



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Мелитопольский государственный университет
Курский государственный университет
Белорусский государственный аграрный технический университет
Ташкентский государственный аграрный университет
Каршинский инженерно-экономический институт
Российский научно-исследовательский институт информации и
технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
Донецкий национальный университет
экономики и торговли
Керченский государственный морской
технологический университет
Кафедра «Технология и оборудование пищевых производств»



Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе



*Материалы
III Международной научно-практической конференции
10-11 декабря 2024 г*

Мелитополь, 2024

Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации
Мелитопольский государственный университет
Курский государственный университет
Белорусский государственный аграрный технический
университет
Ташкентский государственный аграрный университет
Каршинский инженерно-экономический институт
Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-
техническому обеспечению агропромышленного комплекса
Казахский агротехнический университет
им. С. Сейфуллина
Донецкий национальный университет экономики и торговли
Керченский государственный морской технологический
университет
Кафедра «Технология и оборудование пищевых производств»

Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе

*Материалы
III Международной научно-практической
конференции
10-11 декабря 2024 г*

Мелитополь, 2024

УДК [631.17+62-52](043)

Т 13

Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы III Международной научно-практической конференции (Мелитополь, 10-11 декабря 2024 г.) / МелГУ: ред. кол. С.А. Соколов, Т.А. Клевцова, Н. И. Болтянская [и др.]. - Мелитополь: МелГУ, 2024. - 980 с.

В сборнике представлены материалы международной научно-практической конференции по результатам исследований технико-технологического обеспечения инновационных технологий в агропромышленном комплексе.

Сборник материалов является частью научно-исследовательских тем НИР FRRS-2023-2024, FRRS-2023-0010, FRRS-2023-0019, FRRS-2023-0033, FRRS-2023-0023, FRRS-2023-0039, FRRS-2023-0014 государственного задания ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет».

Материалы предназначены для научных сотрудников, преподавателей, студентов и аспирантов высших учебных заведений, специалистов и руководителей сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий АПК разной организационно-правовой формы, работников государственного управления, образования и местного самоуправления, всех, кого интересует проблематика технико-технологического обеспечения инновационных технологий в агропромышленном комплексе.

Ответственность за содержание предоставленных материалов, точность приведенных данных и соответствие принципам академической добродетели несут авторы. Материалы изданы в авторской редакции.

Редакционная коллегия: *Соколов С.А.*, д.т.н., проф., зав. кафедрой «Общеинженерные дисциплины» ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»; *Клевцова Т.А.*, к.т.н., зав. кафедрой «Технология и оборудование пищевых производств» МелГУ; *Болтянская Н.И.*, к.т.н., доц. кафедры «Технология и оборудование пищевых производств» МелГУ); *Яшонков А.А.*, к.т.н., доц., декан технологического факультета, зав. кафедрой «Машины и аппараты пищевых производств» ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»; *Нестеренко С.А.*, д.э.н., проф. кафедры «Менеджмент» МелГУ; *Кузьмин В.Н.*, д.э.н., гл. науч. сотр. отдела информационно-аналитического обеспечения экономического развития АПК ФГБНУ «Росинформагротех»; *Рафиков И.Э.*, к.э.н., ст. науч. сотр. Директор научно-опытной станции кормовых культур, НИИ зерновых и зернобобовых культур ТашГАУ; *Гвоздев А.В.*, к.т.н., доц. кафедры «Прикладная механика и робототехника» МелГУ.

Адреса для переписки:

72310, Россия, Запорожская обл., г. Мелитополь,

пр. Б. Хмельницкого, 18

E-mail: bolt.n74@gmail.com

© Авторы тезисов, включенных в сборник, 2024

© Мелитопольский государственный университет, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ, ИХ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

ОСОБЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ..... 33

Абдукадирова Н.А.

*Самаркандский институт экономики и сервиса, г. Самарканд,
Узбекистан*

РОЛЬ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В РАЗВИТИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ 41

Зверева Г.Н., Голубовская Я.Д.

*Волгоградский государственный аграрный университет,
г. Волгоград, Россия*

ИННОВАЦИИ В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ПУТЬ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ 46

Войтюк В.А., Слинько О.В.

*Российский научно-исследовательский институт информации и
технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса р.п. Правдинский,
Московская обл.*

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ СОСТАВЛЯЮЩИХ ТРЕХКОМПОНЕНТНЫХ ЖИДКИХ СРЕД..... 51

Яковлев В.Ф., Стручаев К.Н., Щербаков С.В.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

СОВРЕМЕННОЕ ДОИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДОЕНИЯ КОРОВ	60
Кузьмина Т.Н. ¹ , Масловский С.А. ¹ , Ким И.Н. ¹ , Смелов А.А. ² , Болтянская Н.И. ² , Кузьмин В.Н. ¹	
¹ ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия	
² Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНВЕСТИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ	64
Рахматов Б.Б.	
Самаркандский институт экономики и сервиса, г. Самарканд, Узбекистан	
О НАПРАВЛЕНИЯХ РАЗВИТИЯ ВЕРТИКАЛЬНО- ИНТЕГРИРОВАННЫХ АГРОХОЛДИНГОВ	70
Балашова Н.Н., Самохин П.А.	
Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Россия	
ИЗМЕНЕНИЕ pH КАРТОФЕЛЬНОГО СОКА НА ПЕРЕМЕННОМ И ПОСТОЯННОМ ТОКЕ	74
Дубодел И.Б., Корко В.С., Кардашов П.В.	
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь	
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЗИРОВАННОГО РАССЕЛЕНИЯ ТРИХОГРАММЫ	78
Бабицкий Л.Ф., Османов Э.Ш.	
Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым	
ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В HR- МЕНЕДЖМЕНТЕ	84
Алетдинова А.А. ¹ , Сапун О.Л. ²	
¹ Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск, Россия	
² Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь	

**НАПРАВЛЕНИЯ РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДООИЛЬНЫХ УСТАНОВОК 89**

Кузьмина Т.Н.¹, Масловский С.А.¹, Ким И.Н.¹, Смелов А.А.²,
Болтянская Н.И.², Кузьмин В.Н.¹

¹ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия

²Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОПРЫСКИВАНИЯ
СОРНЯКОВ И ВРЕДИТЕЛЕЙ В КРАЕВОЙ ОБЛАСТИ
ПОЛЯ..... 94**

Данилов М.В.¹, Коваль З.М.², Киреев И.М.²

¹Ставропольский государственный аграрный университет,
Ставрополь, Россия

²Новокубанский филиал федерального государственного
бюджетного научного учреждения «Российский научно-
исследовательский институт информации и технико-
экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса», Новокубанск,
Краснодарский край, Россия

**РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ДЕСТИНАЦИЙ КАК ОСНОВА
ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ АГРАРНОГО
И ГАСТРОНОМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА..... 104**

Краснодед Т.Л.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ФЕРМЕРСТВА В
РОССИИ 109**

Кузьменко В.В.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

**АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ,
ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ
ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА..... 113**

Михайлов Е.В., д.т.н., Задосная Н.А., Сушко О.В., Шульга А.В.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА	118
<i>Боряк М.В., Педченко А.П. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
THE FINANCIER'S AUTOMATED WORKPLACE	122
<i>Rykhiteeva I. V., Ignatkina L.A. Melitopol State University, Melitopol, Russia</i>	
РОЗАННАЯ ЛИСТОВЕРТКА, ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ НА ЧЕРЕШНЕ В УСЛОВИЯХ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ	125
<i>Розова Л.В., Касьяненко А.А. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА ПОРОДНО-СОРТОВОЙ СОСТАВ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИАЗОВЬЯ	130
<i>Толстолик Л.Н., Караев А.И. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
ПОЛЕЗАЩИТНЫЕ ЛЕСОПОЛОСЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОЦЕНОЗОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИАЗОВЬЯ	135
<i>Толстолик Л.Н., Караев А.И. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
АНАЛИЗ ДАННЫХ В ИНВЕСТИРОВАНИИ.....	139
<i>Бенедик Д.В., Педченко А.П. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И
РАЗРАБОТКИ НА ПУТИ К УСТОЙЧЕВОМУ РАЗВИТИЮ
ШЕЛКОВОДСТВА В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ 144**

Мадыаров Ш.Р.^{1,2}, Худжаматов С.Х.¹, Сюняева С.Т.²

*¹Научно-исследовательский институт шелководства, г. Ташкент,
Узбекистан*

*²Институт биофизики и биохимии. Национальный университет,
г. Ташкент, Узбекистан*

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО
РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ СЕПАРАЦИИ ОЧЕСАННОГО
ВОРОХА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР148**

Леженкин А.Н., Леженкин И.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

ЭТАПЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ДОЕНИЯ 152

Кузьмина Т.Н.¹, Масловский С.А.¹, Ким И.Н.¹, Смелов А.А.²,
Болтянская Н.И.², Кузьмин В.Н.¹

¹ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия

*²Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ПРОБЛЕМНЫЕ КРЕДИТЫ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ И
ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ 155**

Митиллаев И.Т.

*Андижанский экономическо-строительный институт, г.Андижан,
Узбекистан*

АНАЛИЗ ДАННЫХ В МАРКЕТИНГЕ 158

Салогуб А.С., Педченко А.П.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ УРОЖАЯ В САДОВОДСТВЕ МАЛЫХ
ФОРМ АГРОБИЗНЕСА..... 163**

Захарченко Е.Г.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ
ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА..... 169**

Михайлов Е.В., Задосная Н.А., Сушко О.В., Шульга А.В.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕГРАЦИОННЫХ
ОТНОШЕНИЙ В ХЛОПКО-ТЕКСТИЛЬНЫХ КЛАСТЕРАХ
УЗБЕКИСТАНА 176**

Аширов Р.М.

*Международный центр стратегического развития и исследований
в области продовольствия и сельского хозяйства, г.Ташкент,
Узбекистан*

АНАЛИЗ ДАННЫХ В БИЗНЕСЕ 180

Посохина Н.А., Педченко А.П.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
ЭКОНОМИКИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ..... 184**

Усик Н.М., Сырокваш Н.А.

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь*

**ВНЕДРЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГА КАК
ИНСТРУМЕНТА ПОВЫШЕНИЯ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
РЕГИОНА 189**

Малюта К.С.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**РЕЗЕРВЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМОВ ПРОДУКЦИИ
ЖИВОТНОВОДСТВА В ОАО «17 СЕНТЯБРЯ» 193**

Алешкевич И.В.

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь*

**ВЛИЯНИЕ СРОКА ПОСЕВА НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГОРОХА ЗИМУЮЩЕГО В УСЛОВИЯХ
НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ..... 198**

Денисова Е.М., Клипакова Ю.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АГРОЭКОТУРИЗМА В
РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ 205**

Толкач А.С., Станкевич И.И.

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь*

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ В
АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ:
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИННОВАЦИЯМ И
УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ 210**

Колодий А.С.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**СБЫТОВАЯ КООПЕРАЦИЯ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ
МАЛЫХ ФОРМ АГРАРНОГО СЕКТОРА..... 215**

Зозуля Л.Н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОКЧЕЙН-
ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 220**

Хамутовский С.Ю., Мацкевич М.Г.

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь*

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА
НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ
СТИМУЛИРОВАНИЯ МАЛЫХ ФОРМ
ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ..... 225**

Зозуля Л. Н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**СЕКЦИЯ 2. ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА И ЖИВОТНОВОДСТВА**

ОБ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЯХ ПРИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ	229
Ким И.Н., Давыдов А.А. <i>ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия</i>	
ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ УСТАНОВОК.....	234
Клевцова Т.А., Гвоздев А.В., Болтянская Н.И. <i>Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАСЧЕТНЫХ РАБОТ ..	241
Бойко В.С. <i>Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
MODERN METHODS OF ENVIRONMENTAL PRODUCTION OF AGRICULTURAL PRODUCTS	252
Boltianska N. ¹ , Gvozdev A. ¹ , Kuzmina T. ² <i>¹Melitopol State University, Melitopol, Russia</i> <i>²Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical Support of the Agro-Industrial Complex, Pravdinsky, Russia</i>	
ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ «МОЛОЧНОГО ТАКСИ».....	258
Лукашейко Р.В. <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГИДРОПОННЫХ СТОЛОВ ДЛЯ ЗАТОПЛЕНИЯ.....	261
Щербак В.И. <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
СОЕВОЙ ОКАРЫ 264**

Садықова А.Қ.¹, Ниязбаев А.Қ.², Калиев А.М.¹

*¹Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека
Даукеева, г. Алматы, Казахстан*

*²Казахский национальный аграрный исследовательский
университет, г. Алматы, Казахстан*

**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА
ДВИЖЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ ЧАСТИЦ В РАБОЧЕЙ КАМЕРЕ
ПАЛЬЦЕВОЙ ДРОБИЛКИ 269**

Клевцова Т.А., Пупынин А.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА
РАСХОДА ЖЕСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕСТЯНОЙ
ТАРЫ 277**

Ильичев А.А., Яшонков А.А.

*Керченский государственной морской технологический
университет, г. Керчь, Россия*

**ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ СОРТОВ ОЗИМОЙ
ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО
ПРИАЗОВЬЯ 282**

Розова Л.В., Кропачев И.Л.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ПРОДУКТЫ И
МАТЕРИАЛЫ 286**

Стручаев К.Н., Ильин Ю.С.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ
ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОМБИКОРМА С ТРЕХСТАДИЙНЫМ
СМЕШИВАНИЕМ 291**

Болтянская Н.И.¹, Ковалев А.В.¹, Непарко Т.А.², Кузьмина Т.Н.³

¹*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия*

²*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

³*ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия*

**АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА В АГРАРНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЯХ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ 297**

Михайлов Е.В., Сушко О.В., Задосная Н.А., Шульга А.В.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

**О СПЕЦИФИЧЕСКОМ ФОРМИРОВАНИИ ПАРКА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ КРУПНЫХ,
СРЕДНИХ И МАЛЫХ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ 302**

Ким И. Н., Масловский С.А., Давыдов А.А.

ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ЗАВИСИМОСТИ ДЛИНЫ УЧАСТКА РАЗМЫВА ОСАДКА
НАВОЗА ОТ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ МИКСЕРА 307**

Швед И.М.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

**МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕГО
УСТРОЙСТВА ВОЛЧКА 313**

Бойко В.С., Малюков К.А.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ
ДРОБИЛКИ ЗЕРНА ПРЯМОГО УДАРА 320**

Клевцова Т.А., Пупынин А.А., Гвоздев А.В.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

**ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ЖАТКИ ДЛЯ УБОРКИ КУКУРУЗЫ
НА ЗЕРНО 328**

Непарко Т.А.¹, Быков Н.Н.¹, Болтянская Н.И.²

¹Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Беларусь

²Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА
ВИТАМИНИЗИРОВАННОГО МОЛОКА КАК СПОСОБ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ 334**

Щепко Н.Ю.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

**НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЧЕРЕШНИ И
ТЕНДЕНЦИИ ЕЕ ПРОИЗВОДСТВА В МИРЕ И
ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ..... 337**

Кучеренко М.И., Болтянская Н.И., Петриченко С.В.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

**ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ
МОДЕРНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА 343**

Рафиков И.Э.

Научно-опытная станция кормовых культур, НИИ зерновых и зернобобовых культур, г. Ташкент, Узбекистан

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЯ..... 347**

Яцкевич А.А., Сырокваш Н.А.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

**ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
МИКРОКЛИМАТОМ В ТЕПЛИЦАХ ПЯТОГО
ПОКОЛЕНИЯ..... 352**

Щербак В.И.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЖУЩЕГО МЕХАНИЗМА ВОЛЧКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИЛОЖЕНИЯ LGraph2.....	355
<i>Клевцова Т.А., Гвоздев А.В., Петриченко С.В. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КАСТОРОВОГО МАСЛА.....	367
<i>Чебанов А.Б., Адамова С.В., Петряник Е.В. Мелитопольский государственный университет., г. Мелитополь, Россия</i>	
К ПРОБЛЕМЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В СИСТЕМЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	372
<i>Непарко Т.А.¹, Болтянская Н.И.², Прокопенко И.П.¹ ¹Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь ²Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
СВОЙСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПАРЖЕВОЙ ФАСОЛИ.....	377
<i>Бельза В.А., Стручаев Н.И. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЗЕРНОВЫХ МОЛОТКОВЫХ ДРОБИЛОК ДЛЯ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ.....	386
<i>Алексеев В. А., Петриченко С.В. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В РУБЛЕННЫХ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ.....	392
<i>Николаева П.Д. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	

ХЛЕБОПЕКАРСКИЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЦЫ ПОЛБЫ ЗАВИСИМО ОТ СОРТА	396
<i>Резниченко А.А. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО УКСУСА	400
<i>Гнатович М.И. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛКА	406
<i>Селевич М.О. Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМЯН АРБУЗА В ПРОИЗВОДСТВЕ МАСЛА.....	409
<i>Железняк Д.И. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБРУШИВАНИЯ СЕМЯН КЛЕЩЕВИНЫ.....	415
<i>Чебанов А.Б., Стручаев Н.И., Петряник Е.В. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
ПЕРСПЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДА В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ ВМЕСТО САХАРОВ	420
<i>Гнатович М.И., Сергеева Л.В. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	

**ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛОЖНЫХ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ.....427**

Непарко Т.А.¹, Болтянская Н.И.², Герентьев В.В.³,
Прокопенко И.П.¹

¹Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь

²Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

³Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева, г. Рязань, Россия

**ИСТОРИЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО СОЗДАНИЮ
ВИШНЕВО-ЧЕРЕШНЕВЫХ СОРТОВ433**

Кучеренко М.И., Мельник Р.О., Сидоров А.Ю.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

**АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ
КАСТОРОВОГО МАСЛА ИЗ СЕМЯН КЛЕЩЕВИНЫ И
УСТРОЙСТВ ДЛЯ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ445**

Чебанов А.Б., Стручаев Н.И., Петряник Е.В.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

**УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ КОНСТРУКЦИЯ
МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ И МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЕЕ
ПАРАМЕТРОВ450**

Алексеев В. А., Петриченко С.В.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ
КОНСТРУКЦИИ ДОЗАТОРА СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ461**

Голаган А.В.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОКОСОВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ..... 466

Саенко Е.Э., Сергеева Л.В.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

РАЗРАБОТКА ДИСКОВОГО ОРУДИЯ-ТРАНСФОРМЕРА.... 470

Несмиян А.Ю., Крамаренко М.С., Постолов Ф.В., Пластинин И.М.

Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, Ростовская область, г. Зерноград, Россия

ЗАГОТОВКА КОРМОВ МАШИННО-ТРАКТОРНЫМИ АГРЕГАТАМИ НА ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ ПОЙМЕННЫХ ЛУГАХ..... 476

Чумак Т.М., Кошля Г.И., Ярошук В.Ю.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУКУРУЗНОЙ МУКИ В БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ КРЕКЕРАХ..... 481

Марманова Л.П., Сергеева Л.В.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ ГРАВИТАЦИОННОГО СЕПАРАТОРА 487

Мирошниченко Я.А.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИВА ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СИСТЕМ КОМБИНИРОВАННОГО ОРОШЕНИЯ..... 492

Одинцова В.А., Дроздова А.В.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ДИНАМИКИ МТА..... 502

Ляхов А.П., Кошля Г.И., Янцов Н.Д.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

- АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОЛИВА И ИХ
ПРИМЕНИМОСТИ К ЧЕРЕШНЕ И АБРИКОСУ510**
Купавых Е.П.
*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*
- АНАЛИЗ СЕПАРАТОРОВ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ РУШАНКИ
КЛЕЩЕВИНЫ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ517**
Чебанов А.Б., Адамова С.В., Иванов В.С.
*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*
- ОЦЕНКА ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПЛОДОВЫХ
РАСТЕНИЙ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ПРИАЗОВЬЕ.....522**
Одинцова В.А. Саньков С.М., Болтянский О.В., Милаева И.И.
Купавых Е.П.
*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*
- РОЛЬ ЗЕЛЕННЫХ УДОБРЕНИЙ В ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ.....529**
Степанова Е.С.
*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*
- АНАЛИЗ МАШИН ДЛЯ ОБРУШИВАНИЯ СЕМЯН
КЛЕЩЕВИНЫ.....533**
Чебанов А.Б., Чебанова Ю.В., Иванов В.С.
*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*
- ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ
КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОЙ
БИОМАССЫ.....542**
Тишанинова А.О., Бельшкіна М.Е.
*ФГБНУ Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ,
г. Москва, Россия*

**ПЕРСПЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ
КУКУРУЗЫ И РИСА В БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МАКАРОННЫХ
ИЗДЕЛИЯХ 547**

Ерещенко В.В., Сергеева Л.В.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ КОНСЕРВИРОВАНИЯ 552

Бельза В.А., Стручаев Н.И., Пятяка А.Ф.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА
ЗЕРНОВЫХ ХЛЕБЦЕВ 561**

Сергеева Л.В.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОСКА..... 566

Стручаев К.Н., Милютенко А.А., Чебанов Д.М.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗАПОРОЖСКОЙ
ОБЛАСТИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ВЕГЕТАЦИОННЫЙ
ПЕРИОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР 570**

Чебанова Ю.В., Короткая И.А., Клипакова Ю.А., Денисова Е.М.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ
ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА
ВЛИЯЮЩИХ ФАКТОРОВ 575**

Дерусов А.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАБОТЕ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ.....583

Мовчан С.И., Лисова А.С.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

СЕКЦИЯ 3. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

МОДИФИКАЦИЯ ОПТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОБЪЕКТОВ КОНТРОЛЯ.....587

Мирошниченко И.П.

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ INTERNET OF THINGS594

Строкань О.В., Назаров Д.И.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

ПРОЦЕСС РЕАЛИЗАЦИИ БЕНЧМАРКИНГА599

Амельянович Я.А., Сырокваш Н.А.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

МИРОВОЙ ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В АГРОПРОИЗВОДСТВЕ603

Танасова Т.С.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

REALISTIC MODELING BASED ON NURBS CURVES.....607

Rykhiteeva I. V., Goenko D.S.

Melitopol State University, Melitopol, Russia

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ В
КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЕРИОДА
ХРАНЕНИЯ..... 610**

Кадебская А.С.

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь*

**МЕТОДИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ПОВЕРХНОСТЕЙ ЗУБОЗАТОЧНЫХ СТАНКОВ 614**

Пыхтеева И.В., Журба В.М., Новиков А.В.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В АПК .. 619**

Башко А.В., Станкевич И. И.

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь*

**НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ СИСТЕМ ОТ
НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА 624**

Кондратюк Н.Я., Строкань О.В.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В СЕЛЬСКОМ
ХОЗЯЙСТВЕ 629**

Шавловская К.А., Сырокваш Н.А.

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь*

**ПОИСК ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ТВОРЧЕСКИХ
ЗАДАЧ 632**

Панина В.В., Панин А.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ИНЖЕНЕРА-МЕХАНИКА..... 638

Пыхтеева И.В., Малюта С.И., Чернобыльский Д.Ю.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

ОТ УРОЖАЯ ДО ПОТРЕБИТЕЛЯ: ПРЕДИКТИВНАЯ АНАЛИТИКА КАК КЛЮЧ К ЭФФЕКТИВНОЙ АГРОЛОГИСТИКЕ.....644

Савельева С.В.

Белорусский аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

СЕКЦИЯ 4. НОВАЦИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ СЕРВИСЕ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В ПЫЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК..... 649

Бондарчук О.В., Селюк Ю.Н.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАРУЖНОЙ ОЧИСТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ..... 654

Петровский Д.И.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия

СПОСОБ РАЗМЕЩЕНИЯ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СВАРИВАНИЯ ВАКУУМИРОВАННОГО МЯГКОГО КОНТЕЙНЕРА НА МОБИЛЬНОМ АГРЕГАТЕ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ.....653

Жумагалиев Е.Р^{1,2}, Тайлер И.А², Хазимов К.М², Хазимов М.Ж^{2,3}

¹*Казахский национальный технический исследовательский университет имени К.И.Сатпаева, г.Алматы, Казахстан*

²*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Казахстан*

³*Алматинский университет энергетики и связи имени Г.Даукеева, г.Алматы, Казахстан*

- ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ДВИГАТЕЛЯ DEUTZ BF6M1013E ВИБРОАКУСТИЧЕСКИМ
МЕТОДОМ** 664
Мовчан В.Ф., Панина В.В.
*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*
- ИНТЕНСИФИКАЦИЯ СТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ** 670
Корнеев В.М.
*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет
– МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия*
- ВАЖНОСТЬ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИЙ В СФЕРЕ
МАШИНОСТРОЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА
ПРИМЕРЕ ЗАО «АМКОДОР-ЭЛАСТОМЕР»**..... 675
Станкевич И.И., Клименкова Д.Н.
*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь*
- УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ
ШЕЛУШИЛЬНО-ШЛИФОВАЛЬНОЙ МАШИНЫ** 679
Бойко В.С., Копытов Р.А.
*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*
- МЕТОДОЛОГИЯ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ
ДЕТАЛЕЙ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ** 684
Корнеев Н.В.
*Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, г. Москва,
Россия*
- ЦИФРОВИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА В АПК**..... 689
Шаблыко Д.Д., Станкевич И. И.
*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь*
- ИННОВАЦИОННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ:
ОСНОВА ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА** 694
Колодий А.С.
*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ	698
<i>Болтянский О.В., Милаева И.И. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
ПРЕИМУЩЕСТВА ОБРАБОТКИ ЗАКАЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИНСТРУМЕНТОМ ИЗ КУБИЧЕСКОГО НИТРИДА БОРА.....	706
<i>Колодий А.С., Сушко О.В. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
ОСОБЕННОСТИ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ДВИГАТЕЛЯ НА ВОДОРОДНОМ ТОПЛИВЕ.....	711
<i>Болтянский О.В., Милаева И.И. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ УТИЛИЗАЦИИ МОЮЩИХ РАСТВОРОВ РЕМОНТНЫХ ЦЕХОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.....	717
<i>Бунина Л.Н. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ	721
<i>Пенев О.В., Черкун В.В., Парахин А.А. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИНИТРАКТОРОВ НА ТРАНСПОРТНЫХ РАБОТАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОФОНА.....	724
<i>Болтянский О.В., Дроздов О.О. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	

**СЕКЦИЯ 5. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ
ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В ТЕХНОЛОГИЯХ АПК,
ЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА ТРУДА И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЕКТАМИ 735

Зверева Г.Н., Безрук И.О.

*Волгоградский государственный аграрный университет,
г. Волгоград, Россия*

**МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕМ НА
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ 741**

Болтянская Н.И.¹, Непарко Т.А.²

*¹Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

*²Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь*

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ
ШЛАМОВЫХ ОТХОДОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ
ПРОИЗВОДСТВ 748**

Мовчан С.И., Волченков И.В.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ВОЗМЕЩЕНИЯ УЩЕРБА,
ПРИЧЕНЕННОГО ТЕХНОГЕННЫМИ КАТАСТРОФАМИ... 753**

Сагайдак Г.П.

*ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской
технологический университет», г. Феодосия, Россия*

**ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИИ 759**

Мохнатко И.Н., Соловьева Т.А., Смолин С.П., Билецкая Н.В.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ПОДЪЕМНЫМИ
СООРУЖЕНИЯМИ..... 764**

Бокова О.Г., Скачек В.В., Фролов А.А.

*Мелитопольский государственный университет г. Мелитополь,
Россия*

**МОТИВАЦИЯ И СТИМУЛИРОВАНИЕ РАБОТНИКОВ, КАК
СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА 768**

Лысенко Ю.А., Мохнатко И.Н., Билецкая Н.В.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ
СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ..... 773**

Горбатовская Е.В., Сапун О.Л.

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь*

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОТХОДОВ САХАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА НА ЭКОЛОГИЮ 777**

Танасова Т.С.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ОПТИМИЗАЦИЯ РАСХОДА РЕСУРСА ИЗОЛЯЦИИ
АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ
ПОНИЖЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ СЕТИ 781**

Курашкин С.Ф., Постникова М.В.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ФОРМИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИ-
БЕЗОПАСНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА 787**

Клименко А.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

- ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ФИЛЬТР-СЕПАРАТОР ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ 792**
Мовчан С.И., Мохнатко И.Н., Мазилин С.Д., Калинкина Е.С.
Мелитопольский государственный университет», г. Мелитополь, Россия
- АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ В СВИНАРНИКЕ..... 797**
Павловский В.А., Марчук Е.Ю.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь
- АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОБАЛАНСА МОЩНОСТИ ЭЛЕВАТОРОВ 801**
Постникова М.В., Курашкин С.Ф.
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия
- КАЧЕСТВО ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ ИНСТРУМЕНТАМИ НА ОСНОВЕ НИТРИДА БОРА..... 807**
Сушко О.В., Колодий А.С.
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия
- ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ ВОДОПОДГОТОВКИ И ВОДООЧИСТКИ УСТРОЙСТВОМ СМЕШИВАНИЯ И ДОЗИРОВАНИЯ РЕАГЕНТОВ 812**
Мовчан С.И., Мохнатко И.Н., Мазилин С.Д., Калинкина А.А.
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия
- ИССЛЕДОВАНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ И МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ИБП СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛНЕНИЯ..... 817**
Савенков Д.Н., Лимаренко Н.В., Гладких Д.И., Щербаков А.А., Куц А.А.
Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

**ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГОВООРУЖЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА
ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНОВЫХ
КУЛЬТУР 823**

Постникова М.В., Кушлык Р.В.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**БИОЭНЕРГЕТИКА – ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПУТЬ В
УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ 829**

Клинцова В.Ф.

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь*

**ТЕРМООБРАБОТКА ПЧЕЛИНОГО ВОСКОВОГО СЫРЬЯ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЧ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО
ПОЛЯ 834**

Стручаев К.Н., Лобода А.И.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ЦИФРОВИЗАЦИИ В
АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ 845**

Мохнатко И.Н., Скачек В.В., Беридзе О.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРОХА ПОСЕВНОГО В
УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ 850**

Чебанова Ю.В., Клипакова Ю.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ЗАЩИТЫ
РУК РАБОТНИКОВ ОТ ВЫБРАЦИЙ 853**

Малюта С.И., Малюта К.С.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**СЕКЦИЯ 6. ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТОВ АПК**

**ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В
НОВЫХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 857**

Половян А.В., Синицына К.И.

Донецкий государственный университет, г. Донецк, Россия

**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КУЛЬТУРА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ КАК
СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ 861**

Болтянская Н.И.¹, Непарко Т.А.², Кузьмина Т.Н.³

¹*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

²*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь*

³*ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия*

**РАЗВИТИЕ ПРАВОСОЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ НОВЫХ
РЕГИОНОВ РФ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ 868**

Коноплянко А.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ
АГРАРНЫХ ВУЗОВ 873**

Авдеев С.А., Гусев Н.С., Степанцевич М.Н.

РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

**РОЛЬ ПРАВОВОГО ВОСПИТАНИЯ В
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ
АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЫ 880**

Шендрик О.А.

*ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской
технологический университет», г. Феодосия, Россия*

**О РАЗВИТИИ КАДРОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ДЛЯ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ДОНЕЦКОЙ
НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ 886**

Голоднюк Р.А.

ГБУ «Институт экономических исследований», г. Донецк, Россия

**ПРАВО НА ЖИЗНЬ, КАК ОБЪЕКТ УГОЛОВНО-ПРАВОВОЙ
ОХРАНЫ В РОССИИ: ИСТОРИКО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ.... 891**

Любезная М.В., Коноплянко А.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ПОДГОТОВКА АГРОИНЖЕНЕРОВ В ОБЛАСТИ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ..... 900**

Гаркуша К.Э., Клинцева В.Ф., Гаркуша К.В.

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Республика Беларусь*

**ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ ВЫСШЕЙ
МАТЕМАТИКИ НА КАЧЕСТВО ПРЕПОДАВАНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ..... 904**

Назарова О.П. Рубцов Н.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ОСОБЕННОСТИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН..... 909**

Ищенко О.А., Колодий А.С.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕДУРЫ ВНЕСЕНИЯ
КОНСТИТУЦИОННЫХ ПОПРАВОК В ОСНОВНОЙ ЗАКОН
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: НОРМАТИВНАЯ МОДЕЛЬ И
ПРАКТИКА..... 913**

Арутюнян С.Р., Коноплянко А.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ФОРМИРОВАНИЕ БУДУЩИХ ЛИДЕРОВ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА..... 920**

Колодий А.С., Ищенко О.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В АПК.....	924
<i>Ярмош В.В., Станкевич И.И. Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
ПРОЦЕСС КОНСТИТУЦИОННОГО СУДА КАК РАЗНОВИДНОСТЬ ЮРИДИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА: ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРИЗНАКОВ	929
<i>Олешко В.И., Коноплянко А.А. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
PROFESSIONAL FOCUS OF FOREIGN LANGUAGE TEACHING FOR STUDENTS OF AGROTECHNICAL SPECIALITIES	935
<i>Gurinovich T.S. Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus</i>	
АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ: НОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ДЛЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ.....	939
<i>Колодий А.С., Ищенко О.А. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	
USING THE DIRECT METHOD OF TEACHING FOREIGN LANGUAGES.....	943
<i>Misiuk S.V. Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus</i>	
КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВОЙ СТАТУС ЛИЧНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ.....	946
<i>Максименко А.В., Коноплянко А.А. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия</i>	

**КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДУХОВНО-
ПРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ.....952**

Илларионова Ю.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЮРИСТА957**

Стрюков Ф.П.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**ПРОФОРИЕНТАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В
ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО
КОМПЛЕКСА.....963**

Горячко Д.Ю., Мацкевич М.Г.

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г Минск, Беларусь*

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ
ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОВОЙ ГРАМОТНОСТИ БУДУЩИХ
ПЕДАГОГОВ.....968**

Перцова Н.Н.

*Азовский государственный педагогический университет,
г. Бердянск, Россия*

**РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ ПРОЦЕДУРНЫХ ЗНАНИЙ О ПОНЯТИИ
«ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ» СТУДЕНТАМ ИНЖЕНЕРНЫХ
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.....973**

Халанчук Л.В., Кирилина О.Н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

**КУРС ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ МНОГОАГЕНТНЫМ
СИСТЕМАМ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ДЛЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ЭНЕРГЕТИКИ И СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА.....977**

Щирый А.О.^{1,2}

¹*Национальный исследовательский университет "Московский
энергетический институт" (НИУ МЭИ), г. Москва, Россия*

²*Национальный исследовательский университет "Высшая школа
экономики" (НИУ ВШЭ), г. Москва, Россия*

**СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ И
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ,
ИХ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ**

УДК 338.46

**ОСОБЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО
ПИТАНИЯ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Абдукадирова Н.А., аспирант

*Самаркандский институт экономики и сервиса, г. Самарканд,
Узбекистан*

Аннотация. Статья посвящена оценке эффективности инновационной деятельности системы общественного питания, так как в последние годы оно играет все возрастающую роль в жизни современного общества. Это обеспечивается, прежде всего, изменением технологий переработки продуктов питания, развитием коммуникаций, средств доставки продукции и сырья, интенсификацией многих производственных процессов. По международным документам термин «общественное питание» характеризуется такими различными определениями, как «методы приготовления большого количества пищи, выполняемые без предварительной договоренности с потребителем», или как любые «виды питания, организованного вне дома».

Ключевые слова: сфера услуг, общественное питание, особенности рынка общественного питания, тенденции развития, эффективность, инновация.

Постановка проблемы. Сфера общественного питания динамично развивающаяся отрасль экономики. Поскольку эта сфера затрагивает интересы практически всех жителей, то требует особого внимания и подхода удовлетворять вышом уровни интересы потребителей, шаг за шагом необходимо реализовать модернизировать деятельность общепита и внедрить в него необходимые инновации и технологии. Рынок общественного питания является одним из пяти сегментов рынка коммерческих услуг общественного питания, наряду с традиционными ресторанами, ресторанами быстрого питания, кафетериями и кейтерингом.

Этот рынок тесно связан с рынком мероприятий и обслуживает как профессионалов (кафе, бизнес-ланчи, коктейли, фирменные семинары и т. д.), так и частных клиентов (свадьбы, крестины и т. д.). В этом контексте, хотя поставщик общественного питания может выполнять широкий спектр услуг, связанных с мероприятием (украшение, обслуживание, развлечения и т. д.), обычно он предоставляет блюда или еду - это человек, который готовит ее к доставке или самовывозу. Исторически общественное питание рассматривалось как вид товарообменного процесса, а сейчас оно является составной частью товарообменного процесса, как и сфера торговли», - говорит Б.А. Абдукаримов в учебнике «Внутренняя торговля».

Однако процесс в сфере общественного питания совершенно отличается от торговли. Эти различия обусловлены выполняемыми ими социально-экономическими и технико-технологическими функциями. В другой литературе оно определяется как

«Общественное питание – это отрасль народного хозяйства, занимающаяся приготовлением и реализацией продуктов питания, а также оказанием услуг потребителям на основе научных гигиенических требований». К сфере общественного питания относятся заводы, кухни, рестораны, чайные, кофейни, столовые, столовые, закусочные и т. д., занимающиеся приготовлением пищевых полуфабрикатов. Некоторые из них оказывают услуги клиентам по месту работы и по месту учебы. Чтобы получить полное представление об услугах общего питания, необходимо сначала рассмотреть классификацию отраслей.

Основные материалы исследования. Индустрия общественного питания является очень разнообразной и многопрофильной отраслью, и услуги общественного питания могут быть организованы различными способами: коммерческими или некоммерческими.

И наши дни общественное питание можно назвать ведущей отраслью народного хозяйства, основу которого составляют входящие в него предприятия красивизируются общеобразовательные формы организации питания обслуживание гостей. Ресторанный бизнес входит и регистрируется предприятия, где применение инновационных технологий не просто важно, а строго необходимо.

Тип предприятия общепита определяется характерными особенностями обслуживания, ассортимент реализуемой продукции, номенклатура предоставляемых потребителям услуги и другими чертами, которые мы рассмотрим ниже (рис. 1). Класс предприятия общепита зависит от совокупности отличительных признаки предприятия определенного типа, характеризующей качество предоставляемые услуг, уровень и условия обслуживания.

Деятельность предприятия общественного питания осуществляется на основе следующего цикла (рис. 2):

Этот цикл является шаблоном, по которому работает

большинство предприятий общественного питания. Различные этапы цикла представляют, как проблемы, так и возможности для тех, кто выполняет эти операции. Поэтому мы считаем целесообразным более глубокое изучение этих этапов.

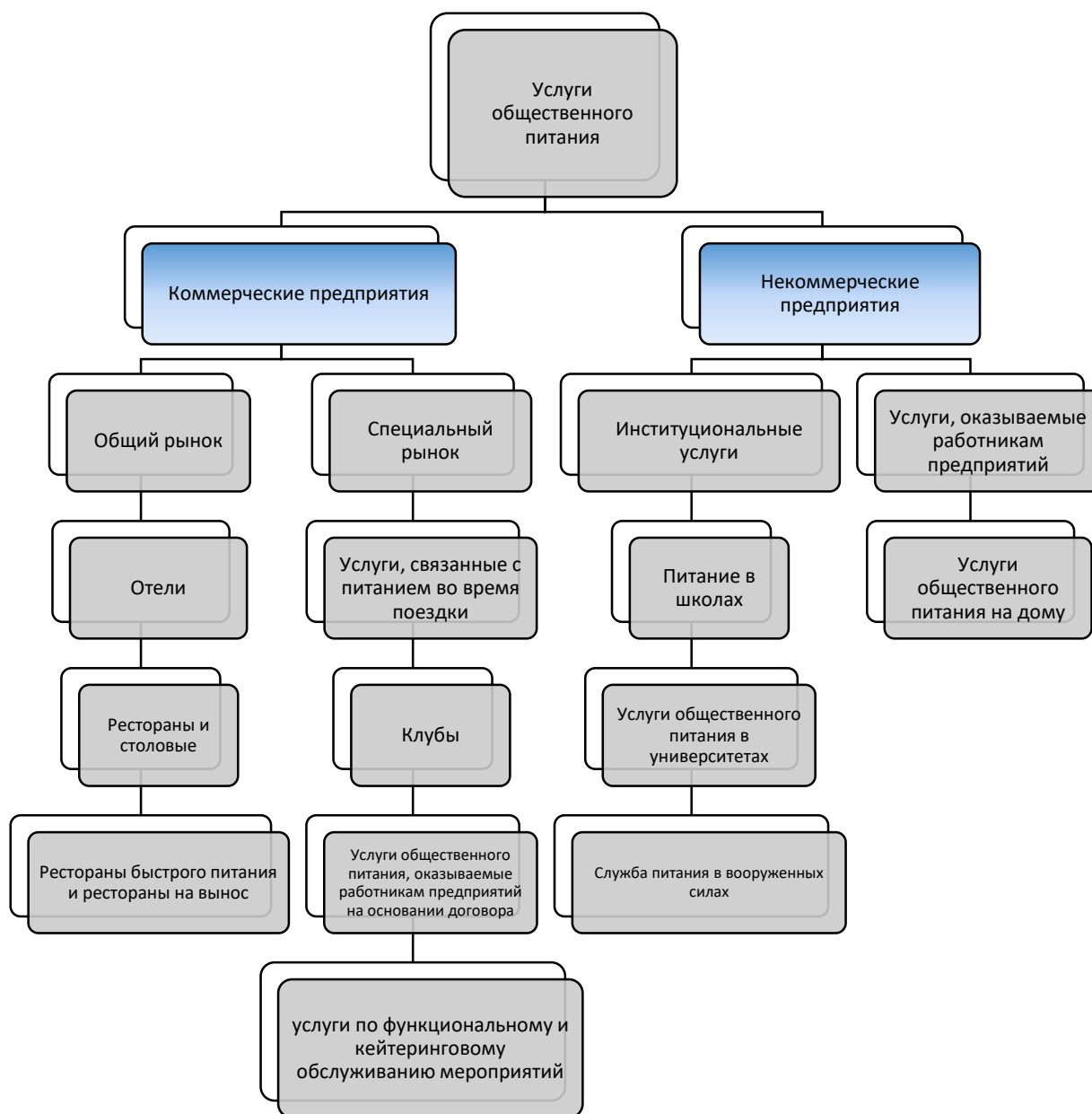


Рис. 1. – Классификация услуг общественного питания

Предприятия общественного питания выполняют три основные функции: производство и реализация продуктов питания и

организация общественного потребления в специальных местах. Среди этих функций следует упомянуть еще одну функцию предприятий общественного питания: функцию организации отдыха и общественных мероприятий населения.



Рис. 2. – Цикл деятельности предприятия общественного питания

Если рассматривать специфические аспекты деятельности предприятий общественного питания:

- Это важная часть повседневной жизни.
- Вносит большой вклад в национальную экономику.
- Создает сложные и многопрофильные рабочие места.
- Развивает предпринимательство.
- Способствует диверсификации за счет различных концепций питания и кухонь.
- Стимулирует и развивает инновации.
- Это локальный множитель, который использует множество других периферийных сервисов.
- В отрасли доминируют интересы Потребителя и его.
- В сфере общественного питания высокая конкуренция, и побеждают только конкурентоспособные предприятия.

- Позволяет наслаждаться компанией друзей, семьи, коллег и коллег.

- Удовлетворяет основные потребности человека.

Сегодня общественное питание является одним из крупнейших сегментов современной экономики. Статистика показывает, что рынок общественного питания еще не достиг стадии насыщения, поэтому темпы роста в последние годы остаются высокими (20-25%).

В настоящее время не только увеличивается количество предприятий общественного питания, но и значительно расширяется их ассортимент. Однако предприятиям невозможно работать конкурентоспособно, не внедряя в свою деятельность новые технологические достижения, не используя инновации и новые методы. Инновационный и маркетинговый подход, повышающий качество обслуживания наряду с уникальным и красивым интерьером и качественно приготовленной вкусной едой, необходим для поддержания интереса клиентов к одному заведению и привлечения новых клиентов. Например, если учесть современные инновации, используемые в мировом опыте.

Шоу «Тепан» – это современная инновация в сфере общественного питания, при которой пришедшие поесть клиенты имеют возможность наблюдать онлайн за всеми этапами приготовления блюд, приготовленных шеф-поваром, на мониторах, установленных в столовой; Во многих заведениях общепита специальный QR-код, напечатанный на чеке клиента, позволяет получить информацию о заведении и его популярности. Многие заведения общественного питания создают приложения для смартфонов или страницы и сайты в социальных сетях, чтобы заявить о себе более широко, что облегчает клиенту бронирование столика. Также возможен бесконтактный заказ, что повышает скорость обслуживания и гигиеничность. Желающие также могут скачать

книгу отзывов и предложений и ознакомиться с мнениями и комментариями. Можно будет получить полную информацию о пище, приготовленной на предприятии, ее составе, способе приготовления и даже увидеть темп работы поваров и сотрудников. Можно ознакомиться с экстерьером и интерьером предприятия общественного питания и его историей, либо получить информацию о планируемых предприятием мероприятиях. В настоящее время вместо меню старого образца в виде бумажного буклета представлен планшет, с помощью которого покупатель может создать самостоятельный заказ, увидеть итоговый счет, оплатить и узнать количество калорий в каждом блюде. И это еще не все, неугомонные производители представляют еще одну новинку в век развивающихся технологий – интерактивные столы. В отличие от обычного стола, за интерактивным столом можно делать заказ, читать новости до поступления заказа, менять вид экрана, смотреть видео или играть в настольные игры. Будет очень интересно, особенно детям. Инновационные технологии в кулинарии не только повышают качество подачи блюд, но и увеличивают разнообразие блюд и способов их приготовления. Например, ресторан Spice of America, расположенный в Сан-Франциско, предлагает своим клиентам попробовать инновационные блюда. Этот ресторан предлагает не только еду, приготовленную поваром-человеком, но и еду, приготовленную поваром-роботом. Цена еды здесь не превышает 10 долларов.

В процессе задействованы семь машин с механизированными контейнерами для создания пищевых продуктов. Гости могут выбирать и заказывать закуски с помощью сенсорной панели меню. Роботизированные кухни помогают сократить расходы на еду, персонал и затраты на заказ. Также одним из инновационных изобретений является интерактивный бар, который в настоящее время

привлекает внимание гостей. Эта панель представляет собой интерактивный экран монитора, на котором создаются различные эффекты. Действия и поведение видеороликов, созданных гостями, мгновенно выполняются роботом. Также постепенно расширяется использование новых инновационных технологий в предприятиях общественного питания, помимо роботов-поваров, роботов-официантов. Они помогают автоматизировать повседневные задачи, повысить скорость обслуживания и точность приготовления пищи.

Однако внедрение новых инновационных технологий и разработок на предприятиях общественного питания, использование инновационных методов требует больших финансовых вложений, поэтому многие владельцы предприятий общественного питания боятся пойти на такой шаг. Тем не менее, использование последних инновационных инноваций в деятельности компании приводит к оптимизации и автоматизации многих процессов, тем самым повышая эффективность деятельности, увеличивая прибыль и преодолевая конкурентную среду.

Список использованных источников

1. Лосевская С.А. Инновационные аспекты мерчандайзингового подхода для предприятий. В сборнике: Преподаватель года 2019: сборник статей первого тура международного научно-методического конкурса. Петрозаводск, 2019. – С. 269-272.
2. Смагина, И. Н. Организация коммерческой деятельности в общественном питании / И.Н. Смагина, Д.А. Смагин. – М.: Эксмо, 2018. – 336 с.
3. Bright James Innovation management. USA, 2010.
4. Pardaev M.Q., Isroilov J.I., apparov A.Q. Xizmat kўrsatish sohasida iqtisodiy tahlilni takomillashtirish muammolari. Risola. Samarqand. «Zarafshon», 2019. – 66 b.

УДК 330.322(470.45)

РОЛЬ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В РАЗВИТИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Зверева Г.Н., к.э.н.,

Голубовская Я.Д., магистрант

*Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград,
Россия*

Аннотация. В статье раскрывается важность реализации инновационных проектов в регионе. Показаны основные отрасли и направления где активно идет реализация инноваций. Сделан вывод и о том, что правильно разработанная стратегия в этой области позволит Волгоградской области занять конкурентные позиции на федеральном уровне.

Ключевые слова: инновационные проекты, стратегия, регион, сельское хозяйство, инновации.

Постановка проблемы. В современном мире экономическое развитие региона напрямую зависит от внедрения инновационных решений. Волгоградская область, обладающая важным стратегическим положением, сталкивается с рядом вызовов, включая необходимость диверсификации экономики, внедрения современных технологий и повышения качества жизни населения. Однако без активной реализации инновационных проектов эти цели остаются недостижимыми. Актуальность данной проблемы заключается в том, что без привлечения инвестиций и создания новых рабочих мест регион рискует оказаться в состоянии стагнации.

Основные материалы исследования. На данный момент, создание и функционирование механизма трансформации инновационного потенциала области в конкретные проекты за счет собственных источников финансирования является основными задачами стратегии развития региона.

Инновационные проекты способствуют созданию новых рабочих мест и увеличению налоговых поступлений в бюджет субъекта федерации. Внедрение современных технологий в таких отраслях, как сельское хозяйство, химическая и перерабатывающая промышленность, позволяет достичь значительных результатов. Например, использование передовых агротехнологий повышает урожайность и снижает затраты на производство, что в свою очередь влияет на экономическую стабильность региона [8].

Исследование роли инновационных проектов в Волгоградской области базируется на анализе текущей ситуации в различных отраслях экономики, таких как сельское хозяйство, промышленность, информационные технологии и здравоохранение. Основные направления, в которых проявляются инновации, включают:

– сельское хозяйство: внедрение инновационных агротехнологий, таких как системы капельного полива и генетически модифицированные семена, позволяет существенно повысить урожайность. Согласно данным, средний урожай зерновых в области за последние пять лет увеличился на 25% благодаря новым технологиям [4];

– промышленность: развитие новых производств, таких как переработка отходов и производство высокотехнологичного оборудования, создает новые возможности для региональной экономики, так в 2022 году объем привлеченных инвестиций в основные капитальные вложения вырос на 30% по сравнению с предыдущим годом;

– информационные технологии: последние годы наблюдается рост стартапов в области ИТ, что создает новые рабочие места и привлекает молодежь в регион. В 2023 году количество зарегистрированных ИТ-компаний увеличилось на 40% [3];

– здравоохранение: внедрение телемедицинских технологий и электронных информационных систем повышает доступность медицинских услуг для населения. Например, число обращений через телемедицину возросло в 3 раза за последний год [7,9].

Волгоградская область активно развивает сотрудничество между образовательными учреждениями и промышленностью. Инновационные проекты часто базируются на научных исследованиях, что делает их более эффективными. Университеты и научные центры региона становятся кузницами кадров для новых инициатив, обеспечивая приток молодежных идей и свежих взглядов [1].

Инновации не только улучшают экономические показатели, но и значительно повышают уровень жизни населения [2]. Разработка и внедрение новых технологий в сфере здравоохранения, экологии и комфорта городской инфраструктуры напрямую сказываются на благосостоянии жителей [5]. Например, развитие умных технологий для управления городской инфраструктурой помогает улучшить безопасность, экологию и повысить доступность коммунальных услуг.

При наличии продуманных инновационных проектов Волгоградская область становится более привлекательной для инвесторов. Компании ищут регионы с благоприятным климатом для бизнеса, и наличие инновационной экосистемы создает положительный имидж области. Это, в свою очередь, способствует привлечению федеральных и частных инвестиций в различные сектора экономики [2].

Для более глубокого понимания роли инновационных проектов в

развитии Волгоградской области важны количественные показатели:

- в 2023 году объем привлеченных инвестиций в инновационные проекты составил 2,5 миллиарда рублей, что на 20% больше, чем в 2022 году;
- количество работающих в сфере высоких технологий увеличилось до 12,5 тыс. человек, что составляет 15% от общего числа занятых в регионе;
- доля инновационных продуктов в общем объеме производства составила около 18%, демонстрируя рост по сравнению с 2019 годом, когда она составляла около 15%. Также в 2020 и 2021 годах были зафиксированы значения примерно на уровне 16 и 17% соответственно [6].

Выводы. Инновационные проекты играют критическую роль в развитии Волгоградской области, способствуя экономическому росту и повышению качества жизни населения. Устойчивое развитие региона невозможно без активного внедрения современных технологий и привлечения инвестиций, что подчеркивает необходимость дальнейших усилий со стороны власти и бизнеса для создания благоприятной инновационной экосистемы. Таким образом, правильная стратегия в этой области позволит Волгоградской области занять конкурентные позиции на федеральном уровне и достичь новых высот в устойчивом развитии.

Список использованных источников

1. Гавринова, Н. С. Экономическое обоснование производства экопродукции в сельскохозяйственном потребительско-сбытовом кооперативе «вкус» Быковского района Волгоградской области / Н. С. Гавринова // Наука и молодежь: новые идеи и решения: материалы XVII Межд. научно-практ. конф. молодых исследователей, Волгоград, 30–31 марта 2023 года. – Волгоград: Волгоградский государственный

аграрный университет, 2023. – С. 307-310.

2. Григорьев, И. А. Инновационные технологии в агропромышленном комплексе России: Учебное пособие. – М.: Издательство МСХА, 2021. – 200 с.

3. Долгих, В. В., Ковалев, С. Ю. Развитие и реализация инновационных проектов в регионе. – Волгоград: Издательство ВолгГТУ, 2022. – 150 с.

4. Министерство сельского хозяйства Волгоградской области. Отчет о развитии сельского хозяйства. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.volgagro.gov.ru> (дата обращения: 01.10.2023).

5. Минэкономразвития России. Основные направления инновационной политики в регионах Российской Федерации. URL: <http://www.economy.gov.ru> (дата обращения: 01.10.2023).

6. Официальный сайт Волгоградского государственного университета. Инновационные проекты и их реализация в Волгоградской области. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.volgu.ru> (дата обращения: 01.10.2023).

7. Партнерство «Инновационный кластер Волгоградской области». Анализ состояния и перспективы развития IT-отрасли в регионе. URL: <http://www.icv.ru> (дата обращения: 01.10.2023).

8. Фотосинтетическая деятельность твердой пшеницы в южном регионе России / Ю. Н. Плескачев, Н. В. Тютюма, Н. Ю. Петров, Г. Н. Зверева // Аграрная Россия. – 2024. – № 8. – С. 14-16. – DOI 10.30906/1999-5636-2024-8-14-16.

9. Фролов, А. Н., Сидоров, И. А. Технологические инновации в здравоохранении: от теории к практике. – Санкт-Петербург: Издательство СПбГЭУ, 2023. – 180 с.

УДК 338.631.14

ИННОВАЦИИ В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ПУТЬ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

Войтюк В.А., к.э.н.,

Слинько О.В.

Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса р.п. Правдинский, Московская обл.

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые тенденции и современные достижения в области органического земледелия, направленные на продвижение принципов устойчивости и экосистемного подхода. Подчеркнута необходимость интеграции научных разработок и практического опыта для достижения устойчивого развития в органическом сельском хозяйстве, а также роль междисциплинарного подхода в решении сложных задач, стоящих перед современным аграрным сектором.

Ключевые слова: сельское хозяйство, органическое сельское хозяйство, цифровизация, инновации, инновационные подходы.

Постановка проблемы. В условиях современных вызовов, таких как изменение климата, истощение природных ресурсов и растущие требования к качеству продуктов питания, органическое сельское хозяйство выступает как потенциально устойчивый ответ на необходимость трансформации аграрного сектора. Инновации в этой области могут сыграть ключевую роль в повышении производительности, устойчивости и экологической безопасности

сельского хозяйства. Тем не менее, несмотря на их значительный потенциал, внедрение инновационных решений в органическом сельском хозяйстве сталкивается с рядом серьезных препятствий.

Основные материалы исследования. Производство органической сельскохозяйственной продукции стало одним из самых динамично развивающихся секторов экономики, с 1999 по 2022 год он вырос более чем в 10 раз (с 13,1 до 134,8 миллиардов евро). По прогнозам экспертов рынок продолжит свой рост со скоростью 7-8 % в год и достигнет в 2030 г. порядка 230 млрд евро [1]. Планируется, что к 2030 году объем рынка органических продуктов может составить до 5% от мирового рынка сельхозпродукции.

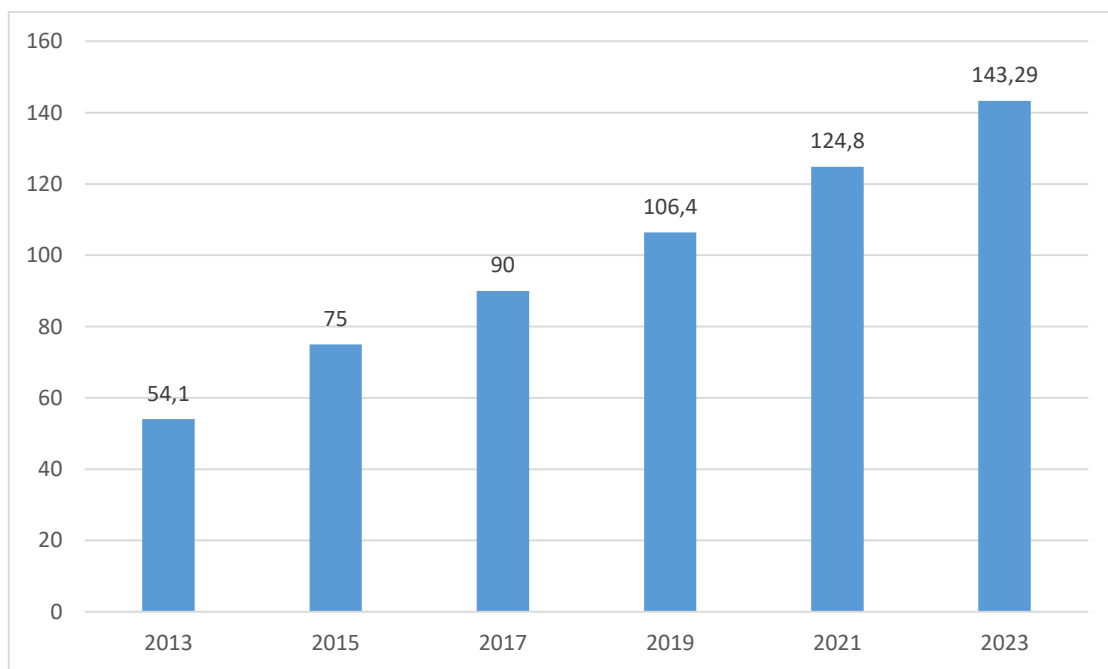


Рис. 1. – Розничные продажи органической продукции (млрд евро)

В то же время наблюдается значительная разница между спросом и предложением на органическую продукцию, что во многом обусловлено нехваткой земельных участков, подходящих для этого вида сельского хозяйства. Россия располагает массивами земли, которые фактически остаются неосвоенными – на таких участках, не подвергавшихся воздействию минеральных удобрений и пестицидов

на протяжении продолжительного времени, площадью до 19,7 млн гектаров, существует большой потенциал для развития органического сельского хозяйства [2].

Введение в точечное земледелие в рамках органического сельского хозяйства представляет собой метод, основанный на точном применении удобрений, воды и других ресурсов на участках земли в целях увеличения урожайности, улучшения качества почвы и снижения негативного воздействия на окружающую среду. Несмотря на множество преимуществ такого подхода, существуют определенные проблемы, с которыми сталкиваются сельскохозяйственные производители [3]. Главной проблемой органического земледелия является необходимость точного контроля процессов обработки почвы и внесения удобрений. Эффективное распределение ресурсов на участках требует специализированного оборудования и тщательного планирования.

Еще одной проблемой, с которой сталкиваются сельскохозяйственные производители, является несовершенство технологий и методов точечного земледелия в рамках органического сельского хозяйства. Несмотря на значительные успехи и инновации в этой области, дальнейшее совершенствование и разработка новых методов и технологий являются необходимыми для эффективного применения точечного земледелия. Кроме того, проблемой является недостаточное понимание и осведомленность сельскохозяйственных производителей о преимуществах и возможностях точечного земледелия в органическом сельском хозяйстве [4].

Для оптимизации процессов в органическом сельском хозяйстве необходимо применять эффективные методы и технологии, которые позволят улучшить производственные показатели и снизить нагрузку на окружающую среду.

Одной из ключевых стратегий является использование инновационных подходов к управлению ресурсами и производственными процессами.

Одним из способов оптимизации процессов в органическом сельском хозяйстве является внедрение цифровых технологий и автоматизации [5]. Применение современных сельскохозяйственных устройств и программного обеспечения позволяет повысить эффективность использования ресурсов, улучшить контроль за процессами производства и сократить затраты на рабочую силу.

Например, использование дронов для мониторинга посевов позволяет фермерам быстро выявлять проблемы, такие как болезни растений или нехватка воды, что способствует более оперативному реагированию. Исследования показывают, что использование дронов может увеличить урожайность на 15-20% благодаря своевременному вмешательству.

Также важным инструментом являются системы управления данными, предоставляющие агрономам возможность анализировать информацию о почве, погодных условиях и состоянии растений. Программное обеспечение, такое как Precision Agriculture (точечное земледелие), использует большие данные для прогнозирования и принятия решений, что в результате может привести к снижению расхода удобрений на 10-15% и повышению общей продуктивности.

Кроме того, автоматизированные системы полива, такие как капельное орошение, могут значительно снизить расход воды, а также обеспечить более эффективное распределение питательных веществ. Например, фермеры, использующие капельное орошение, могут сократить потребление воды на 30-50% по сравнению с традиционными методами орошения.

Выводы. В заключение хотелось бы отметить, что внедрение цифровых технологий и автоматизации в органическом сельском

хозяйстве представляет собой стратегически важный шаг к повышению эффективности и устойчивости отрасли. Современные инструменты, такие как дроны, системы управления данными и автоматизированные системы полива, не только оптимизируют процессы производства, но и способствуют более рациональному использованию ресурсов, что в свою очередь снижает экологическую нагрузку на окружающую среду. Это позволяет фермерам не только повышать урожайность и снижать затраты, но и обеспечивать высокое качество продукции, соответствующее требованиям потребителей и стандартам органического земледелия.

Список использованных источников

1. Саратцева, Е. А., Дабахов М. В. Органическое сельское хозяйство: перспективы развития в России с учетом международного рынка // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение. – 2024. – № 2. – С. 136-146.
2. Кондратьева О. В., Рыжков Д. В., Войтюк В. А. Слинько О.В., Садыкова З.Ф. Перспективы развития производства сельскохозяйственной продукции с улучшенными характеристиками / // Техника и оборудование для села. – 2024. – № 6(324). – С. 6-9.
3. Кондратьева О. В., Федоров А. Д., Слинько О. В., Войтюк В. А. Совершенствование информационных технологий в отечественном АПК // Техника и оборудование для села. – 2023. – № 8(314). – С. 7-11.
4. Кондратьева О. В., Федоров А. Д., Слинько О. В., Войтюк В. А. Анализ информационных потребностей в сфере сельского хозяйства // Техника и оборудование для села. – 2022. – № 6(300). – С. 22-25.
5. Кондратьева О. В., Федоров А. Д., Слинько О. В., Войтюк В. А. Новые цифровые решения в развитии отечественного садоводства // Техника и оборудование для села. – 2022. – № 9(303). – С. 16-20.

УДК 631.53.027.34

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ СОСТАВЛЯЮЩИХ ТРЕХКОМПОНЕНТНЫХ ЖИДКИХ СРЕД

Яковлев В.Ф., к.т.н., профессор,

Стручаев К.Н., ст. преподаватель,

Щербаков С.В., ассистент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Производство продукции переработки плодов и ягод, в частности плодовых соков, соответствующего качества, требует создание технических средств экспрессного контроля качественных признаков при непрерывности самого технологического процесса. К таким показателям качества относится концентрация сухих веществ и наличие не предусмотренных рецептурой, добавок, например, добавленного сахара. Поэтому, исследования, направленные на поиск новых методов и разработки, на их основе, технических средств экспрессной оценки качественных признаков, как в отдельно взятых пробах, так и в технологическом потоке в целом, являются актуальными. Из ряда методов, наиболее приемлемыми являются электрофизические и акустические методы, позволяющие по параметрам применяемого поля оценивать качественные признаки продукта, которые тесно связаны с физико-биохимическими характеристиками продукта. Материал статьи является результатом экспериментальных исследований по установлению взаимосвязи между качественными признаками

плодовых соков и параметрами электрического и акустического зондирующих сигналов.

Ключевые слова: амплитуда, длительность импульса, зондирующий сигнал, компаратор, коэффициент поглощения, скорость звука, триггер, электронно-акустическое устройство, электропроводимость.

Постановка проблемы. Одним из показателей качества плодово-ягодных соков является содержание в них сухих растворимых и нерастворимых веществ, а также не предусмотренных рецептурой, добавок, которые в настоящее время определяются в лабораториях массового и химического анализа. Проведение таких анализов требует значительных затрат времени и приостановки технологического процесса. Создание устройств экспрессного анализа в непрерывном технологическом потоке, которые позволят обеспечить не только достаточный уровень контроля качества продукта, но и автоматизировать сам технологический процесс является актуальной задачей. Решение этой задачи требует поиска новых методов и разработки, на их основе, технических средств экспрессной оценки качественных признаков в отдельно взятых пробах и в технологическом потоке в целом.

Из ряда перспективных методов, выбраны два: электрофизический и акустический методы, позволяющие оценивать тот или иной качественный показатель по параметрам акустических и электрических зондирующих сигналов, которые тесно связаны с физико-биохимическими характеристиками продукта, определяющих его признаки качества.

Анализ последних исследований и публикаций. Проведенный анализ исследований, по данному вопросу, свидетельствует о том, что они направлены на усовершенствование уже существующих

устройств экспрессного контроля, позволяющих повысить их точность и сократить время измерений по одному из компонентов или на изучение физико-биохимических свойств, еще не исследованных, многокомпонентных жидких сред и установление взаимосвязи между свойствами продукта и параметрами физического поля, примененного при их оценке [1-5]. Данные исследования связаны с исследованиями, позволяющими изыскать метод одновременной экспрессной оценки концентрации трехкомпонентных жидких сред, к которым можно, с определенными допущениями, отнести консервированные плодовые соки. Выше, изложенное определяет основные задачи и цель исследований.

Основные материалы исследования. При проведении экспериментальных исследований использовались методы моделирования, численные и статистические методы обработки экспериментальных данных [6-9]. Данные исследования являются продолжением работы, ведущейся в этом направлении.

Программа экспериментальных исследований предусматривала:

- исследование параметров трех выходных сигналов (скорости ультразвука c_k , коэффициента поглощения δ_k , проводимости γ_k) в зависимости от концентрации сухих (растворимых и нерастворимых) веществ и добавленного сахара в объекте исследования.

Методика исследований заключается в следующем. Для обеспечения качества плодовых соков, представляющих собой водный раствор [3], необходимо осуществлять одновременный и непрерывный контроль содержания сухих растворимых и нерастворимых веществ, а также добавленного сахара. На основе измерения скорости звука, коэффициента поглощения и электропроводимости пробы составлялась система уравнений, аппроксимирующая связь искомых величин с физико-биохимическими параметрами раствора. Решение, полученной

системы уравнений позволяет найти количественные значения концентраций каждого из компонентов, входящего в состав исследованной среды.

Схема установки, для проведения экспериментальных исследований по определению параметров выходных сигналов в зависимости от концентрации компонентов плодового сока, приведена на рисунке 1. Проба, с определенной концентрацией компонентов сока, помещалась в камеру измерения параметров КИП (4). В эту камеру, через переключающее устройство ПУ (3), подаются сигналы или от генератора акустических зондирующих импульсов ГЗИ (1), или от блока формирования электрического сигнала БП (2). С измерительной камеры, в зависимости какой параметр обрабатывается, выходной сигнал подается на блок обработки акустического сигнала БОАС (5) или блок обработки электрического сигнала БОЭС (6). С этих блоков сигналы поступают в соответствующие отсчетные устройства $ОУ_{с,\delta}$ (7) или $ОУ_{\gamma}$ (8).

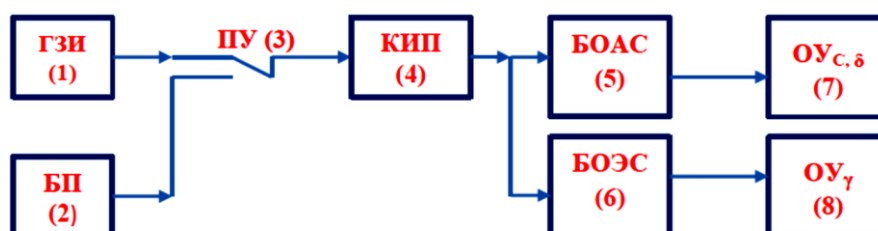


Рис. 1. – Схема экспериментальной установки для исследования параметров выходных сигналов в зависимости от концентрации компонентов в плодном соке

Исследования проводились для 12 проб яблочного сока с различным сочетанием компонентов: сухих растворимых веществ, сухих нерастворимых веществ и добавленного сахара. Измерения проводились с трехкратной повторностью, при температуре 20°C.

Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 1, в которой значения откликов представлены для рассчитанных средних значений \bar{y}_i .

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований

Номер опыта	Концентрация компонентов, %			Средние значения откликов \bar{y}_i		
	$x_1 = k_1\%$	$x_2 = k_2\%$	$x_3 = k_3\%$	\bar{y}_c	\bar{y}_δ	\bar{y}_γ
1	2,95	2,00	8,85	1514,5	14,2	0,65
2	14,00	6,32	4,88	1526,9	28,3	2,42
3	4,06	8,12	3,69	1515,9	17,1	1,26
4	13,72	3,40	13,90	1537,7	22,7	2,48
5	1,02	4,15	10,34	1525,4	25,4	2,19
6	6,52	10,02	6,75	1536,4	36,6	2,48
7	10,12	2,40	2,05	1528,2	31,0	2,09
8	8,15	13,91	14,00	1524,0	39,3	2,46
9	2,90	1,50	1,95	1486,9	14,1	0,92
10	7,30	4,30	7,30	1508,3	25,3	1,73
11	2,73	14,00	3,70	1496,7	17,8	2,31
12	13,85	6,89	12,55	1533,7	21,4	2,27

В качестве откликов приняты: $y_1 = C_k$ – скорость ультразвука; $y_2 = \delta_k$ - коэффициент поглощения; $y_3 = \gamma_k$ - электропроводимость; а в качестве факторов: $X1=k_1\%$ - концентрация сухих растворимых веществ; $X2=k_2\%$ - концентрация сухих нерастворимых веществ ; $X3=k_3\%$ - концентрация добавленного сахара.

Результаты исследования. В результате обработки данных экспериментальных исследований получена линеаризованная система уравнений, имеющей вид:

$$\left. \begin{aligned}
 C_{ki} &= 1510,8 + 1,97x_1 + 1,21x_2 + 0,94x_3 \\
 \delta_{ki} &= 14,0 + 0,95x_1 + 0,16x_2 + 0,70x_3 \\
 \gamma_{ki} &= 0,665 + 0,105x_1 - 0,198x_2 + 0,223x_3
 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Решением системы уравнений (1) получены следующие выражения для вычисления искомых концентраций каждого из компонентов исследуемой среды:

$$\begin{aligned} x_1 &= - 0,0010 \cdot C_k - 0,678 \cdot \delta_k + 16,98 \gamma_k \\ x_2 &= - 0,0061 \cdot C_k + 0,890 \cdot \delta_k - 4,90 \gamma_k \\ x_3 &= - 0,0030 \cdot C_k + 0,223 \cdot \delta_k + 7,75 \gamma_k \end{aligned} \quad (2)$$

Уравнения (2) позволяют рассчитать значения концентраций, составляющих многокомпонентных жидких сред. Сравнительный анализ экспериментальных значений и значений концентраций, определенных расчетным путем по формулам (1) и (2), приведен в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Результаты сравнительной оценки экспериментальных и расчетных значений информативных параметров

Концентрация $x_i, \%$	Информативный параметр								
	Значение скорости звука $C_i, \text{м/с}$			Значение коэффициента затухания $\delta_i, \text{с}^{-1}$			Значение проводимости $\gamma_i \cdot 10^{-2}, \text{Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$		
	Изменное	Расчетное	Ошибка $\Delta, \%$	Изменное	Расчетное	Ошибка $\Delta, \%$	Изменное	Расчетное	Ошибка $\Delta, \%$
2	1529,7	1519,4	0,67	17,8	17,72	0,45	0,92	0,927	0,76
4	1535,4	1527,3	0,53	21,4	21,24	0,75	1,18	1,173	0,59
6	1541,1	1535,5	0,36	25,0	24,92	0,32	1,44	1,445	0,35
8	1546,8	1543,8	0,18	28,6	28,56	0,14	1,71	1,705	0,29
10	1552,5	1552,0	0,03	32,2	32,10	0,31	1,97	1,965	0,25
12	1558,2	1560,2	0,29	35,7	35,72	0,06	2,22	2,225	0,23
14	1563,9	1568,5	0,28	39,3	39,34	0,10	2,48	2,485	0,20

Из анализа результатов таблиц 2 и 3 следует, что погрешность между экспериментальными и расчетными значениями составляет от 0,03 до 0,76 %. Характерным является то обстоятельство, что с увеличением концентрации сухих растворимых веществ и добавленного сахара, определяемых по скорости звука и проводимости, ошибка уменьшается. Это свидетельствует о том, что погрешность носит мультипликативный характер, требующий проведения дополнительных уточняющих исследований.

Таблица 3 – Результаты сравнительной оценки экспериментальных и расчетных значений концентрации отдельных компонентов жидкой среды

Действительное значение концентраций $x_i, \%$	Значение измеряемого параметра			Расчетные значения концентрация компонента $k_i, \%$			Погрешность вычислений $\Delta k_i, \%$		
	$C_i, \text{м/с}$	$\delta_i, \text{с}^{-1}$	$\gamma_i \cdot 10^{-2}, \text{Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$	k_p	k_n	k_z	Δk_p	Δk_n	Δk_z
2	1529,7	17,8	0,92	2,013	2,003	1,989	0,65	0,15	0,54
4	1535,4	21,4	1,18	3,990	3,988	3,971	0,25	0,30	0,73
6	1541,1	25,0	1,44	5,960	5,970	6,020	0,67	0,50	0,33
8	1546,8	28,6	1,71	8,013	7,930	8,013	0,17	0,93	0,16
10	1552,5	32,2	2,00	10,066	10,071	9,934	0,67	0,71	0,67
12	1558,2	35,7	2,27	12,102	11,930	11,886	0,56	0,58	0,95
14	1563,9	39,3	2,48	13,900	13,870	13,912	0,71	0,93	0,63

Кроме того, это указывает на то, что предложенный метод обладает большей чувствительностью с увеличением концентрации компонентов жидкой среды.

Процесс определения концентраций компонентов в жидких растворах может быть автоматизирован и ускорен при использовании ЭВМ при расчете выходных параметров.

Выводы. Анализ результатов проведенные экспериментальных исследований позволяет сделать следующие выводы:

1) относительная ошибка определения концентрации компонентов в плодовом соке составляет 0,03... 0,95 %, что является вполне допустимой при инженерных расчетах;

3) процесс вычислений может быть автоматизирован при выводе данных измерений на ЭВМ;

4) предложенный метод одновременного измерения трех независимых выходных параметров (акустических и электрофизических), для определения концентрации составляющих трехкомпонентной жидкой среды, может быть положен в основу его технической реализации.

Публикация выполнена в рамках научной темы № FRRS-2023-0024 «Исследование воздействия электромагнитного и ультразвукового полей на продукты и материалы» государственного задания ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет».

Список использованных источников

1. Іноземцев Г.Б., Яковлев В.Ф., Козирський В.В. Застосування акустичних технологій в аграрному виробництві: Навчальний посібник – К.: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2013 – 171 с.

2. Яковлев В.Ф. Експериментальні дослідження сухих речовин в томатному соку акустичним методом / В.Ф. Яковлев, Р.В. Кушлик, О.В. Микитенко // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. Вип. 24. Мелітополь: ТДАТА, 2003. - С. 35-37.

3. Яковлев В.Ф. Электронно-акустическое устройство контроля содержания сухих веществ в плодовых соках / В.Ф. Яковлев, Е.А. Адоньев // Сборник научных трудов академии. – ТГАТА: Мелитополь, 1996. - Том 1. – С. 7-8.

4. Яковлев В.Ф. Ультразвуковой способ экспресс-анализа качества моторных масел / В.Ф. Яковлев, Р.В. Кушлык // Моделирование и автоматизация технологических процессов с.-х. производства : сб. науч. тр. – МИИСП. Москва, 1991. - С. 35-38.

5. Результаты экспериментальных исследований по контролю солесодержания воды для полива растений / Яковлев В.Ф., Стручаев Н.И., Щербаков С.В. // Материалы пула Международных научно-практических конференций / Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского; Керченский государственный морской технологический университет; Луганский государственный педагогический университет; Луганский государственный университет имени Владимира Даля / КГМТУ.- Керчь, 2024. – С. 564 – 569.

6. Ермолов И.Н. Теория и практика ультразвукового контроля. – М.: Машиностроение, 1981. – 240с.

7. Котюк А.Ф. Датчики в современных измерениях. / А.Ф. Котюк. – М.: Радио и связь, 2006. – 96 с.

8. Математические методы обработки экспериментальных данных: учебное пособие / Г.Н. Кокурина; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2019. 123 с.

9. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш.школа, 1980. – 293с.

УДК 637.115

СОВРЕМЕННОЕ ДОИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДОЕНИЯ КОРОВ

Кузьмина Т.Н.¹, ст. науч. сотр.,

Масловский С.А.¹, к. с.-х. н., вед. науч. сотр.,

Ким И.Н.¹, к.т.н., вед. науч. сотр.,

Смелов А.А.², к.т.н., доцент,

Болтянская Н.И.², к.т.н., доцент,

Кузьмин В.Н.¹, д-р эк. н., гл. науч. сотр.

¹ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия

²Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

Аннотация. Проанализированы тенденции развития оборудования для доения коров в условиях технической модернизации, проводимой в молочном скотоводстве, и строительстве новых высокотехнологичных молочных ферм и комплексов. Несмотря на наличие на рынке отечественного доильного оборудования (производства ОАО «Кургансельмаш», ООО НПП «Агромакс», АО «Челно-Вершинский машиностроительный завод», компании «Агромолтехника», «Агромолтехника-Сибирь», «Ижагромаш»), отмечается преобладание использования зарубежного оборудования. Это в условиях санкций повышает риски для эффективного развития отрасли. Значительный удельный вес объектов с устаревшими способами производства на основе привязного содержания коров с доением в ведра или молокопровод приводит к неполной реализации генетического потенциала скота молочных пород.

Ключевые слова: молоко, доильный аппарат, доильная установка.

Постановка проблемы. В 2023 г. построено, реконструировано, модернизировано и введено в эксплуатацию 176 молочных животноводческих фермы. Дополнительное производство молока за счет этих мероприятий составило 266,8 тыс. тонн [1]. Благодаря внедрению новых технологий на крупных фермах удалось нарастить объемы производства и поднять уровень самообеспеченности молоком до 85,7% (данные Росстата). Применение на молочных комплексах наиболее передового автоматизированного и роботизированного оборудования позволило не только увеличить надои молока с одной коровы, но и сделать процесс доения более физиологичным, повысив одновременно и качество молока. Однако, при строительстве новых и модернизации действующих ферм и комплексов по производству молока преобладает использование зарубежного оборудования, что в санкционных условиях создает риски для эффективного развития отрасли. Также существенным остается удельный вес объектов с устаревшими способами производства, вследствие чего в некоторых регионах генетический потенциал скота молочных пород используется не полностью.

Основные материалы исследования. На молочных фермах в зависимости от способа содержания коров применяется различное по конструктивному исполнению оборудование: при привязном способе - в стойлах в молокопровод (в коровниках на 100-200 коров) или передвижные (в ЛПХ или небольших фермерских хозяйствах), при беспривязном – в доильных залах или роботизированными установками. Неудовлетворительное техническое оснащение большинства молочных ферм связано с применением устаревшего оборудования, в котором не соответствующее санитарно-гигиеническим требованиям состояние стеклянных молокопроводов, не позволяет получать продукцию высокого качества [2]. Лидером среди установок доения в молокопровод является УДМ-200 (ФНАЦ

ВИМ, НПП «Агромакс», ОАО «Челно-Вершинский завод», ОАО «Кургансельмаш»), в которой автоматизирован процесс доения, учет количества надоев молока, сбор и обработка информации по отдельным животным, повышена эффективность транспортировки молока в молочное отделение за счет сокращения стыков молокопровода, надежность, сокращена трудоемкость ТО и ремонта [3].

При беспривязном способе содержания доение коров производится в доильных залах или доильными роботами. Сравнение отечественных доильных залов с зарубежными выявило отставание в части производства оборудования для крупных ферм – это прежде всего доильные залы типа «Параллель» (2х24...2х48) и «Карусель» на 36-48-60-72 доильных мест, что послужило основной причиной использования импортных установок при новом строительстве и модернизации крупных молочных ферм (1200 голов и более) [4].

Высокая трудоемкость доения, растущие требования к качеству выдоенного молока, повышающаяся стоимость труда работников способствовали внедрения роботизированных доильных установок. В России на данный момент насчитывается около 1 тыс. доильных роботов компаний «Lely» (Нидерланды), «DeLaval» (Швеция), «Fullwood» (Великобритания), «Gea Farm Technologies» (Германия) и др., которые рассчитаны на 50-300 голов дойного стада. Однако, введение санкций увеличило риски, связанные с ремонтом и сервисным обслуживанием данного оборудования.

Выводы.

Создание недорогой по сравнению с зарубежными моделями отечественной роботизированной доильной установки позволит снизить импортозависимость от зарубежных фирм в этом сегменте оборудования [5].

Список использованных источников

1. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2023 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [Электронный ресурс]. – URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/2e7/274gki20f8y3v18pbvoms1wixv0j8dh4.pdf> (Дата обращения 30.08.2024).

2. Система машин для механизации и автоматизации выполнения процессов при производстве продукции животноводства и птицеводства на период до 2030 года: монография / Н.М. Морозов [и др.]. М.: Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ (Москва), 2021. – 180с.

3. Сельскохозяйственная техника. машины и оборудование для животноводства/ Кузьмина Т.Н., Кузьмин В.Н., Гольдяпин В.Я., Коноваленко Л.Ю., Болотина М.Н. Отчет о НИР. 2023.

4. Сельскохозяйственная техника. машины и оборудование для животноводства: каталог / Кузьмина Т.Н. [и др.]. – М., ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. – 172 с.

5. Цой Ю.А., Кирсанов В.В., Мамедова Р.А., Кирсанов С.В. История развития средств механизации и автоматизации в молочном животноводстве. В сб.: Материалы II Международной конференции Российского национального комитета по истории и философии науки и техники РАН, посвященной 300-летию Российской академии наук. Материалы конференции. – Москва, 2024. – С. 333-334.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНВЕСТИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Рахматов Б.Б., к.э.н., доцент

*Самаркандский институт экономики и сервиса, г. Самарканд,
Узбекистан*

Аннотация. В статье исследованы понятие, сущность и виды инвестиций, на основе статистических данных проанализировано инвестирование региональной экономики, производства экспорториентированных и импортозамещающих товаров.

Ключевые слова: инвестиции, финансирование, источники, качество, инвестиционная среда, экспорт, импорт, кредит, бюджет, объект, малый бизнес.

Постановка проблемы. Президент Республики Узбекистан Ш. Мирзиев в своем обращении к Олий Мажлису указывал в качестве как приоритетное «**Шестое направление.** Мы будем и дальше улучшать условия для увеличения местных и иностранных частных инвестиций в экономику. В следующем году будет привлечено около 30 миллиардов долларов инвестиций, из которых 25 миллиардов долларов будут частными инвестициями. В частности, мы запустим более 300 проектов общей стоимостью 8 миллиардов долларов, и будет запущено еще 40 новых крупных проектов» [1].

Основные материалы исследования. Инвестиции считаются экономической категорией, и рассмотрим взгляды некоторых ученых на термин «инвестиции». По Самуэльсону П. и Нордхаусу В. «Инвестиции – это экономическая деятельность, это означает отказ

от текущих расходов на потребление ради расширения производства в будущем. В нем средства направляются в материальный (здание, оборудование) или нематериальный (образование) капитал» [2].

Из экономистов Узбекистана по мнению Гозибекова Д., «Целью инвестиций является получение средств из четких и надежных источников, их разумная мобилизация, поддержание стоимости капитала с учетом уровня рисков и получение ожидаемого эффекта [3]. Хайдаров Н. высказывает мнение: «Инвестиции – это использование ресурсов физическими и юридическими лицами, осуществляющими деятельность на основе предпринимательства, независимо от форм собственности, в целях получения экономических и социальных благ государства, в любой объект предпринимательской деятельности в рамках закона.» [4]. По мнению Жураева А., Ходжамкулова Д., Маматова Б., «Инвестиции – это все виды материальных ценностей, расходуемые в течение определенного периода времени в различных отраслях экономики для получения прибыли (дохода) или достижения социальных благ государством, юридическими и физическими лицами (инвесторами), эффективно использующими ограниченные возможности и формирующими неограниченный спрос». В Закон Республики Узбекистан «Об инвестиционной деятельности» определяет термин инвестиции следующим образом: «Инвестиции – материальные и нематериальные блага и права, связанные с объектами хозяйственной и иной деятельности» [2].

В работе Ш.И. Мустафакулова проведены емкие исследования по разработке теоретических, методологических и практических проблем инвестиционной привлекательности [5].

Основываясь на приведенных выше определениях, мы считаем следующее объяснение логическим определением инвестиций. Инвестиции – это совокупность материальных и финансовых затрат,

осуществляемых в любую отрасль экономики сегодня с целью достижения определенного дохода или социальной выгоды в будущем.

Привлечение любой инвестиции зависит от созданных в стране следующих условий.



Диаграмма 1 – Условия инвестирования

Актуальным вопросом становится внедрение инноваций, которые в перспективе станут важным фактором обеспечения экономического роста и рыночной конкурентоспособности. Это, в свою очередь, требует эффективного использования передовых научных разработок и технических достижений в области инноваций во всех сферах, а также усиления конкурентоспособности действующего экономического потенциала.

В результате сегодня многие страны вкладывают значительные средства в развитие исследований и инноваций.

В Государственной программе по реализации Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы в «Год обеспечения интересов человека и развития махалли» намечены источники финансирования реализации мероприятий в 2022 году

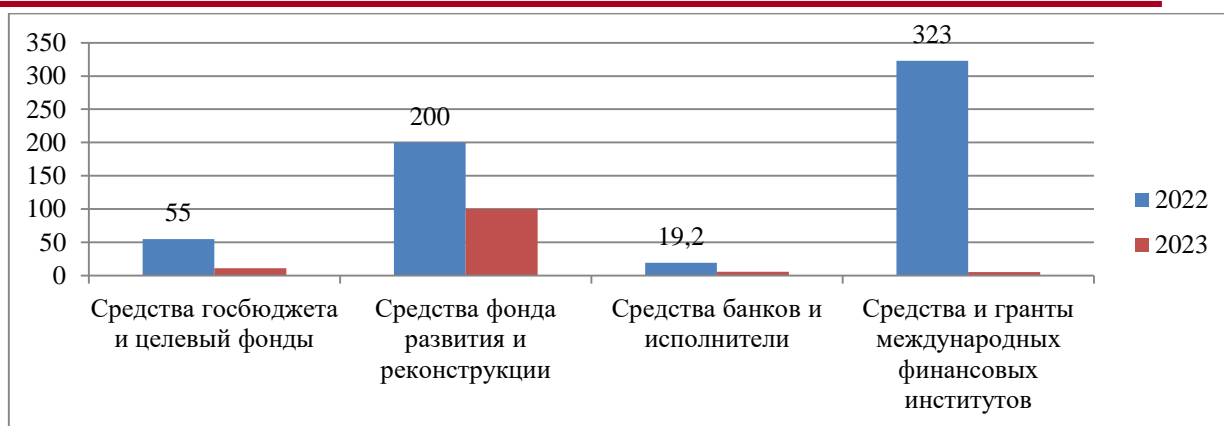


Диаграмма 2 – Средства расходуемые в рамках госпрограммы

Создание инновационного научно-исследовательского технопарка «ИННО» в г. Ташкент в 4-х областях. Поэтапное создание технопарков значительно улучшило формирование современной инфраструктуры в городах Нукус, Бухара, Джизак и Наманган в 2023-2026 годах

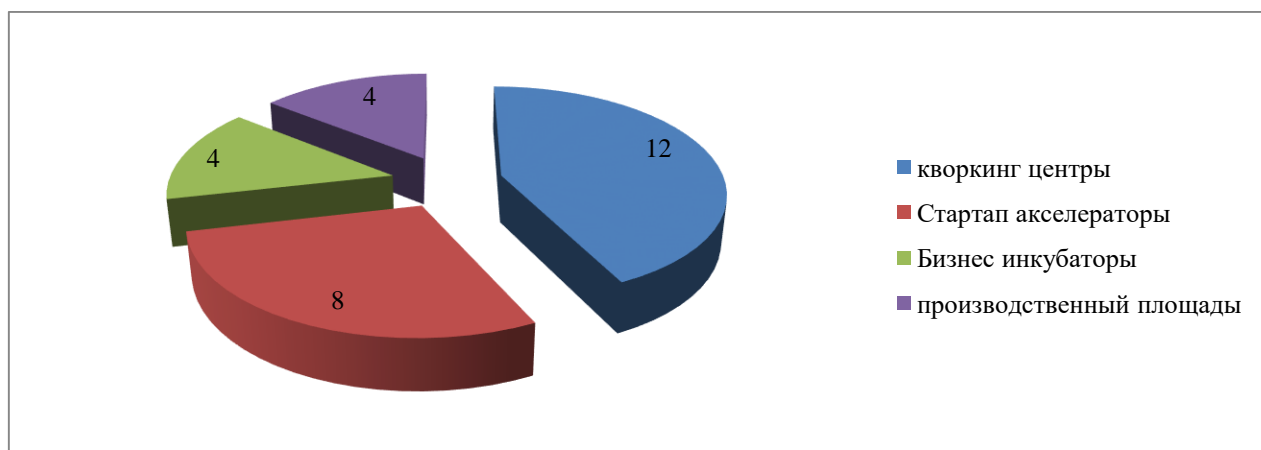


Диаграмма 3 – Созданные инфраструктуры в технопарках, шт.

Широкое внедрение инноваций в экономику, развитие кооперационных связей между промышленными предприятиями и научными учреждениями, совершенствование технологий производства инновационной продукции, которая дешевле существующих аналогов до 50 процентов и имеет высокое качество, превышающее цену в 2-3 раза. сырьё в районах, транспортируемых в инновационные зоны: умумий киймати 165,9 млрд сумлик жами 195

та илмий, тижоратлаштиришга тайерлаш ва стартап лойихаларни амалга ошириш асосида худудларда инновацион махсулот ва хизматларни ишлаб чиқаришни ташкил этиш, 1 920 та янги иш уринларини яратиш.

Экономическая эффективность инвестиции в основной капитал в Узбекистане в 2017-20 году характеризуется следующими статистическими данными

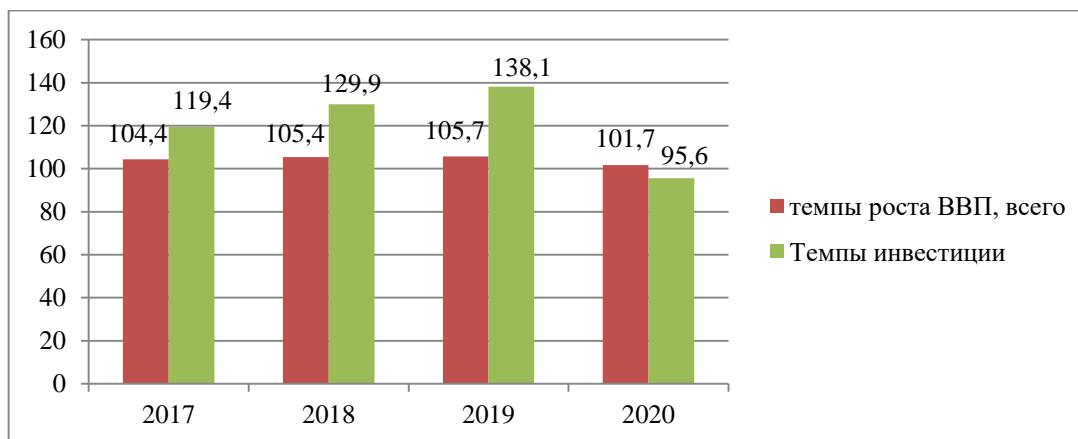


Диаграмма 4 – Экономическая эффективность инвестиции в основной капитал в Узбекистане

По данным диаграммы 1, в 2020 году динамика роста ВВП снизилась 2,7 процентного пункта по сравнению 2017 года, что вызвало свою очередь снижение темпов инвестиций в аналогичном образом 2,7 пунктов

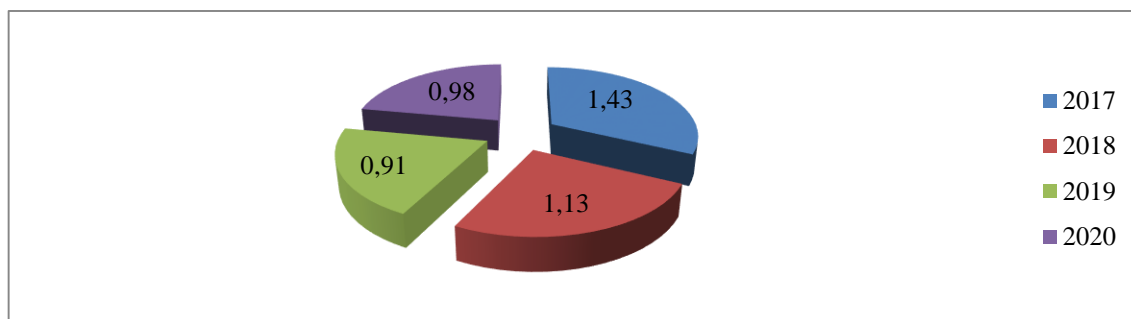


Диаграмма 5 – Коэффициент капиталоемкости

В результате за анализируемый период коэффициент капиталоемкости снизилось на 0,45 пункта составил 0,98.

Выводы. Поэтому для увеличения объема инвестиций в национальную экономику на основе внутренних инвестиций необходимо проводить следующие диверсификации в инвестиционной политике:

- совершенствовать существующие механизмы конвертации денежных средств в инвестиции;
- совершенствовать механизмы привлечения денежных средств населения и предприятий (в национальной или иностранной валюте) в банки;
- привлечение средств населения в инвестиционный процесс через фондовую биржу и др.

Инвестиции должны оказывать положительное влияние на решение социальных проблем и уровень жизни населения.

Список использованных источников

1. Обращение Президента Республики Узбекистан Ш.Мирзиёева Олий Мажлису о важнейших приоритетах на 2023 год. 20.12.2023
2. Закон Республики Узбекистан «Об инвестиционной деятельности». 1998г. 24 декабр. 2-статья.
3. Ғозибеков Д. Инвестицияларни молиялаштириш масалалари. – Т.: Молия, 2003й. 26 бет
4. Ҳайдаров Н. Иқтисодий эркинлаштириш шароитида корхоналар инвестицион фаолиятидаги молиясолик муносабатларини такомиллаштириш масалалари. И.ф.д. даражасини олиш учун ёзилган диссертация. – Т.: 2003й. 29 бет
5. Мустафакулов Ш.И. Инвестицион жозибаторликнинг назарий, методологик ва амалий талқини [Матн] /Ш.И. Мустафакулов - Т.: «Манавият», 2021, 352 б.
6. www.stat.uz.
7. www.tfi.uz.

О НАПРАВЛЕНИЯХ РАЗВИТИЯ ВЕРТИКАЛЬНО- ИНТЕГРИРОВАННЫХ АГРОХОЛДИНГОВ

Балашова Н.Н., д.э.н.,

Самохин П.А., аспирант

*Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград,
Россия*

Аннотация. В статье раскрывается роль вертикальной интеграции в развитии аграрного бизнеса и обеспечении продовольственной безопасности. Показаны основные направления развития агрохолдингов. Сделан вывод и о том, что необходимо тщательно регулировать их деятельность и создавать условия для развития конкуренции на рынке аграрной продукции.

Ключевые слова: вертикально интегрированные агрохолдинги, стратегия, регион, агробизнес, инновации.

Постановка проблемы. Вертикальная интеграция начала развиваться в агросекторе с конца 20 века, когда компании начали осознавать преимущества контроля над всей цепочкой производственных процессов. Первые примеры вертикальной интеграции можно наблюдать в 1970-х годах в США, когда такие компании, как Cargill и Archer Daniels Midland, стали закреплять позиции на рынках сельского хозяйства.

Этот тренд стал особенно актуален с ростом спроса на качественные продукты и увеличением конкуренции. К началу 2000-х годов вертикально - интегрированные холдинги стали доминировать в аграрной сфере во многих странах. Например, в России такие

компании, как «Русагро», «Мираторг» и «Группа компаний «Палладий», «Продимекс» и др. показывают высокие темпы роста благодаря вертикальной интеграции [5].

Основные материалы исследования. При этом стоит понимать, что такое объединение экономически, особенно для самой компании крайне выгодно, однако на них сильно действуют силы из вне. Компании из-за малейших просчетов привлекаются к «гонениям» в СМИ и потом это отражается на рынке продукции. Также они оказывают большое влияние на конкуренцию, как правило, негативное.

Деятельность подобных агрохолдингов должна жестко регулироваться и для них должны быть особые поправки в антимонопольном законодательстве, иначе в один момент - это может сильно подкосить рынок аграрной продукции.

Будущие направления развития агрохолдингов из открытых источников:

- Устойчивое развитие: компании могут внедрять более устойчивые и экологически чистые способы и методы производства, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.
- Технологические инновации: использование роботов, дронов и агрономического искусственного интеллекта может повысить урожайность и снизить затраты на ресурсы.
- Диверсификация: вертикально-интегрированным агрохолдингам стоит рассмотреть возможность диверсификации производственного процесса для уменьшения зависимости от одного вида продукции.
- Социальная ответственность: активное внедрение принципов CSR может помочь улучшить имидж компаний и повысить уровень доверия со стороны потребителей.

Однако, автор данной работы выделяет неоправданно оптимистичные настроения подобных предприятий. Если агрохолдинги и иные предприятия подобного корпорационного типа не будут ограничиваться извне государством, то подобные решения не будут вводиться, так как большинство из выше указанных пунктов не связаны с извлечением прибыли, что крайне нелогично с точки зрения корпораций [2]. Так, как по словам Бобровнича А.А. основой гибких интеграционных объединений выступает конечная ценность производимого продукта [1], то самый реалистичный расклад указывает на то, что будут удешевляться составные части производимого продукта, в первую очередь, таким фактором будет человеческий ресурс, его будут постепенно заменять автоматикой. Во вторую очередь корпорации начнут заниматься дифференциацией своей деятельности, чтобы занять другие ниши помимо агропромышленной сферы, чтобы упрочнить свои позиции и быть менее подверженными влиянию извне, в частности со стороны государства и санкций.

Выводы. В заключение можно сказать, что вертикально-интегрированные агрохолдинги играют важную роль в развитии агропромышленного комплекса и обеспечении продовольственной безопасности регионов и страны [3]. Они позволяют оптимизировать производственные процессы, снизить издержки и повысить качество продукции.

Список использованных источников

1. Бобровнич А. А. Агропромышленная интеграция как основа оптимизации институционально-экономической системы агропромышленного комплекса: теоретико-методологический аспект / А. А. Бобровнич // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2020. – № 1. – С. 285-290.

2. Бровкина Л. И. Вертикальная агропромышленная интеграция как механизм решения финансовых проблем сельскохозяйственных предприятий/ Л.И. Бровкина, А.Р. Туов // Проблемы экономики и юридической практики, 2011. №5. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vertikalnaya-agropromyshlennaya-integratsiya-kak-mehanizm-resheniya-finansovyh-problem-selskohozyaystvennyh-predpriyatiy> (дата обращения: 16.11.2024).

3. Зверева Г. Н. Влияние проектного управления на развитие агропромышленного комплекса РФ / Г. Н. Зверева, Д. А. Гребнева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование, 2023. – № 1(69). – С. 191-200.

4. Корабельников И. С. Производственно-экономические особенности сельскохозяйственного районирования: региональный аспект/ И.С. Корабельников // Аграрный вестник Урала, 2022. – № 8 (223). – С. 81-90.

5. Крупнейшие агрохолдинги России увеличивают активы в ЦЧР [Электронный ресурс]. – URL: <https://chr.rbc.ru/chr/freenews/64e46ca89a79474e8bbdc31c> (дата обращения: 23.11.2024).

6. Манаева М. В. Современные тенденции и особенности развития интеграционных процессов в агропромышленном комплексе Ставропольского края / М. В. Манаева // Экономика и социум, 2017. – № 4(35). – С. 883-889.

7. Чекмарев О.П. Влияние агрохолдингов на состояние рынка труда сельских территорий: региональная дифференциация / О.П. Чекмарев, П.М. Лукичев, П.А. Конев // Продовольственная политика и безопасность, 2024. – Том 11. – № 2. – С. 335-352. [Электронный ресурс]. – URL: <https://1economic.ru/lib/120837> (дата обращения: 22.11.2024).

УДК 635.21.077: 621.365

ИЗМЕНЕНИЕ pH КАРТОФЕЛЬНОГО СОКА НА ПЕРЕМЕННОМ И ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

Дубодел И.Б., к.т.н., доцент,

Корко В.С., к.т.н., доцент,

Кардашов П.В., к.т.н., доцент

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Картофельный сок представляет собой раствор органических аминокислот таких как лимонная, щавелевая, яблочная, являющихся слабыми электролитами и имеет в естественном состоянии $pH \approx 6,5$, что говорит о невысокой преобладающей концентрации ионов водорода.

Изменение pH при обработке картофельного сока будет происходить в том случае, если электрохимически изменять концентрацию либо ионов водорода, либо ионов гидроксила. Осуществить это можно как на переменном, так и на постоянном токе.

При использовании переменного тока результирующая реакция преимущественного восстановления или окисления ионов будет происходить тогда, когда $I_{кат} > I_{ан}$ или $I_{ан} > I_{кат}$ соответственно, что будет наблюдаться при затруднениях в протекании реакции окисления по сравнению с процессом восстановления или наоборот. Увеличение частоты переменного тока нивелирует это различие, что приводит к снижению выхода по току η .

Суммарная скорость электролиза на переменном токе определяется значением результирующего тока $I_{\Sigma} = I_{ан} - I_{кат}$ или $I_{\Sigma} = I_{кат} - I_{ан}$. Поэтому изменение щелочности в прикатодном пространстве

и кислотности в прианодном пространстве рассчитывается аналогично, как и для случая с постоянным током, с учетом того, что вместо I производят подстановку величины I_{Σ} - результирующей силы тока.

При рассмотрении электролиза k_n на переменном токе с использованием диафрагменных электролизеров при расчете изменения рН следует учитывать отсутствие миграции за счет электрического поля, а также тот факт, что под действием переменного тока увеличивается степень диссоциации электролитов (так называемый «эффект диссоциации полем» или «второй эффект Вина»).

Переменный ток не только увеличивает диссоциацию слабых электролитов, устраняет концентрационную поляризацию, но и изменяет структуру двоичного электрического слоя (ДЭС).

Скорость электрохимической реакции (например, для электровосстановления ионов) определяется стадией разряда в виде уравнения:

$$I = k \cdot C'_{ox} \cdot \exp \left[-\frac{\alpha(\varphi - \psi_1)F}{R^T} \right],$$

где C'_{ox} – поверхностная концентрация ионов,

$(\varphi - \psi_1)$ – падение потенциала в гельмгольцевской части ДЭС,

k – константа скорости,

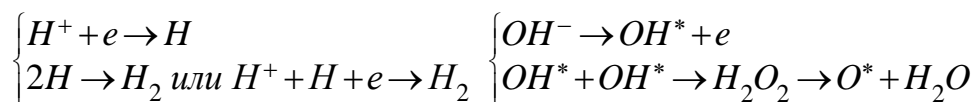
R^T – газовая постоянная,

α – электрохимический эквивалент вещества,

F – число Фарадея.

Из формулы следует, что увеличение C'_{ox} и ψ_1 обусловленное действием переменного тока, вызывает увеличение скорости процесса.

Электролиз воды на переменном токе проходит при значительно меньших перенапряжениях, чем на постоянном. Механизм протекания электролиза воды может быть следующим:



где * – активный неустойчивый радикал.

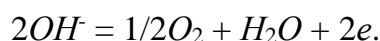
Анализируя выше сказанное можно сделать вывод, что коагуляция белковосодержащих сред при проведении электролиза на переменном токе с использованием угольных или графитовых электродов (не разрушаемых) возможна при введении небольших количеств электролита, приводящего к сдвигу равномерного окисления ионов OH^- в анодной и восстановления ионов H^+ в катодной, полупериоды прохождения переменного тока через раствор в сторону увеличения реакции окисления ионов OH^- .

При использовании постоянного тока изменение рН в прикатодном и прианодном пространствах будет наблюдаться в случае использования разделительной мембраны.

Уменьшение ионов водорода, т.е. повышение рН раствора будет происходить в том случае, если на катоде будет достигнут потенциал более отрицательный, чем потенциал водородного электрода, соответствующий окислительно-восстановительному равновесию:
 $2H^+ + 2e = H_2$:

$$\varphi_{H_2} = \varphi_{H_2}^0 + \frac{2,303RT}{2F} \lg \frac{P_{H_2}}{a_{H^+}^2} = -0,0591 \text{pH}.$$

Уменьшение ионов гидроксила, т.е. понижение рН, будет наблюдаться в прианодной зоне при достижении потенциала более положительного, чем потенциал кислородного электрода, соответствующий окислительно-восстановительному равновесию:



$$\varphi_{O_2} = \varphi_{O_2}^0 + \frac{2,303RT}{2F} \lg \frac{P_{O_2}}{a_{OH^-}^2} = 1,23 - 0,0591 \text{pH}.$$

Подвижность ионов водорода (предельная эквивалентная ионная электропроводность) значительно выше для иона гидроксила поэтому использование катионообменной мембраны будет предпочтительнее, т.к. носителем электричества в этом случае будут ионы водорода, тем более, что концентрация ионов водорода в картофельном соке относительно выше концентрации ионов гидроксила.

Таким образом, ИЭТ картофельного сока можно достичь, вызвав тем самым коагуляцию, электролизом на постоянном токе с применением разделительной, предпочтительно катионообменной, мембраны используя нерастворимые электроды. Наилучшим сочетанием будет – анод, выполненный из графита и стальной катод. В этом случае уменьшение рН будет наблюдаться в прианодном пространстве.

Список использованных источников

1. В.М. Рогов, В. Л. Филипчук Электрическая технология изменения свойств воды. – Львов, «Высшая школа», 1989 – 120 с.

УДК 632.937

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЗИРОВАННОГО РАССЕЛЕНИЯ ТРИХОГРАММЫ

Бабицкий Л.Ф., д.т.н., профессор,

Османов Э.Ш., к.т.н.

Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым

Аннотация. Одной из важнейших задач современного земледелия является уменьшение использования пестицидов, оказывающих негативное влияние на природу. В этой связи большое значение приобретают биологические методы защиты растений, одним из которых является применение трихограммы. До сих пор трихограмма распространялась в основном вручную из-за отсутствия механизированных способов. В статье предложено устройство, которое позволяет механизировано распространять трихограмму.

Ключевые слова: трихограммы, механизация, биологический метод, энтомофаги, вредители, устройство.

Постановка проблемы. Использование пестицидов в сельском хозяйстве имеет негативные экологические последствия [1]. Современные методы повышения эффективности опрыскивателей, применения новых химикатов по-прежнему сопряжены с большими экологическими рисками и неприемлемы в биологическом сельском хозяйстве [2].

Весьма перспективным является биологические методы борьбы с вредителями и болезнями растений (например, использование

трихограмм) [3-6]. Трихограмма (*Trichogramma evanescens* L.) – семейство насекомых-паразитов, которые питаются внутренностями яиц, откладываемых различными вредителями сельскохозяйственных культур. Яйцеедов разводят искусственно (в лабораториях и на биофабриках), и для их разведения обычно используются яйца зерновой моли, которые выращиваются на зерне ячменя, а затем рассеиваются в естественных полевых условиях.

Важным этапом в успешном применении промышленных технологий биологической защиты растений, основанных на использовании трихограмм, является их заключительная операция, то есть рассеивание трихограмм по полю. Попытки осуществить качественное рассеивание трихограмм с помощью различных летательных аппаратов не приводят к успешному решению из-за их неравномерного расселения под действием воздушных потоков, создаваемых самим аппаратом, а также сноса биоматериала ветровыми потоками [3]. Одним из самых простых и надежных способов является механический метод разбрасывания трихограммы, с помощью которого осуществляется равномерное механическое разбрасывание биоматериала по полю [4, 5].

При создании технических средств для диспергирования необходимо учитывать, что рабочие инструменты распределителя должны обеспечивать, а не снижать жизнеспособность и заданные параметры физико-механических свойств биоматериала. Кроме того, во время расселения трихограммы необходимо обеспечить равномерное распределение биоматериала по обработанным участкам поля. В связи с относительной новизной массового применения этого биологического метода борьбы с вредителями, исследования механического метода рассеивания трихограммы в литературе отражены слабо и не связаны с конкретными параметрами технических средств для его реализации [6]. Целью исследования является изучение работы установок и машин для расселения

энтомофагов и повышение эффективности их работы, а также разработка рекомендации для эффективного применения биологического способа борьбы с вредителями при помощи механизированных устройств.

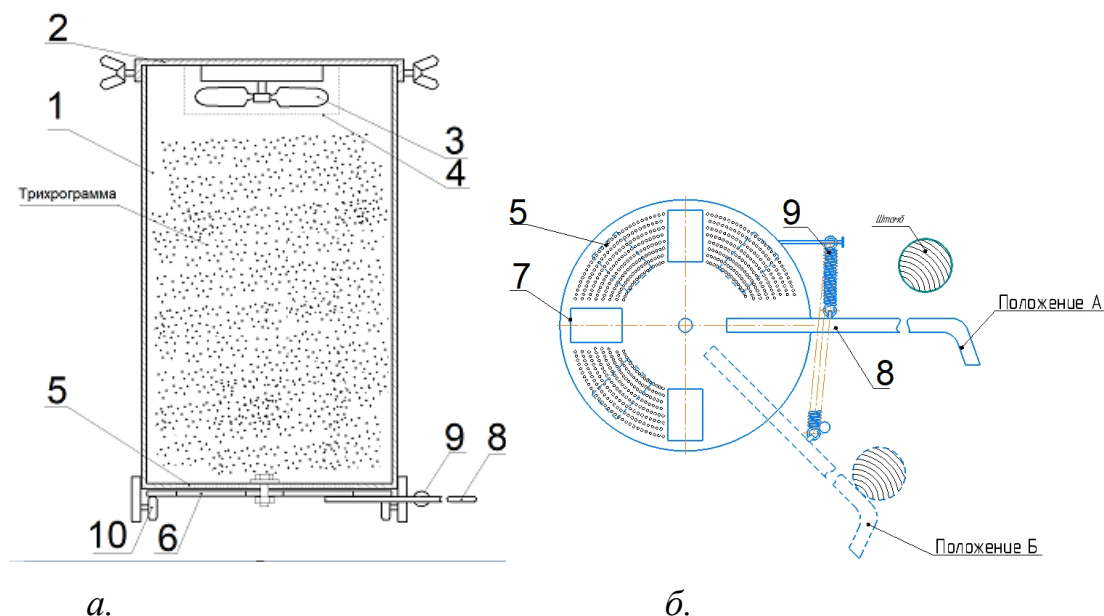
Наиболее перспективным с точки зрения биологии энтомофагов является ее применение в чистом виде, без добавления наполнителей, с равномерным распределением по обрабатываемой площади. При рассмотрении различных методов транспортировки энтомофагов от места расселения до обрабатываемой территории важно отметить несколько моментов. Перемещение энтомофагов под действием силы тяжести действительно возможно. Однако из-за малых размеров действующих сил, которые связаны с небольшой массой энтомофагов и сопоставимы с силами вязкости и трения в воздухе, этот процесс может оказаться неэффективным и слабо управляемым.

Основные материалы исследования. На основании проведенного анализа источников, было предложено устройство для механизированного расселения энтомофагов на многолетних насаждениях (рисунок 1 а, б). Устройство представляет собой конструкцию, монтируемую на серийные сельскохозяйственные орудия, и работает следующим образом.

Биоматериал засыпается в бункер 1, открытием крышки 2. Конечности трихограммы покрыты множеством ворсинок, которые способствуют передвижению и удерживанию трихограммы на вертикальных, а также на абаксиальной поверхностях листьев растений, где в большинстве своем откладывают личинки вредители сельскохозяйственных культур.

Поэтому вентилятор, создающий в бункера взвешенную среду из биоматериала, препятствует ее оседанию на внутренней поверхности бункера 1. Сетка 4 перед вентилятором 3 препятствует попаданию трихограммы в зону вращения лопастей вентилятора 3, тем самым не

травмирует ее. На дне бункера 1 выполнены распределительные отверстия 5.



а – вид сбоку; *б* – вид снизу; 1 – бункер, 2 – крышка, 3 – вентилятор, 4 – сетка; 5 – распределительные отверстия на дне бункера; 6 – подающий диск; 7 – полости; 8 – щуп; 9 – пружина; 10 – прижимной ролик.

Рис. 1. – Схематическое изображения устройство для расселения трихограммы

Данные факты подтвердили и лабораторные исследования (рисунок 2 *а*, *б*).

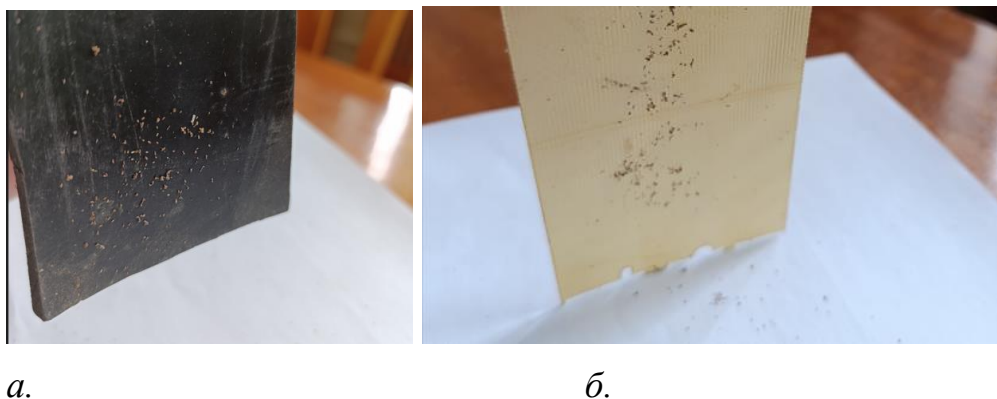


Рис. 2. – Передвижение трихограммы на вертикальных поверхностях: *а* – на резиновой; *б* – на пластмассовой.

В подающем диске 6 выполнены прямоугольные полости 7 (рисунок 2 а). В положении А распределение биоматериала не осуществляется, так как прямоугольные полости 7 расположены в зоне между распределительными отверстиями 5.

В положении Б при столкновении со штаблом дерева щуп 8 отклоняется назад, подающий диск проворачивается, прямоугольные полости 7 перемещаются в зону распределительных отверстий 5.

В зоне распределительных отверстий 5 и прямоугольных полостей 7 создается разрежение и тем самым происходит затягивание порций биоматериала через них.

Производится сбрасывание биоматериала на объект обработки.

После того как щуп 8 обходит штабл дерева, пружина 9 возвращает щуп в исходное положение, распределительные отверстия 5 перекрываются подающим диском 6, и сбрасывание биоматериала прекращается.

Прижимные ролики 10 прижимают подающий диск 6 ко дну бункера 1, тем самым уменьшая зазор между дном и подающим диском, а также позволяют свободно вращаться диску при его вращении.

При конструировании распределительных отверстий на дне бункера 5 (рисунок 1), их диаметр должен быть больше размера трихограммы для беспрепятственного прохождения ее через них.

Выводы. Предложенное устройство для механизированного расселения трихограммы включающее бункер с крышкой и вмонтированным в крышку осевым вентилятором, сетку, подающий диск с полостями, выполненный с возможностью проворачивания с помощью щупа и возврата в исходное положение посредством пружины, прижимными роликами, прижимающими подающий диск ко дну бункера, при этом на дне бункера выполнены распределительные отверстия, позволяет вносить порцию биоматериала непосредственно в зону произрастания культурного

растения, независимо от схемы посадки исключить механические повреждения трихограммы, повышает эффективность её использования.

Список использованных источников

1. Сорокина, А.П. Применение трихограммы: прошлое и настоящее / А. П. Сорокина // Защита и карантин растений. – 2011. – № 10. – С. 9–12.

2. Биологическая защита растений/М. В. Штерншис, Ф. С.-У. Джалилов, И. В. Андреева, О. Г. Томилова; Под ред. М. В. Штерншис. – М.: Колос, 2004. – 264 с.

3. Краховецкий, Н.Н. Технология и технические средства для биологической защиты растений : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01. – Москва, 2005. – 170 с.

4. Рашидов М., Кимсанбаев Х., Сулайманов Б., Сагдуллаев А. Требования к биологическим средствам (энтомофагом) борьбы с вредителями, сельскохозяйственных культур и методы их контроля. – Ташкент, – 2007 – 19 с.

5. Скотаренко, В.В. Повышение качества технологического процесса расселения трихограммы мобильной струйной дозирующей системой: специальность 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Скотаренко Виктор Васильевич. – Луганск, 1998. – 19 с.

6. Бабицкий, Л. Ф. Обоснование параметров устройства для расселения трихограммы / Л. Ф. Бабицкий, Э. Ш. Османов // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2023. – № 34(197). – С. 81-91.

7. Алешкин, В.Р. Некоторые закономерности прохода частиц через решето молотковой дробилки / В.Р. Алешкин // Механизация сельскохозяйственного производства: Записки ЛСХИ. – Л., 1968. – Т.119. – Вып. 1. – С. 118-124.

УДК 004.89

ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В HR-МЕНЕДЖМЕНТЕ

Алетдинова А.А.¹, д.э.н., профессор,

Сапун О.Л.², к.пед.н., доцент

¹Новосибирский государственный аграрный университет,
г. Новосибирск, Россия

²Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь

Аннотация. В статье рассматриваются технологии искусственного интеллекта для управления трудовыми ресурсами. Искусственный интеллект трансформирует управление персоналом, предлагая огромные возможности для повышения эффективности, принятия решений на основе данных и улучшения опыта сотрудников.

Ключевые слова: рынок труда, кадры, искусственный интеллект, подбор персонала, методы машинного обучения, трудовые ресурсы.

Постановка проблемы. Управление человеческими ресурсами (HRM) – это особый подход к управлению наиболее ценными активами организации, а именно людьми, которые вносят вклад в развитие организации индивидуально и коллективно. Основная цель управления человеческими ресурсами – развитие организационной способности организации достигать успеха за счет использования собственного персонала.

Основные материалы исследования HR-менеджмент и управление персоналом – это одно и то же. На английском термин звучит как HRM – Human Resource Management. Управление

человеческими ресурсами – это процесс набора, отбора, введения в должность сотрудников, предоставления ориентации, обучения и развития, оценки эффективности работы сотрудников, принятия решений о компенсации и предоставлении льгот, мотивации сотрудников, поддержания надлежащих отношений с сотрудниками и их профсоюзами, обеспечения безопасности, благополучия и охраны здоровья сотрудников в соответствии с трудовым законодательством страны.

Основные функции управления человеческими ресурсами включают: подбор персонала как основную функцию HRM, адаптацию сотрудников, обучение и развитие, компенсацию и льготы, оценку эффективности работы, вовлеченность сотрудников, управление заработной платой, корпоративную политику.

Основной целью управления человеческими ресурсами является развитие организационной способности организации достигать успеха за счет использования собственного персонала [1].

Основными тенденциями в сфере человеческих ресурсов на 2024 год является внедрение искусственного интеллекта в кадровые ресурсы. Боты начали проводить начальные собеседования, а алгоритмы будут направлять развитие карьеры. Однако интеграция ИИ не означает дегуманизацию рабочего места, как раз наоборот. Автоматизируя рутинные задачи, ИИ позволяет HR-специалистам сосредоточиться на более сложных и эмпатических аспектах их ролей. Речь идет о расширении человеческого потенциала, а не о его вытеснении. Тем не менее, этические соображения нельзя игнорировать. ИИ требует тщательного аудита для обеспечения беспристрастных алгоритмов и прозрачных процессов. Достижение правильного баланса между использованием технологий и сохранением человеческого фактора является определяющей чертой будущего HR [2].

Исследования ученых [3] демонстрирует, как методы анализа текстовых данных могут быть эффективно использованы для выявления тенденций и требований на рынке труда. Кроме этого, важно использовать комбинацию различных подходов для достижения более точных прогнозов. Часто в работах объединяют традиционные эконометрические модели с методами анализа больших данных для более точного анализа и прогнозирования спроса на кадры. Интеграция нескольких методов особенно важна в условиях быстро меняющегося рынка труда.

Искусственный интеллект раскладывает вакансии на конкретные навыки и компетенции. К этой работе также привлечены «человеческие» эксперты, которые оценивают работу алгоритма и помогают его совершенствовать. Продукты на основе искусственного интеллекта сегодня используют и рекрутинговые компании. Одна из задач таких алгоритмов – облегчить работодателям процесс подбора подходящего кандидата. С помощью алгоритмов искусственного интеллекта, которые сопоставляют тексты вакансий и резюме, вычлняются максимальные соответствия. То есть HR менеджер ищет программиста, то программа порекомендует ему программиста, а не курьера. Рассмотрим функции и возможности, которые предлагает ИИ для подбора персонала.

Проверка резюме: системы на базе искусственного интеллекта могут автоматически проверять и анализировать резюме, определяя соответствующие навыки, квалификацию и опыт. Это помогает рекрутерам быстрее просматривать большое количество заявок, экономя время и усилия.

Поиск кандидатов: инструменты искусственного интеллекта могут просматривать различные онлайн-платформы, доски объявлений и социальные сети, чтобы находить потенциальных кандидатов на основе определенных критериев и ключевых слов.

Чат-боты и виртуальные помощники. Чат-боты, управляемые искусственным интеллектом, могут взаимодействовать с кандидатами, отвечать на их вопросы о компании и должностях и даже проводить предварительные собеседования. Это обеспечивает интерактивный опыт для кандидатов и помогает собрать о них первоначальную информацию. 39% кандидатов на работу, используют ботов с искусственным интеллектом, таких как ChatGPT, для составления сопроводительных писем или резюме.

Сопоставление кандидатов: алгоритмы искусственного интеллекта могут сравнивать профили кандидатов с требованиями вакансии, чтобы оценить пригодность кандидатов.

Анализ видеособеседований. Платформы для видеособеседований на базе искусственного интеллекта могут анализировать ответы кандидатов, выражение лица и тон голоса для оценки различных черт, таких как коммуникативные навыки и эмоциональный интеллект. Эти данные могут помочь более объективно оценить кандидатов.

Предиктивная аналитика: ИИ может анализировать исторические данные об успешных и неуспешных наймах, чтобы выявить закономерности и характеристики, которые приводят к успешным результатам. Эту информацию можно использовать для прогнозирования успеха кандидата и принятия более обоснованных решений о найме.

Инициативы по разнообразию и инклюзивности. ИИ можно использовать для выявления и минимизации неосознанных предубеждений в описаниях должностей, отборе резюме и оценке кандидатов, тем самым способствуя разнообразию и инклюзивности в процессе найма.

Удержание сотрудников. ИИ можно использовать для анализа данных о сотрудниках и выявления закономерностей, которые могут указывать на потенциальные проблемы с удержанием сотрудников.

Это помогает компаниям активно удовлетворять потребности сотрудников и снижать текучесть кадров.

Адаптация и обучение. Системы на базе искусственного интеллекта могут предоставлять персонализированные планы адаптации и обучения для новых сотрудников с учетом их навыков и пробелов в знаниях, помогая им быстрее и эффективнее наращивать свой потенциал.

Исследования показывают, что интеграция различных методов анализа данных, таких как эконометрические модели и современные алгоритмы машинного обучения, формируют современный инструментарий получения моделей анализа спроса на рынке труда [4]. ИИ вряд ли заменит HR, и успешная экосистема HR будет включать правильное сочетание аналитики людей, ИИ и человеческого вмешательства. Важно правильно хранить и управлять такими данными, учитывая их часто конфиденциальный характер.

Список используемых источников

1. Dessler, G. Fundamentals of Human Resource Management / G. Dessler. – London: Pearson, 2018. – 600 p.
2. Top 5 HR Trends for 2024 [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.hrtechdemand.com/insights/human-resources/top-5-hr-trends-for-2024/>. – Access date: 13.12.2023.
3. Pejic-Bach, M. et al. Text mining of industry 4.0 job advertisements // International journal of information management. – 2020. – Т. 50. – P. 416-431.
4. Алетдинова А.А. Интеллектуальный анализ больших данных: учебное пособие / А. А. Алетдинова, М. Ш. Муртазина. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023. – 66 с.

УДК 637.115

НАПРАВЛЕНИЯ РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Кузьмина Т.Н.¹, ст. науч. сотр.,

Масловский С.А.¹, к. с.-х. н., вед. науч. сотр.,

Ким И.Н.¹, к.т.н., вед. науч. сотр.,

Смелов А.А.², к.т.н., доцент,

Болтянская Н.И.², к.т.н., доцент,

Кузьмин В.Н.¹, д-р эк. н., гл. науч. сотр.

¹ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия

²Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

Аннотация. Автоматизация процесса получения молока предполагает не только автоматизацию непосредственного извлечения молока из вымени коров, но и расширение функциональных возможностей доильных установок.

Ключевые слова: доильная установка, счетчик молока, учет надоев молока, индивидуальный прибор.

Постановка проблемы. Использование различных устройств учета надоев молока в автоматизированном процессе его получения можно рассматривать как одно из направлений расширения функциональных возможностей доильных установок. На первоначальном этапе в конструкцию установок встраивались счетчики группового учета надоев. По мере совершенствования доильной техники возникла необходимость индивидуального учета молока.

Основные материалы исследования. Схема комплектации отечественных молокопроводов устройствами группового учета надоев молока имела существенные недостатки - снижение жирности молока из-за дестабилизации жировой фазы молока, плохая промываемость отдельных узлов при циркуляционной промывке, причиной которых был алгоритм объединения потоков жидкости и воздуха при доении и промывке, заложенный в принципиальную схему устройства учета.

Данная проблема была решена и запатентована в разработанном в НПП «Фемакс» в автоматическом учетно-транспортном блоке (УТБ-50), который устанавливается в доильных установках УДМ -100, УДМ-200, производимых НПП «Фемакс» (ООО «Агромакс»), также есть опыт их использования в импортных доильных установках [1].

Очевидна важность и актуальность проблемы разработки и совершенствования технологий и технических средств индивидуального учета молока, которые были бы не только лишены недостатков существующих, но и являлись неотъемлемой частью АСУ ТП молочного животноводства, имели нормированный электрический сигнал на выходе, удобный для обработки результатов измерения при сопряжении их с микропроцессором и/или ПК. Совершенствование индивидуальных приборов учета, наряду с повышением точности измерения надоя, направлено на создание универсального устройства для индивидуального учета молока и управления работой доильных аппаратов (пример, многофункциональное устройство «Фематроник- С», которое используется в доильных установках с молокопроводом УДМ-100/-200 и УДЕ-М «Елочка» для доения коров в доильных залах), а также на обеспечение возможности дифференцированного учета выдоенного молока непосредственно во время доения [2-4].

В результате экспериментов была подтверждена техническая возможность выполнения дифференцированного учета удоя посредством измерения продолжительности поступления молока в течение каждого такта сосания от каждой четверти вымени каждой коровы.

Расширение функциональных возможностей доильных аппаратов за счет дополнительного блока, осуществляющего дифференцированный учет выдоенного молока, позволит выявлять коров, пригодных к машинному доению, минимизировать влияние «сухого» доения, упростить трудоемкую процедуру контрольных доек, а, в конечном счете, сохранить здоровье, повысить срок продуктивного использования животных, количество и качество выдоенного молока.

Комплекс описанных проблем в настоящее время решается с помощью доильных роботов. Их функциональные возможности позволяют производить попарное доение, а подготовительно-заключительные операции (надевание и снятие доильных стаканов, обработку сосков, массаж и додаивание, изменяя уровень вакуума в подсосковом пространстве доильного стакана в зависимости от молоковыведения каждой доли вымени) без участия оператора. К достоинствам доильных роботов можно отнести и возможность аккумулировать большой массив информации по каждой корове в отдельности с минимальными затратами труда, что является актуальным для прослеживания динамики лактации, ее продолжительности, активности коровы и другие показатели.

Несмотря на это, использование доильных роботов в условиях российских предприятий молочного скотоводства позволило выявить неоднозначность данного решения.

По ряду показателей ожидания не оправдались: повышение частоты доения до 5-6 не произошло - в среднем она составила 2,7-2,8

раза, издержки на доение выше по сравнению с доением в залах со станками «Елочка», «Параллель» и роторного типа, оснащенных манипуляторами, значение капитальных затрат при выполнении подготовительно-заключительных операций доильным роботом сопоставимо со стоимостью доильной установки «Елочка» 2х12, которая обслуживает до 600 коров (робот – 60-70). Сравнение продолжительности выполнения некоторых операций оператором и роботом также было не в пользу последнего.

С учетом того, что для роботизации необходимо затратить на одну голову 2,5 млн руб. (при современной цене доильного робота), обеспечить конкурентоспособность производства молока можно только с получением государственной поддержки [5-7].

Выводы. Современные подходы к технологической и технической модернизации автоматизированного доильного оборудования как в России, так и за рубежом, основываются не только на создании новых типов и совершенствование существующих доильных аппаратов, но и расширении функциональных возможностей доильных установок за счет введения в конструкцию дополнительных элементов и роботизации.

Список использованных источников

1. Учет надоев от группы коров, закрепленных за дояркой, при доении в стойлах в молокопровод [Электронный ресурс]. – URL: <https://dairynews.today/news/uchet-nadoev-ot-gruppy-korov-zakreplennykh-za-doya.html> (Дата обращения 25.07.2024).

2. Кирсанов В.В., Максудов А.А. Тенденции совершенствования технических средств учета индивидуального надоя молока // Техника в сельском хозяйстве. 1998. №3. С. 19.

3. Цой Ю.А., Кирсанов В.В., Павкин Д.Ю. Разработка счетчика индивидуальных надоев молока, удовлетворяющего требованиям международной организации ICAR // Техника и оборудование для села. 2015. № 7. С. 21-23.

4. Павкин Д.Ю., Кирсанов В.В. Результаты экспериментальных исследований по совершенствованию счетчика-датчика общего и почетвертного надоя молока // Вестник ВНИИМЖ. 2017. № 4 (28). С. 48-52.

5. Кирсанов В.В., Цой Ю.А., Кормановский Л.П. Концепция создания доильного робота, совместимого с отечественным доильным оборудованием // Вестник ВНИИМЖ. 2016. №3. С. 13-20.

6. Иванов Ю.Г., Лапкин А.Г. Сравнительная оценка энерго-, трудо- и эксплуатационных затрат при переводе коров с доения в молокопровод на роботе «Lely Astronaut» // Вестник ВНИИМЖ. 2013. №3. С. 188-190.

7. Кирсанов В.В., Павкин Д.Ю., Рузин С.С., Цымбал А.А. Сравнительная технико-экономическая оценка автоматизированных и роботизированных доильных установок// Агроинженерия. 2020. № 3(97). С. 39-43. DOI: 10.26897/2687-1149-2020-3-39-43.

УДК 631.348.45

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОПРЫСКИВАНИЯ СОРНЯКОВ И ВРЕДИТЕЛЕЙ В КРАЕВОЙ ОБЛАСТИ ПОЛЯ

Данилов М.В.¹, канд. техн. наук, заведующий кафедрой процессов и машин в агробизнесе,

Коваль З.М.², д-р техн. наук, гл. научн. сотрудник,

Киреев И.М.², д-р техн. наук, зав. лабораторией, вед. научн. сотр.

¹*Ставропольский государственный аграрный университет,*

Ставрополь, Россия

²*Новокубанский филиал федерального государственного бюджетного*

научного учреждения «Российский научно-исследовательский

институт информации и технико-экономических исследований по

инженерно-техническому обеспечению агропромышленного

комплекса», Новокубанск, Краснодарский край, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены технологические показатели опрыскивания сорняков и вредителей в краевой области поля.

Ключевые слова: полезащитные лесополосы, полевые культуры, защита, вредители, сорная растительность.

Постановка проблемы. Защита полевых культур от вредителей [1] и от сорной растительности в краевой области полезащитных лесополос до настоящего времени решена в недостаточной степени. Применением штанговых опрыскивателей остается не обработанной полоса поля на расстоянии 5 – 6 м от основания защитной лесополосы по причине опасности контакта штанги с лесными насаждениями. Технические средства с генераторами аэрозоля и вентиляторные садовые опрыскиватели не имеют теоретического обоснования с

практическим подтверждением технологии краевой обработки поля. Применяемые авиационными средствами для уничтожения вредителей в защитных лесополосах аэрозоли не проникают внутрь и сносятся во внешнее пространство окружающей среды [2-4].

Основные материалы исследования. Существующая в настоящее время научно-техническая проблема краевой обработки с защитными лесополосами основным способом опрыскивания сорняков и вредителей решается применением полидисперсного аэрозоля, создаваемого общедоступными щелевыми распылителями. Известно, что в системе широко применяемых в сельском хозяйстве щелевых распылителей жидкости [5] скорости витания капель с диаметрами от $5 \cdot 10^{-4}$ до $8 \cdot 10^{-5}$ м имеют значения от 1,94 до 0,19 м/с. В воздушном потоке [6] мелкие капли приобретают скорость, равную пульсационной скорости воздуха. Для капель средней крупности скорости капель в воздушном потоке через определенное время становятся близкими между собой. Для капель большой крупности и большого удельного веса ускорение, получаемое за счет разности скоростей капель и воздуха, может стать сравнимым с ускорением силы тяжести [7].

В результате проведенных ранее исследований разработан способ подачи факелов распыла жидкости щелевыми распылителями в воздушный поток струи для обеспечения транспортирования крупных капель и уничтожения сорной растительности, а мелких – вредителей. [8]. Процесс нанесения капель на карточки из воздушно-капельного потока по разработанной методике показан на рисунке 1 [9].

Для создания воздушного потока использовался осевой вентилятор с гидромотором, который приводился в действие от гидросистемы трактора. Диаметр корпуса вентилятора равен 0,62 м, с создаваемым расходом воздушного потока $22000 \text{ м}^3/\text{ч}$ ($6,1 \text{ м}^3/\text{с}$).



Рис. 1. – Процесс нанесения капель на предметные карточки воздушно-капельным потоком при движении технического средства

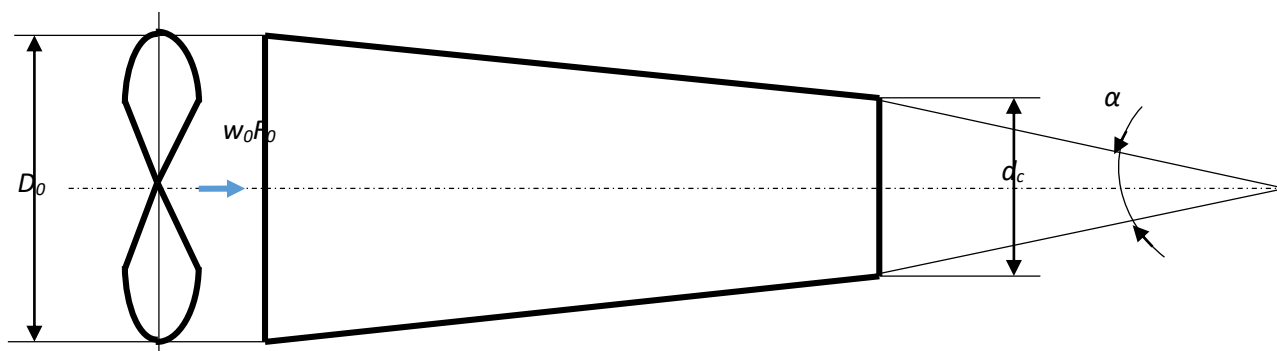
Транспортирование капель в сторону лесополосы проводилось при движении технического средства. Для получения больших скоростей воздуха применялось сходящееся сопло. Установлено, что переход от большего сечения к меньшему через плавно сужающийся участок – конфузор сопровождается потерями полного давления. Коэффициент сопротивления конфузора с прямолинейными образующими зависит от угла сужения α и степени сужения $n_0 = F_0/F_1$ (и соответственно от относительной длины конфузора l_k и диаметра сопла D_0 (l_k/D_0)). Чем больше угол сужения и меньше степень сужения, тем значительнее отрыв потока и большее сопротивление конфузора [10]. По длине сужающего участка имеют место потери на трение, т.е. при плавном уменьшении сечения, когда угол сужения мал ($\alpha < 10^\circ$) поток не отрывается от стенок. Потери давления сводятся только к потерям на трение в сужающейся части. Таким образом, увеличение длины конфузора приводит к возрастанию потерь на трение, а при недостаточной длине сопротивление увеличивается из-за отрыва потока от расходящихся стенок. При $\alpha = 10^\circ$, $tg\alpha = 0,158$ и длине конфузора 0,70 м диаметр сопла можно принять 0,5 м [10]. Длина образующей сопла такого диаметра равна $2\pi r = 1,57$ м, на которой с промежутком 0,19625 м устанавливались 8 корпусов со щелевыми распылителями. Общий вид сопла с

комплектом щелевых распылителей на его образующей, показан на рисунке 2 [11-13].



Рис. 2. – Общий вид сопла с комплектом щелевых распылителей жидкости на образующей сопла

При определении скорости воздушного потока на выходе из сопла проводится расчет коэффициента сопротивления ζ при прохождении воздушного потока от вентилятора до выходного сечения сопла, перепада давления ΔP , при прохождении воздуха через сопло и затем скорость истечения воздуха из сопла в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 3 [10].



w_0 – скорость воздушного потока, создаваемая осевым вентилятором с производительностью расхода воздуха $22000 \text{ м}^3/\text{ч}$ ($w_0 = 6,1 \text{ м/с}$)

Рис. 3. – Схема сопла для определения коэффициента сопротивления ζ

Коэффициент сопротивления ζ вычисляют по формуле

$$\zeta = 1,05 \left(\frac{D_0}{d_c} \right)^4, \quad (1)$$

где D_0 – диаметр корпуса вентилятора;

d_c – диаметр выходного сечения сопла.

$$\zeta = 1,05 \left(\frac{D_0}{d_c} \right)^4 = 1,05 \left(\frac{0,62}{0,5} \right)^4 = 2,4824.$$

При значении коэффициента сопротивления сопла и скорости воздушного потока, создаваемой вентилятором, определяется перепад давления ΔP , при прохождении воздуха через сопло по следующей формуле

$$\Delta P = \zeta \frac{\rho w_0^2}{2} = 2,4824 \frac{1,21 w_0^2}{2} = 2,4824 \frac{1,21 \cdot 6,1^2}{2} = 55,89 \text{ (Н)} \quad (2)$$

или

$$\Delta P = \frac{55,89 \text{ (Н)}}{0,169 \text{ м}^2} = 330,68 \text{ (Па)} \quad (3)$$

Значение перепада давления ΔP , Па, позволяет определить скорость воздуха из сопла v_2 , м/с, по формуле Сен-Венана [14]

$$v_2 = \sqrt{2 \frac{k}{k-1} \cdot \frac{P_1}{\rho_1} \left[1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}, \quad (4)$$

где $k = 1,4$ – коэффициент адиабатического течения для воздуха;

P_1 – давление, создаваемое вентилятором, Па;

P_2 – атмосферное давление, Па;

или

$$v_2 = \sqrt{2 \frac{1,4}{1,4-1} \cdot \frac{101958,9}{1,21} \left[1 - \left(\frac{101500}{101830,7} \right)^{\frac{1,4-1}{1,4}} \right]} = \frac{23,391 \text{ м}}{\text{с}}, \quad (5)$$

При движении технического средства вдоль лесополосы создаваемая вентилятором с соплом и комплектом щелевых сопел на его образующей воздушно-капельная струя развивается в условиях сопротивления окружающего воздуха подобно сносящему струю потоком воздуха в стационарном процессе технического средства.

Известные из литературы исследования указывают на сложность картины течения в круглой струе, развивающейся в сносящем потоке на то, что природа взаимодействия струи и сносящего потока еще до конца не понята исследователями [15], [16]. Поэтому для определения траектории струи наиболее целесообразно использовать теоретическое решение Волынского-Абрамовича [17], [18]

$$\frac{y}{d_0} = 14,4\sqrt{a} \lg \left[1 + 0,1 \frac{x}{d_0} \left(1 + \sqrt{1 + 20 \frac{d_0}{x}} \right) \right], \quad (6)$$

где y, x – координаты.

В уравнении (6)

$$a = \frac{\rho_0 v_{тс}^2}{c_n \rho_c v_c^2}, \quad (7)$$

где ρ_0 – плотность окружающего воздуха, 1,2 кг/м³;

$v_{тс}$ – скорость движения технического средства, м/с;

$c_n = 3$ – коэффициент;

ρ_c – плотность воздушно-капельной струи, кг/м³;

v_c – начальная скорость воздушно-капельного потока, м/с.

С использованием уравнения 6 были проведены расчеты распространения двухфазных струй для различных скоростей движения технического средства и начальных условий образования воздушно-дисперсной системы [17]. Отклонения воздушно-капельной струи Y/d_0 от прямолинейного направления X/d_0 при движении технического средства вдоль поперечной лесополосы со скоростями от 3 до 9 км/ч приведены в таблице 1.

Данные в таблице 1 по отклонению воздушно-капельной струи от перпендикулярного направления были получены для ее начальной скорости на срезе сопла 23,39 м/с при движении технического средства. Расход воздуха из нового сопла, диаметром 0,5 м составлял 4,612 м³/с. Из приведенных в таблице 1 данных следует, что с увеличением скорости движения технического средства и расстояния

от лесополосы отклонение воздушно-капельной струи от прямолинейного направления увеличивается.

Таблица 1 – Отклонения воздушно-капельной струи Y/d_0 от прямолинейного направления X/d_0 при движении технического средства вдоль полезной лесополосы со скоростями от 3 до 9 км/ч

	Скорость движения технического средства, км/ч			
	3	6	8	9
X/d_0	Y/d_0	Y/d_0	Y/d_0	Y/d_0
6	0,131	0,263	0,350	0,395
12	0,178	0,358	0,476	0,537
18	0,211	0,424	0,564	0,637
24	0,238	0,479	0,637	0,719
30	0,258	0,518	0,689	0,778
36	0,276	0,554	0,737	0,832
42	0,285	0,573	0,761	0,859

Технологические показатели технического средства по производительности и расходу рабочей жидкости, л/га, с давлением 4 Бар при применении комплектов распылителей типа -015, -02, -03 и -04 и скоростях движения средства 3, 6, 7, 8, 9, и 10 км/ч вдоль лесополосы на расстоянии 10 м приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технологические показатели технического средства по производительности и расходу рабочей жидкости при движении вдоль лесополосы на расстоянии 10 м

Скорость технического средства, км/ч					
3	6	7	8	9	10
Производительность технического средства, га/ч					
3	6	7	8	9	10
Расход рабочей жидкости, л/га, при применении распылителей типа 015					
108,8	54,0	46,6	40,8	36,3	32,6
Расход рабочей жидкости, л/га, при применении распылителей типа 02					
145,6	72,8	62,4	54,6	48,5	43,7
Расход рабочей жидкости, л/га, при применении распылителей типа 03					
217,6	108,8	93,3	81,6	72,5	65,3
Расход рабочей жидкости, л/га, при применении распылителей типа 04					
291,2	145,6	124,8	109,2	97,1	87,4

Выводы.

1. Приведены (некоторые данные) технологии комбинированной краевой обработки поля и полезащитных лесных насаждений экологически безопасным для окружающей среды холодным аэрозолем с применением щелевых распылителей жидкости.

2. Воздушно-капельная струя со скоростью выхода из сопла – 23,39 м/с, плотностью – 1,22 кг/м³ и расходом капельной жидкости – 90,7 г/с минимально отклоняется от перпендикулярного направления при движении технического средства со скоростью 3 км/ч.

3. В основу разработки технологии комбинированной обработки поля были положены результаты исследований по применению полидисперсного аэрозоля щелевыми распылителями, расположенными по образующей сопла (8 распылителей типа -015, -02, -03 и -04) с давлением рабочей жидкости 4 Бар для одновременного уничтожения сорняков и вредителей.

4. Положительные результаты универсального метода краевой обработки поля требуют продолжения теоретических исследований с достоверным экспериментальным подтверждением.

Список использованных источников

1. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы. – М., 2017. – 52 с.

2. Опрыскиватели ранцевые садовые [Электронный ресурс]. – URL: https://www.vseinstrumenti.ru/sadovaya_tehnika/opryskivateli/rancevye/ (дата обращения 26.07.2024).

3. Никитин, Н. В. Научно-практические аспекты технологии применения современных гербицидов в растениеводстве / Н. В. Никитин, Ю. Я. Спиридонов, В. Г. Шестаков; Российская академия с.-х. наук, Отделение защиты растений, Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт

фитопатологии. Монография. – Москва: Печатный Город, 2010. – 189 с. – (Полевая академия). – ISBN 5-98467-001-1. EDN: QLAXLN.

4. Машины для защиты сельскохозяйственных культур: назначение, классификация. Классификация опрыскивателей. [Электронный ресурс]. – URL: https://vuzlit.com/1632385/klassifikatsiya_opryskivateley#688 (дата обращения 01.03.2024).

5. Каталог TeeJet Technologies 50A-RU // TeeJet Technologies [Электронный ресурс]. URL: <http://teejet.it/russian/home/literature/catalogs/catalog-51a-ru.aspx> (дата обращения 13.01.2024).

6. Теория турбулентных струй / Абрамович Г.Н., Гиршович Т.А., Крашенинников С.Ю., Секундов А.Н., Смирнова И.П. Изд. 2-е перераб. и доп./Под ред. Г.Н. Абрамовича. – М: Наука. Главная редакция физико-математической литературы. 1984. – 717 с.

7. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй / Репринтное воспроизведение издания 1960 г. – М.: ЭКОЛИТ, 2011. – 720 с.

8. Киреев И.М., Коваль З.М. Данилов М.В. / Обоснование параметров технического средства для краевой обработки поля от сорняков и вредителей полевых культур / И.М. Киреев, З.М. Коваль, М.В. Данилов // Наука в центральной России. – Тамбов: ФГБНУ «ВНИИТИН». - 2024. – №.5 (71) – С. 42 – 50.

9. ГОСТ 34630 – 2019. Техника сельскохозяйственная. Машины для защиты растений. Опрыскиватели. Методы испытаний. – Введ. 2021–15–03. –М.: ФГУП «Стандартинформ», 2020. 38 с.

10. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям/ Под ред. М.О. Штейнберга. – 3-е изд., перераб. и доп.– М.: Машиностроение, 1992. – 672 с: ил.

11. Патент на полезную модель № 210868 U1 Российская Федерация, МПК А01М 7/00. Устройство к штанговому опрыскивателю растений для борьбы с сорняками и вредителями в полегающих лесных насаждениях и при краевой обработке поля: №

2021123068: заявл. 30.07.2021: опубл. 12.05.2022 / И. М. Киреев, З. М. Коваль. – EDN JHSMTW.

12. Kireev, I. Application of Slot Liquid Nozzles in a Technical Means for Edge Treatment of Field / I. Kireev, Z. Koval, M. Danilov // AIP Conference Proceedings: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MODERN TRENDS IN MANUFACTURING TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT 2021, Sevastopol, 06–10 сентября 2021 года. Vol. 2503. – Sevastopol: American Institute of Physics Inc., 2022. – P. 030032. DOI: 10.1063/5.0099393. EDN: ZOJ TZK.

13. Аэрозольная технология краевой обработки поля для уничтожения сорняков и вредителей / И. М. Киреев, З. М. Коваль, Ф. А. Зимин, М. В. Данилов // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2022. – № 31(194). – С. 52-65. – EDN RIOEZA.

14. Альтшуль А.Д., Киселев П.Г. Гидравлика и аэродинамика (Основы механики жидкости). Учебное пособие для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1975. – 323 с.

15. Войтович Л.Н., Гиршович Т.А., Коржов Н.П. Экспериментальное исследование начального участка круглой турбулентной струи в поперечном потоке. – Изв. АН СССР, МЖГ, 1978, №5.

16. Палатник И.Б., Темирбеев Д.Ж. Закономерности распространения осесимметричной воздушной струи в сносящем однородном потоке. – В кн. : Проблемы теплоэнергетики и прикладной теплофизики, Вып. 4, Алма-Ата, 1967.

17. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй / Репринтное воспроизведение издания 1960 г. – М.: ЭКОЛИТ, 2011. – 720 с.

18. Теория турбулентных струй / Абрамович Г.Н., Гиршович Т.А., Крашенинников С.Ю., Секундов А.Н., Смирнова И.П. Изд. 2-е перераб. и доп./Под ред. Г.Н. Абрамовича. – М: Наука. Главная редакция физико-математической литературы. 1984. – 717 с.

УДК 338.48

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ДЕСТИНАЦИЙ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ АГРАРНОГО И ГАСТРОНОМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

Краснодед Т.Л., к.э.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Обоснована необходимость развития сельских дестинаций в качестве территориальной основы развития местных видов туризма. Раскрыты ключевые условия реализации успешной модели функционирования аграрных форм туризма.

Ключевые слова: сельские территории, экономическая система, аграрный туризм, гастротуризм, трудовые ресурсы, инфраструктура, информационное поле, Приазовье.

Постановка проблемы. Новые регионы Российской Федерации характеризуются большим наличием сельских территорий, в том числе расположенных у азовских морских берегов. Это является отличным обстоятельством для формирования новых форм и видов туризма в контексте рекреационного отдыха, что обуславливает актуальность исследований в данной области.

Основные материалы исследования. Сельские территории являются обособленной экономической системой, обладающей уникальными природно-географическими особенностями, позволяющими создавать первичную продукцию для многих видов производства. С точки зрения экономической теории экономическая система должна отвечать на три вопроса:

1. Что и в каких объемах производить?
2. Как (с помощью каких ресурсов) производить?
3. Для кого (кто будет владельцем и потребителем произведенной продукции) производить и обеспечивать соответствующие реальные экономические действия ради реализации полученных решений на практике? [1]

Следовательно, сельская дестинация – это система, в рамках которой производится продукция растениеводства и животноводства, в объемах, обеспечивающих потребности общественного производства и удовлетворяющих нормы продовольственной безопасности для целевых категорий населения.

Уровень развития сельских территорий в целом по стране либо региону в какой-то степени позволяет судить о степени удовлетворения потребностей населения, касающихся продукции и услуг сельского хозяйства. Сфера туризма не является исключением. Новые региональные формы туризма, основанные на устойчивом развитии сельских территорий, такие, например, как аграрный и рыболовный, гастрономический и винный, возможны к внедрению не только при создании кластерной цепочки из фермеров, представителей торговли, сервиса и туристического бизнеса, а и при наличии соответствующих возможностей самой сельской дестинации и реализации ряда условий на ней.

По мнению автора, можно обозначить ряд условий, реализация которых на дестинациях Приазовья должна способствовать развитию сельских территорий таким образом, чтобы внедрить в индустрию туристских услуг такие виды туризма как аграрный и гастрономический.

Первым необходимым условием является реализация функции «трудового ресурса». Население, проживающее в сельской местности, необходимо:

- для упрощения процесса организации туристических мероприятий и осуществления соответствующих логистических процессов;

- для предоставления локальных региональных туристических площадок с целью реализации программ аграрного и гастрономического туризма;

- для обеспечения программ аграрно-сельского и гастротуризма продукцией сельского хозяйства растительного и животного происхождения;

- для ведения фермерского хозяйства и расширенного воспроизводства отрасли животноводства, которая является основой аграрных мини-зоопарков.

Стоит отметить, что данное условие может быть реализовано лишь при наличии соответствующих социальных и инфраструктурных условий проживания и труда, а также должной его оплаты.

Следующее условие – восстановление инфраструктурного фонда сельских территорий. Формирование туристических площадей на базе сельских территорий возможно при развитии трех классических ветвей индустрии туризма с учетом собственной специфики местности: объектов питания, средств размещения и транспортной инфраструктуры. Аграрные и гастрономические формы туризма Приазовья не являются исключением, поэтому их развитие в рамках обозначенных дестинаций также предусматривает:

- асфальтирование и ремонт главных и проселочных дорог, ведущих к местам отдыха и размещения туристов;

- модернизация и оптимизация работы логистических звеньев общественного транспорта междугороднего и внутрирайонного направлений;

- организация, в том числе необходимых круглосуточно действующих, пунктов ремонтно-транспортного, медицинского и косметического обслуживания, также кейтеринга и других видов сервиса, обеспечение доступа туристов к ним;

- восстановление и переоборудование объектов размещения туристов с учетом сегментации населения по критерию доходности;

- модернизация и оформление площадок общепита для организации мероприятий в рамках реализации гастротуризма, особенно программ местной и национальной кухни;

- организация уютных площадок для отдыха (туристических кемпингов, палаточных городков с оборудованием санитарно-гигиенических мест для туристов), детских и спортивных площадок, мини-зоопарков вблизи рекреационных дестинаций сельских территорий;

- обеспечение бесперебойной работы служб (предприятий) доставки продукции (продуктов питания, санитарно-гигиенической, бытовой и хозяйственной продукции) в объекты гостинично-ресторанного сервиса;

- реализация кластерного взаимодействия субъектов сфер питания и размещения, транспортного, культурно-развлекательного и других видов сервиса, а также привлечение кооперативной формы обслуживания.

Восстановления информационного поля – следующее необходимое условие развития туризма на сельских территориях Приазовья, которое должно быть реализовано для формирования его туристической привлекательности и, в свою очередь, предусматривает:

- создание и организация работы региональных информационных туристических центров (ИТЦ);

- создание цифрового информационного пространства на базе ИТЦ;

- обеспечение популяризации деятельности площадок расположения туристических мест в сельской, в том числе рекреационной местности;

- проектирование, выпуск и распространение полиграфической продукции, содержащей информацию об интересных и востребованных видах отдыха и экскурсий в сельской местности Приазовья России, а также производство и распространение термопечатной и сувенирной продукции.

Выводы. Таким образом, формирование прибыльной туристической индустрии Приазовья на базе сельских территорий возможно при реализации трудовых, материально-технических и информационных условий ее функционирования. Главная концепция при этом заключается в том, что «поизносившаяся» инфраструктура, неопытный персонал, отсутствующий сервис должны быть трансформированы в живую успешную модель функционирования сельской туристической жизни.

Исследования выполнены в рамках государственного задания на проведение научно-исследовательской работы по теме «Инновации в пищевой индустрии и сфере услуг» FRRS-2023-0010

Список использованных источников

1. Богатырева М. В., Колмаков А. Е., Колмаков М. А. Основы экономики. – М.: Юрайт. 2023. – 425 с.

2. Долгов В. С. Экономика сельского хозяйства. Учебное пособие для СПО, 3-е изд. – М.: Лань. 2024. – 124 с.

УДК 334.732

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ФЕРМЕРСТВА В РОССИИ

Кузьменко В.В.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Проведено исследование состояния и основных тенденций развития фермерских хозяйств в Российской Федерации, особое внимание уделено проблемам, с которыми сталкиваются малые формы аграрного производства. Особое внимание уделено вопросам роста себестоимости агропродукции, проблемы с доступом к кредитным ресурсам, влиянию климатических факторов на урожайность и обеспеченности трудовыми ресурсами.

Ключевые слова: малые формы хозяйствования, фермерство, кооперация, инновации, современные тенденции.

Постановка проблемы. Фермерство является одним из ключевых направлений развития отечественного агропромышленного комплекса, который играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны, создании рабочих мест и поддержании социально-экономической стабильности в регионах. В условиях глобальных изменений, вызванных как внутренними, так и внешними факторами, малые аграрии сталкиваются со множеством вызовов и возможностей, которые требуют тщательного анализа и системного подхода к их решению. Актуальность исследования обусловлена необходимостью глубокого понимания особенностей функционирования малых форм

аграрного производства в условиях нестабильной рыночной конъюнктуры, колебаний цен на сельскохозяйственную продукцию и увеличения затрат, изменениями в законодательстве, в спросе на продукцию, а также с последствиями глобальных экономических процессов.

Основные материалы исследования. В прошлом году общее снижение объемов производства сельхозпродукции составило 3,3%, что обусловлено экономической нестабильностью и влиянием внешнеэкономических факторов, включая санкции [1]. Кроме того, тенденция к доминированию крупных игроков агрорынка также сохраняется.

Современные технологии, которые используются фермерами, способствуют повышению продуктивности и оптимизации затрат. Тем не менее, отмечается рост производственных расходов малых производителей обусловлен увеличением цен на сырье.

Кадровые проблемы остаются одной из важнейших задач для малых фермерских и крестьянских хозяйств. Снижение численности трудоспособного населения в сельской местности усугубляет ситуацию, вызывая нехватку квалифицированных кадров. Это может привести к неэффективному управлению хозяйствами и отрицательно повлиять на уровень производительности в дальнейшем. Это направление в АПК нуждается в формировании новой политики по привлечению и удержанию молодых специалистов [1].

Кроме того, волатильность цен на сельскохозяйственную продукцию продолжает оставаться серьезным вызовом. Непредсказуемые колебания цен создают дополнительные риски для аграриев, усложняя финансовое планирование и ведение бизнеса. Прогнозы по ценам не всегда оправдываются, поэтому малые производители часто оказываются в менее выгодном положении.

Также аномальная жара этого года, может стать дополнительной проблемой для малых сельхозпроизводителей.

Нельзя игнорировать и влияние государственной политики, поскольку поддержка малых форм хозяйствования крайне важна, и постоянно обновляющиеся перечни программ и направления господдержки тому подтверждение.

Режим ресурсосбережения, на который перешли многие фермерские хозяйства, приводит к снижению спроса на новую сельхозтехнику, о чем свидетельствуют данные Росстата, который зафиксировал, что за 10 месяцев 2023 года российские заводы произвели 7,8 тыс. сельхозтракторов – на 9,3% меньше, чем за аналогичный период 2022 года. По данным ассоциации «Росспецмаш», поставки плугов и борон российского производства снизились на 16% и 22% соответственно [2]. Производители подчеркивают, что во многом развитие рынка сельхозтехники в 2024 году будет зависеть от доходов аграриев. Сегодня же часть сельхозпроизводителей делает упор на ремонт уже имеющегося парка, покупку техники с наработкой, а часть изучает доступные лизинговые программы.

Основными позитивными тенденциями развития малого аграрного производства на перспективу можно считать импортозамещение семян, направленное на поддержку отечественных селекционеров. С этой целью до конца 2024 года вводятся квоты на ввоз семян импортной селекции, причем на закупку семян пшеницы, ржи и сои у зарубежных компаний устанавливается полный запрет. Ограничат также ввоз семян картофеля, рапса, пивоваренного ячменя, сахарной свеклы и подсолнечника.

Еще одним динамично развивающимся направлением становится поиск более рентабельных культур. По данным опроса, проведенного

в телеграм-канале «Работаю в поле», треть сельхозтоваропроизводителей в 2024 году делают ставку на более маржинальные культуры, нежели зерновые - рапс, сою, подсолнечник. Треть все же делает упор на традиционные зерновые - пшеницу, рожь, кукурузу. Почти 20% опрошенных верят, что хорошую прибыль в новом сезоне даст выращивание гороха, еще 17% хотят попробовать нишевые культуры - нут, чечевицу и сафлор [2].

При этом, третий год подряд отмечается увеличение доли РФ на мировом рынке пшеницы, и Россия может поставить абсолютный рекорд по экспорту зерновых - он прогнозируется на уровне 65 млн тонн в текущем году.

Выводы. Таким образом, современные тенденции развития фермерства отражают специфику текущего периода, когда отечественный АПК сталкивается с множеством вызовов, на преодоление которых и направлены усилия как самих производителей, так и государства при разработке стратегий и мер поддержки малых аграриев.

Публикация выполнена в рамках научной темы FRRS-2023-0033 «Формирование социально-экономических условий эффективного развития малых форм хозяйственной деятельности региона».

Список использованных источников

1. 2023. Анализируем главное в АПК за истекший год [Электронный ресурс] – URL: https://betaren.ru/news/9-trendov-2023-analiziruem-glavnoe-v-apk-za-istekshiy-god/?journal_id=13932.
2. Тренды-2024. Что ждет сельское хозяйство России в новом году [Электронный ресурс] – URL: <https://поле.рф/journal/publication/3389?ysclid=m0yyigjksq203278490>.

УДК 631.362.3.004.4

**АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ,
ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ
ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА**

Михайлов Е.В., д.т.н.,

Задосная Н.А., к.т.н.,

Сушко О.В., к.т.н.,

Шульга А.В., м.н.с.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Сформулированы основные агротехнологические требования и характерные особенности сложных технических и технологических систем, используемых при послеуборочной обработке зерна.

Ключевые слова: послеуборочная обработка зерна, технические и технологические системы, функциональные параметры.

Постановка проблемы. Послеуборочная обработка зерна (ПУОЗ) на сегодняшний день – один из наиболее трудоемких и ответственных процессов в зерновом производстве. Существующая поточная технология обработки зерна требует усовершенствования, так как не в полной мере позволяет учитывать вероятностно-статистическую природу функционирования машин и агрегатов. Разработанные и используемые на данный момент методики обоснования параметров технологического процесса ПУОЗ не в полной мере могут быть применены для условий Запорожского и Херсонского регионов России в силу специфики агроклиматических

условий, размеров посевных площадей, урожайности, размеров валовых сборов зерна, характеристик зерновых материалов. Решение этой проблемы возможно только на основе обоснования оптимального состава и функциональных параметров технических средств ПУОЗ, их конструктивных, технологических, кинематических параметров и режимов работы, предусматривающих снижение удельных энергозатрат и повышения качества зерна.

Основные материалы исследования. К перечню важнейших технологических требований, предъявляемых к ПУОЗ входят поточность (критерий минимума затрат), качество обрабатываемой продукции и показатель потерь зерна. При рациональном обосновании основных параметров зерноочистительных машин и агрегатов могут быть правильно организованы технологические процессы, которые отвечают этим требованиям. При этом учитывается сложный характер взаимодействия уборочной техники (поступление исходного материала на зерновые комплексы), транспортных средств и машин для ПУОЗ, погодных условий и характеристик зерновых материалов: засоренности, влажности, натуры и др.

Вышеупомянутые особенности предусматривают необходимость в системном подходе и использовании вероятностных методов системного анализа, в частности, имитационного моделирования – одного из наиболее мощных и универсальных методов изучения процесса функционирования объектов сложной структуры [1, 2, 3].

Суть системного подхода заключается в том, что исследователи изучают поведение системы в целом, а не концентрируют свое внимание на отдельных ее элементах.

В этом случае рассматривается факт, что даже если каждый

элемент или подсистема имеют оптимальные конструктивные или функциональные характеристики, то поведение всей системы может оказаться нерациональной из-за взаимодействия между элементами и подсистемами. Системный подход при изучении поведения больших (сложных) систем изложен в работе Н. П. Бусленко [4, 5].

Анализ механизированных процессов в растениеводстве и животноводстве, проведенный С. В. Кардашевским, Л. В. Погорелым и др. [6, 7], позволяет сформулировать основные характерные особенности сложных систем относительно комплексов сельскохозяйственных машин, использованных для осуществления этих процессов [8]:

- наличие иерархической структуры – принципиальная возможность расчленения системы на взаимодействующие между собой элементы и подсистемы, которые выполняют разные технологические, организационные и производственные функции;

- стохастический характер процессов функционирования подсистем и элементов, который заключается в их взаимодействии с постоянно и случайным образом меняющимися факторами внешней среды и внутренними возмущениями;

- наличие общей для системы целенаправленной задачи и конкурирующих целей функционирования подсистем при наложении ограничений технического, технологического и экономического характера;

- систематическая направленность системы управления на достижение определенных показателей эффективности путем целенаправленного влияния обслуживающего персонала.

Для комплексов ПУОЗ в разной мере характерны все изложенные черты, что позволяет рассматривать процессы их функционирования, как процессы сложных систем.

С учетом вышеизложенного, могут быть решены следующие

промежуточные задачи:

- систематизация нарушений работоспособности технической оснащённости системы ПУОЗ и оптимизация параметров технологических линий;

- прогнозирование отдельных блоков системы технической оснащённости на стадиях проектирования информационных систем.

Выводы.

1. Сформулированы основные агротехнологические требования и характерные особенности сложных технических и технологических систем, используемых при послеуборочной обработке зерна.

2. Создание теоретических основ для моделирования и обеспечения эффективной работы технических объектов (систем) в процессе их эксплуатации ляжет в основу разработки методологии обоснования оптимального состава и функциональных параметров технических средств ПУОЗ.

3. Рациональный подбор технических средств и их параметров в условиях хозяйств региона позволит по усредненным расчетам снизить эксплуатационные затраты на 150...250 руб./т.

Список использованных источников

1. Михайлов, Е. В. Методика оценки технологической и экономической эффективности работы зернокомплексов агропредприятий / Е. В. Михайлов, Н. А. Задосная, А. В. Шульга // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Международной научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 25-28.

2. Михайлов, Е. В. Моделирование процессов функционирования технических средств послеуборочной обработки зерна /Е. В. Михайлов, М.В. Постникова, Н.А. Задосная // Технико-

технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы I Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 251 - 253.

3. Михайлов Є.В. Післязбиральна обробка зерна у господарствах півдня України / Є.В. Михайлов// – Мелітополь: Люкс, 2012. – 260 с.

4. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем/Н.П. Бусленко// – М.: Наука, 1968. – 365 с.

5. Бусленко В. Н. Автоматизация имитационного моделирования сложных систем / В.Н. Бусленко// – М.: Наука, 1977. – 249 с.

6. Испытания сельскохозяйственной техники // С. В. Кардашевский, Л. В. Погорелый, Г. М. Фудиман, П. И. Лобко, В. В. Брей. – М.: Машиностроение, 1979. – 288 с.

7. Погорелый Л.В. Инженерные методы испытания сельскохозяйственных машин / Л. В. Погорелый. – К.: Техника, 1981. – 185 с.

8. Елизаров В. П. Предприятия послеуборочной обработки и хранения зерна (расчет на ЕОМ) / В. П. Елизаров // – М.: Колос, 1977. – 216 с.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Боряк М.В., студентка,

Педченко А.П., к.э.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Актуальной проблемой развития современного сельского хозяйства является повышение его эффективности. Исследования свидетельствуют о сложности категории, связанной с различным целевым назначением ее составляющих. Экономическая эффективность аграрного производства подразумевает результативность финансово-хозяйственной деятельности предприятия, способность обеспечивать достижение высоких показателей производительности, экономичности, прибыльности, качества продукции. На практике выделяют технологическую и экономическую эффективности отраслей сельского хозяйства. Основным показателем эффективности выступает прибыль, которая характеризует абсолютную величину полученного эффекта, относительным показателем этого эффекта является уровень рентабельности.

Основными показателями экономической эффективности при производстве, например, зерна в условиях рынка являются уровень рентабельности и норма прибыли, а урожайность, цена, прибыль в расчете на 1 га, на единицу затрат труда, биоэнергетическая оценка и т.п., нужны для анализа текущего уровня эффективности и не являются показателями экономической эффективности. При этом в условиях инфляции и диспаритета цен, стоимостные показатели часто искажают фактическую эффективность в аграрном производстве, когда производственный цикл продолжается больше года. Для

сопоставления выручки от реализации и затрат можно привести их к одному времени.

Производительность труда относится к важнейшим экономическим результативным показателем, ведь эффективность труда является единственным источником прироста объемов сельскохозяйственной продукции. Для хозяйств в условиях многоукладной экономики важен способ повышения производительности аграрного труда и рациональность использования капитальных вложений в перевооружение сельскохозяйственного производства. При этом нельзя подменять производительностью труда понятие эффективности как стоимостной категории. Производительность труда как экономический показатель не может быть обобщающим показателем экономической эффективности, учитывая лишь затраты живого труда.

Себестоимость является еще одной из основных экономических категорий, которые используются для оценки эффективности производства. Себестоимость продукции - это затраты на ее производство и реализацию, выраженные в денежной форме. Себестоимость продукции отражает все аспекты производственной и финансово-хозяйственной деятельности предприятия. От ее уровня условия зависят размер прибыли: экономное использование предприятием материальные, трудовые и финансовые ресурсы при производстве продукции, выполнении работ и оказании услуг обуславливает рост прибыли [1].

Производственный цикл для большинства культур достаточно долгий и при определении валового дохода происходит его завышение как следствие уменьшения амортизационных отчислений и материальных издержек. Во избежание этого предприятия могут использовать метод оценки сырья и материалов в себестоимости реализованной продукции по ценам последних закупок. Тогда рентабельность уменьшается вследствие возрастания затрат и снижения прибыли. Для амортизационных отчислений предусмотрено

индексирование их величины в соответствии с текущим индексом инфляции.

Однако важнейшим показателем экономической эффективности все же является прибыль как разность между выручкой и издержками производства. При этом, фактическая масса прибыли указывает, что предприятие, отрасль, сельскохозяйственная культура, вид производственной деятельности и т.д. приносит определенный доход, и показывает уровень достигнутой эффективности, ведь не обязательно полученный хозяйством доход (прибыль) обеспечивает расширенное воспроизводство заданными темпами. Следовательно, точнее являются показатели рентабельности, и важно обеспечить необходимый уровень рентабельности производства не только в целом по предприятию, но и по отдельным видам продукции.

При этом перечисленные показатели характеризуют лишь одну сторону хозяйственной деятельности. Так, себестоимость отражает денежную оценку затрат производства, но не показывает его прибыльность. Необходимо комплексное использование показателей эффективности аграрного производства. Особую роль в повышении эффективности сельскохозяйственного производства играет использование основных и оборотных средств. Для характеристики эффективности использования основных фондов в аграрном предприятии используют: фондоотдачу - выход валовой продукции на 1 или 1000 руб. основных производственных фондов; фондоемкость - размер основных фондов в расчете на 1 руб. валовой продукции; валовой доход на 1 руб. основных фондов; чистый доход на 1 руб. основных фондов; прибыль на 1 руб. основных фондов; срок окупаемости основных фондов.

Эффективность использования оборотных средств определяется средней продолжительностью оборота оборотных средств и коэффициентом оборачиваемости оборотных средств, показывающим сколько раз каждый рубль оборотных средств примет участие в производстве и реализации продукции на протяжении года.

Анализ показателей экономической эффективности показывает целесообразность применения ресурсного метода, ведь каждое сельскохозяйственное предприятие обладает земельными, материальными, финансовыми ресурсами и производство сельскохозяйственной продукции в значительной мере зависит от обеспеченности предприятий ресурсами. Следовательно, логично определять эффективность как отношение эффекта к каждому виду потребленных ресурсов или их совокупности. Так, для выявления эффективности использования земли под сельскохозяйственными культурами можно определить размер валовой продукции, валового и чистого дохода с 1 или 100 га посевов [2].

Классификация показателей эффективности аграрного производства позволяет выделить натуральные и стоимостные, прямые и косвенные показатели, а также показатели технологической, экономической, социальной и экологической эффективности. Таким образом, эффективность сельскохозяйственного производства может быть представлена в виде системы, объединяющей частные показатели эффективности, характеризующие определенные аспекты процесса производства, использование отдельных видов ресурсов, и обобщенного показателя эффективности производства, на формирование которого оказывают влияние эти частные показатели.

Список использованных источников

1. Старченко И.В., Чабанный А.А. Теоретические основы и показатели эффективности сельскохозяйственного производства // Проблемы современной экономики: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, февраль 2015 г.). – Челябинск: Два комсомольца, 2015. – С. 101-104.
2. Терновых К.С., Леонова Н.В., Маркова А.Л. Сущность и содержание экономической эффективности сельскохозяйственного производства // International agricultural journal. – Экономика и бизнес. 2019. №4. – С. 186-194.

THE FINANCIER'S AUTOMATED WORKPLACE

Pykhiteeva I. V., Ph.D. Eng.,

Ignatkina L.A., graduate student

Melitopol State University, Melitopol, Russia

Summary. The software used by financiers is considered. Its analysis is performed in order to create an automated workplace.

Key words: Service "Savecash.me ", "Moneytracker", " Personal Finances ", "your money", "MyBudget", "Icontrolmymoney".

Formulation of the problem. A financier's job is impossible without an automated workplace. A financier cannot conduct all operations manually, his work must be automated. Currently, there is a wide range of programs, but not all can meet individual requirements [1,2]. To work effectively, you need to use high-quality software.

The main materials of the study. Nowadays, workplaces are not organized efficiently enough and their level of automation can be assessed as quite low. A low level of software was also noted [3]. The use of editors and tabular resources acting as software products of an automated workplace has only minimal analytical capabilities – only the calculation of financial coefficients and ratios. In this regard, most of the work operations are carried out manually by economists, which increases time and labor costs.

Let's look at the most popular programs that a financier uses in his work:

1. Service «Savecash.me».

The program keeps records of expenses and income, distributes them

into tags, displays beautiful financial reports (in the form of various diagrams).

The disadvantages include: the program does not know how to synchronize from different platforms; calculate interest, debts; plan and create databases, import and export data. So the service "Savecash.me " it is a popular program among financiers, but the system is far from ideal.

2. Service «Moneytracker».

The information window of the program contains a minimum of buttons, but a lot of diagrams. The only annoying thing is the excessive number of programmed elements of income and expenses in which you can get lost.

Disadvantages: there is no export / import function, instead, the developers proposed an alternative-a portable version that is available for writing to flash memory, followed by data migration to another PC.

3. Service «Personal Finances».

In this program, expenses are distributed by tree categories, the ability to create a list of counterparties, as well as income distribution for family members, which allows you to create a detailed debit/credit report; the ability to export QIF, OFX, CSV and TXT files to formats, the ability to protect user data, as well as the ability to install software on an external a USB drive.

The disadvantages of "Personal Finances" are the lack of the ability to calculate interest on loans.

4. Service "your money".

The program is free, it can set up a packaging account (the authors did not take into account that the amount of utility bills is replaced every three months), monthly payments, etc.

Disadvantages include: There is no cross-platform, there is no data protection system.

5. Service "MyBudget".

The program can perform a standard set of operations for managing personal finances, however, the presence of cross-platform (according to the creators, it works on macOS, Linux and Windows) and a simple interface gives it certain advantages.

Disadvantages: the program does not know how to calculate interest on loans; support cross-platform work; create user databases.

6. Service "Icontrolmymoney".

The program combines a basic set of personal finance management methods well with promising analytical tools that capture family assets.

Disadvantages: the creators of the program forgot about the possibility of export, cross-platform, notification.

Conclusions. Currently, an automated workplace is not organized efficiently enough, its level of automation can be assessed as arbitrarily low, and a low level of software is noted. The use of editors and tabular resources acting as software products of an automated workplace has only minimal analytical capabilities – only the calculation of financial coefficients and ratios.

References

1. Поляк Г.Б. Финансы / Г.Б. Поляк// - М., ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
2. Поляков Л.А. Общая теория финансов: системный анализ финансовой системы /Л.А. Поляков// – Ярославль, 2003. – 342с.
3. Игнаткина Л.А. Модель прогнозирования экономических процессов на основе ДМНК. / Л.А. Игнаткина // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Международной научно-практической конференции молодых ученых. - Мелитополь: МГУ, 2024. - С.465-468.

УДК 632:634.232 (470+571)

РОЗАННАЯ ЛИСТОВЕРТКА, ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ НА ЧЕРЕШНЕ В УСЛОВИЯХ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Розова Л.В., к.с-х н.,

Касьяненко А.А., магистрант

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Представлены результаты исследований за 2023-2024 гг. по изучению особенностей развития розанной листовертки в насаждениях черешни в условиях северо-западного Приазовья. В результате исследований выявлено влияние погодных условий на развитие популяции фитофага.

Ключевые слова: черешня, розанная листовертка, погодные условия, фазы развития культуры.

Постановка проблемы. Среди многочисленных вредителей в насаждениях черешни доминирующим видом из отряда чешуекрылые (*Lepidoptera*), семейство листовертки – *Tortricidae*. является розанная листовертка (*Archips rosana*). Обнаружение которой в среднем составляет 24,3%. Гусеницы листоверток, повреждая генеративные органы растений в ранневесенний период, резко снижают количество продуктивной завязи. В период цветения гусеницы повреждают цветоножки, бутоны и листья, а позже цветки и плоды. Гусеницы последнего возраста скручивают один или несколько листьев в трубку и выгрызают их края. Иногда они перегрызают молодые побеги прироста. На завязи и молодых плодах гусеницы вредителя выгрызают разной формы и глубины отверстия, со временем до

семенной камеры. Значительная часть таких завязей и плодов осыпается. Основной период вредоносности продолжается 25-40 дней [1, 2].

Одним из наиболее важных элементов интегрированной защиты плодовых культур является постоянный контроль видового состава вредителей (в том числе и розанной листовертки) и уточнение особенностей их развития в конкретных условиях среды обитания и комплекса влияющих на них факторов.

Методика исследования. На протяжении 2023-2024 гг. изучали особенности развития розанной листовертки в насаждениях черешни ООО «Мелитопольские сады», Запорожской обл. В насаждениях, где проводили опыты преобладают черноземы обыкновенные тяжелосуглинистые.

Год и схема посадки 2004 (7x5 м) соответственно. Способы защиты против вредителей и болезней – общепринятые для интенсивных садов. Методы учета фитофага в полевых условиях – визуальный по общепринятым в энтомологии методикам [3, 4].

Весной, до набухания почек, обследовали деревья черешни на заселенность вредителем. Для этого в квартале сада по диагонали осматривали не менее 10 деревьев. На каждом из них фиксировали состояние яйцекладок и сроки отрождения гусениц.

Основные материалы исследования. Из литературных источников известно, что отрождение гусениц листовертки розанной начинается при сумме эффективных (около +8°C) температур воздуха 49°C [5]. Другие авторы считают наступление этой стадии развития вредителя при такой же сумме температур воздуха, но эффективной + 5°C [1].

Для определения начала отрождения гусениц фитофага мы взяли за эффективную температуру +8°C. Характеристиками погодных условий были данные метеостанции г. Мелитополя.

Проведенные наблюдения в полевых условиях показали, что в 2023 г. выход гусениц вредителя из яиц начался 20.04, что совпало с началом цветения сортов черешни раннего срока созревания (Рубиновая ранняя, Мелитопольская ранняя). Сумма эффективных температур около $+8^{\circ}\text{C}$ на эту дату составила всего $11,0^{\circ}\text{C}$. Фаза развития фитофага в исследуемом году была растянута. Этому, возможно способствовали ежедневная низкая температура воздуха и количество осадков от 20,7 до 26,3 мм (рис. 1,2).

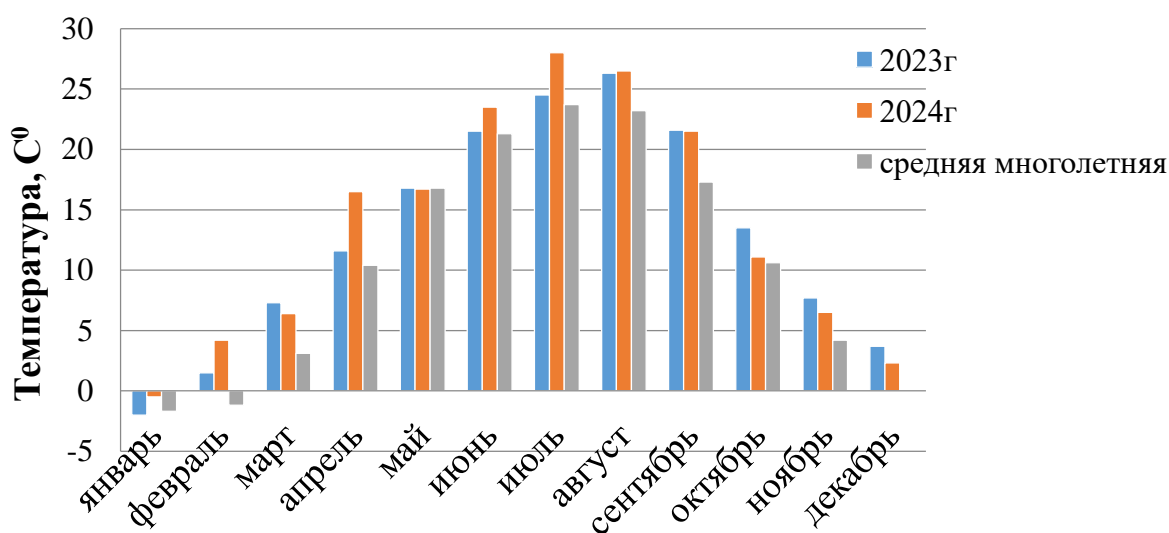


Рис. 1. – Средняя температура воздуха (метеостанция Мелитополь)

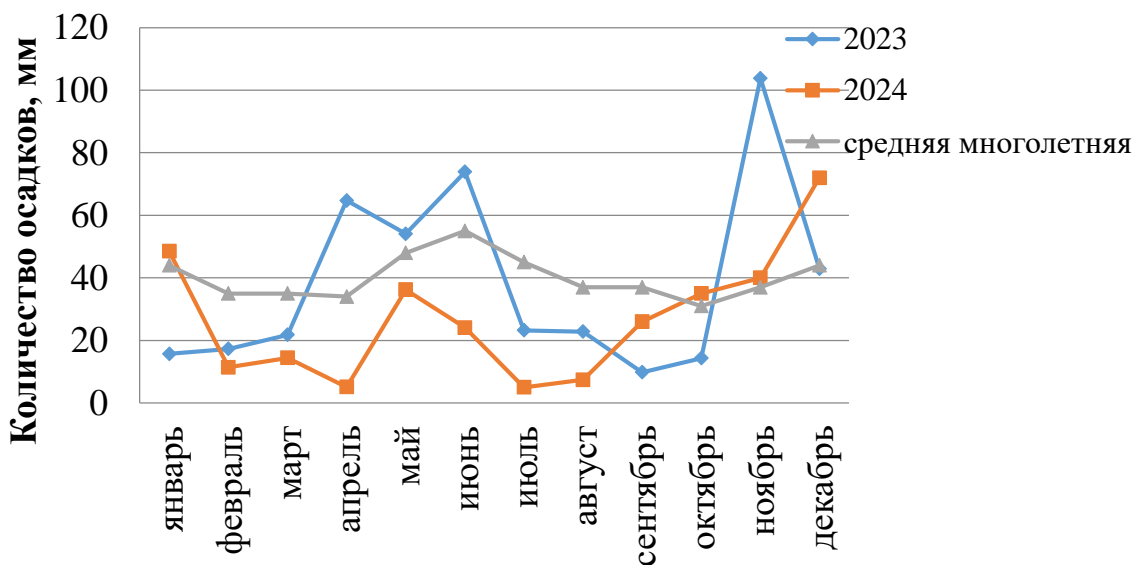


Рис. 2. – Количество осадков (метеостанция Мелитополь)

Начало окукливания гусениц розанной листовертки зафиксировано в начале мая, а в первой декаде июня – лет имаго (рис. 3).

Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Зимовка
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
*	*	*																
	—	—	—	—	—	—												
			I	I	I	I												
						+	+	+	+	+								
							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

*Условные обозначения: имаго - +; яйцо - *; личинка - — ; куколка - I*

Рис. 3. – Фенологический календарь листовертки розанной

Год 2024 был необычный для развития розанной листовертки. Не исключено, что теплая, безморозная зима (в феврале от 3,6 до 5,0⁰С) и быстрое нарастание суммы эффективных температур воздуха (от 14,7 до 17,5⁰С, что на 4,1-8,6⁰С выше, чем в 2023 году) в весенний период способствовало раннему развитию популяции.

Как показали наблюдения, выход гусениц начался 04.04, что почти совпало с предыдущем годом. У деревьев черешни в этот период заканчивалось распускание плодовых почек. Период от начала отрождения гусениц вредителя до проникновения их в почки является одним из критических в онтогенезе листовертки. Через неделю отмечено массовое отрождение гусениц. Окукливание гусениц и лет имаго зафиксировано в те же сроки, что и в предыдущем году.

В результате исследований установлено, что начало нарастания суммы эффективных температур воздуха на протяжении исследуемых годов колебалось от третьей декады марта до второй декады апреля.

Таким образом, если считать эффективной для отрождения гусениц розанной листовертки температуру +5⁰С, то сумма ее по указанным годам составила бы 120 и 101,7⁰С, соответственно.

Выводы.

1. Установлено, что в наступлении календарных сроков развития розанной листовертки в насаждениях черешни важную роль играют погодные условия, в частности сумма эффективных температур воздуха +8°C.
2. Исследования засвидетельствовали значительную разницу в наступлении календарных сроков развития популяции фитофага по годам, которые не совпадают с данными других авторов.

Список использованных источников

1. Балыкина Е.Б., Трикоз Н.Н., Ягодинская Л.П. Вредители плодовых культур. Экономически значимые вредители плодовых культур: биология, экология и динамика численности. – Симферополь: Ариал, 2015. – С. 69-239.
2. Черкезова С.Р. Разработка технологии защиты яблоневого сада против комплекса чешуекрылых вредителей в условиях погодных стрессов. Плодоводство и виноградарство Юга России. 2019. № 55(01). С. 107–119. DOI 10.30679/2219-5335-2019-1-55-107-119
3. Шелестова В.С. Методы выявления и учета вредителей сельскохозяйственных культур для прогнозирования их размножения. Методические рекомендации. – Киев: УСХА, 1982. – 75 с.
4. Рекомендации по учету численности вредителей яблони, прогнозу необходимости борьбы с ними / И.З. Лившиц, Н.И. Петрушова. – М.: Колос, 1979. – 62 с.
5. Савковский П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. 5-е изд., доп. и перераб. – К.: Урожай, 1990. – 96 с.

УДК 634.1.551

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА ПОРОДНО- СОРТОВОЙ СОСТАВ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ СЕВЕРО- ЗАПАДНОГО ПРИАЗОВЬЯ

Толстолик Л.Н., канд. с.-х. наук,

Караев А.И., д-р техн. наук.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Изменение климата в северо-западном Приазовье усиливает действие негативных природных явлений, таких как весенние заморозки, на большинство плодовых культур, особенно на абрикос и персик. Выделены более устойчивые сорта и показано, что в таких условиях более перспективным становится выращивание черешни и вишне-черешневых гибридов.

Ключевые слова: сорта плодовых культур, изменение климата, дестабилизирующие природные факторы, весенние заморозки.

Постановка проблемы. Проблемы, вызванные изменениями климата, начали появляться еще в конце двадцатого столетия [1]. Прогнозы относительно результатов таких изменений предполагают, что на территории северо-западного Приазовья с течением времени будут преобладать условия пустыни или полупустыни. Каковы бы ни были причины данных изменений, наиболее значительные последствия их действия испытывает отрасль сельского хозяйства, в том числе плодоводство [2].

Основные материалы исследования. В последние 20 лет по данным Мелитопольской метеостанции выявлено увеличение

значений средней годовой температуры на 1,1 – 2,0°C, увеличение продолжительности безморозного периода на 6-28 дней и суммы активных температур выше 10°C. За этот период отмечено увеличение частоты проявления и усиления действия негативных природных явлений на плодовые растения, а именно: снижение зимней температуры ниже критического уровня, резкие колебания температуры зимой (чередование оттепелей и морозов), избыток и дефицит атмосферных осадков в определенные отрезки вегетационного периода, чрезмерно высокие температуры в период роста и развития растений, особенно во второй половине вегетации. Практически постоянными стали весенние заморозки высокой интенсивности, особенно в период бутонизации и цветения плодовых культур. В результате плодовые деревья в значительной степени подвергаются многократному воздействию комплекса неблагоприятных стрессовых факторов, что, вызывая нарушение энергетического баланса растений, снижает потенциальную устойчивость к стрессу. А это, в свою очередь, проявляется в понижении урожайности, качества, лежкости плодов. Поэтому актуальным вопросом является определение степени реакции плодовых культур и их сортов на изменения условий окружающей среды, что позволит уточнить экономически целесообразное соотношение культур в данном регионе страны, выбрать лучшие сорта определенной культуры и внести коррективы в технологии их выращивания [3].

Был определен перечень дестабилизирующих абиотических и биотических факторов, в наибольшей степени влияющих на реализацию потенциала урожайности плодовыми культурами, причем сильнее всего страдают абрикос и персик, слабее – груша и яблоня. Для абрикоса и персика это, в основном, низкая зимняя температура в период вынужденного покоя и весенние заморозки [4]. Так, в

результате их действия в насаждениях Мелитопольской опытной станции с 2000 года и в течение 22 лет урожайность абрикоса среднего уровня и выше (от 8 т/га) получили в 22% случаев (5 лет), в том числе урожайным был и текущий 2024 год. Температура во время прохождения абрикосом периода вынужденного покоя не была критической, не опускаясь ниже минус 11°C, и цветение во второй декаде марта прошло в благоприятных температурных условиях. Можно предположить, что если такой тренд потепления климата сохранится, то условия для выращивания абрикоса в северо-западном Приазовье снова могут стать благоприятными, поскольку обеспеченность теплом в период созревания для этой культуры достаточная, а ограничивающим фактором для коммерчески успешной его культуры в последние годы являлись позднезимние морозы и весенние заморозки. За этот период урожайность персика не ниже среднего уровня (от 6 т/га) отмечалась в 2 раза чаще (8 лет), чем у абрикоса. Такая отдача от сада подвергает сомнению рентабельность выращивания данных культур.

Яблоня и груша оказались значительно более устойчивыми к действию негативных абиотических факторов, влияющих на формирование урожая плодовых культур в условиях северо-западного Приазовья. Среди всех этих факторов наиболее значимыми оказались весенние заморозки, особенно майские, когда у деревьев происходит формирование завязи. В последние 20 лет насаждения семечковых культур понесли значительные потери урожая из-за весенних заморозков лишь трижды: в 2000 и 2017 гг. в период формирования завязи и в 2009 году в период выдвижения соцветий и обособления бутонов. Значительно пострадали преимущественно те насаждения, которые были расположены на понижениях рельефа местности, где подмерзание генеративных органов составило более 90%. Полученные данные свидетельствуют о том, что в условиях изменения климата

наибольшие риски имеет выращивание абрикоса и персика, меньшие – черешни и вишне-черешневых гибридов, а наименьшие – семечковых культур, они с этой точки зрения более перспективны.

В результате исследований были выделены сорта косточковых культур, относительно устойчивые к низким зимним и весенним температурам. В разные годы по зимостойкости генеративных почек выделились сорта персика Крымский фейерверк, Ласунец, Мелитопольский ясный, Сочный, Спокуса, Top Sweet (Т-5). Наиболее устойчивыми к весенним заморозкам оказались сорта абрикоса Зоряный, Мелитопольский ранний, Садовый, Робада, и сорта персика – Июньский ранний, Крымский фейерверк, Ласунец, Мелитопольский ясный. Среди сортов черешни большую устойчивость к весенним заморозкам имели сорта Мелитопольская черная, Талисман, Анонс, Эра, Электра, Июньская ранняя, Дилемма, Меотида и Крупноплодная. Однако, для уменьшения рисков при выращивании косточковых культур в северо-западном Приазовье эффективно применение способа их защиты от весенних заморозков, основанного на эффекте испарительного охлаждения почек, чем обеспечивается задержка развития и смещение фенофазы цветения деревьев на более поздние календарные сроки, где риски совпадения периода цветения деревьев с периодом возможного появления весенних заморозков снижаются.

Среди сортов семечковых культур высокую устойчивость к действию весенних заморозков (в фазе выдвижения соцветий и обособления бутонов) проявили следующие: яблони – Вечерняя заря, Голден Делишес, Голден Резистент, Зирка, Кальвиль донецкий, Каховское, красное, Орнамент, Прима, Ренет Симиренко, Росавка, Скифское золото, Старт (мелитопольский), груши - Виктория, Весильна, Доктор Тиль, Киргизская зимняя, Талгарская красавица, Южанка, Мелитопольская 2926 (Серпнева).

Таким образом, в процессе изменения климата на территории

северо-западного Приазовья вместе с положительными явлениями (увеличение тепловых ресурсов) происходят и отрицательные (увеличение частоты и интенсивности весенних заморозков). В таких условиях перспективным становится выращивание черешни, вишни и семечковых культур разных сроков созревания и возникает необходимость в более тщательном отборе сортов абрикоса и персика.

Работа выполнена при поддержке гранта «Разработка алгоритмов для средств автоматизации систем полива плодовых косточковых культур по физиологическим параметрам деревьев (FRRS-2023-0001)»

Список использованных источников

1. Булышко А.Е. Агроклиматическое районирование плодовых культур с учетом изменения климата (на примере яблони) / А.Е. Булышко // Плодоводство, 2018. – № 30 (1). – С. 39-45.

2. Рябов В.А. Влияние климатических условий на продуктивность косточковых плодовых культур / В.А. Рябов // Научные труды Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», 2011. – № 134. – С. 106-113.

3. Ахматова З. П. Использование современных методов оценки климатических условий для оптимизации размещения плодовых культур / З. П. Ахматова, А. Р. Карданов // Плодоводство и виноградарство Юга России, 2020. № 61(1). – С. 84–97. [Электронный ресурс] – URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/20/01/07.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-1-61-84-97 (дата обращения: 04.12.2024).

4. Ноздрачева Р.Г. Зависимость урожая абрикоса от экологических факторов / Р.Г. Ноздрачева, К.Г. Раткина // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2019.№1. – С. 58-63.DOI: 10.30850/vrsn/2019/1/58-63.

УДК 634.9.574

ПОЛЕЗАЩИТНЫЕ ЛЕСОПОЛОСЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОЦЕНОЗОВ СЕВЕРО- ЗАПАДНОГО ПРИАЗОВЬЯ

Толстолик Л.Н., канд. с.-х. наук,

Караев А.И., д-р техн. наук.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Проанализированы данные о полезащитных лесных полосах в южных регионах России и северо-западном Приазовье; показана их важность для сохранения биоразнообразия сельскохозяйственных ландшафтов в условиях изменений климата. Описаны особенности размещения полезащитных лесных полос, их конструкции и породный состав.

Ключевые слова: полезащитная лесная полоса, насаждение, эрозионная защита, породный состав лесополос.

Постановка проблемы. В северо-западном Приазовье, являющемся территорией подверженной ветровой эрозии, которая приводит к потерям верхнего плодородного слоя почвы и потере продуктивности, проблема сокращения лесополос, или полного их отсутствия в современных агроландшафтах является чрезвычайно злободневной.

Основные материалы исследования. Полезащитные лесные полосы – искусственные лесные насаждения, которые создаются на полях для защиты посевов от суховеев и пыльных (черных) бурь, улучшения водного режима почвы и предотвращения ее эрозии.

Ширина участка в обе стороны от полезащитной лесной полосы, на которой снижается скорость ветра и заметно повышается урожайность сельскохозяйственных культур, составляет 40-кратную высоту деревьев лесной полосы. Долговечность и стойкость защитных лесных насаждений зависит от породного состава, технологии их выращивания, схем смешивания, а также соответствия биологических и экологических свойств последних условиям произрастания. Полезащитные лесные полосы позволяют увеличить влагообеспеченность территории в 1,2-2,7 раз. При этом урожайность озимой пшеницы, размещенной в районе полезащитных лесополос, в среднем на 0,28-0,49 т/га, а ячменя на 0,14-0,37 т/га выше, чем на открытом участке [1]. Как показывает практика проектирования, под лесные полосы нужно не более 3% площади по границам полей, но их наличие может обеспечить 15-20% прибавку в урожайности на защищенном поле, при сохранении плодородия почвы. Полезащитные лесные полосы полезны еще и тем, что они дают семена древесных пород, плоды (например, жердели), а при прореживании – древесину и хворост. Птицы, которые поселяются в лесных полосах, уничтожают вредных насекомых и грызунов.

Полезащитные лесные полосы проектируются одновременно с составлением планов внутрихозяйственного землеустройства. Лесные полосы шириной 9-13 метров размещаются на окружных границах землепользования, по границам полей севооборотов и в середине их. Полезащитные лесные полосы закладываются в двух направлениях: основные, более широкие – перпендикулярно господствующим ветрам, которые в северо-западном Приазовье нередко носят порывистый, шквальный характер, вспомогательные – перпендикулярно основным. Участки, окруженные полезащитными лесными полосами, должны быть удобными для работы сельскохозяйственных машин и орудий. На полях, которым угрожает

эрозия почвы (на склонах крутизной 2-3° и больше), полезащитные лесополосы размещают поперек склонов. На орошаемых землях лесные полосы размещают вдоль постоянных каналов и по границам землепользования. Для уменьшения разрушительного действия ливневых осадков и воды при таянии снега и лучшей защиты полей, прилегающих к балкам и оврагам, создают прибалочные и приовраговые лесополосы шириной 12-24 метра.

По конструкции полезащитные лесные полосы делятся на плотные (непроницаемые для ветра), ажурные (прореженные по всему профилю) и продувные (с просветом в нижней части над низкорослым подлеском из кустарника) [2, 3]. Наиболее эффективными для защиты полей являются продувные лесные полосы. Они хорошо защищают посеы от ветров, не способствуют образованию вдоль полосы снежных заносов и не создают летом нежелательного безветрия. Однако прибалочные и приовражные лесополосы, напротив, проектируются как плотные.

Полезащитные лесные полосы закладываются из нескольких древесных пород (основных и сопутствующих) и кустарников. Нами было установлено, что в Запорожской и Херсонской областях в качестве основных пород лесополос преобладают дуб черешчатый, орех грецкий, акация белая. В случае необходимости создания быстрорастущих лесных полос чаще всего использовался тополь, а в более обеспеченных влагой условиях и вдоль оросительных каналов встречалась береза. В качестве сопутствующих древесных пород в лесополосах были высажены: липа, клен (полевой, остролистный и татарский), граб, иногда дикая яблоня, груша, абрикос (жердели) и др. Почвозащитный подлесок в полезащитных лесных полосах включал устойчивые к засухе кустовые породы: скумпию кожевенную, смородину золотистую, бирючину обыкновенную, магонию падуболистную, иногда хеномелес (айву японскую).

Повышение уровня жизни населения, обеспечение продовольственной безопасности страны требуют инвестиций в сохранение и повышение плодородия почв. Возрождение полезщитного лесоразведения в северо-западном Приазовье будет способствовать стабилизации уровня почвенного плодородия богарной и орошаемой пашни и его качественному улучшению.

Работа выполнена в рамках Государственного задания по теме: «Рациональное использование природных ресурсов и повышение устойчивости агроценозов», регистрационный номер НИОКТР 124040200008-7.

Список использованных источников

1. Троц В.Б. Агротехническое значение полезщитных лесных полос / В.Б. Троц // Ресурсосберегающие технологии в земледелии: сб. науч. тр. по материалам II Межд. науч.-практ. конф. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ярославская государственная сельскохозяйственная академия" (Ярославль), 2017. – С. 79-83

2. Соколова Е.И. Анализ современного экологического состояния полезщитных лесных полос опытного поля ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ / Е.И. Соколова, А.И. Мельников // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий : сб. матер .IV междунар. науч.-практ. конф. – Луганск : ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2023. – С. 62-64.

3. Сыромятников В.Ю. Смена породного состава в средневозрастной полезщитной лесной полосе в условиях Каменной степи / В.Ю. Сыромятников // Докучаевское наследие: Сохранение и воспроизводство плодородия черноземных почв: сб. науч. докладов Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 140-летию классического труда В.В. Докучаева "Русский чернозем". – Воронеж, 2023. – С. 166-169.

УДК 336.6

АНАЛИЗ ДАННЫХ В ИНВЕСТИРОВАНИИ

Бенедик Д.В., студент,

Педченко А.П., к.э.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Проблемой анализа данных в инвестировании является огромное количество информации, которое необходимо обработать, проанализировать и проверить на подлинность для определения справедливой стоимости ценных бумаг, выявления сильных и слабых сторон компании, анализа показателей задолженностей, ликвидности и оборачиваемости. Также проблемой является то, что нет универсального метода анализа данных, которых мог бы описать все нужные аспекты для инвестирования. Инвестиции играют важную роль в экономическом развитии и благосостоянии общества. Но для успешного инвестирования необходимо тщательно анализировать данные, на основе которых можно будет принимать обоснованные решения, и учитывать возможные риски и убытки.

Анализ данных при инвестировании включает изучение финансовых, инвестиционных и операционных аспектов. Цель инвестиционного анализа – объективно оценить эффективность инвестиций и разработать инвестиционную политику компании. Анализ задач включает комплексную оценку инвестиций, обоснование выбора источников финансирования, определение факторов, влияющих на результаты инвестирования, и разработку оптимальных решений. Ключевая проблема анализа – сложность сопоставимых показателей, так как они относятся к разным периодам времени [2].

Грамотный анализ данных позволяет оценить стоимость проекта, уровень риска, экономическое лидерство и будущие денежные потоки. Это помогает инвесторам принимать обоснованные решения и учитывать свою прибыль. Анализ данных в инвестировании можно поделить на две основные группы – анализ реальных инвестиций и анализ финансовых инвестиций, которые в свою очередь делятся на подгруппы (рис. 1).

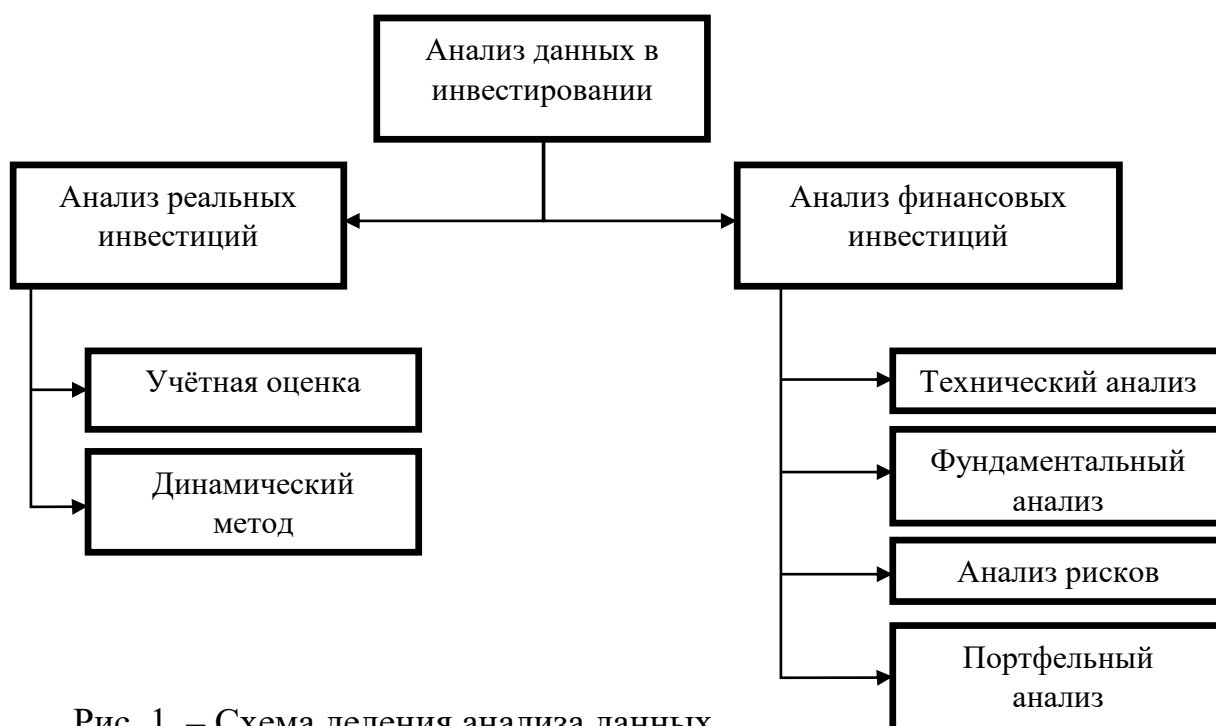


Рис. 1. – Схема деления анализа данных

Учетная оценка в инвестициях – это определение стоимости инвестиционного проекта или актива с учетом всех затрат, доходов и рисков. Это помогает инвесторам принимать обоснованные решения о целесообразности инвестиций. Качество учетной информации имеет решающее значение для участников бизнес-процессов, так как оно определяет жизнеспособность будущих стратегических решений.

Для оценки качества учетной информации наиболее эффективны следующие методы: нормативный, статистический и экспертный. Эти методы рассматриваются с точки зрения их практического применения при оценке качества учетной информации в системах управления качеством учетной информации.

Динамический метод инвестирования принимает во внимание изменение стоимости денег с течением времени и позволяет проанализировать эффективность инвестиционных проектов с учетом инфляции, колебаний стоимости средств, альтернативных инвестиций и управления финансовыми вложениями. Этот метод использует такие показатели, как срок окупаемости, чистая текущая стоимость доходов, ставка доходности, внутренняя и модифицированная ставки доходности, а также индекс рентабельности.

Динамический метод является важным инструментом для оценки эффективности инвестиционных проектов, так как он учитывает временную стоимость денег и риски, связанные с инвестициями, что делает его более надежным по сравнению с простыми методами. Однако сложность расчетов и субъективность ставки дисконтирования могут вызывать определенные трудности при использовании этого метода [3].

Технический анализ заключается в изучении динамики цен на фондовом рынке с использованием анализа ценовых закономерностей. Это анализ графика цен на ценные бумаги и другие активы с целью прогнозирования их дальнейшего движения [1].

Инструменты технического анализа включают:

- индикаторы – дополнительные графики, добавляемые на график цены актива или под него, которые могут показывать дополнительные уровни поддержки и сопротивления или подавать сигналы о покупке или продаже;
- свечные паттерны – комбинации свечей, на основе которых можно сделать выводы о дальнейшем росте или падении цены;
- фигуры технического анализа (паттерны) – стандартные движения цены, на основе которых можно предположить ее дальнейший рост или падение.

Фундаментальный анализ – это способ прогнозирования стоимости акций, основанный на изучении эффективности компаний (по данным их финансовой отчетности) и ключевых политических,

экономических факторов, а также факторов внешней среды. Фундаментальный анализ является частью общего анализа рынка ценных бумаг, который исследует внутренние и внешние аспекты экономического положения эмитента для определения будущей динамики стоимости его акций.

Оценка рисков – неотъемлемая часть анализа инвестиционных проектов. Риск предполагает возможность негативного исхода из-за определенных событий в рамках проекта, а также снижение или потерю прибыли от инвестиций. Инвестиционный риск связан с обесцениванием капитала, потерей инвестиций и непредвиденными финансовыми потерями в условиях экономической нестабильности. Факторы, влияющие на риск - инфляция, экономическая ситуация, политическая обстановка, валютный курс, организация производства, техническая оснащенность предприятий, развитие инвестиционного менеджмента [4].

Портфельный анализ – это сравнительный стратегический анализ бизнес-единиц компании, являющийся этапом разработки маркетинговой стратегии. Он оценивает относительную привлекательность рынков и конкурентоспособность предприятия и его подразделений на этих рынках.

Целями портфельного анализа чаще всего являются:

- получение рекомендаций по оптимальному распределению ресурсов между структурными единицами, реорганизации, ликвидации неэффективных подразделений и созданию перспективных;
- определение целей и задач для подразделений;
- выбор оптимальных маркетинговых стратегий и методов продвижения, а также выделение кадровых и материальных ресурсов для их реализации.

Один из ключевых методов портфельного анализа – использование матриц. Матрица портфеля – это двумерный график, отражающий стратегическое положение каждого направления

деятельности диверсифицированной компании. Такие матрицы помогают сравнивать бизнес-единицы или продукты с учетом различных переменных [2].

Анализ данных имеет огромное значение для принятия обоснованных инвестиционных решений. Он помогает оценить целесообразность вложений, определить оптимальные источники финансирования, выявить факторы, которые влияют на успешность инвестиций, и установить допустимые уровни риска и доходности.

Тщательный анализ данных позволяет оценить стоимость инвестиционного проекта, его рискованность, экономическую эффективность, будущие денежные потоки, сроки реализации и другие важные показатели. Это повышает инвестиционную привлекательность компании и укрепляет ее конкурентные преимущества.

Список использованных источников

1. Дамодаран А. Инвестиционная оценка: Инструменты и методы оценки любых активов. Пер. с англ. 7-е изд. М.: Альпина Паблишер, 2017. – 2368 с.
2. Конторусова С.С., Герасимова В.И., Макарова А.П. Методы портфельного анализа // Экономика и социум. 2015. – №2-2 (15). – С. 1159-1171
3. Потоцкий О.В. Использование динамических методов расчета в процессе принятия управленческих решений о направлении инвестирования на торговых предприятиях малого и среднего бизнеса // Российское предпринимательство. 2015. – 16(24). – С. 4419-4434.
4. Щербакова Н.А. Александрова И.И. Экономическая оценка инвестиций: учеб. Пособие. Новосибирск: СГГА, 2012. – 202 с.

УДК 338.436

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ НА ПУТИ К УСТОЙЧЕВОМУ РАЗВИТИЮ ШЕЛКОВОДСТВА В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Мадьяров Ш.Р.^{1,2}, д.б.н

Худжаматов С.Х.¹, д.с.-х.н.

Сюняева С.Т.²

¹Научно-исследовательский институт шелководства, г. Ташкент,
Узбекистан

²Институт биофизики и биохимии. Национальный университет,
г. Ташкент, Узбекистан

Аннотация. В статье раскрыты результаты биотехнологических исследований и разработок на пути к устойчивому развитию шелководства в центральной Азии.

Ключевые слова: тутоводство, шелководство, высокие технологии, устойчивое развитие.

Постановка проблемы. Биотехнологические исследования и разработки в области шелководства были начаты в Среднеазиатском НИИ шелководства (САНИИШ) в 1981 году. Разработаны физико-химические и биохимические методы анализа почвы плантаций, листьев и других частей шелковицы, яиц, гусениц, куколок и коконов тутового шелкопряда, компонентов и искусственного корма, производственных искусственных кормов Японии [1-3].

Основные материалы исследования. На основе результатов этих исследований разработано около 30 рецептов искусственных кормов, 5 из них отражены в Авторских свидетельствах и патентах [4-8].

С помощью искусственных кормов и тутового шелкопряда на разных стадиях развития совместно с российскими партнерами впервые осуществлен космический эксперимент, показавший возможность разведения тутового шелкопряда в любом месте и в любое время с большим набором условий, включая невесомость, перегрузки, радиоактивность и другие жесткие условия беспилотного спутника Земли “БИОН-10“ (1993). Найдены биологические чистые методы защиты шелковицы от вредных насекомых, особенно, тутовой огневки, а также показаны пути полного искоренения этого вредителя на плантациях шелковицы. Разработаны ресурсосберегающие технологии в тутоводстве и шелководстве [9,10].

На основании опытов по поведению тутового шелкопряда в питании естественным и искусственным кормом были определены способы оптимального кормления насекомых и форма кормового субстрата для асептических централизованных выкормок, исключаящей заболевания. Открыт новый малозатратный и эффективный метод стимуляции метаболическим ускорением развития тутового шелкопряда в эмбриональный и ранний постэмбриональный периоды развития тутового шелкопряда, отражающиеся в повышенной урожайности коконов, яйценосности и качестве коконной продукции [10-12].

В условиях резко-континентального климата Узбекистана и в условиях тропической Малайзии испытан новый биопротективный метод морки, сушки и стерилизации коконов, гусениц, куколок, листьев, плодов шелковицы и других ее частей, искусственного корма и его компонентов, а, также, побочных продуктов и отходов шелкового производства для безотходного получения новых продуктов и товаров, в том числе натуральные красители для текстиля и печати.

При исследовании структуры (архитектуры) кокона тутового шелкопряда было найдено различное соотношение фиброина и серицина в послойном волокне шелка. На основе этих результатов

выдвинут новый безотходный способ разделения этих белков для использования их в пищевой, медицинской и косметической промышленности, а также для получения новых продуктов для бионанотехнологии. При этом будут одновременно решаться важные вопросы безотходной утилизации продукции шелководства, импортозамещения и экспортопредложения, развития новых специализированных кластеров функционального шелководства, повышения занятости населения, улучшения социальных условий труда и, в целом, рентабельности производства шелка для стран Центральной Азии с идентичным резко-континентальным климатом аридной зоны.

Исследованные структурные особенности природного и регенерированного шелка могут объяснить уникальные свойства белков шелка, которые позволяют использовать их в получении высокотехнологических продуктов биомедицинского назначения. Для формирования и развития исследовательских навыков у подрастающего поколения по биотехнологии и экологии готовится пособие на основе достижений лаб. биотехнологии.

Выводы. Практическое освоение разработанных мероприятий приведет к устойчивому развитию шелководства в Центрально-Азиатском регионе.

Список использованных источников

1. Madyarov S. R. (2010-a) Biotechnological approaches in sericulture and silk technology. Author's abstract of Dr. Sc. thesis (biological sciences), Tashkent, 44p.
2. Madyarov, Sh.R., Ilyin, E.A. and Janibekov, V.A. (1995) The silkworm *Bombyx mori* L. on orbit of Earth artificial satellite. // *Sericologia*, ISSN N 0250-3980 (France). 36 (1):109-112.
3. Madyarov Sh. R., Turdikulova S. U., Salikhov S. I. (2023) Silk materials for design of advanced medicines and biomedical application // *Proceedings of 10th BACSA International Conference "Regeneration of*

sericultural industries in 21st century” “REGESERI” 2023, Soufli, Greece, April 24th – 27th. 2023, pp. 69-80.

4. Kovalenko G. A., Sokolovsky V. D., Madyarov S. R. and Muminov A. (1987) Method of obtaining of protein hydrolysates. USSR patent. N 1314672, 01.02.1987.

5. Madyarov S. R., Muminov A., Nasirillaev U. N. and Klyosov A. A. (1989-b) Artificial nutritious media for silkworm larvae rearing. USSR patent. N1546032, 01.11.89.

6. Мадьяров Ш.Р., Мирходжаев У.З., Ташмухамедова А. К., Ташмухамедов Б. А. (2021) Искусственный корм для выкармливания гусениц тутового шелкопряда. Патент РУз. № IAP 06608. 30.11.21.

7. Madyarov Sh. R., Atakhanov A. A., Mamadiyurov B. (2023) Development of artificial diet for silkworms based on local cellulose components // *Ibid.*, p. 80-86.

8. Madyarov S. R. (2005-a) Biotechnological approaches in sericultural science and technology of Uzbekistan. Review. *Int. J. Indust. Entomol.*, 1(11): 13-19.

9. Madyarov S. R. Silk fibroin as matrix material for pharmacy, bio- and nanotechnology. *Proceed. of Asia-Pacific Congr. of Sericulture and Insect Biotechnology*, Nagoya, Japan. 21-22 March, 2008, P-07. p. 49.

10. Madyarov S. R. Utilization of mulberry silkworm pupae. *Proceed. of the 3rd Int. Congress “Biotechnology: Status and Prospects of Development”*, Moscow, Russia, 14-18 March, 2005, p. 272.

11. Мадьяров Ш. Р. Применение биотехнологических подходов и методов в шелководстве, технологии шелка и ресурсосбережении // *Наука и инновационное развитие*, 2022. – 2:39-52.

12. Мадьяров Ш.Р. Разработка методов биоконтроля тутовой огневки *Glyphodes pyloalis* Wlk. в системе интегрированной борьбы с ней // *Респ. научно-технич. конф., посв. 95-летию Института шелководства «Развитие инновационных процессов в шелковой промышленности. – Ташкент, Узбекистан, 2022 – С. 284-288.*

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО
РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ СЕПАРАЦИИ ОЧЕСАННОГО
ВОРОХА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

Леженкин А.Н., д.т.н.,

Леженкин И.А., к.т.н

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В предлагаемой статье рассматривается технико-экономическая оценка работы ворохоочистителя ОВС-25 с экспериментальными сепарирующими рабочими органами при сепарации очесанного вороха зерновых культур. При этом в качестве базового варианта был принят серийно выпускаемый ворохоочиститель ОВС-25 с заводскими решетками.

Ключевые слова: очесанных ворох, ворохоочиститель, сепарация, экспериментальный рабочий орган, базовый вариант, экономические показатели, расчетная производительность.

Постановка проблемы. На сегодняшний день основным способом уборки зерновых культур является традиционный комбайновый метод, сущность которого заключается в скашивании всей хлебной массы и обмолоте ее молотильно-сепарирующими рабочими органами [1]. Эта технология имеет ряд существенных недостатков [2]:

- высокий уровень потерь при уборке полеглых и пониклых хлебов;
- невозможность уборки влажного стеблестоя;

- значительное уплотнение почвы ходовыми системами уборочно-транспортного комплекса;
- травмирование зерна молотильным барабаном, что имеет существенное значение при уборке семенных посевов;
- и ряд многих других недостатков, которые резко снижают эффективность уборочного процесса.

Избежать вышеперечисленных недостатков позволит стационарная технология очесывания растений на корню, с доработкой очесанного вороха на стационаре [3].

Однако широкое практическое внедрение данной технологии сдерживается низкой эффективностью выполнения технологического процесса сепарации очесанного вороха зерновых. Такое положение вещей создает народнохозяйственную проблему, сущность которой заключается в невозможности применения технологии уборки зерновых культур методом очесывания растений на корню, без решения вопроса интенсификации процесса сепарации очесанного вороха. Для чего был предложен экстремальный рабочий орган, который монтировался на серийно-выпускаемый ворохоочиститель ОВС-25, и прошел производственные испытания на очистке очесанного вороха ячменя [4].

Для оценки целостной картины функционирования ворохоочистителя с экспериментальными рабочими органами на очистке очесанного вороха встает задача расчета его технико-экономической эффективности.

Основные материалы исследования. Расчет технико-экономической эффективности выполнялся по стандартной методике. При расчете сравнивался модернизированный ворохоочиститель ОВС-25 с экспериментальными сепарирующими рабочими органами и серийно выпускаемый ворохоочиститель ОВС-25, т.е. предлагаемый новый вариант и базовый.

Производительность модернизированного ворохоочистителя была определена экспериментальным путем в результате

производственной проверки [4], а производительность серийно выпускаемого ворохоочистителя при сепарации очесанного вороха зерновых колосовых была найдена расчетным путем, согласно формулы, предложенной проф. Кожуховским И. Е. [5]

$$q_F = q_{F1}(2,1 - 0,035b - 0,06w + 0,001bw), \quad (1)$$

где b – засоренность исходного материала в %;

w – влажность;

q_{F1} – удельная производительность решета в кг (час·дм²) при $b=10\%$ и $w=15\%$;

q_F – удельная производительность решета в кг (час·дм²).

Таким образом, сравнивался экспериментальный ворохоочиститель с производительностью 21,7 т/час и серийный ворохоочиститель с расчетной производительностью 15,5 т/час.

Таблица 1 – Экономические показатели новой и базовой машины

№	Наименования технико-экономических показателей	Размерность	Значения технико-экономических показателей	
			новой машины	базовой машины
1	2	3	4	5
1	Прямые эксплуатационные затраты, в том числе:	руб./т	21,06	29,1
	– затраты на оплату труда обслуживающего персонала	руб./т	2,48	3,46
	– затраты средств на электроэнергию	руб./т	1,08	1,5
	– затраты на капитальный и текущий ремонт	руб./т	5,26	7,36
	– затраты на амортизацию	руб./т	4,38	6,14
	– затраты на монтаж	руб./т	7,86	10,54
2	Совокупные затраты на единицу выработки	руб./т	26,32	36,36
3	Годовой экономический эффект	руб.	–	113290
4	Годовая прибыль от эксплуатации модернизированной машины	руб.	–	89595
5	Срок окупаемости	лет	–	0,54

Выводы. В результате расчетов установлено, что годовой экономический эффект от внедрения ворохоочистителя с экспериментальными рабочими органами составляет 113 290 руб., а срок окупаемости затрат – 0,54 года.

Список использованных источников

1. Стребков Н. Ф. Новые способы агротехника уборки зерновых культур / Н. Ф. Стребков // Техника и оборудование для села. – 2002. – №8. – С. 4-5.

2. Федоренко В. Ф. Гольтянин В. Я. Тенденции развития зерноуборочных комбайнов / В. Ф. Федоренко, В. Я. Гольтянин // Техника и оборудование для села. – 2004. – №1. – С. 9-14.

3. Леженкин А. Н. Уборка зерновых методом очесывания // А. Н. Леженкин // Сельский механизатор. – 2004. – №11. – С. 27.

4. Леженкин А. Н., Леженкин И. А., Коломиец С. М., Рубцов Н. А., Назарова О. П., Буданов С. В. Анализ производственной проверки ворохоочистителя ОВС-25 с экспериментальными рабочими органами на очистке очесанного вороха ячменя / А. Н. Леженкин, И. А. Леженкин, С. М. Коломиец, Н. А. Рубцов, О. П. Назарова, С. В. Буданов // Известия Международной академии аграрного образования. – Вып. 68. – СПб. – 2023. – С. 54-61.

5. Кожуховский И. Е. Зерноочистительные машины. Конструкции, расчет и проектирование / И. Е. Кожуховский. – 2 изд. – М.: Машиностроение, 1974. – 200 с.

УДК 637.115

ЭТАПЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ДОЕНИЯ

Кузьмина Т.Н.¹, ст. науч. сотр.,

Масловский С.А.¹, к.с.-х.н., вед. науч. сотр.,

Ким И.Н.¹, к.т.н., вед. науч. сотр.,

Смелов А.А.², к.т.н., доцент,

Болтянская Н.И.², к.т.н., доцент,

Кузьмин В.Н.¹, д-р эк.н., гл. науч. сотр.

¹ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия

²Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

Аннотация. Проанализированы этапы автоматизации процесса доения, выявлены недостатки и достоинства применения пульсаторов, двухтактных доильных аппаратов.

Ключевые слова: доение, пульсатор, коллектор, доильный аппарат.

Постановка проблемы.

Автоматизация процесса доения имеет поэтапный характер и включает в себя [1]:

- автоматическое переключение вакуума и атмосферного давления в межстенных камерах доильных стаканов,
- стимуляцию вымени,
- учет показателей доения (определение надоя молока и скорости молокоотдачи),
- разделение молока по качеству,
- проведение машинного додаивания,
- автоматическое снятие аппарата,

- отбор проб молока при доении.

Основные материалы исследования. Начальным этапом автоматизации процесса доения можно считать включение в конструкцию доильного аппарата пульсатора, с помощью которого стало возможным автоматическое переключение вакуума и атмосферного давления в межстенных камерах доильных стаканов. Опыт применения различных типов пульсаторов (поршневых, шариковых, мембранных и электромагнитных) выявил как их достоинства, так и недостатки, которые определили наибольшее распространение мембранных (в отечественных доильных аппаратах) и электромагнитных (в зарубежных доильных аппаратах) пульсаторов. Стоимость импортных электромагнитных пульсаторов в десятки раз превышает стоимость мембранных пульсаторов и сопоставима со стоимостью отечественных доильных аппаратов в целом, что определяет нецелесообразность применения для большинства отечественных производителей молока. Таким образом, их главным недостатком является высокая стоимость самих пульсаторов, запасных частей и сервисного обслуживания [2].

Наибольшее распространение получили двухтактные доильные аппараты. Их существенным недостатком является наполнение доильных стаканов на соски вымени коровы. Причина кроется в невозможности изменения величины вакуума в подсосковой камере доильного стакана в зависимости от уровня молокоотдачи. Наиболее перспективной, исключая травмирующие факторы и приближенной к условиям комфортного доения животных является технология получения товарного молока с использованием доильных аппаратов попарного доения. Такие предлагаются на российском рынке как отечественными (ООО «Петротрейд», ООО НПП «СельТех» и др.), так и зарубежными компаниями (компания «SAC» (Дания), компания «De Laval» (Швеция) и др.). Переменный вакуумный режим в подсосковой камере доильных стаканов предотвращает наполнение доильных стаканов и способствует более

полному выдаиванию, снижает риск заболевания вымени коровы из-за воздействия вакуума.

Стабилизировать вакуумный режим в подсосковых камерах доильных стаканов, за счет чего повышается пропускная способность доильного аппарата достигается увеличением объема молокоборной камеры коллектора. В зарубежных моделях коллекторов он находится в пределах 450 - 600 см³ (для сравнения: в российских - 180 см³, белорусских - 240см³) [3].

Выводы.

Проведенный анализ основных узлов современных доильных аппаратов позволяет сделать вывод о том, что на сегодняшний день в России не созданы для доения коров простые, надежные и безопасные доильные аппараты с параметрами, соответствующими уровню молокоотдачи.

Список использованных источников

1. Цой Ю.А. Развитие средств механизации и автоматизации в молочном животноводстве / Ю.А. Цой, В.В. Кирсанов, Р.А. Мамедова, С.В. Кирсанов / Сельскохозяйственные машины и технологии. 2024. Т. 18. № 1. С. 30-37.
2. Особенности пульсаторов для доильных аппаратов. [Электронный ресурс]. – URL: <https://stroy-podskazka.ru/doilnyj-apparat/pulsator> (Дата обращения 25.07.2024).
3. Доильные аппараты [Электронный ресурс]. – URL: <https://agroserver.ru/doilnye-apparaty> (Дата обращения 19.02.2024).

УДК: 654.189

ПРОБЛЕМНЫЕ КРЕДИТЫ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Митиллаев И.Т.

*Андижанский экономическо-строительный институт, г.Андижан,
Узбекистан*

Аннотация. В статье изложены причины появления проблемных кредитов в коммерческих банках и их специфика, а также разработаны научно-обоснованные мероприятия по устранению проблемных кредитов в коммерческих банках, улучшению качество и эффективность активов.

Ключевые слова: коммерческий банк, проблемные кредиты, денежно-кредитный механизм, активы банка, формирование резервов, инвестирования, ценные бумаги, риски, просроченные кредиты.

Постановка проблемы. Появление и увеличение массы проблемных кредитов в банках свидетельствует о наличии недостатков и слабостей в организации экономико-финансовых связей между механизмами рыночных отношений и денежно-кредитными механизмами в экономике. В ближайшее десятилетие стремительная глобализация международных финансово-экономических отношений, а также социальных и политических процессов повышает актуальность этих вопросов. По данным European Systemic Risk Board (ESRB), после пандемии COVID-19 «кредитная и финансовая системы, безусловно, становятся более стабильными, но сохраняется острая потребность в финансовой поддержке 35% новых кредитов из-за высокого риска». Эти процессы создают необходимость проведения научных исследований в местном и международном масштабе. В мировой практике научные исследования проводятся международным Базельским комитетом, центральными банками, а также крупными

банками с целью снижения объемов проблемных кредитов и их улучшения качество и эффективность активов. Эти процессы раскрываются в таких вопросах, как определение минимальной ставки проблемных активов, прозрачность качества активов и формирование резервов. Однако, учитывая специфику проблемных активов банков в конкретной стране или регионе, эффективные пути их снижения выявлены недостаточно. В частности, проводятся исследования теоретических и практических процессов снижения объема проблемных активов банков в связи с такими вопросами, как административное воздействие на процесс кредитования банков, льготные процентные ставки по кредитам, низкий уровень денежной массы, девальвация национальной валюты. валюта не проводилась. Это, в свою очередь, требует проведения научных исследований, направленных на оптимизацию проблемных активов коммерческих банков.

Основные материалы исследования. Для устранения проблемных кредитов коммерческих банков на наш взгляд необходима разработать следующие меры, такие как:

- ликвидировать проблемные активы путем взыскания активов, отнесенных к неудовлетворительным и сомнительным активам коммерческих банков, на уровне на 10-15 процентов ниже балансовой стоимости;

- осуществит продажу имущества должников, принятого на баланс банка в целях погашения кредитов, не взыскиваемых в течение трех и более лет, основываясь на цены, позволяющей покрыть сумму основного долга и начисленных процентов;

- проблемные активы можно снизить до 5% за счет продажи недвижимости, не используемой более двух лет, по балансовой стоимости;

- снизить вес проблемных активов за счет инвестирования активов банков в ценные бумаги государства и ЦБ, увеличения

объемов кредитования и лизинговых операций с физическими лицами;

- устранении проблемных активов путем взыскания с должников, даже если оно ниже их балансовой стоимости;

- продажа поступившего на баланс банка обеспечения по просроченным кредитам в размере возмещения основного долга и начисленных по нему процентов;

- реализация имущества находящийся в балансе банка, которое не используется в течение длительного периода времени;

- диверсификация активов коммерческих банков за счет инвестирования в высоколиквидные ценные бумаги, увеличения объемов розничных кредитов и лизинговых услуг.

Реализация данных предложений станет важным фактором устранения проблемных кредитов коммерческих банков.

Список использованных источников

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы».

2. Постановление Президента Республики Узбекистан PQ-3620 от 23 марта 2018 года «О дополнительных мерах по повышению доступности банковских услуг».

3. Лаврушин О.И. Банковское дело: современная система кредитования: Финансовая академия при Прав. РФ. -4-е изд., стереотип. -М.: КноРус, 2008. -64 с.

4. Джозеф Ф., Синки М.Л. Управление финансами в коммерческом банке. М. Инфра, 1995. – 820 с.

5. Панова Г.С. Кредитная политика коммерческого банк – М.: МКЦ ДИС, 1997. – С.70.

АНАЛИЗ ДАННЫХ В МАРКЕТИНГЕ

Салогуб А.С., студентка,

Педченко А.П., к.э.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Исследованиями установлено, что исследования рынка и его анализ очень важно для деятельности любого предприятия, для постановки стратегии и его производственной деятельности. В эпоху изобилия информации использование возможностей анализа данных является ключом к обоснованным и эффективным маркетинговым стратегиям. Исследование рынка - это систематический процесс сбора, анализа и интерпретации данных, относящихся к конкретному рынку или отрасли. Это дает предприятиям всестороннее представление об окружающей среде, в которой они работают. Это понимание выходит за рамки поверхностных знаний о продуктах и услугах; оно проникает в психику потребителей, стратегии конкурентов и тенденции, формирующие траекторию развития рынка.

Одной из основных целей маркетинговых исследований является определение размера рынка – сколько существует потенциальных клиентов и какова их покупательная способность. Эти основополагающие данные помогают компаниям оценить потенциал и привлекательность рынка. Кроме того, маркетинговые исследования раскрывают динамику рынка, включая темпы роста, сезонные колебания и экономические показатели, все из которых жизненно важны для принятия обоснованных решений [1].

В эпоху, когда потребительские предпочтения постоянно меняются, понимание целевой аудитории имеет первостепенное значение. Маркетинговые исследования глубоко изучают поведение потребителей, выявляя их потребности, предпочтения, болевые точки и модели покупок. Вооружившись этими знаниями, компании могут адаптировать свои маркетинговые усилия таким образом, чтобы они эффективно находили отклик у своей аудитории.

Успех на рынке часто зависит от того, удастся ли перехитрить конкурентов. Исследование рынка дает 360-градусный обзор конкурентной среды. В нем раскрывается, кто является ключевыми игроками, их доля на рынке, сильные и слабые стороны и стратегии. Эта информация позволяет компаниям выявлять возможности для дифференциации и получения конкурентных преимуществ.

Исследование рынка играет ключевую роль в разработке продукта. Запрашивая отзывы у целевых потребителей, предприятия могут совершенствовать существующие продукты или создавать новые, удовлетворяющие неудовлетворенные потребности. Этот итеративный процесс гарантирует, что продукция соответствует рыночному спросу и имеет более высокую вероятность успеха [3].

Эффективные маркетинговые стратегии рождаются на основе информации, полученной в ходе маркетинговых исследований. От позиционирования продукта до ценовых стратегий и рекламных кампаний - каждый аспект маркетинга основан на глубоком понимании рынка и его нюансов.

Бизнес-решения неизбежно сопряжены с рисками, но исследование рынка помогает количественно оценить эти риски. Проводя тщательную оценку рынка, компании могут выявлять потенциальные препятствия и планировать стратегии их устранения. Такой подход, учитывающий риски, сводит к минимуму вероятность дорогостоящих оплошностей.

В быстро меняющейся бизнес-среде обоснованные решения имеют неопределимое значение. Маркетинговые исследования предоставляют компаниям данные и аналитическую информацию, необходимые для уверенного принятия стратегических решений. Независимо от того, идет ли речь о выходе на новый рынок, расширении продуктовой линейки или ориентации на конкретные потребительские сегменты, решения, основанные на данных, с меньшей вероятностью приведут к дорогостоящим ошибкам.

По сути, область маркетинговых исследований - это обширная территория информации, инсайтов и возможностей. Это служит фундаментом, на котором компании строят свои маркетинговые стратегии. Без компаса маркетинговых исследований, позволяющего ориентироваться в этом ландшафте, компании рискуют принимать решения в темноте, что может иметь пагубные последствия. В эпоху, когда безраздельно властвуют данные, маркетинговые исследования являются маяком, который ведет бизнес к успеху, гарантируя, что их маркетинговые стратегии - это не просто выстрелы в темноте, а меткие стрелы, попадающие в цель [2].

В то время как маркетинговые исследования предоставляют огромное количество необработанных данных, именно анализ этих данных раскрывает их истинный потенциал. Анализ данных включает в себя изучение наборов данных для выявления тенденций, составления выводов и прогнозов. В контексте маркетинговых исследований анализ данных помогает компаниям понять своих клиентов, конкурентов и рыночные условия. Вот как анализ данных помогает в разработке маркетинговых стратегий [4]:

1. Профилирование клиентов. Анализ данных позволяет компаниям создавать подробные профили клиентов. Изучая демографические, психографические и поведенческие данные, компании могут определить своих идеальных клиентов и

адаптировать маркетинговые кампании таким образом, чтобы они находили отклик у них. Такой целенаправленный подход повышает коэффициент конверсии и рентабельность инвестиций.

2. Определение тенденций. Анализ исторических данных помогает компаниям определять рыночные тенденции. Например, они могут обнаружить изменения в предпочтениях потребителей, новые технологии или меняющуюся динамику рынка. Вооружившись этими знаниями, предприятия могут адаптировать свои продукты или услуги таким образом, чтобы они оставались актуальными.

3. Конкурентный анализ. Анализ данных не ограничивается вашими собственными данными; он распространяется и на анализ конкурентов. Тщательно изучая стратегии конкурентов и показатели эффективности, предприятия могут получить конкурентное преимущество. Они могут выявлять пробелы на рынке и разрабатывать стратегии их использования.

4. Измерение эффективности: маркетинговые кампании генерируют огромные объемы данных, от посещаемости веб-сайта до вовлеченности в социальные сети. Анализ данных позволяет компаниям оценивать эффективность этих кампаний в режиме реального времени. Если кампания не приносит желаемых результатов, можно быстро внести коррективы.

5. Прогнозная аналитика. Передовые методы анализа данных, такие как прогнозная аналитика, позволяют компаниям прогнозировать будущие тенденции рынка и поведение клиентов. Такое предвидение позволяет принимать упреждающие решения и использовать возможности раньше, чем это сделают конкуренты.

6. Оптимизация затрат. Эффективный анализ данных позволяет выявить области, в которых затраты могут быть снижены без ущерба для качества. Будь то оптимизация цепочек поставок или сокращение

расходов на рекламу, аналитика, основанная на данных, приводит к разработке экономически эффективных стратегий.

7. Персонализация. В эпоху персонализации анализ данных играет ключевую роль. Анализируя поведение клиентов, компании могут предоставлять персонализированный контент, рекомендации и предложения, повышая качество обслуживания клиентов и повышая лояльность.

8. Снижение рисков. Каждое бизнес-решение сопряжено с рисками. Анализ данных помогает количественно оценить эти риски, позволяя предприятиям делать осознанный выбор. Это особенно важно при запуске новых продуктов или выходе на новые рынки.

По мере развития технологий анализ данных в маркетинговых исследованиях становится все более сложным. Машинное обучение и искусственный интеллект автоматизируют процессы анализа данных, делая их более доступными для предприятий любого размера. Однако человеческий фактор остается решающим – способность задавать правильные вопросы, интерпретировать результаты и воплощать идеи в эффективные маркетинговые стратегии. В эпоху изобилия информации использование возможностей анализа данных является ключом к обоснованным и эффективным маркетинговым стратегиям.

Список использованных источников

1. Замятин А. В. Интеллектуальный анализ данных: учеб. пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т, 2016. – 119 с.
2. Казакова Н. А. Маркетинговый анализ: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2017. – 240 с.
3. Михайлова О. П. Маркетинговая диагностика в управлении промышленным предприятием: монография. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 2013 с.
4. Рыжикова Т. Н. Аналитический маркетинг: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2013. – 288 с.

УДК 338.436

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ УРОЖАЯ В САДОВОДСТВЕ МАЛЫХ ФОРМ АГРОБИЗНЕСА

Захарченко Е.Г., к.э.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье обоснована необходимость снижения потерь урожая плодово-ягодной продукции малых форм аграрного бизнеса. Сформированы группы агротехнических и организационных мер по снижению потерь урожая, реализация которых повысит экономическую эффективность производства плодово-ягодных культур.

Ключевые слова: самообеспеченность фруктами и ягодами, потери урожая, агротехнические, организационные, постуборочная обработка и хранение, кооперация.

Постановка проблемы. Потери урожая при сборе плодовой продукции приводят к снижению экономической эффективности садоводства в хозяйствах и недостаточному потреблению населением плодово-ягодной продукции и продуктов ее переработки.

Основные материалы исследования. В условиях глобальной нестабильности, вызванной геополитическими и экономическими факторами, обостряется необходимость обеспечения продовольственной безопасности страны. Малые формы агробизнеса могут стать важным инструментом в достижении этой цели, способствуя более устойчивому развитию сельских территорий и

повышению уровня самообеспеченности населения фруктами и ягодами.

Климатические условия России зачастую ограничивают возможности для массового производства фруктов и ягод, которые традиционно импортировались из более теплых регионов. Однако изменение климата и развитие технологий в области агрономии, также воссоединение южных территорий – Запорожской и Херсонской областей открывают новые перспективы для культивирования различных сельскохозяйственных культур, особенно южные фруктовые деревья. Так, необходимо отметить, что 52% площадей многолетних насаждений и 62% валового сбора плодово-ягодных культур в 2022 г. обеспечивают хозяйства населения (рис. 1,2).

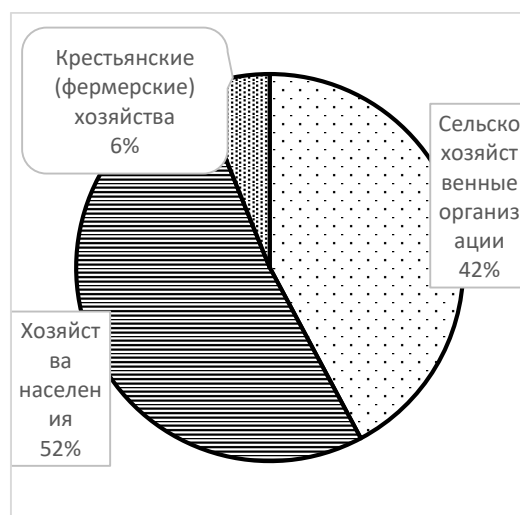


Рис. 1. – Структура площадей плодово-ягодных культур в 2022 г в РФ

Однако, проблема самообеспеченности плодами и ягодами в Российской Федерации приобретает все большее значение в рамках Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации. Согласно анализу данных Федеральной службы государственной статистики в 2023 г. Самообеспеченность фруктами и ягодами составила 44,6% (табл. 1).



Рис. 2. – Структура валового сбора плодово-ягодных культур в 2022 г в РФ

Таблица 1 – Самообеспеченность фруктами и ягодами по субъектам Российской Федерации, %

	2019	2020	2021	2022	2023
Российская Федерация	40,2	42,4	44,4	47,3	44,6
Центральный федеральный округ	29,0	28,3	31,2	29,6	28,4
Северо-Западный федеральный округ	16,7	16,6	19,0	18,8	17,8
Южный федеральный округ	68,1	65,6	71,8	72,9	67,7
Северо-Кавказский федеральный округ	90,8	107,5	110,0	124,6	127,8
Приволжский федеральный округ	37,2	42,4	38,4	39,2	30,1
Уральский федеральный округ	20,1	20,5	17,6	18,6	15,7
Сибирский федеральный округ	15,2	17,0	15,2	17,8	14,7
Дальневосточный федеральный округ	7,4	7,7	7,5	7,7	7,0

Источник: составлено автором по данным [2]

Северо-Кавказский федеральный округ за период с 2020 по 2023 гг. имеет самый высокий процент самообеспеченности фруктами и ягодами в 2023 г. составил 127,8%. Все остальные регионы имеют

меньший уровень самообеспеченности в зависимости от природно-климатических условий: так в 2023 г. в Южном федеральном округе – составляет 67,7%, а в Дальневосточном соответственно - 7%. Предпосылками повышения уровня самообеспеченности фруктами и ягодами являются комплекс мер: технологические инновации, социальные и экономические факторы, государственная поддержка и законодательные инициативы.

По мнению ученых, развитию садоводства способствуют не только производственные факторы, но и организационно-экономические факторы, в числе которых кооперация и концентрация производства [1, 3, 4]. Также, снижение потерь урожая плодово-ягодных культур в крестьянских фермерских и личных подсобных хозяйствах является одной из ключевых задач, стоящих перед агротехнической наукой и практикой. Потери урожая могут быть обусловлены множеством факторов, включая неблагоприятные погодные условия, вредителей, болезни растений, недостаток питательных веществ и неэффективную пост уборочную обработку. Основные пути решения этой проблемы, следующие:

Агротехнические меры. Выбор устойчивых сортов: Использование сортов, устойчивых к распространенным заболеваниям и вредителям, снижает необходимость применения химических пестицидов и улучшает экологическую чистоту продукции. Оптимизация полива: Внедрение систем капельного орошения позволяет уменьшить неравномерность полива, предотвращает эрозию почвы и способствует рациональному использованию водных ресурсов. Борьба с вредителями и болезнями. Биологическая защита растений: использование биологических патогенов, таких как хищные насекомые или микроорганизмы, способно снизить популяции вредителей без ущерба для экосистемы и здоровья человека.

Оптимизация внесения удобрений: использование программ точного земледелия позволяет определить оптимальные нормы и сроки внесения удобрений, что увеличивает их эффективность и снижает утечки в окружающую среду. *Предсказательная аналитика и мониторинг:* современные сенсоры и спутниковые данные позволяют проводить мониторинг полей в режиме реального времени. Это способствует своевременному обнаружению заболеваний и атак вредителей, что позволяет принимать меры на ранних стадиях.

Постуборочная обработка и хранение: современные технологии хранения. Оборудование хранилищ системами контроля температуры и влажности может значительно продлить срок годности фруктов и ягод, снижая их потери после сбора. *Сортировка и упаковка:* внедрение автоматизированных линий сортировки и упаковки позволяет минимизировать механические повреждения продукции, что также способствует уменьшению потерь.

Организационные меры.

Обучение и повышение квалификации работников: регулярные тренинги и семинары для аграриев о современных методах обработки и ухода за садами, могут значительно повысить эффективность всех вышеперечисленных мер. *Кооперация и обмен опытом:* создание кооперативов и обмен знаниями между фермерами способствует решению общих проблем и внедрению новшеств, которые в одиночку реализовать было бы сложно.

Выводы. В заключение следует отметить, что интеграция всех перечисленных методов и технологий, а также адаптация к специфическим условиям хозяйства является залогом успешного сокращения потерь урожая. Комплексный подход позволит не только сократить затраты, но и повысить устойчивость и экономическую эффективность производства плодово-ягодных культур в условиях

непредсказуемых климатических вызовов и меняющихся рыночных условий.

Исследования выполнены в рамках государственного задания на проведение научно-исследовательской работы по теме «Формирование социально-экономических условий эффективного развития малых форм хозяйственной деятельности региона» FRRS-2023-0033.

Список использованных источников

1. Дубовицкий, А. А. Анализ современного состояния отрасли садоводства в России и перспективы развития на основе реализации рыночного потенциала / А. А. Дубовицкий, Э. А. Климентова, Л. В. Григорьева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета, 2022. – Т. 15, № 4(75). – С. 124-138. – DOI 10.53914/issn2071-2243_2022_4_124. – EDN GKOJZL.

2. Официальная статистика Российской Федерации // Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Официальный сайт. [Электронный ресурс] – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13226>

3. Соломахин М.А., Левина М.А., Греков А.Н. Организационно-экономические аспекты развития садоводства в условиях импортозамещения // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2022. – № 2(69). – С. 202–205.

4. Терновых К.С., Куренная В.В., Леонова Н.В. Развитие плодово-ягодного подкомплекса: тенденции, перспективы // Вестник Воронежского государственного аграрного университета, 2021. – Т. 14, № 1(68). – С. 109–115. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_1_109.

УДК 631.171.075.3

ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

Михайлов Е.В., д.т.н.,

Задосная Н.А., к.т.н.,

Сушко О.В., к.т.н.,

Шульга А.В., м.н.с.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы разработки алгоритма покомпонентной процедуры обоснования функциональных параметров технических средств послеуборочной обработки зерна (ПУОЗ).

Ключевые слова: ПУОЗ, технические и технологические системы, функциональные параметры, имитационное моделирование.

Постановка проблемы. Одним из наиболее трудоемких этапов производства зерна является его послеуборочная обработка. Внедрение поточной технологии обработки зерна, характеризующейся комплексной механизацией всех процессов и операций, привело к резкому снижению затрат труда, однако, вместе с тем, показало наиболее частое нерациональное применение агрегатов и комплексов, которые используются для различных хозяйственных условий. Кроме того, в известных расчетах по обоснованию параметров процесса послеуборочной обработки зерна в большинстве случаев не учитывается вероятностно-статистическая природа

функционирования машин и агрегатов в условиях наиболее зернопроизводящих южных районах Новороссии.

Основные материалы исследования. Процессы уборки и послеуборочной обработки зерна можно рассматривать в виде процесса функционирования сложной системы, которая относится к классу систем массового обслуживания.

Случайные векторные функции времени влияния на систему представлены в виде:

$$F(t) = [f_1(t), f_2(t), \dots, f_u(t)], \quad (1)$$

где $f_1(t), f_2(t), \dots, f_u(t)$ – скалярные функции изменения характеристик массы, которую собирают, что допускают возможность влияния на производительность машин функции изменения потерь урожая $d(t)$ в зависимости от времени достижения биологической спелости и функции $c(t)$, что принимает значение 1 в светлое время и равняется 0 в другом случае [1, 2, 3].

В функцию $d(t)$ могут включаться как физические потери, связанные с самоосыпанием и влиянием рабочих органов уборочных машин на культуры, так и потери, связанные с биологической сохранностью урожая. За требование или заявку в модели принимается объем массы, которую собирают, что вмещается в бункер уборочной машины или транспортного средства. В качестве обслуживающих приборов в модели рассматриваются транспортные средства и машинные технологии процесса ПУОЗ.

Если производительность машин зависит от характеристик обрабатываемого материала, то время обслуживания на приборе, который имитирует работу этой машин, определяется [1, 2, 3].

$$\tau_{ij}^k = \frac{m_j}{q_k(P_j)} + \xi_k, \quad (2)$$

где m_j – масса j -того требования, кг;

$q_k (P_j)$ – функция регрессии, которая выражает зависимость производительности машины от характеристик обрабатываемого материала, кг/с;

P_j – вектор параметров j -того требования (характеристики обрабатываемого материала);

ξ_k – случайная составляющая времени обслуживания, с.

Для машин и оборудования, производительность которых не зависит от обрабатываемых материалов, время обслуживания требований на соответствующих им приборах определяется распределением случайной величины времени обслуживания.

Срок хранения свежесобранного зернового материала ограничен. Это ограничение задается функцией времени допустимого хранения без обработки $T_{дон(P)}$.

Эффективность функционирования комплекса машин и оборудования для ПУОЗ определим следующими показателями:

$$e_1 = 1 - \frac{G_{рп}}{G}, \quad (3)$$

где e_1 – недопустимость сосредоточения зерна на резервной площадке;

G – общее количество обрабатываемого материала, доставленное транспортными средствами на послеуборочную обработку, т;

$G_{рп}$ – количество материала, который получил отказ в приеме на обработку в технологическую линию из-за ее перегрузки, т;

$$e_2 = 1 - \frac{G_{св}}{G}, \quad (4)$$

где e_2 – необходимость предотвращения потерь зерна из-за его несвоевременной обработки;

$G_{св}$ – количество материала, обработанное на протяжении заданного срока, т.

В момент прибытия транспортного средства с порцией обрабатываемого материала показатель e_1 представляет вероятность того, что в приемном устройстве будет довольно места для

размещения этой порции. Время хранения обрабатываемого материала ограничено и регламентируется показателем e_2 . Если время хранения превышает допустимый (особенно это касается процессов уборки риса – зерна в южных районах страны), может наступить самосогревание и порча зерна. В этом случае фиксируется технологический отказ, связанный с превышением времени хранения обрабатываемого материала.

Эффективность функционирования комплекса определяется совокупностью показателей:

$$E_k = (e_1, e_2, e_{ПЗ}) \quad (5)$$

где e_1, e_2 – показатели эффективности функционирования

комплекса;

$e_{ПЗ}$ – показатель приведенных затрат, тыс. руб./т.

Каждый вариант комплекса характеризуется вектором:

$$E_k(A_i) = (e_1(A_i), e_2(A_i), e_{ПЗ}(A_i)), \quad (6)$$

где A_i – вариант комплекса.

Для принятия решения о выборе варианта комплекса воспользуемся критерием, который представлен в виде функции от вектора показателей эффективности функционирования:

$$E_3 = f(e_1, e_2, e_{ПЗ}). \quad (7)$$

В теории больших систем разработан целый ряд методов построения интегральных критериев [4]. Для решения нашей системы воспользуемся методом, основанным на том, что один из показателей эффективности принимается в качестве обобщенного, а все другие учитываются в виде ограничений. За обобщенный критерий примем показатель приведенных затрат $e_{ПЗ}$, а показатели эффективности функционирования e_1, e_2 – как ограничение.

Поставленная задача является задачей математического программирования [4]. В литературе по статистическому моделированию [5, 6] приводятся разные методы решения

аналогичных задач: метод наилучшей пробы, градиентные методы и др. Для поставленной задачи, на наш взгляд, наиболее целесообразным является использование итерационной процедуры покомпонентной оптимизации И.П. Бусленко [7].

Методологическая покомпонентная процедура обоснования функциональных параметров технических средств послеуборочной обработки зерна содержит в себе следующие этапы (рис. 1).

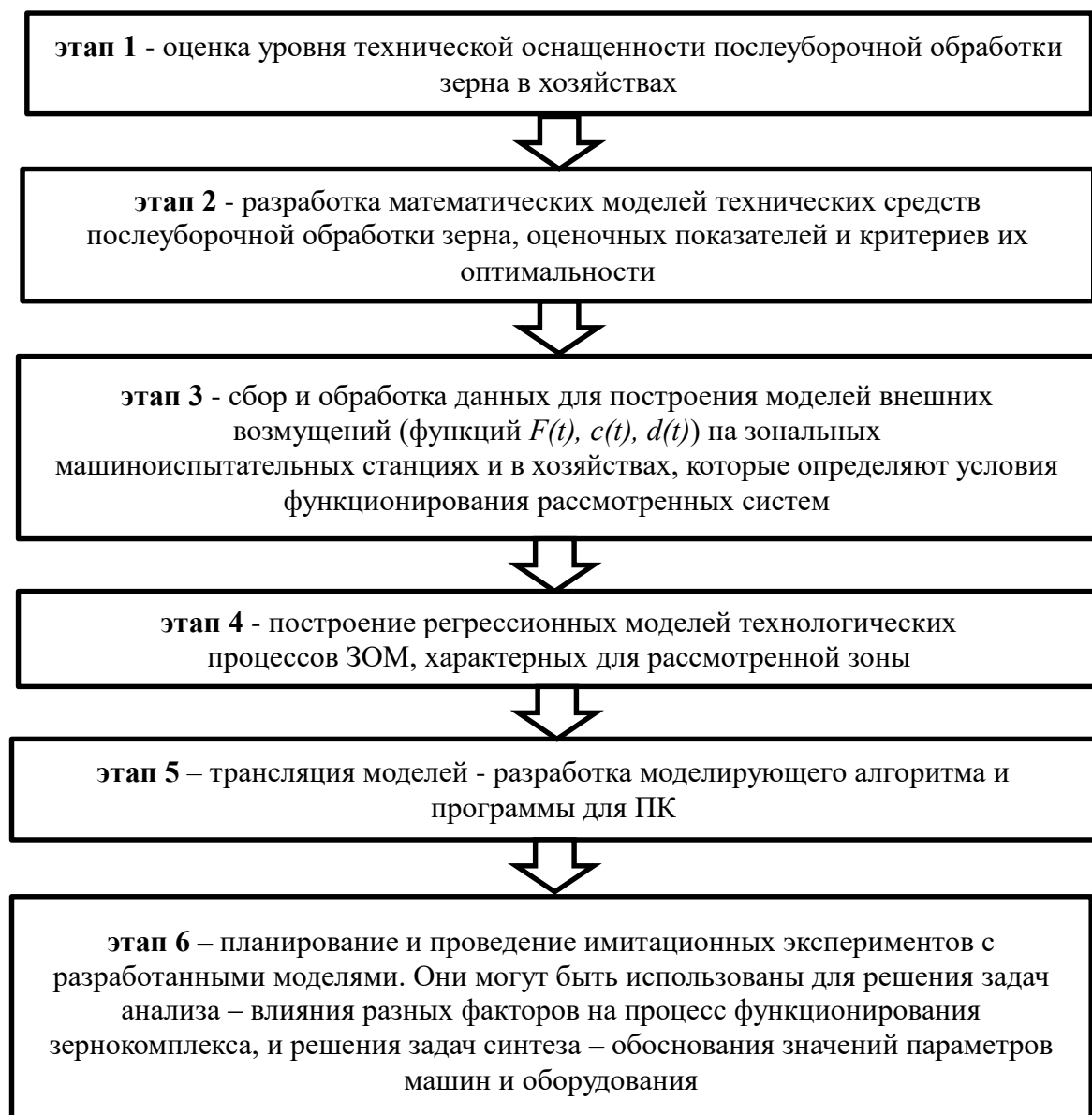


Рис. 1. – Структурная схема этапов покомпонентной процедуры обоснования состава и функциональных параметров технических средств послеуборочной обработки зерна

Каждый вариант комплекса представлен определенным набором параметров [1-3]: расчетной производительностью машин и оборудования для ПУОЗ, т/ч; вместительностью приемного устройства зернокомплекса, м³; вместительностью межоперационных накопителей, м³.

После того, как моделирующая программа разработана, составляется план реализации экспериментов и проводятся расчеты по обоснованию параметров комплекса для послеуборочной обработки зерна для региональных условий.

Выводы. Разработан алгоритм покомпонентной процедуры обоснования функциональных параметров технических средств послеуборочной обработки зерна, что способствует развитию технического прогресса в скорости освоения новых технологий его послеуборочной обработки.

При этом в 2-3 раза уменьшаются приведенные затраты на проектирование, строительство и проведение натурных испытаний зернокомплексов за счет использования результатов производственных испытаний технических средств и имитационного моделирования.

Список использованных источников

1. Михайлов Е. В. Результаты технологической оценки эффективности работы зернокомплексов агропредприятий Запорожской области / Е. В. Михайлов, Н. А. Задосная, О. В. Сушко // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Международной научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 68-70.

2. Инновационное обоснование состава функциональных параметров технических средств послеуборочной обработки зерна в условиях запорожской области / В. Михайлов, Н. А. Задосная, О. В.

Сушко, Р. Н. Вонсович// Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Международной научно-практической конференции молодых ученых. Мелитополь: МГУ, 2024. – С. 199-203.

3. Михайлов Є. В. Післязбиральна обробка зерна у господарствах Півдня України / Є. В. Михайлов.- Мелітополь: люкс. 2012. – 260 с.

4. Елизаров В. П. Предприятия послеуборочной обработки и хранения зерна (расчет на ЕОМ) / В. П. Елизаров. – М.: Колос, 1977. – 216 с.

5. Мойсюк Б. Н. Некоторые методы идентификации и оптимизации сложных объектов / Б. Н. Мойсюк. – М.: МЭИ, 1982. – 84 с.

6. Лурье А. Б. Статистическая динамика сельскохозяйственных агрегатов / А. Б. Лурье. - Л., Колос, 1970. - 170 с.

7. Бусленко В. Н. Автоматизация имитационного моделирования сложных систем / В.Н. Бусленко. - М.: Наука, 1977. - 249 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕГРАЦИОННЫХ ОТНОШЕНИЙ В ХЛОПКО-ТЕКСТИЛЬНЫХ КЛАСТЕРАХ УЗБЕКИСТАНА

Аширов Р.М.

Международный центр стратегического развития и исследований в области продовольствия и сельского хозяйства, г.Ташкент, Узбекистан

Аннотация. В статье представлена информация о системе хлопково-текстильных кластеров в Узбекистане, а также перспективах системного развития в сфере хлопково-текстильных кластеров, а также практические предложения и рекомендации по развитию отрасли.

Ключевые слова: хлопко-текстильные кластеры, кластерная система, кластерная отрасль, кооперация, фермерское хозяйство, крестьянское хозяйство, текстильное производство.

Постановка проблемы. На сегодняшний день внедрение кластерной системы, основанной на рыночных механизмах в хлопководстве, является одной из основных отраслей сельского хозяйства, быстро развивающейся в результате системных преобразований и изменений в нашей стране, показывает свои положительные результаты. Эта инновационная система земледелия, сочетающая в себе сельское хозяйство и промышленность, быстро показала свои преимущества.

Основные материалы исследования. Путем применения новой современной техники и технологий в хлопко-текстильных кластерах, индустриализации аграрного сектора, глубокой переработки сырья и создания высокой добавленной стоимости в конечном итоге

осуществляется экспорт готовой продукции. В частности, в хлопко-текстильных кластерах за последние 5 лет было использовано 6,3 млрд долларов инвестиций для создания цепочки добавленной стоимости от «сырья до готовой продукции». В результате, переработка волокна возросло в 2,5 раза, производство пряжи в 2 раза, готовой продукции в 3 раза, экспорт текстильной продукции достиг 3,5 млрд долларов.

В настоящее время в нашей стране действуют более 660 агрокластеров, 100 процентов хлопка и зерна, более 60 процентов плодоовощной продукции выращиваются именно кластерным методом. Исходя из этого, в целях улучшения технического снабжения и повышения уровня снабжения только в 2023 году сельскохозяйственным субъектам поставлено более 10,5 тысячи высокопроизводительных машин и агрегатов на сумму более чем в 2,5 трлн сумов. В результате посевная хлопка сократилась с 20 до 8 дней, а сбор пшеничного зерна сократился - с 30 до 16 дней, что позволило завершить пахотные работы за 20-25 дней.

Также на основе анализа выращенного на практике хлопкового сырья в 2021 году с общей площади земель 961 761,1 га* было выращено 3 342 000 тонн (средняя урожайность 34,7 ц/га) (табл. 1), из которых наибольшая доля отведена Кашкадарьинской области из общей площади земель 110 265* га. 389 937 тонн (средняя урожайность 35,3 т/га), а наименьшая доля составляет 109 987 тонн (средняя урожайность 34,5 т/га) от общей площади земель 31 877* га в Навоийской области. В 2022 году общее количество хлопка-сырца, выращенного в республике, составило 3500,6 тыс. тонн (средняя урожайность 36,3 т/га), темп роста по сравнению с 2021 годом составил 104,74%, наибольшая доля которого составила 426,7 тыс. тонн в Кашкадарьинской области. средняя урожайность 38,6 т/га), а наименьшая доля 115 108 тонн (средняя урожайность 36,1 тонн/га) соответствует Навоийской области. В 2023 году всего по республике выращено 3710,2 тыс. тонн (средняя урожайность 38,5 ц/га) хлопка-

сырца, по этому показателю по сравнению с 2022 годом темп роста составил 106,0%, наибольшая доля составила всего в Кашкадарьинской области – 437 872 тонн (средняя урожайность – 39,7 тонн/га), а наименьшая доля. Навоийская область соответствует 86 503 тоннам (средняя урожайность 27,7 тонн/га).

Работа по организации деятельности Научного центра и лаборатории в ходе деятельности хлопково-текстильных кластеров также дает свои результаты, на сегодняшний день количество Научных центров достигло 38, имеющихся современных лабораторий - 57, а также общее количество привлеченных в них иностранных агрономов и ученых - 72 *.

В результате внедрения кластерами передовых научных достижений, инновационных технологий и современных агротехнических мероприятий средняя урожайность увеличилась с 26,2 центнера в 2016 году до 36,0 центнера в 2023 году или на 37 процентов. В нынешнем году впервые в истории Нового Узбекистана выращено 3,7 миллиона тонн хлопка-сырца.

Для повышения экономической эффективности интеграционных отношений в хлопководстве Наши предложения показывают необходимость разработки следующих научно обоснованных мер, в частности:

- научное обоснование сути интеграционных отношений и их социально-экономического значения в хлопководстве;
- совершенствование механизмов интеграционных отношений и методологических аспектов оценки в хлопководстве;
- анализ современного уровня развития хлопково-текстильных кластеров, являющихся важной целостной структурой в сельском хозяйстве;
- изучение современного состояния отношений между хлопково-текстильными кластерами и сельскохозяйственными предприятиями;
- анализ зарубежного опыта по развитию интеграционных связей в хлопководстве;

- совершенствование механизмов государственной поддержки развития интеграционных отношений в хлопководстве;
- подготовка рекомендаций по совершенствованию организационных, экономических и правовых отношений между ними;
- разработка предложений по приоритетным направлениям развития комплексных отношений в производстве и др.

Разработка и реализация вышеуказанных мер позволят обеспечить устойчивое развитие агро-кластеров и послужат важным фактором обеспечения стабильности страны и благополучия населения.

Список использованных источников

1. Постановление Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы».
2. Постановление Президента Республики Узбекистан от 23 октября 2019 года. №ПП-5853 «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы».
3. Porter M. Международная конкуренция. – М.: Международные отношения, 1993. – С. 51.
4. Enright M. (1996) “Regional Clusters and Economic Development: A Research Agenda”, in Staber U., Schaefer N. and Sharma B (Eds). “Business Networks: Prospects for Regional Development, Berlin”. Walter de Gruyter, – p. 190-213.
5. Marshall A. Принципы экономической науки, I-III. Пер. с англ. – М.: Издательская группа “Прогресс”, 1993.
6. Becattin P., Becattini G. From Marshalls to the Italian “Industrial Districts”. / www.copetitivness.org.

АНАЛИЗ ДАННЫХ В БИЗНЕСЕ

Посохина Н.А., студентка,

Педченко А.П., к.э.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

В рамках современной изменчивой ситуации на внутреннем и международном рынках современный бизнес для поддержания конкурентоспособности обязан внедрять современные технологии в свою работу, а также разрабатывать стратегии ведения бизнеса, которые не только учитывали актуальное состояние дел, но и прогнозировали возможные изменения.

При чем, разрабатываемые прогнозы должны подкрепляться возможными стратегиями ведения бизнеса и организации, оптимизации его работы. Как и стандартный антикризисный менеджмент – подобные разработки занимают практической стороной ведения бизнеса, и все предложения носят технический характер. Но глубокий и правильно проведенный анализ данных позволяет не только собрать большой объем разносторонних данных статистики и отчетов, но и обработать его с максимальной пользой.

Для осуществления этих задач применяются современные технологии хранения баз данных, а также программное обеспечение, позволяющее собранные данные структурировать, оставляя возможность проведения срезов, концентрирования информации по определенным признакам, применять технологии нейросетей для анализа данных, выявления новых ракурсов рассмотрения данных.

Эти процессы позволяют выявить возможные проблемы, разработать стратегии и цели, ввести в работу непосредственные практические варианты, влияющие на оптимизацию процессов,

повышение лояльности целевой аудитории, применение знаний психологии, физики и эргономики в работе.

Основная задача специалиста-бизнес-аналитика – сделать возможным проведение изменений в организации, путем реализации выбранного решения. Для этого предложенные решения должны быть сформированы в виде практических стратегий и согласованы с менеджерами разного уровня. Готовые решения выявляют существующие проблемы и недоработки. Стратегически целью бизнес-аналитики является разработка новых или изменение существующих процессов и правил, принятых в данной структуре бизнеса, оптимизация организационной структуры, а также, разработка новых стратегических планов и т.п. [2].

Бизнес-аналитики могут использовать алгоритмы машинного обучения и нейросетей для анализа истории покупок, поисковых запросов, отзывов и поведения пользователей на сайте. Результатом внедрения подобных технологий, как правило, является предложение пользователям персонализированных рекомендаций по покупкам, что положительно сказывается на объеме продаж и общем ценнике.

Анализ данных в бизнесе – это процесс изучения, экстрагирования, преобразования и моделирования исходных данных. Итогом такого исследовательского процесса является принятие и внедрение решений относительно стратегии ведения бизнеса, организации его работы начиная от целей компании и заканчивая планировкой зданий. В анализе собранных данных используют различные исследовательские методы, программные алгоритмы и построение виртуальных аналитических моделей и структур для интерпретации данных и формирования стратегии. Например, обычный анализ продаж, клиентских баз и отчетов позволяет менеджерам намечать перспективы развития, отслеживать потребности рынка, оценивать спрос и формировать соответствующее предложение. Бизнес – анализ работает в том же направлении, но чуть более глобально и оставляя «машине» техническую сторону вопроса.

Теперь технологии позволяют накапливать и сортировать большие объемы исходных баз данных, а программные коды занимаются первичным анализом. Так же важной особенностью бизнес-анализа является широта его применения – запрос на будущее развитие [3].

Среди основных целей бизнес-анализа – прогнозирование спроса, оптимизация производственного и маркетингового процесса, увеличение точности работы с целевой аудиторией.

Бизнес-аналитик – специалист, использующий методы бизнес-анализа для исследования потребностей деятельности организаций, с целью определения проблем бизнеса и предложения их решения. Международный Институт Бизнес-Анализа (ИВА, International Institute of Business Analysis) определяет бизнес-аналитика «как посредника между заинтересованными лицами для сбора, анализа, обобщения и проверки требований по изменению бизнес-процессов, регламентов и информационных систем. Бизнес-аналитик понимает проблемы и возможности бизнеса в контексте требований и рекомендует решения, позволяющие организации достичь своих целей» [1].

Несмотря на сходство, BI и Data Analytics имеют некоторые ключевые различия. Анализ данных ориентирован просто на извлечение информации, а BI на разработку более эффективных решений. Это в свою очередь определяет основную роль бизнес-аналитика. Целью такой работы будет прогноз будущих результатов, ведение успешного антикризисного менеджмента, оптимизация процессов и проработка целевой аудитории, эффективное использование имеющихся ресурсов. Достигаются поставленные цели методами статистического моделирования и прогностического анализа. В работе используется описательная, диагностическая, прогностическая и предписывающая аналитика.

Главной задачей бизнес-анализа является структурирование бизнес-системы или бизнес-процесса для выявления формирующихся закономерностей и возникающих противоречий, для их

корректировки и использования с целью улучшений ее функционирования. Несмотря на то, что государство можно и нужно рассматривать как экономическую систему, объектами бизнес - анализа являются предприятия и организации микроуровня, а не общество в целом.

Конечно, в современных реалиях специалисту не требуется лично выписывать и собирать все отчеты и чеки. Для этого в век цифровых технологий существует соответствующее программное обеспечение. В этом спектре необходимо рассмотреть такое понятие как Data Mining. Технически это исследование и обнаружение "машиной" (алгоритмами, средствами искусственного интеллекта) в сырых данных скрытых знаний, которые ранее не были известны, нетривиальны, практически полезны, доступны для интерпретации человеком. Можно сделать вывод, что бизнес-аналитика в первую очередь фокусируется на исторических данных для принятия решений, в то время как аналитика данных охватывает более широкую сферу, анализируя различные источники данных и прогнозируя будущие результаты.

Список использованных источников

1. Бизнес-анализ [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Бизнес-анализ/> (дата обращения: 11.11.2024).
2. Бизнес-анализ деятельности организации: Учебник / Л.Н.Усенко, Ю.Г.Чернышева, Л.В.Гончарова; Под ред. Л.Н.Усенко - М:Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 560с.
3. Основы бизнес-анализа: учебное пособие / под ред. В. И. Бариленко; Финансовый ун-т при Правительстве Рос. Федерации. Москва : КНО-РУС, 2018. – 270 с.

УДК 330

ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Усик Н.М., студент,

Сырокваш Н.А., ст. преподаватель

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В данной статье рассматриваются актуальные вопросы экономической устойчивости предприятий, а также развития цифровой экономики в различных отраслях промышленности в Республике Беларусь и в мире в целом, пути и способы повышения экономической безопасности в условиях глобальной цифровизации.

Ключевые слова: цифровизация, устойчивое развитие, экономика, экономическая безопасность, инновации, технологии, цифровая трансформация, конкурентоспособность, информационная безопасность, эффективность.

Постановка проблемы. В Республике Беларусь разработана и реализуется Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021-2025 гг., одной из ключевых задач которой является развитие инструментов цифровой экономики в различных отраслях национальной экономики, предусматривающих применение передовых производственных технологий в производстве и процессах ведения внешнеэкономической деятельности, формирование необходимых условий для сохранения и повышения конкурентоспособности белорусских предприятий на мировом рынке [1].

Развитие цифровых технологий в Республике Беларусь требует трансформации всех бизнес-процессов на уровне организации (предприятия, компании), ориентированных на развитие стратегических перспектив. В условиях цифровой экономики сохранение конкурентных преимуществ на внутреннем и внешнем рынках невозможно без развития цифрового потенциала организаций (предприятий). Процесс цифровой трансформации бизнес-процессов многоэтапный и каждый этап имеет свои цели, задачи и критерии оценки [3,4]. Исследованию проблем цифровизации экономических систем и процессов посвящены работы зарубежных и отечественных ученых.

Основные материалы исследования. На сегодняшний день разработана и успешно применяется такая технология как «Искусственный интеллект». Уже сегодня с использованием ИИ проведено более 1000 операций по удалению рака прямой кишки. Также применение ИИ в агропромышленном комплексе значительно повышает производительность сельского хозяйства, ИИ решает множество крупных задач. FAO LLC заявила, что к 2060 году население мира увеличится до 10,0 млрд человек, где потребность в продовольствии значительно возрастет, в среднем на 60%. Несмотря на огромный объем различных исследований, которые затрагивают такие вопросы, как устойчивость экономической системы предприятия, которая показывает экономический потенциал и определяет его положение на рынке, и в то же время повышает конкурентоспособность предприятий.

Цифровизация, внедрение цифровых технологий в их работу, что позволит быстро и эффективно реагировать на потенциальные изменения в экономике.

Сегодня мировое сообщество пристально следит за главной тенденцией развития мировой экономики, начавшейся в конце XX

века, — глобальной цифровизацией. Цифровизация экономики — явление не новое, но оно достигло нового переломного момента [2].

Политики, экономисты и лидеры отрасли яростно обсуждают цифровую трансформацию о ее влиянии на общество. По мере того, как цифровизация проникает в общество, растет беспокойство тем, как она влияет на такие вопросы, как занятость, заработная плата, неравенство, здравоохранение и образование, а темпы технологических изменений усугубляют эту проблему. Переход белорусской экономики на инновационную модель развития, в которой цифровая экономика будет преобладать над ресурсной моделью, является актуальной задачей на данный момент.

Сегодня проблемной зоной белорусской экономики является низкий «индекс интеллектуальной роботизации».

В настоящее время вопрос создания цифровой экономики и обеспечения экономической безопасности является одним из важнейших, поскольку основным приоритетом функционирования цифровой экономики является создание экономической безопасности государства и бизнеса.

Необходимым условием устойчивого инновационного развития социально-экономических систем является обеспечение высокого уровня экономической безопасности. Многие организации справедливо концентрируют свои цифровые инвестиции на продажах и маркетинге, реагируя на предпочтения клиентов, которые смещаются в сторону цифровых каналов.

Цифровизация экономики приводит к неизбежному изменению социально-экономической системы общества и отдельных его сфер, это прогрессивная и значимая часть современной экономики. Появление термина «цифровая экономика» подразумевает переход на новый уровень управления производством товаров и услуг на основе использования современных информационных технологий.

Цифровая экономика сегодня является серьезным звеном, влияющим на рост экономики и напрямую связана с измерением ВВП, производительности труда и благосостояния во всех секторах экономики.

Однако главная проблема заключается в том, что без принятия соответствующих мер большой разрыв между странами со слаборазвитым Интернетом и странами с высоким уровнем цифровизации будет увеличиваться.

Республике Беларусь необходимо совершенствовать свои интеллектуальные, кадровые, технологические преимущества, выстраивать гибкую нормативную базу для внедрения и внедрения цифровых технологий во все сферы жизни. Все это позволит сохранить конкурентоспособность на мировом рынке и добиться положительных результатов. Разработать политику, учитывающую все эти разнообразные аспекты, сложно, но необходимо.

Сегодня клиенты гораздо лучше информированы, чем, когда Интернет только начал распространяться. Новые технологии, такие как искусственный интеллект и блокчейн, будут продолжать радикально менять бизнес-модели и компании вплоть до 2040 года. Таким образом, цифровизация в компании является темой для высшего руководства как отдельного предприятия, так и всего государства.

Поэтому цифровая трансформация национальной экономики становится необходимым условием обеспечения и продвижения национального процветания. При этом необходимо учитывать влияние цифровизации на различные отрасли и секторы экономики. Последние несколько десятилетий характеризуются значительным ростом вычислительной мощности и снижением стоимости автоматизации так называемых рутинных задач, которые

выполняются по четким и точным правилам и поэтому могут быть встроены в компьютерный код.

Это привело к поляризации рынка труда в странах с развитой экономикой, где доля среднедоходных, рутинно-интенсивных профессий сокращается, а доля высоко- и низкооплачиваемых рабочих мест увеличивается.

Список использованных источников

1. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021-2025 гг. // Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 02.12.2024. – № 66.

2. Городнова Н.В. Развитие теоретических основ оценки цифрового потенциала промышленного предприятия / Н.В. Городнова, А.А. Пешкова // Дискуссия. – 2018. – №5 (90). – С. 74–84.

3. Волкова Е. В. Актуальные информационно-цифровые тренды, оценка и направления развития экономики Беларуси / Е. В. Волкова, Е.А. Козлова // Вестник Белорусского гос. ун-та пищевых и химических технологий. – 2022. – № 1(32). – С. 115–123.

УДК 339.138

ВНЕДРЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГА КАК ИНСТРУМЕНТА ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕГИОНА

Малюта К.С., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Рассмотрены основные направления развития стратегического агромаркетинга. Выявлены особенности формирования маркетинговой стратегии на аграрных предприятиях. Предложены приоритетные направления его внедрения с учетом сложившейся геополитической ситуацией в регионе.

Ключевые слова: агромаркетинг, инновации, конкурентоспособность, стратегический маркетинг, маркетинговая стратегия, аграрные предприятия.

Постановка проблемы. Успешное внедрение стратегического маркетинга в аграрном секторе региона сдерживается внутренними (отсутствие маркетинговой культуры, ограниченные финансы, неэффективное управление) и внешними (нестабильный рынок, конкуренция, ограниченный доступ к рынкам сбыта, недостаточная государственная поддержка) факторами, а также специфическими региональными особенностями такими, как климат, демография, инфраструктура.

Основные материалы исследования. Внедрение стратегического маркетинга на аграрных предприятиях региона имеет ряд особенностей, обусловленных спецификой сельскохозяйственного

производства и региональными условиями. Ключевые моменты включают: сильную зависимость от природных факторов (погода, почва), цикличность производства и сбыта, географическую разобщенность производителей и потребителей, необходимость учета специфики регионального рынка и потребительских предпочтений, ограниченные финансовые ресурсы предприятий, и необходимость тесного взаимодействия с государственными структурами и кооперативными объединениями. Успешное внедрение требует адаптации общих маркетинговых принципов к этим уникальным условиям [1,2].

Внедрение стратегического маркетинга на аграрных предприятиях региона требует комплексного подхода и может реализоваться через следующие способы внедрения стратегического маркетинга [3,4]:

1. Анализ и планирование. Подробное изучение регионального рынка сельскохозяйственной продукции, включая анализ спроса, предложения, конкурентов, цен и потребительских предпочтений. Использование методов SWOT-анализа для оценки сильных и слабых сторон предприятия, возможностей и угроз внешней среды. Определение целевых рынков, позиционирования продукции, маркетинговых целей и задач, а также выбор маркетинговых инструментов. Учет специфики регионального рынка и сезонности производства. Определение необходимых финансовых ресурсов для реализации маркетинговой стратегии, включая расходы на исследования рынка, рекламу, продвижение и обучение персонала.

2. Реализация маркетинговой стратегии. Улучшение качества продукции, создание новых продуктов, адаптированных к потребностям регионального рынка, внедрение инновационных технологий в производстве. Включение в стратегию развития новых технологий, экологически чистых методов производства, прослеживаемой продукции. Разработка ценовой политики с учетом затрат на производство, рыночной конъюнктуры, конкуренции и

потребительских предпочтений. Использование гибких систем ценообразования, возможность предоставления скидок и специальных предложений. Разработка эффективных каналов сбыта, использование различных инструментов продвижения (реклама, PR, участие в выставках и ярмарках, создание собственного бренда), формирование устойчивых связей с оптовыми и розничными покупателями. Возможность реализации продукции через кооперативы и торговые сети. Использование цифровых инструментов маркетинга (социальные сети, онлайн-маркетплейсы). Построение долгосрочных отношений с клиентами, предоставление качественного сервиса, сбор и анализ информации о потребностях и предпочтениях покупателей.

3. Контроль и оценка. Регулярный мониторинг рынка и анализ эффективности маркетинговых мероприятий. Оценка достигнутых результатов по сравнению с запланированными показателями. Внесение корректировок в маркетинговую стратегию в зависимости от полученных результатов и изменений на рынке.

4. Внедрение инновационных технологий. Использование современных технологий для повышения эффективности производства, управления запасами, мониторинга урожая и оптимизации логистики. Гарантия качества и безопасности сельскохозяйственной продукции. Прямые продажи сельскохозяйственной продукции через интернет-магазины и онлайн-платформы.

5. Взаимодействие. Активное участие в государственных программах поддержки сельского хозяйства, получение субсидий и грантов. Создание и участие в кооперативах для повышения эффективности производства и сбыта. Создание стратегических партнерств с перерабатывающими предприятиями, торговыми сетями и другими организациями.

Выводы: Таким образом, решение этих проблем требует комплексного подхода, включающего инвестиции, обучение персонала, развитие инфраструктуры и государственную поддержку. Только так можно обеспечить устойчивое развитие аграрных предприятий и их конкурентоспособность на рынке.

Публикация выполнена в рамках научной темы: FRRS-2023-0033 Формирование социально-экономических условий эффективного развития малых форм хозяйственной деятельности региона.

Список использованных источников

1. Маркетинг в агропромышленном комплексе. Учебник и практикум для академического бакалавриата / Под редакцией Н.В. Суриковой. – М.: Юрайт, 2019. – 314 с
2. Вонявкина, Т. Н. Особенности развития агромаркетинга / Т. Н. Вонявкина, Л. Н. Дулепинских. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2022. – № 48 (443). – С. 110-112. – URL: <https://moluch.ru/archive/443/97276/> (дата обращения: 18.11.2024).
3. Байдакова, Е. С. Инструменты маркетинговой деятельности агропромышленного предприятия / Е. С. Байдакова // Островские чтения. – 2022. – № 1. – С. 132–135.
4. Дмитриева, К. Е. Агромаркетинг: сущность, особенности и направления развития / К. Е. Дмитриева, Л. Н. Дулепинских // Ео ipso. – 2022. – № 7. – С. 26–28.

УДК 631.15

РЕЗЕРВЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМОВ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА В ОАО «17 СЕНТЯБРЯ»

Алешкевич И. В., студентка

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье обозначены резервы увеличения объемов продукции животноводства В ОАО «17 Сентября»

Ключевые слова: животноводство, эффективность, доильное оборудование, молоко, мастит

Постановка проблемы. Одной из причин снижения эффективности производства молока на предприятиях может являться низкое качество получаемого молока и снижение продуктивности коров. Здоровье молочной железы является определяющим фактором, влияющим на продуктивность коров и качество молока. Несмотря на работы множества исследователей и обширный спектр ветеринарных препаратов, маститы продолжают наносить ощутимый ущерб отрасли: наряду со снижением качества молока за счет высокого числа соматических клеток падение молочной продуктивности может достигать 30 %.

Основные материалы исследования. Для успешной борьбы с маститами коров в ОАО «17 Сентября» необходимо соблюдение правил: регулярная проверка исправности доильного оборудования; тщательная обработка вымени до и после доения; своевременное выявление и лечение случаев клинического мастита; противомаститная обработка сухостойных коров.

В ОАО «17 Сентября» в 2023 году по вине хозяйства пало 42 голова КРС молочного направления. После проведения предприятием

мер по снижению уровня падежа, фактический падеж снизился на 30 % и составил:

$$\text{Падеж}_{\text{коров}}^{\text{возможный}} = 42 - (42 \times 30 : 100) = 30 \text{ гол.}$$

$$P \downarrow \text{Падежа}_{\text{коров}} = 42 - 30 = 12 \text{ гол.}$$

Таблица 1 – Расчет резерва увеличения производства молока за счет роста поголовья КРС

Источник резервов роста поголовья КРС	Резерв прироста поголовья, гол.	Продуктивность одной головы, ц	Резерв увеличения производства продукции, ц
Сокращение падежа молодняка молочного стада	12	97,89	1 174,68

$$\uparrow \text{ВП}_{\text{молока}} = 12 \text{ гол.} \times 97,89 \text{ ц} = 1174,68 \text{ ц} = 117,47 \text{ т}$$

За счет недопущения падежа поголовья КРС хозяйство может получить дополнительно 117,47 т молока в год.

Специфика отраслей животноводства обуславливает особенности интенсификации, которые проявляются в том, что продуктивность и эффективность отраслей зависит от степени использования потенциала животных. Эффективность разделения молочного скота в значительной степени зависит от интенсивности маточного поголовья.

Величина удоев коров разных возрастов показывает, что меньше получают молока от первотелок. Это объясняется тем, что у них еще не окончены рост и формирование организма и на это затрачивается определенная доля энергии, получаемая с кормом. Кроме того, секреторная часть вымени у первотелок еще не достигла максимализма, поэтому удои коров первого отела составляет всего 70-75 % от будущей молочной продуктивности и достигают максимума к четвертому отелу. У животных третьего-пятого отелов рост и развитие организма, в том числе и вымени закончены, поэтому молочная продуктивность самая высокая. По сравнению с первотелками, в этом возрасте получают на 30-40 % молока больше.

На седьмом-девятом отеле удои коров снижается на 10-13 %, но он все же выше, чем у первотелок на 18-30 %. Коровы старших возрастов, при постоянном привязном содержании, сохраняют несколько лет достаточно высокую стабильную продуктивность, поэтому их наличие в молочном стаде экономически обосновано.

Длительно используемые коровы, которые ежегодно телятся и сохраняют в течении многих лактаций стабильные и высокие удои, особенно ценны. Поэтому поиск путей увеличения продолжительности хозяйственного использования высокопродуктивных коров является актуальным. Интенсивное использование молочных коров должно быть обеспечено оптимальными условиями для выращивания молодняка и подготовки животных к лактации, что позволяет достигнуть живой массы коров при первом отеле в возрасте 24-28 месяцев 500-600 кг, получить удои за первую лактацию 4 400 кг, за третью – 5 208 кг и эксплуатировать коров в течении четырех-семи лактаций.

В структуре затрат на производство молока и мяса КРС в ОАО «17 Сентября» наибольшая доля расходов приходится на корма. Поэтому наличие и достаточно высокий уровень развития кормовой базы в хозяйстве будет способствовать и влиять на эффективность работы животноводческих отраслей. Корма не только поддерживают физиологические способности животных, но и с их помощью можно повысить продуктивность скота, увеличив долю продуктивного корма.

Однако следует следить за тем, чтобы не было необоснованного расхода кормов, и добиваться повышения его окупаемости. А для этого необходимо увеличить уровень кормления, повысив долю продуктивного корма, обеспечить сбалансированность рационов по питательным элементам, использовать высококачественные корма – все это будет способствовать повышению продуктивности коров и снижению затрат кормов в расчете на единицу продукции, то есть

окупаемость кормов будет более высокой. Это, в свою очередь, позволит снизить затраты на производство продукции.

Одним из основных источников роста продуктивности животных является повышение уровня их кормления и эффективности использования кормов. Рассчитаем резервы, а результаты расчётов отобразим в таблице 2.

Таблица 2 – Расчёт резерва увеличения производства молока и мяса КРС за счёт повышения эффективности использования кормов

Показатель	Вид продукции	
	Мясо КРС	Молоко
Расход кормов на производство 1 ц продукции, ц к.е.		
по норме	6,8	0,64
фактически	7,096	0,713
Перерасход кормов на 1 ц продукции, ц. к. ед.	0,296	0,073
Фактический объём производства, ц	4 010	18 773
Перерасход кормов на весь объём производства, ц. к.е.	1 187	1 370
Резерв увеличения производства продукции, ц	195	2 141

В итоге хозяйство за счёт повышения эффективности использования кормов может дополнительно получить 195 ц мяса КРС и 2 141 ц молока.

Стоимость 1 ц кормов, используемых для получения 1 ц мяса КРС в хозяйстве, составляет 53,51 руб.

Соответственно повышение эффективности использования кормов в хозяйстве позволит сократить материальные затраты. Тогда резерв снижения себестоимости 1 ц мяса КРС составит:

$$P \downarrow C_{1 \text{ ц}} = 0,296 \times 53,51 = 15,84 \text{ руб.}$$

Таким образом, общий резерв снижения затрат на корма при производстве мяса КРС в ОАО «17 Сентября» составит:

$$\downarrow C_{\text{общ.объема мяса КРС}} = (4 010 \text{ ц} + 195 \text{ ц}) \times 15,84 \text{ руб.} = 66,61 \text{ тыс. руб.}$$

Рассчитаем резервы увеличения реализации продукции и прибыли.

$$P\uparrow V_{\text{ВП}} = P\uparrow \text{ВП} \times УТ_{\text{тов.}}, \quad (1)$$

где $P\uparrow \text{ВП}$ – резерв роста валовой продукции, т;

$УТ_{\text{ф}}$ – фактический уровень товарности определенного вида продукции.

Уровень товарности молока в 2023 году составлял 92,4 %.

Резерв увеличения реализации молока составит:

$$P\uparrow V_{\text{ВП}} = (2\ 141 + 1\ 174,68) \times 92,4 : 100 = 3\ 036,69 \text{ ц}$$

Определим резервы роста прибыли за счет резервов увеличения объема реализации продукции:

$$P\uparrow П_{\text{ВРП}} = P\uparrow V_{\text{ВП}i} \times П_{\text{ф}i}, \quad (2)$$

где $P\uparrow П_{\text{ВРП}}$ – резерв роста прибыли за счет резерва увеличения объема реализации продукции, руб.;

$P\uparrow V_{\text{ВП}}$ – резерв увеличения объема реализации продукции, т;

$П_{\text{ф}i}$ – фактическая сумма прибыли от реализации 1 т продукции, руб.

$$P\uparrow П_{\text{ВРП}} = 303,69 \text{ т} \times 326,96 \text{ руб.} = 99,29 \text{ тыс. руб.}$$

В ОАО «17 Сентября» есть возможность получить дополнительно 99,29 тыс. руб. прибыли от реализации молока, а также снизить затраты на корма в мясном скотоводстве на 66,61 тыс. руб. или на 15,84 руб. в расчете на 1 ц мяса КРС.

Список использованных источников

1. Савицкая Г. В. Теоретические основы анализа хозяйственной деятельности: учебное пособие / Г.В. Савицкая. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2023.

2. Экономический потенциал эффективного и устойчивого животноводства Республики Беларусь: тезисы докладов круглого стола (Минск, 12 июня 2024 г.). – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2024. – 55 с. – ISBN 978-985-7297-24-5.

Научный руководитель: Сырокваш Н. А.

УДК 635.656

ВЛИЯНИЕ СРОКА ПОСЕВА НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГОРОХА ЗИМУЮЩЕГО В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Денисова Е.М., аспирант

Клипакова Ю.А., к.с.-х.н., доцент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Приведены результаты вегетативной продуктивности растений гороха зимующего сорта Легион в зависимости от осеннего и весеннего сроков посева. Установлены отличия работы фотосинтетического аппарата, количества сформированного сухого вещества и чистой продуктивности фотосинтеза.

Ключевые слова: горох зимующий, срок посева, листовая поверхность, сухое вещество, чистая продуктивность фотосинтеза.

Постановка проблемы. В настоящее время важным направлением устойчивого развития отрасли растениеводства является создание высокопродуктивных агрофитоценозов сельскохозяйственных культур. Продуктивность севооборотов возможно увеличить за счет введения бобовых культур яровых и зимующих форм, которые в полной мере способны использовать природно-климатические ресурсы и решать хозяйственно-экономические и эколого-мелиоративные проблемы современного земледелия [1].

В структуре посевных площадей юга страны горох занимает

важное место, что обусловлено его способностью фиксировать атмосферный азот. Величина и качество урожая зависят от погодных условий вегетационного года и технологии выращивания. Культура является перспективной за счет высокого содержания белка в зеленой массе и зерне, что позволяет увеличить питательность корма, необходимого в животноводстве [2].

В современной земледелии выращивание гороха способствует повышению плодородия почвы, который сравнительно рано освобождает поле после уборки, является хорошим предшественником для зерновых колосовых. Отметим, что зимующие формы гороха имеют возможность использовать запасы продуктивной влаги осенне-зимнего периода, быстрее возобновляя вегетацию, и, несмотря на дальнейшее воздействие высоких летних температур, формируют стабильный урожай зерна гороха. Поэтому, горох зимующий является перспективной культурой в зоне недостаточного увлажнения, а площадь возделывания этой культуры возрастает [3, 4].

Посев данной культуры проводится в поздние сроки (I-II декада ноября), после завершения посева зерновых колосовых культур, что уменьшает нагрузку и использование техники в хозяйстве. Полевая всхожесть и зимостойкость культуры высокая, благодаря мягким зимам, что связано с отсутствием длительных морозных периодов. Однако, горох зимующий способен выдержать кратковременные заморозки до -13°C на глубине заделки семян, которая должна быть не менее 8 см согласно рекомендациям оригинатора ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко».

Восстановление весенней вегетации растений гороха зимующего осеннего срока посева отмечается во II-III декаду марта, и в дальнейшем по продуктивности превышает сорта весеннего срока посева. В зависимости от целей, на которые выращивается горох зимующий, устанавливается срок его посева. Потенциал почвенных

ресурсов и климатических условий Запорожской области позволяет провести раннюю уборку, сформированного урожая гороха зимующего (I-II декада июня), в связи, с чем эта культура является перспективной для данного региона [4].

Цель – установить влияние срока посева на вегетативную продуктивность растений гороха зимующего в условиях недостаточного увлажнения.

Материалы и методы исследования. Полевые исследования проводились в 2024 году в Мелитопольском районе Запорожской области согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985) и методике полевого опыта (2012) [5, 6]. Почва поля представлена черноземом южным. В исследованиях использовали горох зимующий сорта Легион, который возделывается на кормовые и зерновые цели. При осеннем сроке посева – раннеспелый, а при весеннем – среднеспелый. Опыты закладывались по предшественнику пшеница озимая в трехкратной повторности. Способ посева – обычный рядовой с глубиной заделки семян 6-8 см. Норма высева – 1,2 млн. всхожих семян на 1 га. Осенний посев проводился в I декаду ноября, весенний – в I декаду марта. Для анализа метеоусловий использовали данные метеостанции г. Мелитополь.

Обработку статистических данные проводили по Б.А. Доспехову (2012) и с использованием программы Excel [6].

Основные материалы исследования. Исследованиями установлено, что действие фактора, который изучался в опыте, имел разное влияние на рост и развитие растений гороха зимующего сорта Легион, где наступление фаз развития и площадь листьев одного растения существенно отличались по вариантам (табл. 1).

Таблица 1 – Формирование листовой поверхности растений гороха зимующего сорт Легион в зависимости срока посева, см² /растение, 2024 г.

Срок посева / Дата наступления фазы	Фаза развития			
	3-5 листьев с прилистниками	ветвление	цветение	начало формирования бобов
осенний	09.04	24.04	07.05	23.05
	85,9	102,9	272,0	507,0
весенний	25.04	14.05	04.06	13.06
	54,3	76,3	227,0	381,0
НСР ₀₅	19,7	16,0	22,3	30,0

Отметим, что при осеннем сроке посева, который проводили в I декаду апреля, площадь листьев на одном растении в фазу 3-5 листьев с прилистниками составляло 85,9 см², что 1,6 раза превышало соответствующий показатель весеннего срока посева (54,3 см²), где данная фаза наступила на 16 дней позднее. В фазу ветвления отмечено дальнейшее увеличение площади листовой поверхности в 1,2 раза при осеннем и в 1,4 раза при весеннем сроке посева относительно предыдущей фазы развития и составляла 102,9 см² и 76,3 см² соответственно. Такой прирост площади листьев у растений осеннего срока посева произошел за 14 суток вегетации, а для весеннего срока – за 19 суток. Переход растений к репродуктивному периоду и наступлению фазы цветения было отмечено через 13 суток при осеннем сроке посева и через 21 сутки для весеннего срока, где площадь растений находилась в диапазоне 227,0-272,0 см². Выпадение осадков во II декаду мая в количестве 63 мм способствовало значительному приросту листовой поверхности и дальнейшей ее работе при формировании бобов, где данный показатель по изучаемым срокам посева увеличился в 1,7-1,9 раз относительно фазы цветения. Так, для растений сорта Легион осеннего срока посева

площадь листовой поверхности составляла 507,0 см², что на 25% превышало соответствующего значения весеннего срока (381,0 см²). Такая тенденция у растений осеннего срока посева связана с поглощением запасов продуктивной влаги и более ранним наступлением фаз.

Абсолютно сухая масса одного растения отличалась по срокам посева и фазам вегетации растений, где по результатам исследований динамика его накопления интенсивнее проходит у растений весеннего срока посева (табл. 2).

Таблица 2 – Сухая масса одного растения гороха зимующего сорта Легион, г, 2024 г.

Срок посева	Фаза развития			
	3-5 листьев с прилистниками	ветвление	цветение	начало формирования зерна
осенний	0,45	0,70	3,85	8,14
весенний	0,34	1,07	4,39	6,49
НСР ₀₅	0,12	0,20	0,39	0,82

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) является отражением количественной характеристики работы листового аппарата растений и их способности накапливать органическое вещество при комплексном влиянии природных факторов и подборе агротехнических приемов выращивания культуры. В динамике чистой продуктивности фотосинтеза исследуемых нами вариантов отмечено, что в межфазный период «3-5 листьев с прилистниками – ветвление» значение ЧПФ весеннего срока посева составляют 5,93 г/м² сухой массы в сутки, что в 3 раза превышает соответствующий показатель у растений осеннего срока посева. Такая разница в накоплении сухого вещества одного растения в указанный период объясняется меньшей интенсивностью и большей оводненностью листьев (табл. 3).

Таблица 3 – Чистая продуктивность фотосинтеза растений гороха зимующего сорта Легион, г/м² сухой массы в сутки, 2024 г.

Срок посева / Количество дней периода	Межфазный период		
	3-5 листьев с прилистниками – ветвление	ветвление – цветение	цветение – начало формирования бобов
осенний	15 дней	12 дней	16 дней
	2,01	14,0	6,88
весенний	19 дней	21 день	9 дней
	5,93	10,41	7,69
НСР ₀₅	0,63	0,59	0,73

Межфазный период «ветвление – цветение» отличался по количеству дней вегетации, где для осеннего срока он длится 12 дней, а для весеннего – 21 день. В тоже время отметим, что ЧПФ для весеннего срока посева составляет 10,41 г/м² сухой массы в сутки, что на 26% ниже аналогичного показателя у растений осеннего срока посева (14,0 г/м² сухой массы в сутки). Дальнейшее продолжение репродуктивного периода характеризуется уменьшением величины ЧПФ, для осеннего срока посева в 2 раза и составлял 6,88 г/м² сухой массы в сутки, а для весеннего – в 1,4 раза (7,69 г/м² сухой массы в сутки), что связано с накоплением сухого вещества и количеством дней учетного периода.

Выводы. Почвенно-климатические условия Запорожской области являются благоприятными для возделывания сортов гороха зимующего. Возделывание сорта Легион в севообороте при разных сроках посева дает возможность выращивать его на кормовые и зерновые цели.

Максимальная площадь листьев у растений сорта Легион осеннего и весеннего сроков посева была сформирована к фазе «начало формирования бобов», а наибольшее значение чистой

продуктивности фотосинтеза – в межфазный период «ветвление – цветение».

Преимущество осеннего срока посева по сравнению с весенним для исследуемого сорта заключается в использовании запасов продуктивной влаги осенне-зимнего периода, что положительно сказывается на фотосинтетической деятельности посевов и дальнейшем формировании урожая.

Список использованных источников

1. Ашиев А. Р., Скулова М. В., Хабибуллин К. Н. Экологическая оценка гороха посевного зимующего типа развития в условиях южной зоны Ростовской области // *Зерновое хозяйство России*. 2020. – № 6(72). – С. 95-100.

2. Постников А.П. Оценка гороха как предшественника для яровой пшеницы // *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2019. – №1(29). – С. 15-21.

3. Волкогон В.В., Журба М.А. Активность азотфиксации, эмиссия N_2O и CO_2 в агроценозах гороха задействия удобрений и предпосевной бактеризации // *Сельскохозяйственная микробиология*, 2013. – Вып. 13. – С. 16-29.

4. Гурьев Г.П. Некоторые аспекты формирования симбиотического аппарата у гороха // *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2014. – № 1(9). – С. 11-16.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. Вып. 1. – 269 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Книга по требованию, 2012. – 352 с.

Научный руководитель: Клипакова Ю.А., к.с.-х.н., доцент

УДК 338.48(476)

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АГРОЭКОТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Толкач А.С., студент,

Станкевич И.И., ст. преподаватель

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье представлены этапы развития агроэкотуризма в Республике Беларусь с 1990 г. по настоящее время. Отражены тенденции изменений происходящие в сфере агроэкотуризма.

Ключевые слова: агротуризм, агоекотуризм, агроусадьбы, туризм.

Постановка проблемы. Агроэкотуризм — это форма туризма, которая сочетает в себе элементы агротуризма и экотуризма. Он направлен на привлечение туристов в сельские районы, где они могут познакомиться с сельским образом жизни, традициями и методами ведения сельского хозяйства, а также насладиться природными красотами и экологическими ценностями этих мест.

Основные материалы исследования. Развитие агроэкотуризма в Беларуси прошло несколько этапов и связано с изменениями в социально-экономической ситуации и потребительских предпочтениях.

1. Начало 1990-х: Переходный период. В это время начали развиваться первые формы агротуризма, когда фермеры стали предлагать туристам возможность познакомиться с сельским образом жизни, а также проводить время на свежем воздухе.

2. Конец 1990-х — начало 2000-х гг.: Первые шаги в агротуризме. С конца 1990-х годов в Беларуси начали активно развиваться инициативы по созданию агротуристических объектов. Начались попытки организовать экскурсии на фермы, предлагать ночевку и традиционное питание. В этот период были созданы первые ассоциации и кооперативы, которые начали продвигать агротуризм как способ улучшения финансового положения сельских жителей.

3. 2005–2010 гг.: Официальное признание и поддержка. С 2005 г. агротуризм стал получать официальное признание со стороны властей. Были разработаны программы по поддержке агротуризма, направленные на развитие сельских территорий. В это время начали появляться специализированные туристические маршруты, а также увеличилось количество агроэкотуристических комплексов. Государственные программы также начали включать элементы экотуризма, что способствовало росту интереса к устойчивым формам туризма [4].

4. 2010–2020 годы: Устойчивое развитие и популяризация. Увеличилось количество агроэкотуристических комплексов, предлагающих разнообразные услуги: от проживания и питания до участия в сельскохозяйственных работах и культурных мероприятиях. В это время также усилился интерес к экологически чистым продуктам и устойчивым практикам ведения хозяйства, что способствовало развитию агроэкотуризма как части более широкой концепции устойчивого туризма.

5. 2020-настоящее время: Перспективы и вызовы. Сегодня агроэкотуризм в Беларуси продолжает развиваться, предлагая туристам уникальные впечатления, связанные с природой и культурой. Однако сектор сталкивается с рядом вызовов, таких как необходимость повышения качества услуг, развитие инфраструктуры и привлечение инвестиций. Важно также учитывать изменения в

потребительских предпочтениях, включая растущий интерес к экологически чистым и аутентичным формам отдыха [1].

На конец 2023 г. в стране было зарегистрировано 3043 субъектов агроэкотуризма.

Таблица 1 – Число субъектов агроэкотуризма и численность обслуженных туристов по областям в 2023 году

Наименование	Число субъектов агроэкотуризма, ед.	Численность туристов, обслуженных субъектами агроэкотуризма, чел.	
		всего	из них граждан РБ
Всего по РБ	3043	559 783	540 523
Брестская область	429	102 951	100 868
Витебская область	699	64 907	61 452
Гомельская область	188	46 400	45 511
Гродненская область	447	104 881	100 432
Минская область	1056	177 784	171 583
Могилевская область	224	62 860	60 677

Наибольшее количество агроусадеб находится в Минской области. Агроэкотуризм по-прежнему остается востребованным видом туризма и отдыха среди граждан Республики Беларусь. Однако, услугами белорусских агроусадеб воспользовались и около 20 тыс. иностранных туристов, 75 % которых из Российской Федерации.

4 октября 2022 г. Президент Республики Беларусь подписал Указ № 351 «О развитии агроэкотуризма», который направлен на совершенствование регулирования деятельности в сфере агроэкотуризма, повышение качества оказываемых услуг, защиту прав проживающих по соседству с объектами агроэкотуризма. Кроме того, для агроусадеб предусмотрены изменения в налогообложении. На современном этапе в сфере агроэкотуризма были выявлены следующие нарушения: организация гостиничного и ресторанного бизнеса, сдача внаем жилых объектов под видом агроэкотуризма; размещение агроэкоусадеб на небольших участках площадью от 0,05 до 0,1 га на территориях, не относящихся к сельской местности, что не

соответствует действующему законодательству. На основе результатов проведенного мониторинга предусмотрены следующие изменения:

- изменение размеров земельных участков для размещения субъектов агротуризма;

- субъекты агротуризма должны обеспечивать своих клиентов питанием с использованием продукции собственного производства, предоставлять не менее 2 услуг, одна из которых в обязательном порядке является услугой размещения, питания или ознакомления с природными, сельскохозяйственными и архитектурными объектами, национальными традициями соответствующей местности, ремеслом;

- соблюдение санитарных норм и правил, правил пользования жилыми помещениями, запрет на превышение нормального уровня шума в ночное время, выходные и праздничные дни как в самом доме, так и на приусадебной территории;

- при проведении мероприятий на открытом пространстве необходимо получить разрешение хозяев жилых домов, расположенных в непосредственной близости от границ земельных участков агроусадб;

- заявительный принцип открытия агроусадбы;

- введение ежемесячного сбора за осуществление деятельности по оказанию услуг в сфере агротуризма;

- предоставление отчетности в электронном виде, а также разработка политики учета и охраны персональных данных туристов и пр. [2].

Также Указом № 351 определен круг лиц, которые могут осуществлять деятельность по оказанию услуг в сфере агротуризма.

Так с 01.01.2024 г. плательщиками сбора за агротуризм смогут быть те физические лица, которые осуществляют деятельность по

оказанию услуг в сфере агроэкотуризма в установленном законодательством порядке и в отношении которых приняты решения местных исполкомов о применении сбора за агроэкотуризм (в отношении одной или нескольких агроэкоусадеб) [3].

Агроэкотуризм в Беларуси является лучшим потенциалом для борьбы с экономическими изменениями и развитием глобальных тенденций. Растущий интерес к этому направлению требует увеличения количества агроэкотуристических комплексов и внедрения современных экологически чистых практик.

Таким образом, агроэкотуризм может стать основой белорусской туристической отрасли, способствуя сохранению качества жизни в атмосферных явлениях и охране окружающей среды.

Список использованных источников

1. История становления и развития агроэкотуризма в Республике Беларусь. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата доступа: 14.11.2024).

2. О развитии агроэкотуризма: Указ Президента Респ. Беларусь, 4.10.2022 г., № 351 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. [Электронный ресурс] — URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=P32200351&p1=1>. (дата доступа: 14.11.2022).

3. Об изменении законов по вопросам предпринимательской деятельности: Закон Республики Беларусь, 22.04.2024 г., № 365-з [Электронный ресурс]. – URL:<https://economy.gov.by/> (дата доступа: 19.11.2024).

4. О мерах по развитию агроэкотуризма в Республике Беларусь: Указ Президента Республики Беларусь, 2.06.2006 г., № 372 [Электронный ресурс]. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P30600372>

УДК 633.1:519.87

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ В
АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ:
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИННОВАЦИЯМ И
УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ**

Колодий А.С., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются интеллектуальные решения, основанные на математических моделях, которые играют ключевую роль в оптимизации производственных и логистических процессов в АПК. Особое внимание уделяется необходимости интеграции многомерных данных, поступающих из различных источников, для создания сложных математических моделей, обеспечивающих адекватное отображение динамики агросистем. Исследование акцентирует детали применения методов оптимизации и машинного обучения в агрономии, позволяет прогнозировать урожайность, анализировать климатические условия и оценивать влияние сельского хозяйства на экосистемы. Это создает предпосылки для устойчивого и безопасного производственного подхода в агропромышленном секторе.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, продовольственная безопасность, математическое моделирование, искусственный интеллект, устойчивое развитие, оптимизация логистики.

Постановка проблемы. В условиях растущих вызовов, связанных с продовольственной безопасностью, изменениями климата и ограниченными ресурсами, агропромышленный комплекс (АПК) требует внедрения инновационных решений, направленных на повышение эффективности и устойчивости. В частности, использование интеллектуальных решений на основе математических моделей и подходов становится ключевым фактором, способствующим оптимизации процессов производства, распределения и потребления сельскохозяйственной продукции.

Необходимость интеграции многомерных данных из различных источников и форматов требует разработки сложных математических моделей, которые не всегда могут адекватно отображать реальную динамику агросистем.

Основные материалы исследования. В условиях современных вызовов, связанных с ростом населения, изменением климата и истощением природных ресурсов, агропромышленный комплекс (АПК) сталкивается с необходимостью применения инновационных подходов и технологий. Одним из ключевых направлений, способствующих оптимизации процессов в АПК, являются интеллектуальные решения, основанные на математических методах. Они позволяют не только повысить эффективность производства, но и содействовать устойчивому развитию, что стало особенно актуально в последние годы.

Математические модели и алгоритмы играют важную роль в агрономии и управлении сельским хозяйством. Они помогают анализировать и прогнозировать различные процессы, такие как рост растений, потребление воды и питательных веществ, а также влияние климатических факторов. Одним из примеров является использование статистических моделей для прогнозирования урожайности на основе

исторических данных и текущих условий. Это позволяет агрономам более точно планировать свои действия и минимизировать риски.

Кроме того, методы оптимизации применяются для улучшения логистики в цепочке поставок. Математическое моделирование помогает определить самые эффективные маршруты доставки продукции, что непосредственно влияет на сокращение затрат и время, необходимые для попадания товаров на рынок. В результате, агропредприятия могут быстрее реагировать на изменения спроса, что способствует увеличению конкурентоспособности.

В последние годы наблюдается активное внедрение технологий больших данных и искусственного интеллекта (ИИ) в АПК. Математические подходы становятся основой для обработки и анализа больших объемов данных, которые поступают из различных источников, включая датчики в полях, метеостанции и системы управления фермерскими предприятиями. Использование машинного обучения и анализ данных позволяют выявлять скрытые закономерности и тенденции, что является ключевым для принятия обоснованных решений.

Например, агрономы могут применять модели машинного обучения для прогнозирования заболеваний растений, основанные на данных о климатических условиях и состоянии почвы. Эти решения помогают заранее принимать меры по защите растений, что в конечном итоге сокращает необходимость в использовании пестицидов и других химикатов, способствуя более устойчивому производству.

Современные математические эксперименты и модели также ориентированы на поддержание устойчивости экосистем. Важно понимать, что агропромышленное производство оказывает значительное влияние на окружающую среду. Поэтому использование

математических методов для оценки воздействия сельского хозяйства на экосистемы становится критически актуальным.

Одним из таких методов является системный анализ, который позволяет рассматривать АПК как взаимосвязанную систему, в которой учитываются не только экономические, но и экологические аспекты. Так, можно разработать математические модели, которые прогнозируют влияние определенных агрономических практик на биоразнообразие, качество почвы и водные ресурсы.

К примеру, модели оценки устойчивости могут помочь фермерам в выборе методов земледелия, которые минимизируют негативное воздействие на экосистему, но при этом сохраняют высокие урожайности. Это может включать в себя использование севооборотов, увеличивающих плодородие почвы, или применение интегрированных систем защиты растений, которые учитывают природных врагов вредителей.

Геоинформационные системы (ГИС) существенно меняют подходы к управлению ресурсообеспечением в АПК. С помощью ГИС можно проводить пространственный анализ, который помогает понимать, как различные факторы влияют на производительность сельскохозяйственных культур. Математические методы, используемые в ГИС, позволяют моделировать и визуализировать данные, что делает информацию более доступной для принятия решений.

Например, с помощью ГИС можно создать карты, показывающие вариацию в плодородии почвы на различных участках поля. Это позволяет фермерам более целенаправленно подходить к удобрению и орошению, что в свою очередь экономит ресурсы и минимизирует нагрузку на окружающую среду.

Так как агропромышленный комплекс сталкивается с растущими вызовами, важно осознать, что традиционные подходы к ведению

сельского хозяйства уже не могут обеспечить необходимую эффективность. Математические модели и интеллектуальные решения становятся не только подходом, но и необходимостью в условиях неопределенности.

Оптимизация распределения ресурсов, автоматизация процессов и использование прогностических моделей - это лишь некоторые из направлений, в которых математика играет важнейшую роль в реорганизации агропромышленного производства. Вместе с тем, эти изменения могут позитивно сказываться на устойчивом развитии, позволяя не только улучшить экономические показатели, но и сохранить природные ресурсы для будущих поколений.

Выводы. Современные технологии дают возможность оптимизировать производственные процессы, улучшить качество продукции и минимизировать вредные воздействия на окружающую среду.

Агропромышленный комплекс должен активно интегрировать математические методы и инновационные технологии для того, чтобы выжить и процветать в условиях современности. Комплексный подход с учетом экологических, экономических и социальных факторов позволит не только повысить продуктивность, но и привести к созданию более устойчивых и безопасных агропродовольственных систем.

Список использованных источников

1. Смирнов Д. И. Инновационные подходы к устойчивому развитию агропромышленного комплекса: математические и аналитические решения / Д. И. Смирнов // Научные исследования и современные технологии в агробизнесе: материалы V Международной научно-практической конференции, Москва, 10-11 марта 2023 года. – Москва: Издательство "Агроскоп", 2023. – С. 88-94.

УДК 334.732

СБЫТОВАЯ КООПЕРАЦИЯ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ФОРМ АГРАРНОГО СЕКТОРА

Зозуля Л.Н., аспирант

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье определены предпосылки развития сбытовых кооперативов в регионе. Проанализированы актуальные проблемы малых форм аграрного сектора, связанные со сбытом сельскохозяйственной продукции. Дана оценка перспективам развития сбытовых кооперативов в аграрной сфере.

Ключевые слова: сбытовые кооперативы, малые формы аграрного сектора, логистическая инфраструктура.

Постановка проблемы. Малые формы аграрного сектора являются наиболее незащищенными экономическими субъектами аграрного рынка. Система государственной поддержки, реализуемая в форме мер финансового и нефинансового характера, важна для сохранения доли таких субъектов в экономике. Процесс реализации продукции остается одним из наиболее сложных для малых производителей. Система сбытовых кооперативов могла бы стать инструментом регулирования торговых отношений в данном рыночном сегменте.

Основные материалы исследования. Малые формы хозяйствования часто сталкиваются с проблемой реализации продукции по ряду причин: небольшие объемы реализации ограничивают круг заинтересованных покупателей и приводят к необходимости продажи на локальном рынке по предложенным

условиям; отсутствие собственной логистической инфраструктуры; нехватка информации о других возможностях реализации и прочее. Реальным инструментом решения этих проблем и развития малого аграрного бизнеса может стать система сбытовых кооперативов.

Сбытовые кооперативы в аграрной сфере часто выступают как посредники между производителями и покупателями, обеспечивая участникам кооператива доступ к новым рынкам сбыта и повышая конкурентоспособность их продукции. Они также способствуют повышению доходности аграрных производителей за счет сокращения издержек на сбыт и получения более выгодных условий при продаже.

Сбытовые кооперативы в аграрной сфере осуществляют ряд функций, среди которых можно выделить:

- организацию сбыта сельскохозяйственной продукции участников кооператива на оптовых и розничных рынках, а также защиту интересов производителей при заключении контрактов с покупателями;
- обеспечение участников кооператива информацией о рынке сбыта и ценах на сельскохозяйственную продукцию;
- оказание помощи аграрным производителям в улучшении качества и упаковки продукции.
- проведение маркетинговых и рекламных мероприятий для продвижения продукции на рынке.

На сегодняшний день в России действуют сельскохозяйственные кооперативы, которые оказывают поддержку в процессе реализации аграрной продукции малым формам хозяйствования. Деятельность кооперативов законодательно регулируется [2]. Они имеют определенные результаты деятельности и положительную динамику развития. Однако, эффективность и масштабы деятельности кооперативов не достаточны для развития малого аграрного производства на уровне государства (таблица 1).

Таблица 1 – Стоимость продукции, реализованной сельскохозяйственными кооперативами

Показатели	2019	2020	2021	2022	2023
Стоимость продукции, млн руб.	10710,2	12043,5	13905,6	14102,7	16029,7
Темп роста стоимости продукции, %	–	12,45	15,46	1,42	13,66

Источники: составлено автором на основании статистических данных [3]

Исходя из данных таблицы 1 можно сделать вывод о том, что не произошло существенного развития сбытовой кооперации на аграрном рынке в России за последние пять лет, с учетом изменения цен на продукцию сельскохозяйственного производства и влияния макроэкономических факторов.

Одним из перспективных направлений развития кооперации в аграрной сфере является отрасль животноводства, а именно производство молока. Данный вид продукции занимает лидирующие позиции по объемам реализации через кооперативы в России (рис. 1).



Рис. 1. – Динамика стоимости, реализованной кооперативами продукции в России (по основным видам продукции животноводства), млн. руб. (2017-2022)

Источники: составлено автором на основании статистических данных [3]

Исходя из представленных выше данных следует отметить, что существенного увеличения объемов реализации по продукции животноводства не наблюдается. Однако существует опыт других государств, свидетельствующие о положительном влиянии кооперации на отрасль животноводства. Например, Индия является мировым лидером по производству молока, благодаря развитию сбытовой кооперации [1].

Показатели реализации продукции растениеводства, осуществляемой посредством кооперативов, имеют положительную динамику по некоторым видам продукции (зерновые, овощи, фрукты, картофель) (рис. 2).

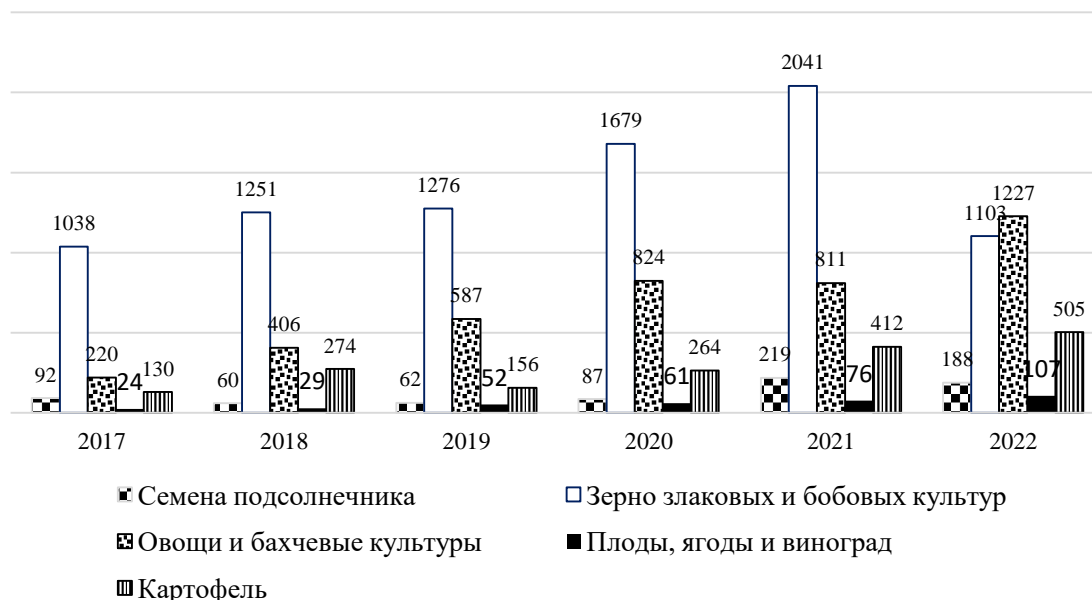


Рис. 2. – Динамика стоимости, реализованной кооперативами продукции в России (по основным видам продукции растениеводства), млн. руб. (2017-2022)

Источники: составлено автором на основании статистических данных [3]

С целью повышения эффективности деятельности сбытовых кооперативов в аграрном секторе экономики требуются дополнительные меры поддержки со стороны региональных органов власти. Они заключаются в организации деятельности кооперативов и

обеспечении необходимой логистической инфраструктуры. Для этого нужен поиск финансирования, в том числе из негосударственных источников.

Выводы. Развитие деятельности малых форм аграрного сектора во многом зависит от развития рынков сельскохозяйственной продукции. Создание и расширение эффективной сбытовой кооперации в аграрной сфере необходимо для повышения экономической активности в сельском хозяйстве, что стимулирует развитие экономики регионов и государства в целом.

Публикация выполнена в рамках научной темы: FRRS-2023-0033
Формирование социально-экономических условий эффективного развития малых форм хозяйственной деятельности региона.

Список использованных источников

1. Котомина Н. А. Сельскохозяйственная кооперация в Индии: роль государства и современные вызовы / Котомина Н. А. // Международный научно-практический журнал «Агропродовольственная экономика». [Электронный ресурс] – URL: <http://arej.ru/article/05-11-18> (дата обращения 29.11.2024)
2. Федеральный закон от 08.12.1995 N 193-ФЗ (ред. от 22.06.2024) «О сельскохозяйственной кооперации» // Сайт Росстата. [Электронный ресурс] – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8572/e2dbfb668f95974b47cb9e7a24bf368a41553eff/ (дата обращения 29.11.2024)
3. Федеральная служба государственной статистики // Сайт Росстата. [Электронный ресурс] – URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 21.11.2024)

УДК 004.6

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Хамутовский С.Ю., студент,

Мацкевич М.Г., ст. преподаватель

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г.
Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье рассматриваются возможности применения блокчейн-технологий в агропромышленном комплексе Республики Беларусь. Особое внимание уделено их роли в обеспечении прозрачности цепочек поставок, повышении доверия потребителей и устойчивом развитии отрасли. Анализируются существующие вызовы и государственные инициативы, направленные на развитие цифровой инфраструктуры и интеграцию инновационных решений.

Ключевые слова: блокчейн, агропромышленный комплекс, цифровизация, прозрачность поставок, экологические стандарты.

Постановка проблемы. В условиях глобальных экологических вызовов и растущих требований к прозрачности производства агропромышленный комплекс Республики Беларусь сталкивается с необходимостью трансформации. Одной из технологий, способной изменить подходы к управлению производственными процессами и ресурсами, является блокчейн.

Основные материалы исследования. Технология блокчейна позволяет фиксировать все этапы цепочки поставок, обеспечивая доступ к информации о происхождении продукции и методах её

обработки. Это критически важно для повышения доверия потребителей и укрепления позиций Беларуси на международных рынках. Например, такие компании, как Louis Dreyfus и Albert Heijn, используют блокчейн для отслеживания происхождения продуктов, таких как апельсиновый сок. QR-коды на упаковках предоставляют потребителям доступ к данным о происхождении продукции, методах её обработки и логистике. Это не только повышает доверие покупателей, но и позволяет производителям улучшать свои процессы.

Внедрение блокчейн-технологий в агропромышленный комплекс Республики Беларусь открывает значительные перспективы для повышения прозрачности, эффективности управления и устойчивого развития отрасли. Однако возможности применения этой технологии в настоящее время ограничены целым рядом факторов. Прежде всего, необходимо учитывать, что внедрение блокчейна требует значительных финансовых вложений, доступных в большей степени крупным агрохолдингам. Эти предприятия обладают ресурсами для разработки и адаптации цифровых платформ, а также для создания единой инфраструктуры, обеспечивающей взаимодействие всех участников цепочки поставок. Тем не менее, даже для агрохолдингов важным аспектом остается вопрос рентабельности таких инвестиций, поскольку текущая законодательная база и уровень цифровой зрелости в Беларуси пока недостаточны для создания полного доверия к технологиям блокчейна.

Для фермеров блокчейн также может быть полезен, однако их возможности по внедрению технологий значительно ограничены из-за высокой стоимости решений и недостаточной поддержки со стороны государства и рынка. Внедрение таких систем требует значительных усилий в области обучения, адаптации инфраструктуры и интеграции новых технологий в существующие бизнес-процессы. Несмотря на

это, блокчейн способен существенно улучшить положение мелких хозяйств, предоставляя доступ к более прозрачным рынкам, упрощая финансирование и страхование за счет использования смарт-контрактов. Однако остается открытым вопрос готовности потребителей к восприятию данных, представленных с использованием блокчейн-технологий. Белорусский потребитель в большинстве случаев ориентирован на цену, а не на цифровую прозрачность и происхождение продуктов, что требует дополнительной работы по повышению осведомленности и формирования спроса на такие технологии.

Работа по развитию блокчейна в АПК Беларуси ведется, хотя она находится на начальном этапе. В стране принимаются меры в рамках государственной программы цифровизации экономики, однако нормативная база, регулирующая использование блокчейна, остается недостаточно развитой. Например, в рамках указов, касающихся цифровой экономики, пока не уделено достаточного внимания специфике применения этой технологии в сельском хозяйстве. Для создания условий повсеместного распространения блокчейна необходимо разработать специализированные законы и стандарты, регулирующие использование этой технологии в цепочках поставок, управление земельными ресурсами и сертификацию продукции.

Еще одним важным направлением внедрения блокчейн-технологий в агропромышленный комплекс является обеспечение прозрачности экологических стандартов. В условиях глобальных экологических вызовов и требований к устойчивому производству всё большее значение приобретает возможность отслеживания и верификации данных о воздействии продукции на окружающую среду. С помощью блокчейна можно фиксировать информацию о способах выращивания культур, использовании удобрений и пестицидов, а также об углеродном следе продукции. Это позволит

белорусским производителям соответствовать международным стандартам и требованиям, что особенно важно для выхода на зарубежные рынки.

Особую роль в развитии экосистемы блокчейна в Беларуси играет государство. Поддержка внедрения таких технологий должна включать стимулирование инновационных проектов, финансирование пилотных программ и разработку образовательных инициатив. Например, в рамках государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы, внимание уделяется созданию цифровой инфраструктуры, которая также может служить основой для внедрения блокчейн-технологий в агропромышленный комплекс. Эта программа направлена на улучшение доступа к высокоскоростному интернету в сельских регионах, что является ключевым условием для работы цифровых платформ и систем на основе блокчейна.

В рамках этой программы реализуются пилотные проекты по применению цифровых технологий в управлении урожаем и мониторинге земельных ресурсов, что создает дополнительные возможности для интеграции блокчейн-решений. Например, автоматизированные системы управления данными на основе Интернета вещей уже начинают использоваться для повышения прозрачности процессов в растениеводстве и животноводстве. Эти разработки могут быть интегрированы с блокчейн-платформами для создания единой экосистемы управления.

Важным вызовом остается проблема низкой цифровой грамотности среди сельского населения и ограниченный доступ к высокоскоростному интернету в отдалённых регионах страны. Для решения этой проблемы необходимо развивать инфраструктуру связи и проводить масштабные образовательные кампании. Только при комплексном подходе, включающем развитие инфраструктуры,

образовательных программ и нормативной базы, можно добиться массового внедрения блокчейна в агропромышленный комплекс.

Таким образом, несмотря на значительный потенциал блокчейна в АПК, повсеместное его внедрение в Беларуси возможно лишь при условии скоординированных усилий всех участников рынка, включая производителей, потребителей, государственные структуры и технологические компании. Необходимы инвестиции в инфраструктуру, разработка доступных решений для фермеров, совершенствование нормативной базы и активная популяризация технологии среди конечных потребителей.

Список использованных источников

1. Регулирование цифровых финансовых активов и применение блокчейн технологий в сельском хозяйстве // Лекономик: [сайт]. [Электронный ресурс] – URL: <https://1economic.ru/lib/39778> (дата обращения 18.11.2024).

2. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы [Электронный ресурс] // Министерство связи и информации Республики Беларусь: [сайт]. [Электронный ресурс] – URL: <https://mpt.gov.by/ru/gosudarstvennaya-programma-cifrovoe-razvitiye-belarusi-na-2021-2025-gody> (дата обращения 18.11.2024).

3. Регулирование цифровых финансовых активов и применение блокчейн технологий в сельском хозяйстве // Киберленинка: [сайт]. [Электронный ресурс] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-tsifrovoy-ekonomiki-v-razviti-agropromyshlennyh-klasterov> (дата обращения 18.11.2024).

Научный руководитель. Мацкевич М.Г, ст. преподаватель

УДК 336.22

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ СТИМУЛИРОВАНИЯ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Зозуля Л. Н., аспирант

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье дана оценка автоматизированной упрощенной системы налогообложения и целесообразности ее применения субъектами малых форм хозяйствования. Рассмотрен вопрос налоговой нагрузки и ее влияние на деятельность субъектов хозяйствования малых форм с учетом возможности права выбора системы налогообложения.

Ключевые слова: малые формы хозяйствования, автоматизированная упрощенная система налогообложения (АУСН).

Постановка проблемы. Автоматизированная упрощенная система налогообложения была введена с целью оптимизации затрат субъектов малого и микробизнеса на ведение бухгалтерского учета, а также упрощения системы расчетов и документооборота. Применение малыми формами хозяйствования данной системы налогообложения, как предполагается должно привести к увеличению количества экономических субъектов данной категории и снижению теневой занятости и неформальной экономики в государстве.

Основные материалы исследования. Субъекты малых форм хозяйствования на этапе регистрации или в процессе деятельности сталкиваются с необходимостью выбора системы налогообложения.

Основная доля субъектов малого бизнеса и микробизнеса переходят на упрощенную систему налогообложения, предполагающую более простую форму ведения учета хозяйственной деятельности, отчетности и освобождающую от уплаты налога на добавленную стоимость и налога на прибыль.

В 2022 г. в качестве эксперимента в некоторых регионах России была введена автоматическая система налогообложения, сущность которой заключается в автоматизации учета налоговых обязательств и практически полной отмене отчетности. С 2022г. данной системой налогообложения пользовались только в четырех регионах, с 2025г. число регионов существенно увеличилось и продолжает расти по мере принятия соответствующих региональных законов [1].

Использование АУСН для малых форм хозяйствования имеет ряд преимуществ, которые заключаются в следующем:

1. Удобство и простота. АУСН позволяет упростить процесс налогообложения, так как не требует ведения сложной бухгалтерской отчетности и дополнительных расчетов. Согласно с требованиями АУСН типовые формы упрощенной системы налогообложения не подаются.

2. Экономическая эффективность. Для небольших предприятий, которым сложно переносить большие налоговые нагрузки, использование АУСН позволяет снизить налоговые платежи и уменьшить финансовые затраты.

3. Сохранение конкурентоспособности. Малые формы хозяйствования имеют ограниченные ресурсы и средства, поэтому использование упрощенной системы налогообложения позволяет им оставаться конкурентоспособными на рынке.

4. Стимулирование развития сельского хозяйства и других отраслей экономики. Поддержка малых форм хозяйствования через использование АУСН способствует развитию экономики регионов,

созданию новых рабочих мест и увеличению производства продукции. Для всех малых сельскохозяйственных производителей АУСН приемлема, кроме крестьянских фермерских хозяйств [2].

Помимо перечисленных преимуществ АУСН связана с некоторыми негативными моментами, которые делают ее привлекательной не для всех категорий предпринимателей, к ним можно отнести следующее:

1. Снижение налоговой нагрузки по одним налогам компенсируется повышением ставок по другим. В сущности, при введении АУСН не было запланировано снижения суммы налоговых доходов бюджетов.

2. Ведение учета доходов и расходов не отменяется, а просто переходит в другую форму. Информацию о фактах хозяйственной деятельности необходимо публиковать в личном кабинете на сайте ФНС. И хотя расчет налогов к уплате и перечисление средств выполняет налоговый орган совместно с банком, малому предприятию, имеющему в штате сотрудников будет сложно без привлечения бухгалтера или без обращения к аутсорсингу.

3. АУСН подходит не для всех субъектов. Есть перечень ограничений по видам деятельности и по типу предприятия, не позволяющих переходить на АУСН [2].

4. Показатель налоговой нагрузки по итогу выходит ниже чем УСН только для некоторых типов субъектов хозяйствования. По результатам расчетов налоговой нагрузки при АУСН, положительный эффект от применения наблюдается, например, в случае использования объекта налогообложения «Доходы» при низком показателе доходов без наемных работников или при наличии наемных работников с высокими зарплатами.

Выводы. Автоматизированная система налогообложения является достойной альтернативой существующим налоговым

режимам и может быть привлекательной для некоторых категорий субъектов хозяйствования, но в целом требует доработки, которая вероятно будет осуществлена по результатам экспериментального использования данной налоговой системы в 2027 году. Введение АУСН во всех регионах предположительно должно привести к увеличению числа экономических субъектов в аграрном секторе экономики, который характеризуется высокими показателями теневой занятости.

Публикация выполнена в рамках научной темы: FRRS-2023-0033 Формирование социально-экономических условий эффективного развития малых форм хозяйственной деятельности региона.

Список использованных источников

1. Автоматизированная упрощенная система налогообложения. // Сайт ФНС. [Электронный ресурс] – URL: <https://ausn.nalog.gov.ru/?ysclid=m4coa28qni453487747> (дата обращения 29.11.2024)

2. Федеральный закон от 25.02.2022 №17-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима «Автоматизированная система налогообложения» проводится эксперимент по установлению специального налогового режима «Автоматизированная упрощенная система налогообложения». // Официальное опубликование правовых актов [Электронный ресурс] – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202202250005> (дата обращения 05.12.2024)

СЕКЦИЯ 2. ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА И ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 637. 521. 7

ОБ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЯХ ПРИ
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

Ким И.Н., к.т.н., вед. науч. сотр.,

Давыдов А.А., науч. сотр.

ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия

Аннотация. Российские машиностроительные предприятия, выпускающие технологическое оборудование для мясопереработки, обеспечивают производителей только на 20 %. Проблема импортозамещения частично решается небольшими предприятиями, которые занимаются модернизацией имеющегося оборудования западного производства и фирмами, разработчиками программного обеспечения для обслуживания машин.

Ключевые слова: мясная промышленность, оборудование, машиностроительные предприятия, импортозамещение, государственная поддержка.

Постановка проблемы. В российской практике достаточно сложно производятся такие виды оборудования, как эмульгаторы, роторные шприцы, сосисочные линии, инъекторы высокого давления, шпигорезки, слайсеры, термоформеры и трейсиллеры, прессы

мехобвалки мяса, металлодетекторы, и ренгенодетекторы, оборудование для убоя скота и птицы, взвешивания и этикетирования и многое другое [4].

Информационная насыщенность процесса является одной из определяющей тенденцией в развитии пищевого оборудования. Непрерывный контроль за состоянием сырья на каждом этапе его переработки, исключающий отклонения от заданных параметров - такая задача сейчас стоит перед технологами и механиками. Специалистам требуется объективная оценка всех качественных характеристик, а не только органолептический метод контроля, который преобладает в настоящий момент [5]. Использование новых материалов в машиностроении будет оказывать заметное влияние на повышении эффективности и безопасности работы оборудования. К примеру, если ножевая головка куттера Л5 ФКМ/Б была полностью металлической, то теперь планшайба выполнена наполовину из нового полимерного материала, что уменьшает ее массу, облегчает работу всей кинематической схемы куттера и экономит электроэнергию потребителю [1].

Переработка свиной шкурки или другого коллаген содержащего сырья, благодаря измельчению специальными зубчатыми ножами в современных высокоскоростных куттерах (линейная скорость вращения ножей не менее 100 м/с) может использоваться в производстве колбасных изделий как заменитель основного сырья.

Стальные сплавы 20 века не позволили уменьшить толщину куттерного ножа до 3 мм. [1]. Теперь, применяя марки российской стали, машиностроители получили возможность делать тонкие куттерные ножи с объемом чаши до 200 л. У ножей такой конструкции меньше лобовое сопротивление, поэтому нагрев фарша в процессе измельчения снижается. Сотрудничество с оборонными заводами дало мясоперерабатывающим предприятиям

фундаментальное теоретическое обоснование ряда физических процессов, протекающих во время приготовления белково-жировой эмульсии [3]. Изучение гидродинамических параметров процесса измельчения сделало главным показателем в работе куттера не число оборотов ножевого вала, а линейную скорость как производную от числа оборотов и радиуса чаши куттера. Турбулизация потока сырья, выходящего после ножевой головки куттера, приводила к выплескиванию фарша за пределы чаши. Применение специального успокоителя перевело турбулентный поток в ламинарный режим истечения.

Основные материалы исследования. Статья подготовлена из материалов, взятых из открытой печати, опубликованные российскими и иностранными экспертами в части анализа инноваций основного технологического оборудования, широко используемого при изготовлении колбасных изделий.

Есть вариант технического оснащения предприятия с относительно невысокими затратами, который был очень популярен в начале нулевых годов. Речь идет о восстановленной технике, уже успевшей поработать на европейских заводах. Сейчас, из-за второй волны санкций этот способ может опять к нам вернуться. В России есть целый ряд фирм, поставляющих технику после капремонта из Дании, Испании, Германии, Чехии и др. [4]. Рынок подержанного мясоперерабатывающего оборудования является достаточно обычным для мясной отрасли. Его инфраструктура складывается в схемы продвижения товара, разрабатываются и уточняются методы оценки его стоимости, развивается информационная база. В условиях плановой экономики проблемы подержанного оборудования не возникало – обычно станки вырабатывали свой ресурс на одном предприятии. Сегодня риск эксплуатации оборудования на конкретном предприятии может быть гораздо меньше срока службы

до полного износа [3]. Недостаток средств является одной из причин покупки поддержанного оборудования. При этом одним производителям не хватает средств на покупку новой импортной линии, а другим – недорогой отечественной машины. И те, и другие, являясь производителями мясных продуктов, становятся клиентами рынка поддержанного оборудования [3]. Иногда предприятие экономит, покупая наряду с новым импортным оборудованием, поддержанное импортное, как правило, для технологических операций, минимально или совсем не влияющих на качество готовых продукции. В ряде случаев покупка поддержанных машин позволяет минимизировать риск при становлении нового производства.

В настоящее время в России конструкторская база пищевого машиностроения находится в зачаточном положении. Предприятия, выпускавшие технику для мясной промышленности, к сегодняшнему дню либо прекратили свое действие, либо отечественный фонд специалистов в области конструирования продовольственной техники в основном утрачен. В то же время практически отсутствует государственная поддержка работ по НИОКР в создании оборудования не только по мясной, но и по всей пищевой промышленности [5].

На первом этапе за счет металлоемкости изделий, сварных конструкций, которые не требуют сложных комплектующих, их производство можно запустить в короткие сроки, жестко ограничив импорт аналогов. Для зарубежных поставщиков оборудования таможенные барьеры могут стать стимулом для открытия предприятий на российской территории. Интересы мясной отрасли требуют ускоренной модернизации первичной переработки скота и поэтому импорт оборудования остается актуальным для внутреннего рынка. Но импортировать мы должны в первую очередь высокотехнологическую продукцию, которая способствует росту

производительности труда, сокращению энергозатрат, повышению качества мясопродуктов. При этом зарубежные партнеры должны быть заинтересованы в открытии производства готовых изделий на территории РФ, в использовании комплектующих отечественного производства [2]. Оптимизация импорта оборудования и международного разделения труда в его производстве необходимо и мясной отрасли, дабы сократить расходы на модернизацию и пищевому машиностроению, чтобы стать конкурентоспособной отраслью, как минимум на внутреннем рынке. Помня о том, что все технологические процессы в производстве мясопродуктов непосредственно влияют на качество конечной продукции, и стремясь добиться лучшего результата, предприятия стараются каждый сегмент производства оснастить оптимальной техникой. Как правило, именно разумно подобранные машины, высокая технологичность оборудования, автоматизация и удобство в работе позволяет успешно решать поставленные производственные задачи.

Список использованных источников

1. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 736 с.
2. Зянкин М.Б., Глазкова И.В., Машенцева Н.Г. Оборудование made in China: достойная конкуренция // Мясные технологии, 2022. – №9. – С.26-29.
3. Красовский С.А. Ремонтировать или продать: как обслуживать импортное оборудование в условиях санкций // Мясная индустрия, 2023. - № 3. – С.30-32.
4. Решетняк А. Перевооружение на рынке мясопродуктов или гонка на выживание // Мясные технологии, 2006. - №10. – С. 12-15
5. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. – М.: КолосС, 2009. – 1276 с.

УДК 631.363.7.001.2

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ УСТАНОВОК

Клевцова Т.А., к.т.н., зав. кафедры «Технология и оборудование пищевых производств»,

Гвоздев А.В., к.т.н., доцент,

Болтянская Н.И., к.т.н., доцент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Разработаны общие принципы проектирования лабораторных установок для решения современных задач образовательного процесса и научных исследований с использованием принципов системного подхода, геометрического, кинематического и математического моделирования, а также теории подобия.

Ключевые слова: проектирование, лабораторная установка, подобие, системный подход, геометрическое, кинематическое, математическое моделирование.

Постановка проблемы. Современные технологии преподавания в образовательных учреждениях таковы, что в ходе обучения необходимо одновременно формировать у студентов требуемые компетенции т.е. знания, умения и навыки, отвечающие основным требованиям образовательного стандарта, потребность усвоения новых знаний и заинтересованность в изучении дисциплин. При этом решение аналогичных проблем связано с использованием технологий активного обучения, которые включает в себя методы, направленные

на стимулирование познавательной активности учащихся, посредством вовлечения каждого ученика в поведенческую и мыслительную активность [1].

Очевидно, что невозможно подготовить специалиста, который знаком с объектами профессиональной деятельности только в виде их компьютерных моделей. В процессе обучения необходимо сочетать выполнение как реальных, так и виртуальных лабораторных работ с учетом их достоинств и недостатков. Поэтому, преподавание инженерных дисциплин невозможно без проведения лабораторных работ.

В современных условиях проведение научных исследований и решения учебных задач в образовательном процессе тесно связано с использованием современного нового лабораторного оборудования. Зачастую современное оборудование является дорогостоящим, а то, которое есть в наличии зачастую было разработано в 70-е годы и 80 годы прошлого столетия, устарело по техническим показателям, и не отвечает современным требованиям проведения учебного процесса, а также требованиям проведения научного эксперимента. Решение проблемы заключается в создании нового оборудования, либо реконструкции старого оборудования для решения современных задач образовательного процесса и научных исследований.

Лабораторные занятия обычно проводится в учебных аудиториях, поэтому эффективность таких занятий во многом определяется возможностями образовательного учреждения: в оснащении учебных лабораторий современным оборудованием, в выборе номенклатуры объектов экспериментального изучения и содержания лабораторных работ, в реализации эффективных технологий выполнения работ [1].

Создание лабораторной установки, достаточно точно соответствующей промышленному образцу, является достаточно сложной задачей. Спроектировать такую установку можно, используя

принципы физического моделирования и методы теории подобия [2,3].

Цель исследования. Целью работы является разработка общих принципов проектирования лабораторных установок для решения современных задач образовательного процесса и научных исследований.

Методика исследований. Одним из основных принципов проектирования оборудования является принцип системного подхода, применение которого связано с другими методологическими принципами: принципом максимальной эффективности, принципом типовых решений, принципом обеспечения развития создаваемого объекта и др. [2].

Спроектировать лабораторную установку можно, используя принципы геометрического, кинематического и математического моделирования [4,5].

Однако не всегда удается с помощью только математического моделирования достоверно перенести полученные результаты на натуральный образец, поскольку не всегда предоставляется возможность учесть изменение соотношения между размерами частиц и геометрическими параметрами оборудования. В этом случае большую помощь может оказать теория вероятности в инженерных исследованиях [6].

Основные материалы исследования. Чтобы процесс, протекающий в лабораторной установке, был подобен процессу, протекающему в промышленном аппарате, необходимо соблюдение определенных условий:

1. Процессы, протекающие как в промышленном аппарате, так и в лабораторной установке, должны описываться одной и той же системой дифференциальных уравнений.

2. Необходимо соблюдение подобия условий однозначности,

которые состоят из: геометрического подобия аппаратов; временного подобия; подобия физических величин, характеризующих процесс; граничных условий; начальных условий.

Блок-схема общего комбинированного проектирования лабораторной установки приведена на рис. 1.

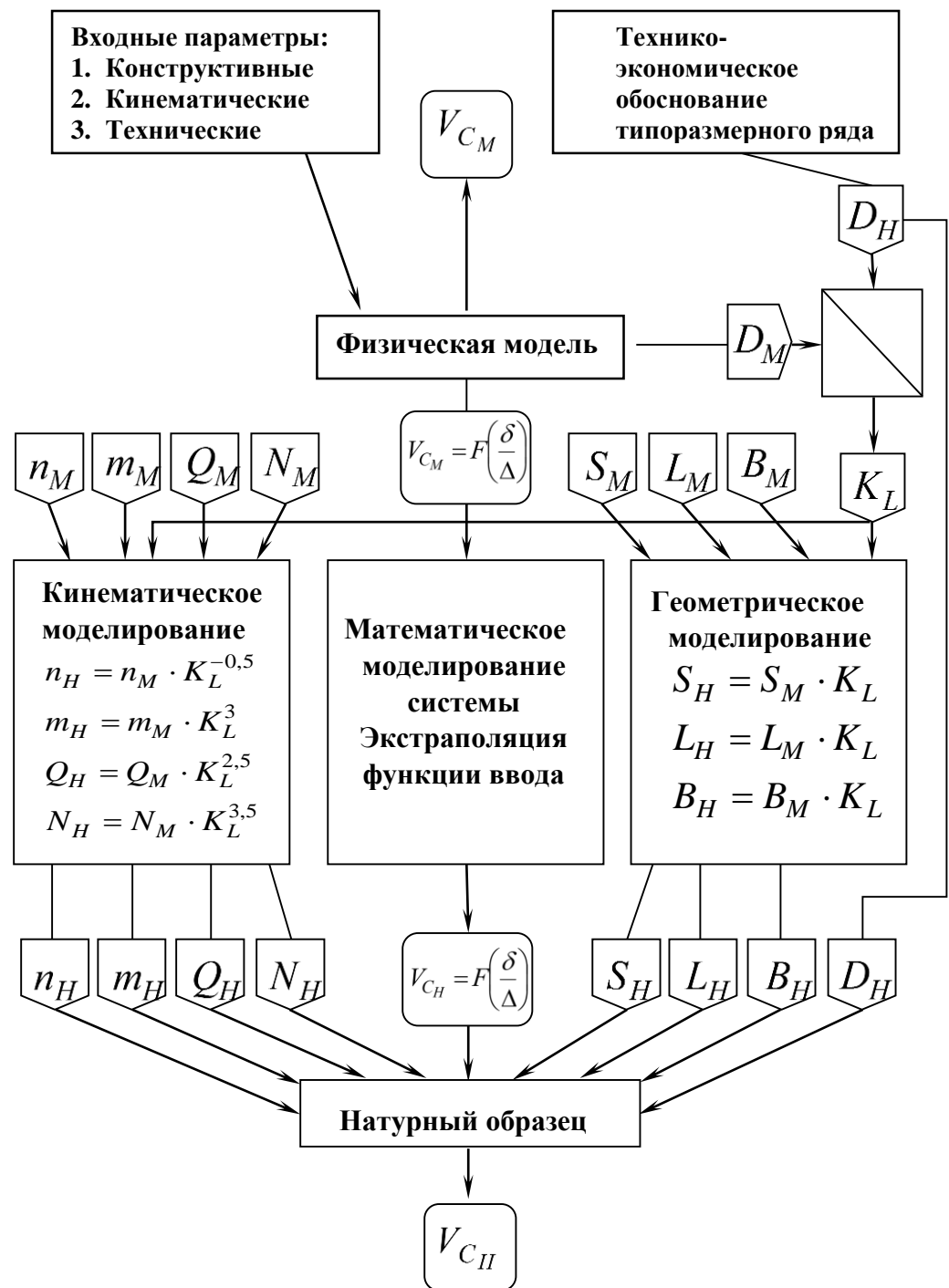


Рис. 1. – Блок-схема комбинированного проектирования лабораторной установки

Подобие граничных и начальных условий предполагает, что состояние на границах и начальное состояние системы, состоящей из промышленного аппарата и лабораторной установки, подобны, то есть отношения основных параметров в начале и на границах системы постоянны. Однако такое возможно лишь в тех случаях, когда для граничных и начальных условий сохраняется геометрическое, временное подобие и подобие физических величин. Именно подобие граничных и начальных условий особенно важно, так как в некоторых случаях в основном объеме системы подобие может соблюдаться не полностью. Причем даже незначительное отклонение граничных и начальных условий может привести к довольно существенному нарушению подобия системы.

Геометрическое подобие модели и натурального образца определяем через масштабный коэффициент K_L

$$K_L = \frac{D_M}{D_H}, \quad (1)$$

где D_H и D_M – геометрический параметр натурального образца и модели соответственно.

Исходя из площади лабораторной аудитории и задач, которые ставятся при проведении лабораторной работы, выбирается минимально-допустимый масштабный коэффициент линейного размера лабораторной установки, например, высоты [6]

$$K_L \leq \frac{H_H}{\sqrt[3]{520 \frac{k_H}{k_3} \cdot d_{cp}}} \quad (2)$$

где H_H – высота натурального образца оборудования;

k_3 – коэффициент заполнения рабочей камеры лабораторной установки;

$k_H = \frac{H_M}{L_M}$ – коэффициент соотношения высоты лабораторной

установки H_M и ее ширины L_M .

В соответствии с рассчитанным коэффициентом линейного размера пересчитываются все линейные размеры, кинематические и динамические параметры проектируемой лабораторной установки (рис. 1). Кинематический коэффициент модели от коэффициента линейного размера

$$K_n = K_L^{-0,5}, \quad (3)$$

где n – частота вращения рабочего органа лабораторной установки.

Модельный коэффициент массы m лабораторной установки

$$K_m = K_L^3. \quad (4)$$

Модельный коэффициент производительности Q лабораторной установки

$$K_Q = K_L^{2,5}. \quad (5)$$

Модельный коэффициент потребляемой мощности N лабораторной установки

$$K_N = K_L^{3,5}. \quad (6)$$

В результате получаем все основные параметры макетного образца лабораторной установки. Промышленность выпускает определенный ряд типоразмеров реальных промышленных аппаратов, поэтому необходимо выбрать из этого ряда аппарат, чтобы, преобразовав его размеры с учетом масштабного коэффициента, получить размеры лабораторной установки, близкие к желаемым. При расчете подобия физических величин необходимо стараться сохранить масштабный коэффициент равным единице для таких параметров как давление, влажность и температура, такими же, как и в реальном процессе.

Выводы. Таким образом, используя методы теории подобия, можно спроектировать лабораторную установку, на которой с

достаточной для практики точно можно моделировать достаточно сложные процессы. Разработанные общие принципы проектирования лабораторных установок позволят решить современные задачи образовательного процесса и научных исследований и формировать у студентов и аспирантов требуемых компетенций.

Список использованных источников

1. Тусуева М.Р. Виртуальные лаборатории в образовательном процессе/ М.Р. Тусуева, И.М. Шабазов.// «Научно-практический электронный журнал Аллея Науки». – №11(62). – 2021. Alley-science.ru
2. Иванов С.А. Проектирование и оптимизация конструкций машин и оборудования: учебник для вузов / С.А. Иванов, А. В. Нефедов, Н. А. Чиченев, – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2014. – 200с.
3. Михайлов В.А. Основы теории систем и решения творческих технических задач / В.А. Михайлов, Е.Д. Андреев, В.П. Желтов и др. – Чебоксары: Изд-во Чувашского университета, 2012. – 388 с.
4. Ялпачик Ф.Ю. Моделивання системи «кормова суміш – змішувач»./ Ф.Ю. Ялпачик, В.О. Гвоздев. // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Мелітополь: ТДАТА, 2005. – Вип. 34. – С. 112-120.
5. Прохасько Л.С. Процессы и аппараты пищевых производств: методические указания / Л.С. Прохасько. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 51 с.
6. Гвоздев А.В. Теория вероятности, как метод моделирования конструктивных параметров гравитационного смесителя / А.В. Гвоздев, Н.И. Болтянская, Т.А. Клевцова. // Университетская Наука. University Science. – Минеральные Воды: СКФ БГТУ им. В. Г. Шухова, - №1(17), 2024. – С. 29-32.

УДК 664 (076. 5)

ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАСЧЕТНЫХ РАБОТ

Бойко В.С., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В материалах данной статьи рассмотрены вопросы методики проведения расчетных работ в дипломных проектах, курсовых, лабораторных и практических работах, в которых требуется составление различных технологических схем, их анализ и выбор оптимальных параметров для дальнейших расчетов конструкций машин. Показаны алгоритмы проведения инженерного анализа различных схем (технологических, конструктивных, гидравлических и др.) а также выбора основных параметров, характеризующих работу рассматриваемых машин и аппаратов с элементами их расчета.

Ключевые слова: инженер, анализ, технология, схема, расчет, кинематика, машина, конструкция, установка, параметры, аппарат, алгоритм.

Постановка проблемы. Актуальность данного вопроса особенно важна при изучении дисциплины «Процессы и аппараты» и «Расчет и конструирование машин и аппаратов». Если «Процессы и аппараты» изучают основные законы промышленной технологии, материальные и тепловые балансы, движущую силу и кинетические закономерности. На практических занятиях: непосредственное составление требуемых технологических схем заданных машин или целых технических установок, выбор и расчет их основных параметров, определяется

технологическая и экономическая целесообразность процесса. Анализ инженерных конструкций машин и аппаратов способствует изучению устройства и работа машины [1,2].

Поскольку ознакомиться со всеми видами оборудования перерабатывающих производств не представляется возможным из-за дефицита времени, отведенного для изучения данной темы, рекомендуется обеспечить учащихся широким спектром учебных пособий: планшетами, плакатами, различными схемами оборудования и процессов, справочными таблицами, техническими агрегатами, узлами и деталями технологических машин и аппаратов. Особое внимание надо уделять просмотру учебных видеороликов, видеофильмов, дающих информацию о конструктивных особенностях и принципе действия разрабатываемого оборудования. Надо отметить, что в настоящее время почти каждая учебная лаборатория имеет телевизор GVC [1,2].

Использование чертежей и плакатов типовых видов оборудования, технологических, кинематических, гидравлических и других принципиальных схем делает учебный процесс более доступным для усвоения. Приобретенные знания при выполнении расчетных схем, определении рациональных показателей с последующим их инженерным анализом с целью получения оптимальных параметров технологического процесса, позволяют обучаемым не только не только детально изучить конструкцию машины или механизма, методику его расчета, но и наметить пути его совершенствования или модернизации. Особенно это важно в дальнейшем при курсовом и дипломном проектировании, особенно необходимо при выполнении магистерской работы.

Однако в процессе выполнения и защиты расчетных работ и проектов выявилось, что обучающиеся не всегда достаточно подготовлены к составлению принципиальных схем машин, или

технологических установок, проведению их аналитического анализа, в результате которого получают начальные параметры расчета.

В методике проведения расчетной работы не всегда предусмотрены экономические расчеты показателей, с помощью которых можно было бы провести сравнительный анализ рассматриваемой машины и ее прототипов. Отсутствуют рекомендации, которыми должны пользоваться обучающие при составлении различных принципиальных схем, их анализа и выбор требуемых параметров для дальнейшего расчета.

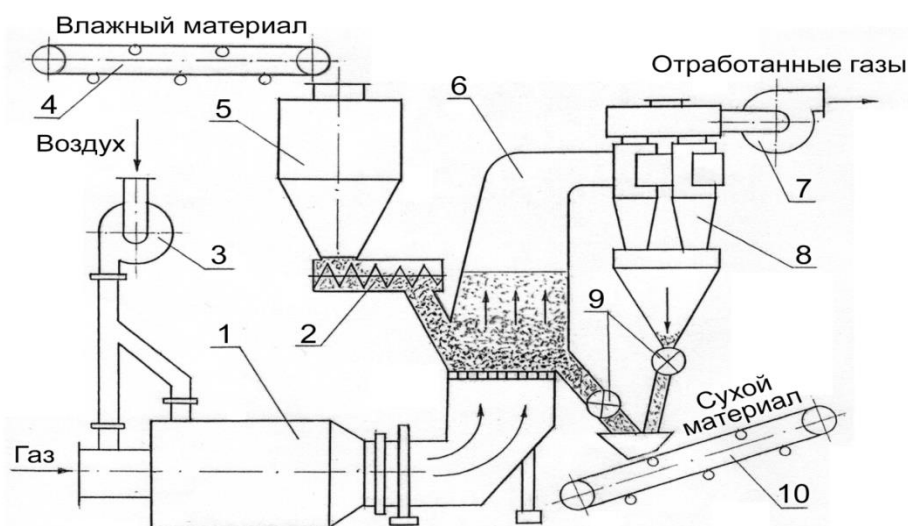
Основные материалы исследования. Основными задачами данной работы являются: показать элементы методики инженерного анализа принципиальных схем производственных машин и аппаратов. Дать примеры выбора основных параметров разрабатываемых машин и алгоритм их расчета. Разработать методику экономического расчета для решения эффективности эксплуатации машины или аппарата, который в дальнейшем будет являться основой оптимизации процесса, или машины при сравнительном расчете по нескольким вариантам.

Пример первый – технологический расчет. Под технологическим расчетом заданного аппарата обычно понимают совокупность расчетов, связанных непосредственно с параметрами, видом и особенностями технологического процесса, осуществляемого этим аппаратом. Основной целью технологического расчета является определение исходных параметров, необходимых для выполнения графоаналитической, конструкторской проработки аппарата или машины, а также для проведения последующих специальных расчетов его отдельных элементов.

Для составления технологической схемы сушильной установки с кипящим слоем, разрабатывается технология сушки данным способом, который предусматривает два потока: поток материала и

поток газа. Первый поток выполняет следующие операции: поступление воздуха и газа в топочную камеру; нагрев воздуха до технологической температуры сушки; подача воздуха в сушильную камеру; вывод и очистка отработанного воздуха. Второй поток: загрузка бункера сырым материалом; подача сырого материала в сушильную камеру; вывод высушенного продукта из камеры; транспортировка сухого продукта на склад.

На основании технологии сушки разрабатывается технологическая схема установки, в которую входят проектируемый аппарат, транспортные и перегружающие устройства, дополнительное оборудование – насосы, вентиляторы, теплообменники и др., которые обеспечивают работу установки (рис. 1).



1 – топка газовая; 2 – шнековый питатель; 3 – вентилятор дутьевой; 4 – транспортер ленточный; 5 – бункер; 6 – сушильная камера; 7 – вентилятор вытяжной; 8 – батарейный циклон; 9 – секторные затворы; 10 – конвейер разгрузочный

Рис. 1. – Технологическая схема сушилки с кипящим слоем

Основной характеристикой работы сушильной установки с кипящим слоем является ее производительность, под которой понимают количество продукции (массовое, объемное, штучное), получаемое в единицу времени. Особое внимание следует уделить

фактической производительности, полученной с учетом всех возможных при эксплуатации установки потерь продукции (отходы, брак, не кондиция и т.д.) а также потери времени, которые в реальном производстве неизбежны из-за простоев оборудования во время осмотра, очистки и ремонта, перебоев в подаче сырья, организационных простоев и других причин.

Следовательно, производительность рассчитываемого аппарата должна быть выше фактической (номинальной) производительности технологической линии, где установлен аппарат, иначе заданная выработка продукции на данном участке фактически не будет достигнута.

Таким образом, производительность Π , на которую должен быть рассчитан аппарат, определяется следующим образом:

$$\Pi = \frac{\Pi_T + \sum G_{\Pi}}{\tau_B - \sum \tau_{\Sigma}}$$

где G_T – требуемое количество продукции (массовое кг, объемное м³, штучное, шт.);

$\sum G_{\Pi}$ – сумма возможных потерь продукции (кг, м³, шт.);

τ_B – время выдачи продукции (с, мин, ч);

$\sum \tau_{\Sigma}$ – эксплуатационные потери времени (с, мин, ч).

Полученная производительность является исходной для расчета всех остальных параметров аппарата. Для определения конструктивных параметров обычно используют величину объемной производительности W (м³/с), которая находится из соотношения

$$W = G/\rho ,$$

где G – массовая производительность, кг/с; ρ – плотность или насыпная масса продукта, кг/м³.

Зная объемную производительность W и суммарное время $\sum \tau_{\Sigma}$, затраченное на загрузку, обработку и выгрузку рабочей камеры аппарата, определяется ее вместимость V (м³)

$$V = W \cdot \sum \tau.$$

Полученную вместимость корректируют, умножая ее на соответствующий коэффициент, учитывающий определенные поправки (на запас объема камеры, расширение или вспенивание продукта, неравномерное его распределение), а затем определяют габаритные размеры камеры аппарата, задаваясь ее формой и некоторыми размерами, исходя из конструктивных соображений.

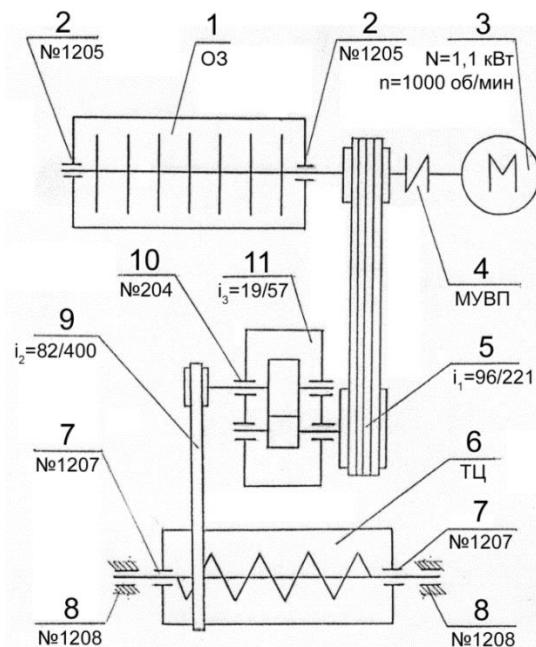
Пример второй – кинематический расчет. Обработывая продукт рабочие органы должны иметь определенный ритм движения. Это необходимо для получения единицы массы продукта в строго определенный промежуток времени (рабочий цикл), который, как известно, является величиной обратной производительности машины. Следовательно, определив рабочий цикл машины можно найти нужный ритм работы ее отдельных рабочих органов, а при известных конструктивных параметрах последних определить их необходимые скорости движения.

Конкретные методы расчета кинематических параметров машины зависят от многих факторов: конструктивных особенностей технологической машины, свойств перерабатываемого продукта, особенностей осуществляемого в машине технологического процесса, видов использования механизмов. Поэтому рекомендуется придерживаться следующих положений:

- по заданной производительности машины определить ритм выдачи продукта;
- по времени рабочего цикла и известным параметрах исполнительных механизмов определить их скорости и частоту вращения ведущих звеньев, приводящих их в движение;
- для машин, перерабатывающих массу продукта, определить кинематические параметры, пользуясь формулами производительности;
- если машина приводится в движение электродвигателем, то

последнее звено кинематической цепи, являясь ведущим для привода рабочих органов машины, должно иметь вращательное движение, частоту вращения которого и надо определить в кинематическом расчете;

➤ полученные кинематические параметры основных рабочих органов машины необходимо проверить на оптимальные и критические значения; так, например, оптимальная окружная скорость молотков дробилки для получения крупы составляет 45...60 м/с, если превысить верхний предел, то получим муку, а если скорость меньше 45 м/с то получим битое зерно.



1 – зерновая обойная машина 30Н-0.5; 2,7,8,10 – шариковый подшипник; 3 – электродвигатель; 4 – муфта фланцевая МУВП; 5 – клиноременная передача (тип ремня В); 6 – триер цилиндрический; 9 – плоскоременная передача; 11 – редуктор цилиндрический

Рис. 2. – Кинематическая схема зерноочистительного агрегата

Для проведения кинематического расчета составляется кинематическая схема машины, на которой изображены все элементы привода, начиная от электродвигателя до рабочих органов их соединения и взаиморасположения (рис. 2).

Следует обратить внимание на взаимодействие отдельных рабочих органов между собой, направленное на выполнение определенных технологических операций и отразить это на кинематической схеме. Элементы схемы можно выполнять без соблюдения масштаба. Однако желательно выполнять взаимоположение и соотношение между их размерами.

При кинематическом расчете привода машины должны определяться все основные кинематические параметры ее привода и указать эти данные на кинематической схеме (рис.2).

Рекомендуется проводить кинематический расчет передаточных механизмов в следующей последовательности:

1. Определить общее передаточное отношение $i_{об}$ от вала электродвигателя, имеющего частоту вращения $n_{эд}$ до вала, на котором крепится ведущее звено $n_{вз}$ исполнительного механизма

$$i_{об} = n_{эд}/n_{вз}.$$

2. Распределить общее передаточное число всей кинематической цепи привода между отдельными передаточными механизмами, составляющими эту кинематическую цепь,

$$i_{об} = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \dots \dots i_n,$$

где $i_1, i_2, i_3 \dots \dots i_n$ – передаточные отношения приводных механизмов.

3. Определить конструктивные параметры каждого передаточного механизма: для зубчатых цепных передач привода $i_{зп} = z_{вм}/z_{вд}$; для ременных передач $i_{рп} = D_{вм}/D_{вд}$, (где $z_{вм}$ – число зубьев ведомой шестерни; $z_{вд}$ – число зубьев ведущей шестерни; $D_{вм}$ и $D_{вд}$ – соответственно диаметры ведомого и ведущего шкивов).

4. Определить частоты вращения валов каждого из передаточных механизмов кинематической цепи из соображений : для зубчатой и цепной передачи – $i_{зп} = n_{вд}/n_{вм}$; для ременных передач $i_{рп} = n_{вд}/n_{вм}$.

5. Определить для вариаторов предельные (максимальные и минимальные) значения передаточных отношений и частоту вращения выходного вала.

6. Определить скорость перемещения поступательно движущихся элементов передаточных механизмов.

Пример три – гидравлический расчет. Транспортирование газов и жидкости является необходимой операцией большинства технологических процессов пищевых производств. Наиболее распространенный вид транспортировки текущих сред – трубопровод. Жидкость в трубопроводах перемещается под действием разности давлений, например, в начале и в конце трубопровода. Потери напора, вследствие сил трения, возникающих при перемещении жидкости по трубам, компенсируются насосом, который сообщает жидкости потенциальную энергию давления.

При составлении гидравлической схемы установки (рис.3) нужно ввести в ее состав трубопроводы, приемные и расходные резервуары, запорные и контрольно-измерительные устройства, а также насосы, вентиляторы и компрессоры. При необходимости можно включать в схему различные аппараты для обработки транспортируемого продукта (например, теплообменные аппараты для нагревания или охлаждения).

Выполняя теоретические расчеты в первую очередь нужно руководствоваться условиями, определяющими работу этих машин на практике – подачей, напором, мощностью, КПД, частотой вращения, высотой всасывания и т.д.

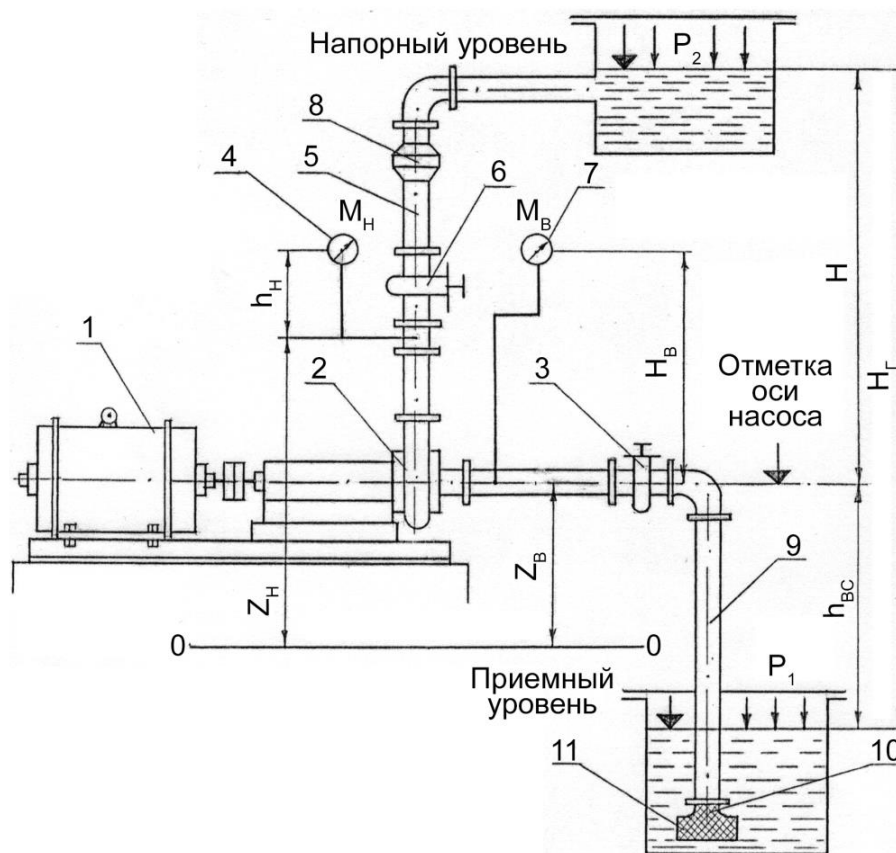
Подачу или производительность насоса W ($\text{м}^3/\text{с}$) определяют как идеальную подачу объемного насоса (без учета потерь) по формуле

$$W = n \cdot V_0,$$

где W - производительность насоса, $\text{м}^3/\text{с}$;

n – частота рабочих циклов насоса (частота вращения вала), $\text{об}/\text{с}$;

V_0 – рабочий объем насоса (подача насоса за один оборот вала),
 м^3 .



1 – электродвигатель; 2 – центробежный насос; 3 – задвижка; 4 – манометр; 5 – напорный трубопровод; 6 – задвижка; 7 – вакуумметр; 8 – расходомер; 9 – всасывающий трубопровод; 10 – обратный клапан; 11 – фильтр

Рис. 3. – Гидравлическая схема насосной установки

Вторым по значимости является напор насоса H (м), который определяют по уравнению напора насоса:

$$H = \frac{P_2 - P_1}{\rho \cdot g} + H_{\Gamma} + h_{\Pi},$$

где P_1, P_2 – давление в приемном резервуаре и напорном баке, Па;

ρ – плотность перекачиваемой жидкости, $\text{кг}/\text{м}^3$;

$H_{\Gamma} = H_{\text{вс}} + H_{\text{н}}$ – геометрическая высота подачи жидкости, м;

$h_{\Pi} = h_{\text{вс}} + h_{\text{н}}$ – общие потери напора, м.

После того, как были рассчитаны подача и напор насоса,

определяют полезную мощность $N_{\text{п}}$ (Вт), затрачиваемую на создание в жидкости потенциальной энергии давления:

$$N_{\text{п}} = \rho \cdot g \cdot W \cdot H,$$

где ρ – плотность перекачиваемой жидкости, кг/м³;

W – подача, м³/с;

H – напор насоса, м;

g – ускорение свободного падения, м/с².

Потери энергии в насосе и насосной установке характеризуются полным коэффициентом полезного действия

$$\eta = N_{\text{п}}/N_{\text{эд}} = \eta_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{пер}} \cdot \eta_{\text{эд}},$$

Выводы. Проведение инженерного анализа принципиальных схем и конструкций технологических установок машин или аппаратов и подкрепленного математическим расчетом позволит не только качественно повысить выполнение расчетно-проектных работ, но и значительно улучшить доступность усвоения изучаемого материала.

Предложенные рекомендации по выполнению конструкторских и технологических разработок могут быть использованные как наиболее рациональные на данный момент.

Список использованных источников

1. Процессы и аппараты пищевых производств: Учеб. для вузов: в 2 кн./ [А.Н.Остриков и др.]; под ред. А.Н. Острикова. – Кн.2. – СПб.: ГОРД, 2007. – 608 с.
2. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1999. – 551 с. (учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

MODERN METHODS OF ENVIRONMENTAL PRODUCTION OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Boltianska N.¹, assistant professor,

Gvozdev A.¹, assistant professor,

Kuzmina T.², art. scientific co-workers.

¹*Melitopol State University, Melitopol, Russia*

²*Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical Support of the Agro-Industrial Complex, Pravdinsky, Russia*

Summary. The article presents a methodology for scoring the cleanliness of cows' udders before milking on installations with different levels of automation, the introduction of which into production will ensure the production of the highest quality milk.

Key words: milk, milking, udder cleanliness, scoring, milk quality.

Formulation of the problem. The process of milking cows is an important component of milk production technology. What carries out direct influence on quantity and milk quality product. Fast, painless and complete milking of cows can only be achieved by following the rules correct technologies machine milking.

The process of machine milking of each individual animal consists of three main steps: new components: preparatory period, milking and final period.

Regardless of where the milking process will take place - in a household or on a dairy farm, the basic rules for preparing for milking remain permanent [1, 2].

Hygienic and functional milking requires that the udder and milking of cows, are sent for milking, were clean. Poor performance of preparatory operations with udder cleaning – it's a risk for health udders and hygiene milk.

During milking, microbes enter the milk from the animal's skin, hands and clothes operators milking or others persons to whom involved V technological in the process milking, with the first portions of milked milk, from the air of the milking parlor and poorly washed dishes. The number of microbes in 1 liter of freshly milked milk, depending on the conditions of its receipt, may fluctuate from hundreds to several millions [3, 4].

Milk containing many microbes spoils quickly. If pathogenic microbes are present, the milk delivered to the consumer can serve as a source spreading contagious diseases.

Existing methods for determining the quality of pre-milking preparation udders cows not provide fast and reliable ratings their sanitary and hygienic conditions. They are difficult to assess, material and special requirements to conducting such analyzes [5].

The prospect of searching for operational, variable and reliable methods of determining the quality of sanitary and hygienic the state of the cows' udders immediately before milking is a pressing issue and represents both scientific and practical interest [6].

The aim of the research is to develop an innovative approach to assessing the cleanliness of the udder of cows before milking on installations with different levels of automation, implementation whom V production will provide receiving milk of the highest quality.

Basic research materials. For visual determination of the quality of technological operations for preparation of cows' udders for milking and quantitative values of their mechanical contamination, the research was carried out in the same conditions suitable for comparison and comparison, which necessitated the creation special auxiliary devices, usage which will

provide identical conditions for obtaining the indicators set for study, namely mechanical pollution surfaces udder.

Scientific and economic study performed on high performance cows black and white dairy breeds at untethered content and double milking v day on domestic milking installation.

During the experiments, the requirements of the “Rules for Machine Milking” for preparing cows for milking and maintaining milking equipment were met.

In the experimental studies, standard and original control and measuring equipment were used to conduct a comparative analysis. their constructive, technical and regime parameters

Generalization of methodological approaches to assessment various sanitary and hygienic factors in animal husbandry, it has been established that most often use a point system of evaluation. In this case, the principle of reproducibility. The scoring system is most effective if the number of quality levels in the overall system is no more than what can be determined visually.

For prompt and reliable determination of the cleanliness of the cows' udders before milking, a method has been developed [7], which is carried out as follows: after the cows arrive for milking and take the appropriate place in the milking parlor, a rectangular stencil measuring 30 cm × 30 cm is brought to the udder, into which an element made of calibrated filter paper is installed [GOST 12026-76. Paper [filter laboratory. Technical conditions]. Then this stencil is contacted with surface udders and by quantity mud, what remains on filtering calibration paper, udder classify by four positions of pollution degree.

Interpretation received data carry out according to with table. 1.

When assessing the points, the following classification is used according to the contamination categories of the filter element made of calibrated paper: Category I (excellent) – there is no dirt on the filter

element; Category II (good) – the surface of the filter element with an area of 1–10% is slightly contaminated; Category III (satisfactory) – average degree of contamination over an area of 10–30% of the surface element; Category IV (unsatisfactory) – severe contamination of the filter surface element area > 30 %.

Table 1 – Score grade pollution udders cows

Category	Level pollution udders	The area of contamination of the element surface with filter calibration paper, %
AND (Great)	Mud No	-
II (Fine)	Slightly pollution	1 - 10
III (satisfactorily)	Average degree of pollution	10 - 30
IV (unsatisfactory)	Strong pollution	> 30

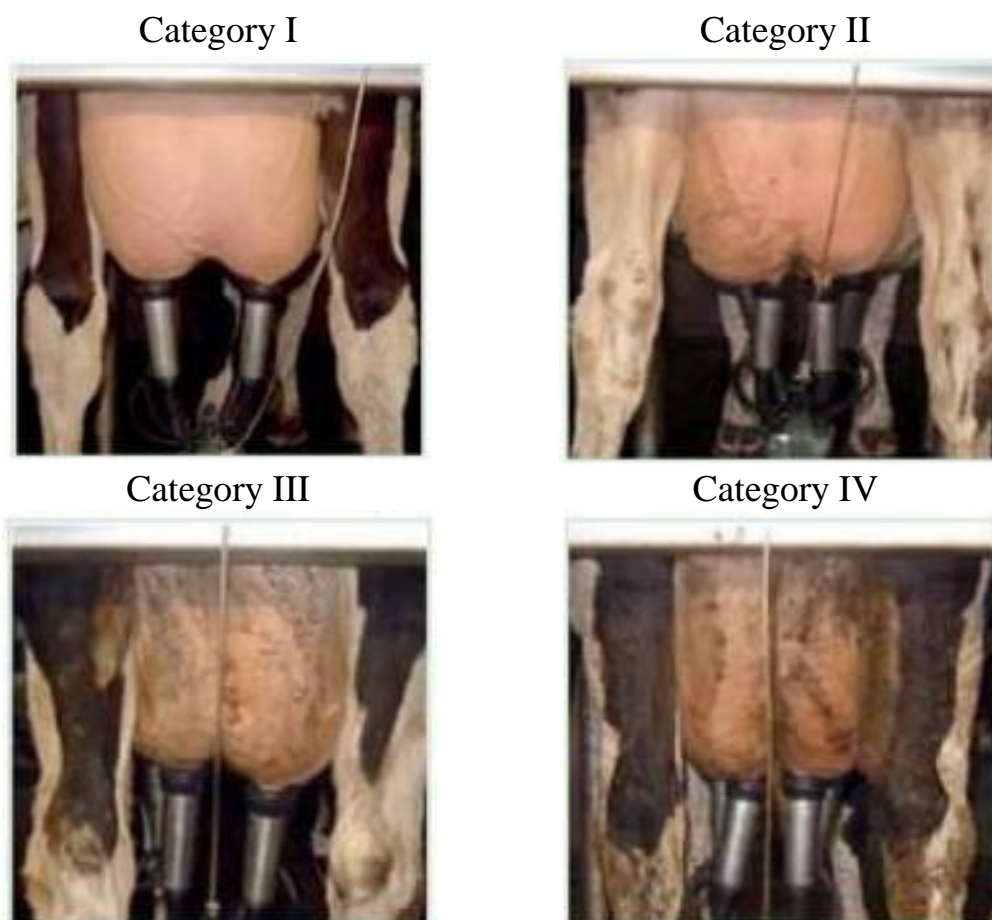


Fig. 1 – Shows the different levels of contamination of the cows' udders in accordance with With developed classification By categories.

The advantages of the proposed method are that it is easy to use, allows to reduce material costs for research and increase milk quality. The developed method involves the use of cheap means, dividing the udder cleanliness into categories ensures prompt receipt of reliable data.

Conclusion. The developed method ensures a constant and rapid assessment of the cleanliness of the cows' udders before milking, which allows predicting the quality of the milk obtained and, as a consequence, prevent receiving his low quality.

The established 4-point assessment corresponds to the universal assessment system and makes it possible to evaluate the quality of preparatory operations for milking on the following point scale: I - excellent, II - good; III - satisfactory; IV - unsatisfactory.

To determine the quality of preparation of cows' udders for milking in production conditions It is proposed for use developed methodical approach.

References

1. Boltianska N. Modern methods of environmental production of agricultural products / Boltianska N., Gvozdev A. // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 390-393.

2. Kuzmina T.N. Principles of technical policy for robotization of industrial production / T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 205-209.

3. Boltianska N. Prospects for the development of modern agricultural robots / N. Boltianska, T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг:

матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 154-160.

4. Кузьмина Т.Н. Тенденции совершенствования доильного оборудования в молочном скотоводстве / Т.Н. Кузьмина, В.Н. Кузьмин, М.Н. Болотина // Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: матер. II Межд. научно-практ. конф. молодых ученых. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 353-359.

5. Клевцова Т.А. Оценка функционирования технологических систем предприятий по переработке молока / Т.А. Клевцова, А.В. Гвоздев // Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК: сб. научн. ст. III Межд. научно-практ. конф. – Минск: БГАТУ, 2023. С. 483-487.

6. Romanenko D. Advantages of cluster education activities in the field of energy saving / Romanenko D., Boltianska N. // Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 74-76.

7. Miroshnichenko Ya. Main principles of energy saving in the agro-industrial complex / Ya. Miroshnichenko, A. Gvozdev // Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК: материалы Международной научно-технической конференции. – Минск: БГАТУ, 2022. – С. 81-84.

УДК 631.171

ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ «МОЛОЧНОГО ТАКСИ»

Лукашейко Р.В., студент

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрены особенности использования в процессе выпойки телят «молочного такси». Раскрываются принципы автоматизации «молочного такси».

Ключевые слова: выпойка телят, «молочное такси», система автоматического управления.

Постановка проблемы. Влияние человека на технологию нельзя не учитывать, когда стремятся получить максимум от технологии, в особенности от технологии выращивания высокопродуктивных коров и бычков с максимальными суточными привесами. Немаловажно в этом случае обеспечить качественную выпойку телят. Для этого используют стационарные установки либо молочное такси. Последнее мобильно и может обеспечить оперативное изменение дозы для выпойки, но требует автоматической системы управления, особенности которой и рассмотрим.

Основные материалы исследования. Выпойка телят является важным этапом в жизни молодняка, влияющим на их здоровье, рост и развитие. Одним из эффективных способов выпойки является использование «молочного такси» [1, с. 127].

Молочное такси представляет собой емкость, установленную на ходовую часть (рис. 1). Его обычно применяют для выпойки телят заменителем цельного молока (ЗЦМ).

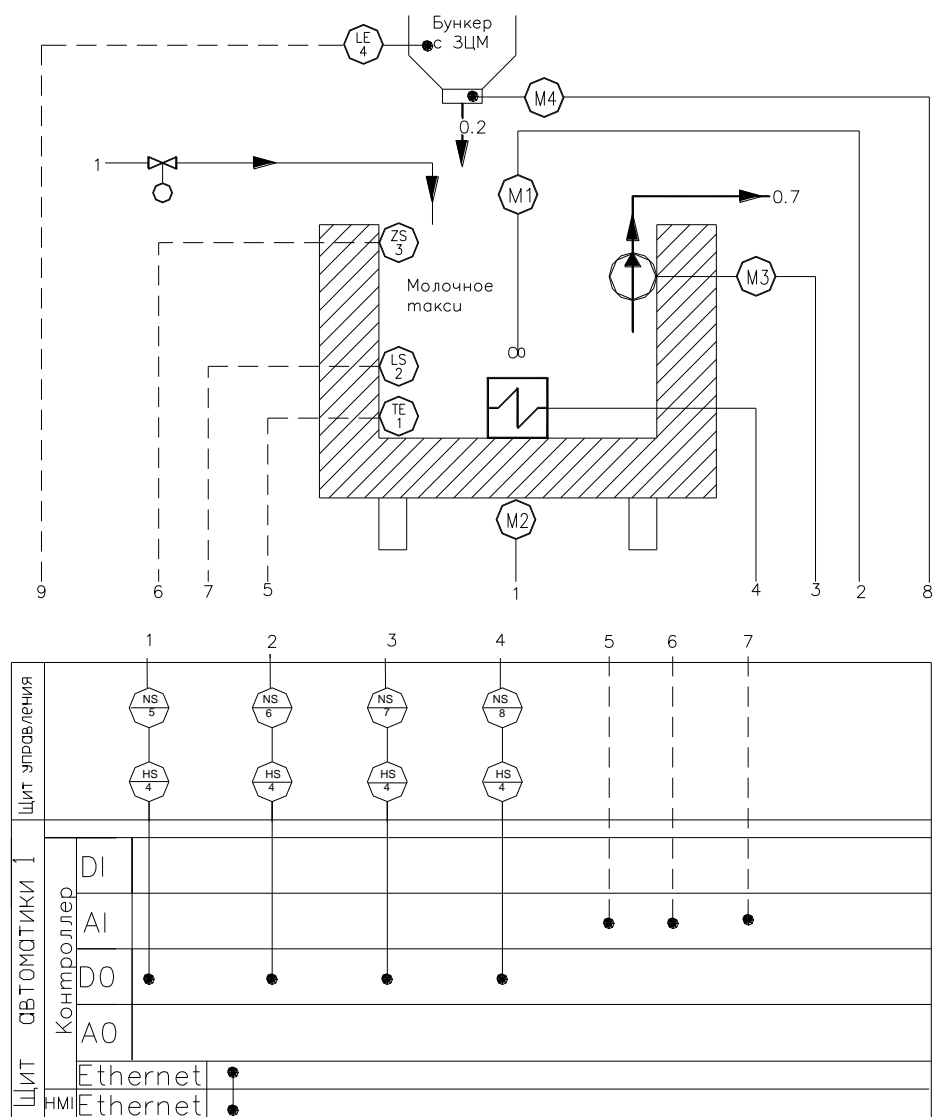


Рис. 1. – Схема автоматизации «молочного такси»

Сперва необходимо приготовить ЗЦМ, для чего в емкость такси заливают воду, подогревают до необходимой температуры и дозированно добавляют концентрат заменителя. Далее необходимо смешать концентрат некоторое время. Когда ЗЦМ готов (достигнута необходимая температура и прошло время смешивания), по сигналу готовности оператор устанавливает необходимую дозу выпойки (например, через панель оператора на пульте такси), транспортирует такси к месту выпойки и производит выпойку.

Для автоматизации молочного такси необходимо контролировать его положение при приготовлении ЗЦМ (на месте приготовления

датчиком положения ZS), уровень воды (датчик уровня LS) и дозу концентрата (например, по времени выгрузки), время смешивания и температуру смеси (нагрев обеспечивается электронагревателем по сигналу от датчика температуры), обеспечить перемещение такси по сигналу от оператора (можно использовать тумблер или сигнал с панели оператора) включением привода ходовой части, требуемую дозу выпойки (по сигналу включения от оператора). Реализовать такое управление позволит контроллер, считывающий сигналы с датчиков и обеспечивающий управление исполнительными механизмами. Использование панели оператора также упростит управление «молочным такси». Через панель оператора можно обеспечить установку заданной дозы выпойки, а также контроль. Кроме того, можно программно реализовать подсчет суммарной дозы корма и тем самым контролировать расход корма. Эти данные также можно архивировать с возможностью последующего просмотра данных.

Выводы. Таким образом, автоматизация процесса выпойки телят позволит получить заменитель цельного молока нужной концентрации и температуры, обеспечит установку точной дозы выпойки, облегчит процесс выпойки оператору и в целом обеспечит поддержание технологии выращивания высокопродуктивных коров и бычков.

Список использованных источников

Казакевич, П. П. Технологическая концепция «умной» молочной фермы: монография / П. П. Казакевич, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка; рец.: Н.А. Садомов, А.Ф. Трофимов; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2021. – 245 с.

Научный руководитель: Якубовская Е. С., ст. преподаватель

УДК 631.589.2:681.58

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГИДРОПОННЫХ СТОЛОВ ДЛЯ ЗАТОПЛЕНИЯ

Щербак В.И.

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрены преимущества и особенности автоматизации перемещения гидропонных столов в современных теплицах

Ключевые слова: теплица, гидропоника, система автоматического управления.

Постановка проблемы. Автоматизация перемещения гидропонных столов для затопления предоставляет возможность значительного увеличения эффективности использования гидропонных столов для выращивания таких культур как салат, редис, рассады овощных и цветочных культур, а также горшочных растений в теплицах.

Основные материалы исследования. Стеллажная технология с гидропонным способом выращивания является неотъемлемым элементом практически каждого тепличного предприятия. Однорусные стеллажи применяются как в промышленном производстве на крупных тепличных комбинатах, так и в фермерских и даже в частных теплицах (рис. 1). Создание идеальных условий по микроклимату и питанию растений, а также удобство обслуживания растений, высокий коэффициент использования полезной площади теплиц – главные преимущества стеллажной гидропоники [1].



Рис. 1. – Стеллажные гидропонные установки

Необходимость перемещения столов возникает во время затопления их водой, а также размещение и сбора выращиваемой культуры. Автоматизация перемещения гидропонных столов для затопления в теплицах приносит множество преимуществ, которые значительно повышают эффективность и рентабельность выращивания растений. Снижается необходимость в ручном труде, что позволяет рабочим сосредоточиться на более сложных задачах. Это особенно важно для крупных тепличных хозяйств, где объемы работы могут быть значительными. Автоматизация позволяет сэкономить значительное количество времени, что ускоряет весь производственный цикл и позволяет получать больше урожаев за тот же период. Исключение тяжелого ручного труда по перемещению столов улучшает условия труда работников, снижает риск травм и повышает общую безопасность на рабочем месте. Автоматические системы легко настраиваются под различные типы культур и размеры теплиц. Это позволяет производителям быстро адаптироваться к изменениям в спросе и расширять производство без значительных затрат времени и ресурсов. Автоматические системы обеспечивают точное и равномерное распределение воды и питательных веществ

между растениями. Это способствует их равномерному росту и снижает риск недостаточного или избыточного полива.

Расположение гидропонных столов на рельсовой системе перемещения значительно облегчает их автоматизацию. На краях рельс располагаются двигатели, подключённые к контроллеру с необходимым алгоритмом управления. Двигатели способны перемещать как один стол, так и несколько расположенных в один ряд. Чтобы определить местоположение столов, под каждым возможным положением стола размещён датчик. Также предполагается ручное управление, реализованное через НМІ-панель.

Гидропонные столы для затопления, являющиеся передовой технологией для теплиц, существенно повышают эффективность выращивания растений. Благодаря автоматизации процессов снижается потребность в ручном труде, что улучшает условия труда работников и ускоряет производственный цикл. Кроме того, такие системы позволяют точно контролировать условия выращивания и эффективно использовать пространство в теплице. Автоматизация перемещения столов обеспечивает равномерное распределение воды и питательных веществ, что способствует равномерному росту растений и повышению урожайности. Эти преимущества делают гидропонные столы для затопления важным элементом устойчивого и прибыльного сельского хозяйства.

Список использованных источников

1. Установки гидропонные стеллажные [Электронный ресурс]. – URL: <https://smgrt.ru/cat/teh-oborud/ugs/86-ustanovki-gidroponnye-stellazhnye-ugs.html>. (дата обращения 05.12.2024)

Научный руководитель: Матвейчук Н.М., кандидат физ.-мат. наук

УДК 53.08

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СОЕВОЙ ОКАРЫ

Садықова А.К.¹, докторант,

Ниязбаев А.К.², PhD,

Калиев А.М.¹, магистрант

¹Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева, г. Алматы, Казахстан

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан

Аннотация. В статье рассматривается метод определения деформационных характеристик соевой окары с помощью структурометра СТ-2, направленный на измерение усилия. Исследования показывают, что деформационные характеристики соевой окары зависят от её влажности, что делает этот подход важным инструментом для оценки качества сырья. Целью работы является получение зависимостей деформационных характеристик соевой окары от её влажности.

Ключевые слова: деформационные характеристики, соевая окара, структурометр, усилие, влажность.

Постановка проблемы. Соевая окара, обладающая высоким содержанием белка, является ценным сырьём для пищевой и кормовой промышленности [1-3]. Однако при её переработке, включая процесс сушки, необходимо учитывать деформационные характеристики материала, такие как прочность и устойчивость к разрушению под механическим воздействием [3,4]. Важно определить

усилие, при котором окара начинает разрушаться или рассыпаться, что может повлиять на эффективность сушки, хранения и дальнейшей переработки [5,6]. Недостаток данных о деформационных характеристиках соевой окары в условиях её сушки затрудняет процесс её обработки.

Основные материалы исследования. Определение реологических характеристик сырья структурометром СТ-2 представляет собой эффективный метод исследования деформационных характеристик соевой окары, которая обладает рядом значительных преимуществ. Высокая точность измерений усилия, необходимого для деформации материала, позволяет получать точные данные, которые играют важную роль в совершенствовании процессов переработки и использования окары [7]. Целью исследования заключается в установлении зависимостей деформационных характеристик соевой окары от ее влажности.

Структурометр СТ-2 позволяет производить комплексное решение целого спектра задач в сфере анализа текстуры веществ. На рисунке 1 показан общий вид структурометра СТ-2 с индентором «Цилиндр».



Рис. 1. – Структурометр СТ-2 с индентором «Цилиндр»

Для эксперимента были взяты 5 образцов соевой окары, с различной влажностью (рисунок 2, б). Перед определением его реологических свойств была определена их влажность. Влажность определялась Анализатором влажности «Sartorius» (рисунок 2, а).



а)

б)

а – анализатор влажности «Sartorius»; б – образцы соевой окары различной влажности

Рис. 2. – Установка для определения влажности

В таблице 1 приведены режимы работы Структурометра СТ-2 для определения деформационных характеристик соевой окары при влажности: 28%, 40%, 56%, 64%, 76%.

Таблица 1 – Режим работы прибора для определения деформационных характеристик соевой окары влажностью

1. Перемещение индентора «Цилиндр» диаметром 36 мм со скоростью движения V_d вниз до контакта с пробой продукта с усилием F_k	V_d , мм/с	-0,5
	F_k , Г	7
	t , с	100
2. Внедрение индентора «Цилиндр» диаметром 36 мм в пробу продукта со скоростью движения V_d до усилия F_{max}	V_d , мм/с	-0,5
	F_{max} , Г	500
	t , с	1000
3. Извлечение индентора «Цилиндр» диаметром 36 мм из пробы продукта со скоростью движения V_d до конечного усилия F_{min}	V_d , мм/с	0,5
	F_{min} , Г	7
	t , с	100
4. Возврат индентора «Цилиндр» диаметром 36 мм в базовую точку со скоростью движения V_d	V_d , мм/с	1
	H_{max} , мм	10
	t , с	100

В таблице 2 представлены деформационные характеристики соевой окары.

Таблица 2 – Результаты деформационных характеристик соевой окары в зависимости от влажности

№	Влажность, W, %	Дата и время	H _{общ} , мм
1	76	16.05.2024 17:04:06	4,328
2	64	16.05.2024 17:07:44	10,399
3	56	16.05.2024 17:11:06	15,836
4	40	16.05.2024 17:13:34	16,914
5	28	16.05.2024 17:15:16	17,039

На рисунке 3 представлен график уравнений второго порядка, отражающий зависимости деформационных характеристик соевой окары от ее влажности. Можно заметить, что с увеличением влажности деформационные характеристики также возрастают. Это объясняется тем, что увеличение содержания влаги в материале делает его более податливым и пластичным, что облегчает его деформацию под воздействием внешней силы. Влага способствует снижению прочности структуры соевой окары, что в свою очередь увеличивает её деформационные свойства.

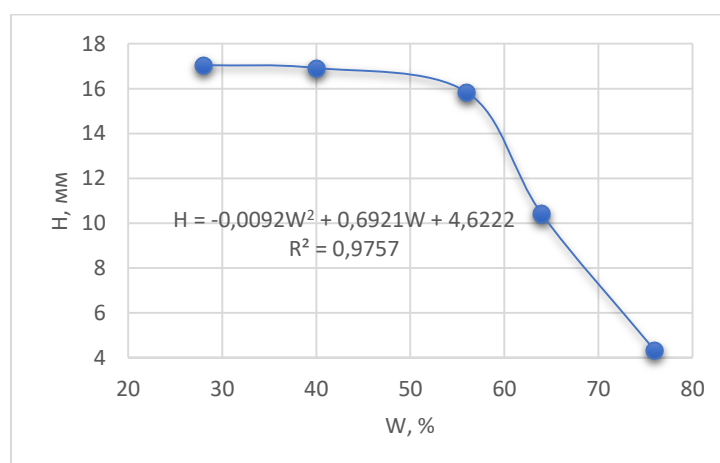


Рис. 3. – Зависимость деформационных характеристик соевой окары от ее влажности

Выводы. В ходе исследования установлено, что деформационные характеристики соевой окары напрямую зависят от уровня её влажности. С увеличением содержания влаги материал становится более податливым к деформации при механическом воздействии. Это подтверждается данными, полученными с использованием структурометра СТ-2, который позволил определить усилия, при которых окара начинает деформироваться. Построены зависимости деформационных характеристик от влажности окары. Результаты исследования свидетельствуют о значительном влиянии влаги на механическое поведение материала, что может быть использовано для оптимизации процессов сушки и хранения. Таким образом, исследование деформационных характеристик соевой окары обеспечивает более глубокое понимание её механических свойств.

Список использованных источников

1. Шабалина Л.В. Новинка на соевом рынке / Л.В. Шабалина // Мясная индустрия, 2004. № 2. – С. 23–24.
2. Храмцов А.Г. Компонентный состав и пребиотические свойства соевой пищевой окары / А.Г. Храмцов, В.В. Садовой, В.А. Самылина // Хранение и переработка сельхозсырья, 2004. № 4. – С. 50–53.
3. Балакай, Г.Т. Соя: экология, агротехника, переработка / Г.Т. Балакай, О.С. Безуглова. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 160 с.
4. Балакай, Г.Т. Соя на орошаемых землях/ Г.Т. Балакай. – М., 1999.
5. Басистый, В.П. Основы технологии сельскохозяйственного производства на Российском Дальнем Востоке/ В.П. Басистый. – Хабаровск: Кн. изд-во, 2000. – 290 с.
6. Бабич, А.А. Соя на корм / А.А. Бабич. – М.: Колос, 1974. – 112 с.
7. Бородин, Е.А. Продукты из сои и здоровье человека/ Е.А. Бородин. – Благовещенск, 1998. – С.19–28.

УДК 631.361; 635.6

**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА
ДВИЖЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ ЧАСТИЦ В РАБОЧЕЙ КАМЕРЕ
ПАЛЬЦЕВОЙ ДРОБИЛКИ**

Клевцова Т.А., к.т.н., зав. кафедры «Технология и оборудование пищевых производств»,

Пупынин А.А., аспирант

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. С целью установления рациональных соотношений конструктивных параметров зерновой дробилки прямого удара проведено моделирование процесса измельчения зерна с использованием программных комплексов ANSYS и Solidworks. Полученные поля распределения скоростей и линий движения зерновых частиц по объему дробилки свидетельствуют о довольно узком диапазоне распределения скоростей в зоне измельчения и уменьшенном количестве циркуляционных движений в сравнении с другими типами молотковых дробилок. Результаты моделирования коррелируют с экспериментальными данными по крупности частиц зерновой смеси.

Ключевые слова: дробилка, имитационное моделирование, программы ANSYS и Solidworks, 3D-модели.

Постановка проблемы. Около 45...50 % всего мирового производства зерна используется для кормления сельскохозяйственных животных, в основном, в виде комбинированных кормов. Несмотря на разнообразие рецептов,

основой всех комбинированных кормов являются зерно злаков, семена бобовых и продукты их переработки, которые представляют от 60 до 90 % всей массы любого комбинированного корма [1].

В комбикормах, которые производятся нашей промышленностью, частицы зерна составляют 70...73 %, а в комплексных кормовых смесях, которые готовят в цехах хозяйств, доходит до 85 %. Нужно отметить, что измельчение зерна при переработке его на корм является одним из наиболее энергоемких процессов комбикормового производства [2,3].

Таким образом, создание новых и совершенствование существующих средств измельчения фуражного зерна является, безусловно, важной актуальной задачей.

Анализ последних исследований. Основы теории измельчения были заложены В. Л. Кирпичевым, Ф. Киком, Ф. Бондом, П. А. Ребиндером. В середине и в конце XX век весомый вклад в теорию и практику внесли ученые школы, которую возглавлял С. В. Мельников.

Из анализа наиболее распространенных типов измельчителей зерна можно выделить схемы, которые предусматривают предварительную сепарацию продукта (зерна), поступающего в дробилку и, тем самым, обеспечивают более высокое качество конечного продукта [4, 5].

Наиболее перспективной, на наш взгляд, является схема с предварительной сепарацией продукта и измельчением каждой фракции на отдельных частях ротора.

Анализ научных публикаций, проведенный авторами данной работы, позволил оказать следующие наиболее перспективные пути усовершенствования конструкций дробилок прямого удара:

– снижение удельных затрат энергии и удельной металлоемкости за счет применения в качестве рабочих органов дробилки

сверхтонкого молотка в виде тонкого металлического стержня или металлической струны;

– организация процесса предварительной сепарации зерна по размеру;

– снижение циркулирующей нагрузки в результате ускоренного отвода измельченных частиц из рабочей камеры;

– рациональная организация режима аспирации рабочего пространства зерновой дробилки;

– увеличение интенсивности сепарации решетной поверхности за счет применения специальной формы поверхности решета;

– максимальное использование периферийной и торцевой поверхностей рабочей камеры.

Основные материалы исследования. В Мелитопольском государственном университете разработана дробилка для измельчения зерна прямым ударом с рабочим органом в виде металлических пальцев [6, 7]. Такая дробилка с предварительной сепарацией зернового материала компактна, не нуждается в мощном приводе и может эффективно использоваться на малых перерабатывающих предприятиях.

В основу данной схемы положено следующее положение: если камеру сверху загружать равномерно распределенным потоком зерна, то весь поток измельченного материала будет двигаться вниз, параллельно оси вращения ротора, и мелкие частицы, имея меньшую скорость вращения, будут легче выделяться из потока, снижая тем самым переизмельчение и повышая качество полученного продукта.

Установление показателей процесса движения и взаимодействия продукта измельчения и рабочих органов дробилки в лабораторных условиях является сложным и трудоемким, а в некоторых случаях совсем невозможным. Поэтому для получения наглядного изображения процессов, которые протекают в рабочей камере

дробилки, было решено применить моделирование с помощью современных программных средств, таких как: Ansys Fluent и Rocky [8, 9, 10].

Для определения скорости потоков внутри рабочей камеры пальцевой дробилки был использован программный комплекс ANSYS Workbench, представляющий собой компьютерную систему для проектирования и выполнения связанного междисциплинарного анализа методом конечных элементов. Программа, которая была применена для данных исследований, имела модуль CFX, что дает возможность надежно и эффективно проводить расчеты, связанные с динамикой движения частиц с учетом импульсных колебаний.

По заданным реальным параметрам в компьютерной программе Solidworks построены 3D-модели дробилки с дальнейшей симуляцией процесса в программном комплексе ANSYS. Одна из этих моделей представленная на рисунке 1.



а)

б)

а) общий вид; б) рабочая камера дробилки

Рис. 1. – 3D-модель пальцевой дробилки с вертикальным ротором

Исследовалось влияние частоты вращения ротора дробилки на распределение скорости потоков зерно-воздушной смеси по объему полости рабочей камеры, изменения давления в полости камеры,

турбулентная кинетическая энергия, ее диссипация, другие показатели процесса.

Моделирование проводилось при фиксированных значениях частоты вращения ротора $n=1500, 2000$ и 2500 об/мин., что отвечало окружным скоростям концов пальцев дробилки $47,1; 62,8$ и $78,5$ м/с.

Полученные наглядные изображения линий скоростных потоков зерновой смеси в полости рабочей камеры дробилки и сечения полей скоростей по сечению рабочей камеры показаны на рисунке 2.

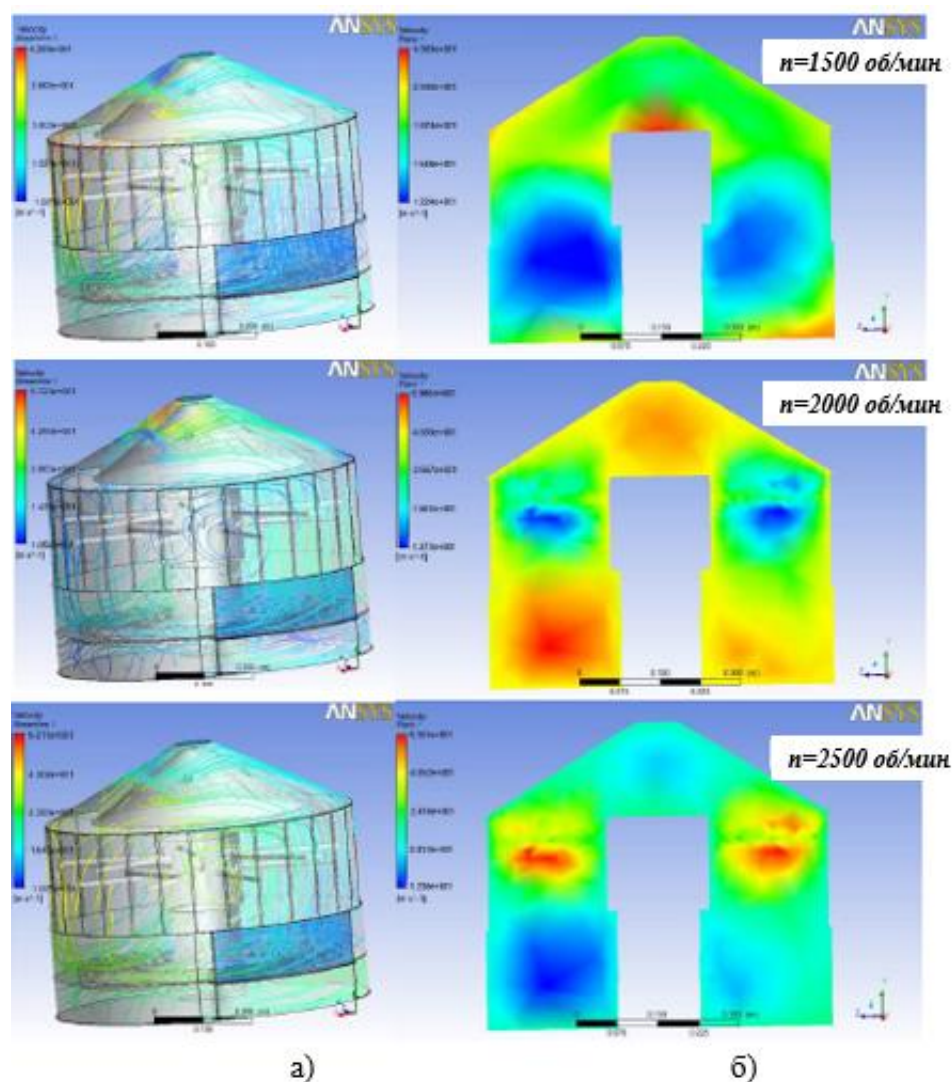


Рис. 2. – Линии (а) и планы скорости (б) потока зерновой смеси в рабочей камере дробилки при разной частоте вращения ротора

Увеличение частоты вращения ротора, несомненно, в значительной степени влияет на изменение скорости потоков внутри

рабочей камеры дробилки. Диапазон значения скорости потоков в разных частях полости камеры при частоте вращения $n = 1500$ об/мин представляет от 42,9 до 10,2 м/с, при $n = 2000$ об/мин – от 57,2 до 10,6 м/с и при частоте $n = 2500$ об/мин он колеблется в пределах 62,1...10,25 м/с. Значение скорости на сечениях скорости также имеют подобные диапазоны.

Скорости в основных зонах измельчения (расположение пальцев ротора дробилки) имеют колебание в пределах от 18 до 25 %, что позволяет утверждать о равномерном измельчении частиц.

Как видно из рисунков, геометрический характер траекторий скоростных потоков на всех исследованных частотах вращения имеет идентичный вид и наглядные изображения отличаются лишь масштабом значений скорости. В полости камеры достаточно четко отличаются определенные зоны с разными значениями скорости. Количество циркуляционных движений частиц зерна к выходу из зоны измельчения или вывод с дробилки на каждой части ротора равняется от 3 до 8.

Такие значения свидетельствуют о достаточно низкой вероятности условий для переизмельчения зернового материала и высокую энергетическую эффективность пальцевой дробилки.

Представленные зоны изменения скорости перемещения воздушно-продуктовой смеси по объему рабочей камеры могут давать конкретные сведения, необходимые на стадии расчетов, проектирования и разработки высокоэффективных конструкций дробилки. Анализ приведенных в данной работе и в работах [6, 7] результатов экспериментальных исследований дает возможность сделать вывод, который для получения качественного продукта (по значению модуля помола) в дробилке с вертикальным ротором нужно поддерживать частоту вращения ротора в пределах от **1800** до **2500** об/мин. Для получения грубого помола необходимо снижать частоту

вращения ротора и, наоборот, для мелкого помола – повышать. Эти результаты хорошо коррелируют с результатами проведенного компьютерного моделирования.

Выводы. Пальцевая дробилка с устройством для предварительной сепарации зерна является эффективным устройством для измельчения зернового материала. В результате моделирования процесса движения зерно-воздушной смеси в камере дробилки определено, что количество циркуляционных движений частиц зерна к выходу из зоны измельчения или вывод с дробилки на каждой части ротора равняется от 3 до 8, а скорости в основных зонах измельчения (расположение пальцев ротора дробилки) имеют колебание в пределах от 18 до 25 %, что позволяет утверждать о равномерном измельчении частиц и высокую энергоэффективность процесса измельчения в таких дробилках. Результаты компьютерного моделирования хорошо коррелируют с экспериментальными исследованиями модуля помола зерна, значение которого составляет 1,4...2,2 мм, что полностью отвечает зоотехническим требованиям.

Публикация выполнена в рамках научной темы: FRRS-2023-0019 «Повышение эффективности производства зерновой продукции путем внедрения современных методов переработки в условиях научно-производственного центра продовольственной безопасности МГУ».

Список использованных источников

1. Производство комбикормов в условиях личных подсобных и фермерских хозяйств: монография / И. Н. Краснов [и др]. – зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2014. – 228 с.
2. Искендеров Р. Р., Лебедев А. Т. Молотковые дробилки: достоинства и недостатки. Вестник АПК Ставрополя, 2015 – №1(17). – С. 27-30.

3. Грек И. Л., Николаев В. А. Энергосбережение – главная задача совершенствования молотковых дробилок. Вестник АПК Верхневолжья, 2012. – №2. – С.53-57.

4. Клевцова Т. А. Эффективные приемы сепарации зерна при производстве комбикормов: монография. Москва: ИНФРА-М, 2024. – 158 с.

5. Коношин И. В., Черепков А. В. Перспективный способ регулирования степени измельчения сыпучих продуктов в молотковых дробилках. Агротехника и энергообеспечение, 2014. – Т. 1. – № 1. – С. 178-181.

6. Клевцова Т. А., Пупынин А. А. Поиск конструктивных решений дробилок зерна для повышения эффективности дробления. Вестник аграрной науки Дона, 2023. – Т.17. – №1(65). – С. 22-29.

7. Клевцова Т. А., Гвоздев А. В., Пупынин А. А., Петриченко С. В. Дробилка прямого удара с предварительной сепарацией зерна: материалы пула научно-практических конференций. – Керчь: КГМТУ, 2024. – С. 180 - 185.

8. Razavizadeh N. et al. Experimental study and numerical simulation of resistance to airflow in a storage bin of rough rice with three inlet duct configurations. Biosystems Engineering, 2023. – № 225. – pp. 118-131.

9. Maciel R.S., Cosmo R.P., Maciel F.S., Pereira F.A.R., Ribeiro D.C., Aldeia Santo W., Martins A.L. On the hydrodynamic Aspects of the Carbonate Scale Formation Process in High Flow Rate Wells. OTC Brasil. - Onepetro, 2017. Paper Number: OTC-28106-MS.

10. Panigrahi S.S., Singh C.B., Fielke J. Strategies to mitigate dead-zones in on-farm stored grain silos fitted with aeration ducting modelled using computational fluid dynamics. Biosystems Engineering, 2021. – № 205. – pp. 93-104.

УДК 621.798.144:658.511.2

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА РАСХОДА ЖЕСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕСТЯНОЙ ТАРЫ

Ильичев А.А., магистрант,

Яшонков А.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой машин и аппаратов пищевых производств

*Керченский государственной морской технологический университет,
г. Керчь, Россия*

Аннотация. В работе приведены результаты теоретических расчетов расхода жести при штамповке жестяной банки. Уточнены количественные потери материала при штамповке в зависимости от размера банки и расположения выштамповки.

Ключевые слова: жестебанка, выштамповка, расход жести, теоретические расчеты.

Современные консервные производства нуждаются в постоянном и своевременном снабжении жестяной тарой [1].

Рациональное использование жести при производстве жестяной тары на консервных предприятиях в значительной степени позволяет снизить себестоимость готовой продукции [2].

Теоретически коэффициент расхода жести можно рассчитать с использованием метода «по площади» и метода «по весу». Рассмотрим каждый из методов.

Метод «по площади». Данный метод основан на предположении постоянства плотности материала в ходе производства.

Пример раскроя жестяной ленты приведен на рисунке 1.

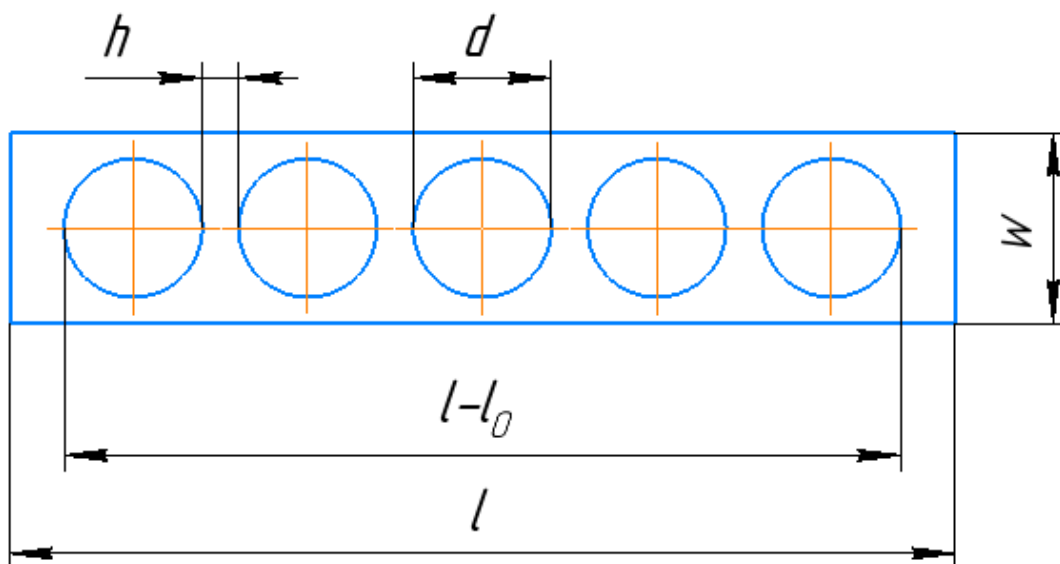


Рис. 1. – Схема раскроя жестяной ленты

Общую длину ленты с учетом заведомо предполагаемого брака и остаточного брака определяли по формуле:

$$l = l_0 + n \cdot d + (n - 1) \cdot h = l_0 + n \cdot (d + h) - h,$$

$$n = \frac{l - l_0 + h}{d + h},$$

где n – количество высечек;

l – общая длина ленты;

l_0 – общая длина бракованных кусков, учитывающая заведомо предполагаемые и остаточный брак;

h – среднее расстояние между соседними высечками;

d – диаметр высечки;

Общая площадь высечки $S_{\text{выс}}$ включает в себя как полезную площадь жести для производства банок, так и облой, относимый к неиспользуемой площади:

$$S_{\text{выс}} = n \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}.$$

Таким образом, общая полезная площадь ленты $S_{\text{пол}}$ равна:

$$S_{\text{пол}} = S_{\text{выс}} - S_{\text{обл}},$$

где $S_{\text{обл}}$ – общая площадь облоя.

Площадь слоев облоя вычисляется, основываясь на предположении того, что при прессовании банки площадь кольца трансформируется в кольцо меньшего диаметра, но той же толщины, определяемой шириной облоя:

$$S_{\text{обл}} = \frac{n \cdot \pi}{4} [d^2 - (d - 2 \cdot h_{\text{обл}})^2] = n \cdot \pi \cdot h_{\text{обл}} \cdot (d - h_{\text{обл}}),$$

где $h_{\text{обл}}$ – ширина облоя.

Исходя из того, что лента имеет форму прямоугольника, ее общая площадь определяется по формуле:

$$S_{\text{общ}} = l \cdot w,$$

где w – ширина ленты

Коэффициент неиспользуемого материала определяется по формуле:

$$n_s = 1 - \frac{S_{\text{пол}}}{S_{\text{общ}}},$$

$$S_{\text{пол}} = n \cdot \pi \left[\frac{d^2}{4} - h_{\text{обл}} \cdot (d - h_{\text{обл}}) \right],$$

$$n_s = 1 - \pi \frac{l - l_0 + h}{l \cdot w \cdot (d + h)} \left[\frac{d^2}{4} - h_{\text{обл}} \cdot (d - h_{\text{обл}}) \right].$$

В производственных условиях необходимо добиваться, чтобы бы $l \gg l_0$, $l \gg h$. В таких случаях формулу для определения коэффициента неиспользуемого материала можно упростить:

$$n_s = 1 - \frac{\pi}{w \cdot (d + h)} \left[\frac{d^2}{4} - h_{\text{обл}} \cdot (d - h_{\text{обл}}) \right].$$

Метод «по массе» основан на экспериментальном определении параметров, как готовой продукции, так и материала, идущего на его производство. Кроме того, в основу анализа положено предположение, что толщина листа жести постоянная.

Изначально определим массу «бесполезного» материала, т.е. материала, не идущего на производство банок:

$$M_{\text{бесп}} = M_{\text{рул}} + M_{\text{пол}} = M_{\text{рул}} - n \cdot m_{\text{банки}},$$

где $M_{\text{бесп}}$ – общая масса «бесполезного» материала;

$M_{\text{рул}}$ – масса рулона жести;

$M_{\text{пол}}$ – масса полезной продукции;

n – количество высечек;

$m_{\text{банки}}$ – масса банки.

Коэффициент отношения массы бесполезного материала к массе материала, т.е. всего рулона определится по формуле:

$$\eta_m = \frac{M_{\text{бесп}}}{M_{\text{рул}}} = 1 - \frac{m_{\text{банки}}}{M_{\text{рул}}},$$

где $M_{\text{рул}}$ – масса рулона.

$$M_{\text{рул}} = \rho \cdot l \cdot w \cdot b,$$

где ρ – плотность жести;

l – длина жести в рулоне;

w – ширина рулона жести;

b – толщина листа жести.

Подстановка выражения, определяющего количество высечек n , получено:

$$\eta_m = 1 - \frac{l - l_0 + h}{\rho \cdot l \cdot w \cdot b \cdot (d + h)} \cdot m_{\text{банки}}.$$

На рисунке 2 показана зависимость отходов жести от расстояния между высечками.

Как видно из рисунка 2 полученная зависимость близка к линейной, построением линией тренда определено уравнение предполагаемой зависимости.

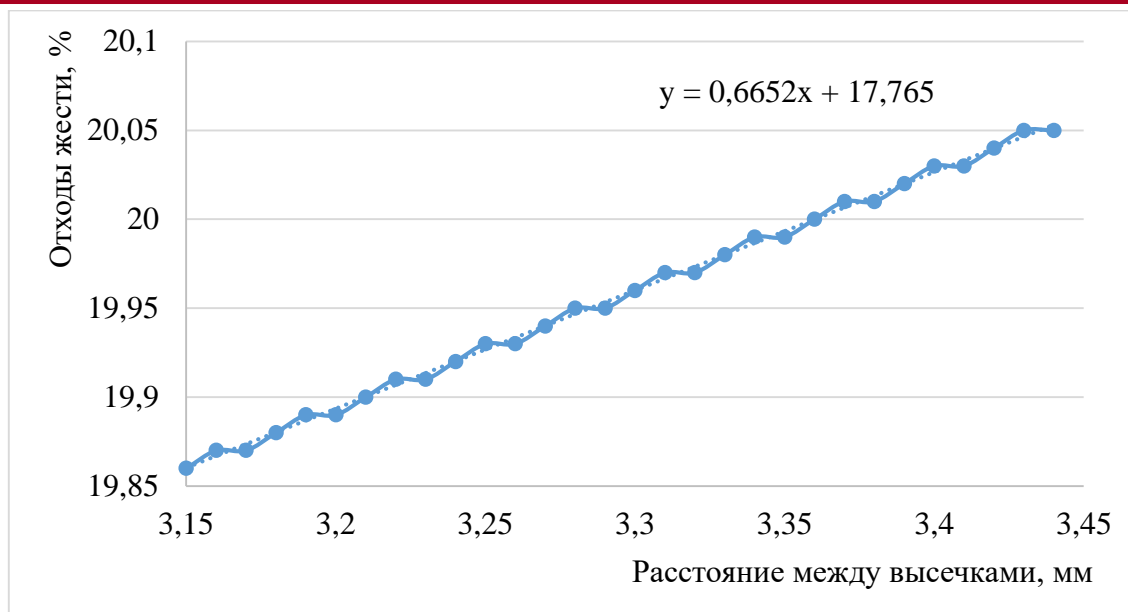


Рис. 2. – Зависимость отходов жести от расстояния между высечками

Дальнейшие исследования будут направлены на подбор оптимальных входных характеристик для выштамповки жестяных банок с обеспечением минимального количества отходов жести.

Список использованных источников

1. Ильичев А. А. Анализ необходимости восстановления жестянобаночного производства на Керченском рыбоконсервном заводе ООО «Пролив» / А. А. Ильичев, С. А. Соколов // Материалы пула научно-практических конференций, Сочи, 23–27 января 2024 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2024. – С. 265-267. – EDN CGDXBW.
2. Яркина Н. Н. Классификация факторов повышения эффективности использования ресурсов предприятий рыбохозяйственного комплекса / Н. Н. Яркина // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. - 2023. - № 1. - С. 224-232. DOI: 10.26296/26190605.2023.1.1.022 EDN: OTYZBS

УДК 632.9:633.11(470+571)

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИАЗОВЬЯ

Розова Л.В., к.с.-х н.,

Кропачев И.Л., магистрант

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Представлены результаты годичных исследований по изучению фитосанитарного состояния сортов озимой пшеницы в условиях северо-западного Приазовья.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорта, болезни, вредители, устойчивость.

Постановка проблемы. Наиболее экономично выгодным и радикальным способом контроля от комплекса болезней и вредителей озимой пшеницы является использование устойчивых и адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям сортов. Создание и внедрение в производство устойчивых против вредителей и болезней сортов озимой пшеницы во много раз дешевле, чем разработка химического препарата для защиты культуры от вредных организмов. Их использование является перспективной альтернативой химическому методу защиты растений.

Показатели распространения и вредоносности основных вредителей и болезней на растениях озимой пшеницы изменяются и часто превышают экономические пороги вредоносности. В конкретных почвенно-климатических условиях сорта озимой

пшеницы разного эколого-географического происхождения по-разному реагируют на поражение болезнями и повреждение вредителями. Другой видовой количественный состав и распространение вредных организмов может существенно влиять на потери урожая и его качество [1, 2].

Методика исследования. Исследования проводили в ООО «Агрофирма Мир», Мелитопольского района, Запорожской области на протяжении 2024 г. Почва полей – чернозем южный. Для исследования были выбраны 4 сорта пшеницы озимой (разновидность эритроспермум, лютесценс). Оригинатор ФГБНУ АНЦ «Донской».

Технология выращивания общепринятая для региона. Предшественник – черный пар. Основная и предпосевная обработка почвы проводилась в соответствии с зональными рекомендациями. Норма высева – 4,5 млн. шт./га. Повторность опыта трехкратная, площадь каждого участка составляла 200 м², площадь учетного – 100 м².

Учеты и наблюдения за комплексом вредных организмов проводили по общепринятым методикам этомологических и фитопатологических исследований: визуальное обследование методом отбора растительных проб и учетных площадок, кошение энтомологическим сачком [3]. Статистическую обработку полученных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [4].

Основные материалы исследования. Учеты устойчивости растений озимой пшеницы проводили в период фаз цветение – молочная спелость (IX-X этапы органогенеза). В этот период фиксировали проявление таких болезней: бурая ржавчина, септориоз, мучнистая роса, церкоспорозная гниль (табл. 1).

Анализ сортов, которые не отличаются по устойчивости против разных болезней, оказались: против возбудителя бурой ржавчины и

септориоза – высокоустойчивые (100%). Против мучнистой росы и церкоспорозной гнили – высокоустойчивые - и умеренно устойчивые.

Таблица 1 – Устойчивость против болезней сортов озимой пшеницы

Сорт	Бурая ржавчина	Септориоз	Мучнистая роса	Церкоспорозная гниль
Донская степь	+	+	±	+
Вольница	+	+	+	±
Юбилей Дона	+	+	±	±
Рубин Дона	+	+	+	+

Устойчивость: «+» - высокая; «±» - умеренная; «-» - низкая

Численность наиболее вредоносных видов насекомых меняется ежегодно. Но под влиянием значительных изменений погодных условий и эколого-экономических факторов, которые регулируют их плотность, вред от них на протяжении исследуемого года стабильно незначительный (табл. 2).

Таблица 2 – Наличие вредителей на сортах озимой пшеницы

Сорт	Трипсы, количество (особ./колос)	Пьявица, количество (100 в.с.)	Клоп черепашка (особ./м ²)	Тля (шт./стебель)	Хлебная полосатая блошка (особ./м ²)
Донская степь	14,0	0,3	0,1	0,4	9,0
Вольница	17,0	0,7	0,3	3,2	7,1
Юбилей Дона	11,0	0,5	0,4	2,8	3,4
Рубин Дона	8,0	0,0	0,1	1,9	5,0

По результатам обследований разницы по видовому, количественному составу и распространению вредителей на участках сортов озимой пшеницы на протяжении года не наблюдалось. В целом энтомологическая ситуация на изучаемых сортах была одинаковой.

Обнаруженные типовые для фаз цветения – молочно-восковая спелость вредители: особи пшеничных трипсов (имаго и личинки), хлебных пьявиц (имаго), клопа-черепашки (личинки), злаковых тлей (имаго и личинки), хлебных полосатых блошек (имаго). Численность вредителей на протяжении вегетационного периода не превышала экономический порог вредоносности (ЭПШ).

Выводы.

1. Установлено, что сорта озимой пшеницы Донская степь, Вольница, Юбилей Дона и Рубин Дона показали высокую устойчивость против комплекса болезней.

2. В условиях северо-западного Приазовья наибольший вред посевам озимой пшеницы наносят особи пшеничных трипсов, хлебных пьявиц, клопов-черпашек, хлебных полосатых блошек. Но их численность в исследуемом году не превышала ЭПШ.

Список использованных источников

1. Гончаренко А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур / А.А. Гончаренко // Вестник Россельхозакадемии, 2005. - № 6. – С. 49-53.

2. Сапега В.А. Продуктивность и адаптивный потенциал сортов озимой пшеницы в различных агроэкологических условиях / В.А. Сапега, Г.Ш. Турсумбекова // Аграрная Россия. – 2012. - № 6. – С. 8-11.

3. Григорьев М.Ф. Методические указания по изучению устойчивости злаковых культур к корневым гнилям // Методические указания. Л. – 1979. – 59 с.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований). – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с., ил.

УДК 621.385.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ПРОДУКТЫ И МАТЕРИАЛЫ

Стручаев К.Н., ст. преподаватель,

Ильин Ю.С., студент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Статья посвящена современным способам воздействия электромагнитного поля на продукты и материалы, такие как: молочные продукты, пчелиный воск и цинксодержащие продукты. Дана классификация, проанализировано влияние электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) на указанные продукты, отмечено улучшение их качества и заметный эффект подавления развития микроорганизмов в том числе и бактерицидное действие, повышение температуры воскового сырья и его плавление, возможность очистки сырья, снижение содержания хлорид-ионов в прокаленных продуктах до 0,05 мас. %.

Ключевые слова: молочные и цинксодержащие продукты, пчелиный воск, электромагнитное поле сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ).

Постановка проблемы. Процессы очистки пчелиного воска, молочных и цинксодержащих продуктов путем воздействия электромагнитного поля, в последнее время рассматриваются как один из важных элементов прогрессивных технологий обработки продуктов и материалов [1-5]. Влияние электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) на указанные продукты оказывает

тепловое воздействие. При нагреве ЭМП СВЧ продукту сообщается электромагнитная, а не тепловая энергия, это обеспечивает более высокую скорость нагрева всего объема материала, и даже избирательный селективный нагрев включений [5].

Изучением данного вопроса занимались многие ученые: Новикова Г. В., Белова М. В., Михайлова О. В., Шевелев А. В., Коробков А. Н [1], Просвирякова М. В., Н. К. Кириллов [2], Родионов Г.В., Хоружева О.Г, Пронина Е.В., Бадуюнова С.Д. [3], Потороко И. Ю. [4], А. Г. Рязанов, К. К. Казбекова, И. С. Барышев, А. В. Сенин, Г. Г. Михайлов [5].

Основные материалы исследования. В настоящее время в технологических процессах обработки продуктов и материалов используют различные виды электромагнитного поля. Классифицировать воздействие электромагнитного поля на продукты и материалы можно следующим образом (табл.1).

Таблица 1 – Классификация воздействий электромагнитного поля на продукты и материалы

Воздействие электромагнитного поля на продукты и материалы		
По частоте воздействия	По характеру воздействия	По типу воздействия
Электромагнитное поле низких частот (от 1 до 100 Гц)	Изменение свойств воды, поляризация, резонансные взаимодействия	Воздействие электромагнитного поля на структуры материала
Электромагнитное поле сверхвысокой частоты (от 300 МГц до 300 ГГц)	Селективный нагрев объема материала, бактерицидное действие	Электро- и тепловое воздействие на материал в целом

Воздействие электромагнитного поля на молочные продукты.

Электромагнитное поле применяют для улучшения качества молочных продуктов и подавления развития микроорганизмов. В работе Потороко И. Ю. [4] отмечено, что наибольшим эффектом обладает электромагнитное поле длительностью импульса – 19,82 мс, длительностью паузы – 19,64 мс, напряжением импульсов – 22 В при времени воздействия 20 мин. Такая обработка повлияла на плотность молока, оказала бактерицидное действие на микроорганизмы. Произошло укрупнение белковых глобул и снизилась кислотность молока. Как результат, качество, полученных из молока, обработанного в электромагнитном поле кисломолочных продуктов, (йогурт, творог, ацидофилин), повысилось [3].

Под воздействием электромагнитного поля изменяется электропроводность молока: вначале она снижается, после чего наблюдается ее рост [4].

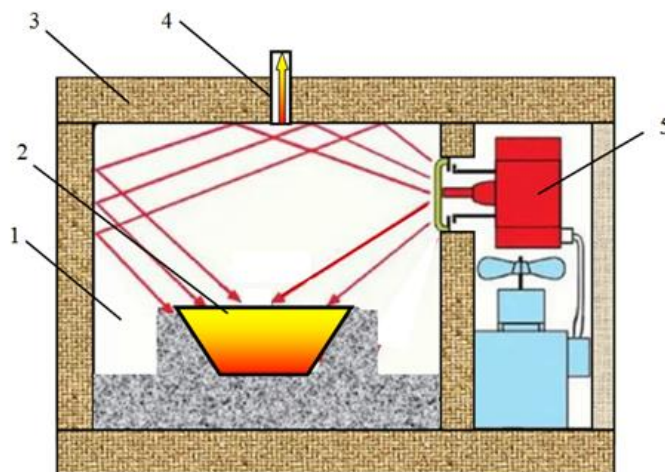
Воздействие электромагнитного поля на пчелиный воск.

Электромагнитное поле сверхвысокой частоты применяют для термообработки и обеззараживания воскового сырья.

Так, в работах [1,2], предложенная авторами СВЧ-установка, состоит из двух модулей. Вначале восковое сырье измельчается терочным диском в резонаторе, изготовленным в виде цилиндра. На восковое сырье воздействуют электромагнитным полем сверхвысокой частоты при длине волны 12,24 см и частоте 2450 МГц. Затем воск перемещается во второй модуль где, попадая на вращающийся диэлектрический диск, растапливается и обеззараживается при температуре 70–80 °С. Расплавленный воск, проходя через перфорацию, накапливается на дне сферического резонатора, откуда его сливают.

Воздействие электромагнитного поля на цинксодержащие продукты. Для переработки вторичного сырья, содержащего цинк,

предложен способ его нагрева электромагнитным полем сверхвысокой частоты 2450 МГц [5,6]. Получена зависимость роста температуры сырья, содержащего цинк, от времени. Нагрев до температуры 1000 °С занял всего 188 с [5]. Схема экспериментальной установки представлена на рис.1.



1 – камера установки, 2 – тигель с образцом, 3 – теплоизоляция, 4 – аспирационная трубка, 5 – источник СВЧ излучения

Рис. 1. – Схема экспериментальной установки

Хлорид цинка имеет удельную скорость нагрева 33 °С/с, а нагрев оксида цинка не установлен для проведенного эксперимента [6].

Выводы. Анализ литературных источников показал, что способ воздействия электромагнитного поля на продукты и материалы является перспективным. Способ очистки воскового сырья ЭМП СВЧ требует дальнейшей теоретической и экспериментальной проверки.

Публикация выполнена в рамках темы НИР «Исследование воздействия электромагнитного и ультразвукового полей на продукты и материалы» FRRS-2023-0024 государственного задания ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет»

Список использованных источников

1. Новикова Г. В., Белова М. В., Михайлова О. В., Шевелев А. В. «Двухмодульная СВЧ установка для термообработки пчелиного воскового сырья». [Электронный ресурс]. – URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2728659C1_20200730?ysclid=m27sv36y6563490848
2. Шевелев А. В., Михайлова О. В., Просвирякова М. В. «Оптимизация конструктивно-технологических режимов работы СВЧ-воскотопки» [Электронный ресурс]. – URL: [10.32634/0869-8155-2022-364-11-88-93](https://patents.yandex.ru/patents/doc/RU2728659C1_20200730?ysclid=m27sv36y6563490848)
3. Родионов Г., Хоружева О., Пронина Е., Бадуанова С. «Влияние электромагнитного излучения на качество молочных продуктов» [Электронный ресурс]. – URL: <https://panor.ru/articles/vliyanie-elektromagnitnogo-izlucheniya-na-kachestvo-molochnykh-produktov/73625.html?ysclid=m27v36zr1797058546#>
4. Потороко И. Ю. «Электрофизические методы воздействия в технологии переработки молока» [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektrofizicheskie-metody-vozdeystviya-v-tehnologii-pererabotki-moloka>
5. Рязанов А. Г., Казбекова К. К., Барышев И. С., Сенин А. В. «Исследование процесса воздействия электромагнитного поля СВЧ на нагрев цинкосодержащих продуктов» [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-protssessa-vozdeystviya-elektromagnitnogo-polya-svch-na-nagrev-tsinksoderzhaschih-produktov>
6. Рязанов А. Г. «Технологические основы микроволнового прокаливания цинкосодержащих материалов». [Электронный ресурс]. – URL: https://www.susu.ru/sites/default/files/dissertation/2021_rev.01_kandidatskaya_ryazanov_ag.pdf

УДК 631.363.7

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОМБИКОРМА С ТРЕХСТАДИЙНЫМ СМЕШИВАНИЕМ

Болтянская Н.И.¹, к.т.н.,

Ковалев А.В.¹, к.т.н.,

Непарко Т.А.², к.т.н.,

Кузьмина Т.Н.³, ст. науч. сотр.

¹Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь

³ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия

Аннотация. В статье проанализирована необходимость готовить комбикорм постадийно. Обоснована последовательность технологических операций и компоновочная схема комбикормового комплекта оборудования с трехстадийным смешиванием.

Ключевые слова: комбикорм, приготовление, технологические операции, комплекта оборудования, трехстадийное смешивание.

Постановка проблемы. Машиностроительными предприятиями, специализировавшимися на производстве машин для животноводства, было поставлено на производство несколько комплектов оборудования, наибольшее применение из которых приобрели типоразмерный ряд комбикормовых цехов ОКЦ-10, ОКЦ-15, ОКЦ-30 и ОКЦ-50, а позже установка малогабаритная комбикормовая УМК-Ф- 2 [1-3].

Начиная с 90-х годов вопрос производства комбикормов в хозяйствах стал особенно острым в связи с резким повышением транспортных перевозок и уменьшением животноводческих ферм. Начался выпуск малогабаритных комбинированных машин, рассчитанных на уменьшенные объемы работ [4-6].

Основные материалы исследования. Широкое применение получил пневмотранспорт как для подачи сырья в дробилку, так и загрузки измельченной массы в смеситель. При этом после измельчения отдельные зерновые компоненты подаются в дозированном количестве в смесительный бункер, куда последней загружается соответствующая смесь добавок.

Несмотря на разнообразие особенностей оборудования для приготовления комбикормов, их можно разделить на две группы в зависимости от организации измельчения:

- 1) с последовательным измельчением зерновых компонентов и использованием порционного бункера-смесителя;
- 2) с непрерывным смешением отдозированных потоков компонентов зерна и последующим измельчением зерновой смеси при одновременной подаче в камеру или в загрузочный транспортер готовых смесей добавок.

В обоих случаях накопление приобретенных смесей добавок и их дозированная подача в смеситель снабжается специализированными устройствами. Зерновые компоненты убираются из буртов или закровов подаются в дробилку с сопутствующим очищением ее от тяжелых примесей и камней. После измельчения всех зерновых компонентов и загрузки их в смеситель (смешивающую камеру) загружается порция отдозированных БВМД. Вертикально-шнековый смеситель предполагает проведение порционного смешения загруженных в него компонентов и временное хранение в периоды

между кормлением животных. По такой схеме работает большинство современных комбикормовых агрегатов.

Структурная схема потоковой технологической линии приготовления комбикормов с одновременным измельчением компонентов предусматривает предварительное накопление компонентов, очистку их от тяжелых примесей и металла, дозированную выдачу всех компонентов в сборный шнек, или непосредственно в камеру дробилки, измельчение с одновременным перемешиванием массы, и наконец готовой продукции или в бункере-смесителе. Если добавки вводятся после дробилки, то бункер-накопитель оборудуется вертикальным смешивающим шнеком. Большинство механизированных технологий предусмотрено использование готовых смесей, но в ряде случаев применяется приготовление упрощенных смесей добавок на месте с последующим введением их в зерновые компоненты.

Для более полного обеспечения животных всем комплексом необходимых питательных веществ и ресурсосбережения: кормовых материалов, энергии, затрат труда и стоимости выполнения работ все больше стоит вопрос организации приготовления полноценных комбикормовых смесей непосредственно в хозяйствах [7,8].

Характерным неудобством производства полноценных добавок является то, что при требованиях точного распределения каждого из компонентов в общей смеси комбикорма соотношение их содержания очень отличается. Так по отношению к зерновым компонентам или белковой добавке наличие минеральных компонентов на порядок меньше, а премиксов меньше на два порядка.

Поэтому возникает необходимость готовить комбикорм постадийно: сначала смесь премиксов, витаминов и микроэлементов; затем используя ее в качестве отдельного компонента, проводить смешивание с минеральными добавками и белковыми компонентами,

получая сбалансированные смеси белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД), которые на последнем этапе вводятся в измельченное зерно также как отдельный компонент.

На основе анализа материалов по подготовке компонентов комбикормов, рационального состава рационов, научного и патентного поисков тенденций развития комбикормовых технологий и технических решений машин, используемых на комбикормовых объектах, обоснована последовательность технологических операций и компоновочная схема комбикормового комплекта оборудования (рис. 1).



Рис. 1. – Схема операций изготовления комбикорма с трехстадийным смешиванием

Агрегат должен обеспечивать приготовление сухих комбикормов из имеющихся зерновых материалов (фуражного зерна пшеницы, ячменя, овса, кукурузы, гороха, сои), и некоторых закупленных компонентов добавок, в частности минеральных веществ, витаминов и премиксов. При необходимости готовый комбикорм может выдаваться выгрузным устройством в необходимом количестве для кормления животных.

Выводы. Принимая во внимание указанные способы приготовления комбикормов и технологические процессы, которые должны закладываться в структуру работы машин, можно отметить перспективность применения в машинах и оборудовании для приготовления комбикормов технологических решений, которые базируются на трехстадийном смешивании кормовых компонентов.

Список использованных источников

1. Непарко Т.А. Анализ факторов, влияющих на эффективность выполнения производственных операций. / Т.А. Непарко, Е.И. Подашевская // Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матер. III Міжн. науково-практ. конф. – Мелітополь: ТДАТУ, 2021. – С. 357-361.

2. Клевцова Т.А. Оценка функционирования технологических систем малых предприятий АПК / Т.А. Клевцова, А.В. Гвоздев, Н.И. Болтянская // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелітополь: МГУ, 2024 – С. 451-456.

3. Непарко Т.А. Влияние простоев агрегатов на эффективность выполнения механизированных работ /Т.А. Непарко, Е.И. Подашевская, В.И. Жебрун // Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК:

материалы Международной научно-практической конференции. – Минск: БГАТУ, 2021. – С. 328-332.

4. Kuzmina T.N. Principles of technical policy for robotization of industrial production / T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 205-209.

5. Клевцова Т.А. Методика проектирования технологических систем малых предприятий / Т.А. Клевцова // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 164-169.

6. Boltianska N. Prospects for the development of modern agricultural robots / N. Boltianska, T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: материалы II Всероссийской научно-практической конференции (Мелитополь, 6-7 декабря 2023 г.). – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 154-160.

7. Гвоздев А.В. Методы повышения технического уровня машин и оборудования агропромышленного комплекса / А.В. Гвоздев, Т.А. Клевцова // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 412-426.

8. Болтянская Н.И. Комплексная оценка эффективности процесса кормоприготовления мобильными кормоприготовительными агрегатами / Н.И. Болтянская, Т.Н. Кузьмина, В.Н. Кузьмин // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МелГУ, 2023. – С. 200-207.

УДК 631.362.3.004.4

**АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА В АГРАРНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЯХ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

Михайлов Е.В., д.т.н.,

Сушко О.В., к.т.н.,

Задосная Н.А., к.т.н.,

Шульга А.В., инж.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Представлены результаты исследований технической оснащённости процесса послеуборочной обработки зерна (ПУОЗ) в аграрных предприятиях (АП) Запорожской области для последующей технологической и экономической оценки работы зерновых комплексов.

Ключевые слова: послеуборочная обработка зерна, информационные карты, технические и технологические системы.

Постановка проблемы. Послеуборочная обработка зерна – один из наиболее трудоёмких и ответственных процессов в зерновом производстве, для правильной организации которого необходимы эффективные технологии и технические средства [1,3]. Последовательность и количество операций по очистке зерна выбираются в зависимости от состояния исходного материала (засорённости, влажности) и его назначения. Грамотно подобранная технология подготовки семян напрямую оказывает решающее влияние на экономические показатели любого производства. Выбор

технологии должен быть ориентирован на природно-климатические условия, так как совокупность этих условий влияет на послеуборочную обработку зерна [2].

На сегодняшний день на предприятиях парк техники, чаще всего, изношенный, что влечёт за собой снижение эффективности работ по послеуборочной обработке зерна и, как следствие, потерю определенной части выращенного урожая. Разработанные и используемые на данный момент методики обоснования параметров технологического процесса ПУОЗ не в полной мере могут быть применены для условий Запорожского и Херсонского регионов России в силу специфики агроклиматических условий, размеров посевных площадей, урожайности, размеров валовых сборов зерна, характеристик зерновых материалов [4]. Поэтому все вышеперечисленные проблемы являются основанием активного поиска оптимальных путей, изучения успешного российского и зарубежного опыта, внедрения новых технологий для снижения энергопотребления и повышения качества конечного продукта.

Решение этой проблемы возможно только на основе обоснования оптимального состава и функциональных параметров технических средств ПУОЗ, их конструктивных, технологических, кинематических параметров и режимов работы, предусматривающих снижение удельных энергозатрат и повышения качества зерна.

Основные материалы исследования. В рамках выполнения Государственного задания FRRS 2023-0020 «Научные основы повышения эффективности технологических процессов послеуборочной обработки зерна (ПУОЗ) в хозяйствах Запорожской и Херсонской областей» предусмотрена технологическая и экономическая оценки работы зернокомплексов агропредприятий Запорожской и Херсонской областей тремя рабочими группами в составе научных сотрудников и преподавателей Мелитопольского

государственного университета. В августе-октябре 2024 г. были осуществлены поездки в агропредприятия (АП) Запорожской области.

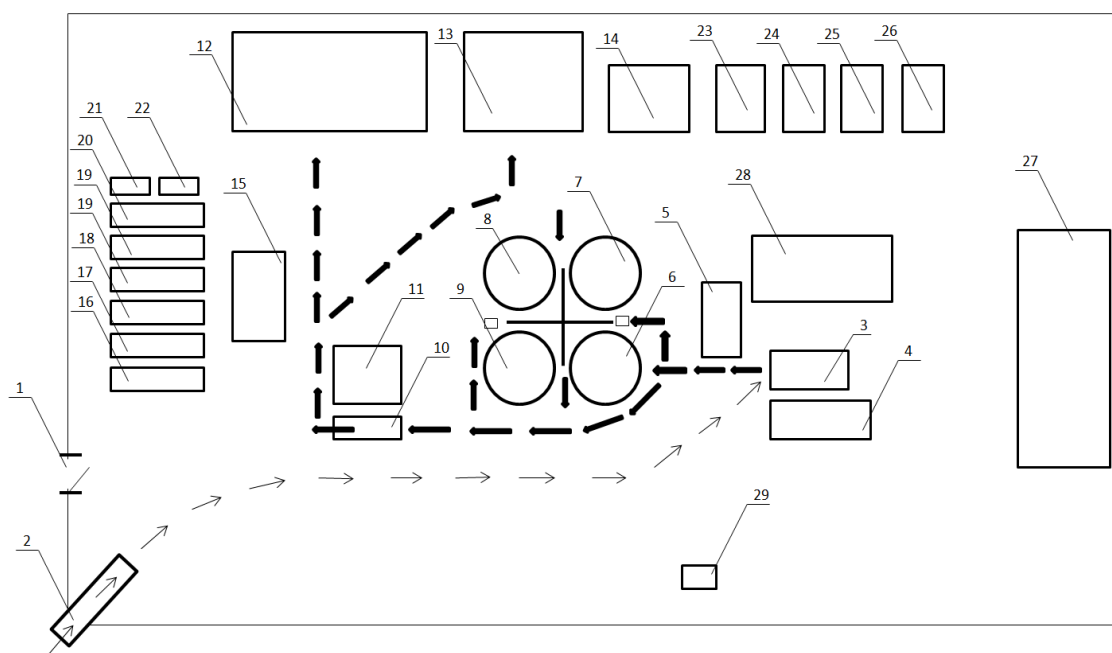
В результате проведенных встреч с руководителями и специалистами агропредприятий была собрана информация и получены сведения, необходимые для технологической и последующей экономической оценок работы зернокомплексов (ЗК). По специально разработанным сотрудниками информационным картам научных исследований были собраны и систематизированы сведения об аграрных предприятиях Проминевского, Новгородковского и Астраханского территориальных округов Запорожской области.

Разработанные информационные карты включали следующие сведения: область, район, название населенного пункта администрации АП, название АП, его краткая характеристика (географическое положение, метеоусловия, земельные ресурсы, общая площадь пахотных угодий, состав почв, выращиваемые культуры, севооборот).

Также карты предусматривали сведения о составе машинно-тракторного парка, характеристиках производства зерновых культур: выращиваемых культурах; площадях, занимаемых этими культурами; средней урожайности; общем количестве зерновых культур, поступающих на ПУОЗ на зернокомплекс; количестве зерновых культур, одновременно поступающих на зернокомплекс; максимальном суточном поступлении зерновых культур на зернокомплекс; себестоимости выращиваемых культур.

Кроме этого, получена информация о характеристиках технической оснащенности зерновых комплексов: машинах и оборудовании, используемых на ЗК; характеристиках уровня механизации ПУОЗ на зернокомплексах; характеристиках и технологиях очистки семенного фонда; методах определения качества

зерна, проблемах и недостатках ПУОЗ на ЗК аграрных предприятий. Составлены структурно-технологические схемы послеуборочной обработки зерна на зернокомплексах. Пример структурно-технологической схемы процесса ПУОЗ в АП «Агро-Астраханка» представлен на рис. 1. Такие схемы составлены по всем агропредприятиям.



—→ - движение зернового материала после комбайна;
 ———→ - движение зернового материала после очистки

1 – ворота; 2 – весы электронные; 3 – БСХ-300; 4 – яма завальная; 5 – ЗАВ-30; 6, 7, 8, 9 – ёмкости временного хранения зерна; 10 – весы малые механические; 11 – весовая; 12,13 – зерносклад; 14 – склад ядохимикатов; 15 – заправка; 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 – цистерны; 23, 24, 25, 26, 27 – склады; 28 – мастерская; 29 – подстанция

Рис. 2. – Структурно-технологическая схема процесса ПУОЗ в ООО «Агро-Астраханка»

Выводы. Полученные сведения лягут в основу оценки технической оснащённости зернокомплексов агропредприятий для определения уровня механизации ПУОЗ, характеристик технологии

очистки семенного фонда, определения показателей качества зерна (влажности, засоренности, натуры и т. д.), выявления проблем и недостатков ПУОЗ и разработки предложений и перспективных решений по повышению эффективности работы зернокомплексов в рамках выполнения Государственного задания.

Список использованных источников

1. Михайлов, Е.В. Инновационное обоснование состава функциональных параметров технических средств послеуборочной обработки зерна в условиях запорожской области /Е.В. Михайлов, Н.А. Задосная, О.В. Сушко, Р.Н. Вонсович //Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. молодых ученых. - Мелитополь: МГУ, 2024. – С.199-204
2. Михайлов Є.В. Післязбиральна обробка зерна у господарствах півдня України / Є.В. Михайлов. – Мелітополь: Люкс, 2012. – 260 с.
3. Михайлов, Е. В. Методика оценки технологической и экономической эффективности работы зернокомплексов агропредприятий / Е. В. Михайлов, Н. А. Задосная, А. В. Шульга // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 25-28.
4. Михайлов, Е. В. Моделирование процессов функционирования технических средств послеуборочной обработки зерна /Е.В. Михайлов, М.В. Постникова, Н.А. Задосная //Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы I Межд. научно-практ. конф. молодых ученых. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 251 - 253.

**О СПЕЦИФИЧЕСКОМ ФОРМИРОВАНИИ ПАРКА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ КРУПНЫХ,
СРЕДНИХ И МАЛЫХ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ**

Ким И. Н., к.т.н., вед. науч. сотр.,

Масловский С.А., к.т.н., вед. науч. сотр.,

Давыдов А.А., науч. сотр.

ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия

Аннотация. Российские машиностроительные предприятия пока не могут взять ситуацию под полный контроль, поскольку номенклатура выпуска изделий их предприятий составляет всего 20 % всего парка технологического оборудования. Проблема импортозамещения частично решается небольшими предприятиями, занимающиеся модернизацией технологического оборудования и фирмами, занимающимися программным обеспечением.

Ключевые слова: технологическое оборудование, машиностроительные предприятия, импортозамещение, автоматизация, контроль качества мяса.

Постановка проблемы. Ранее действующая экономическая модель для России была характерна постоянно увеличивающимся притоком импортной продукции: например, 2005-2014 годах наблюдался период роста технологического оборудования, который на тот момент три раза превысил рост экспорта [2]. В то время Россия среди ведущих машиностроительных держав занимала предпоследнее место с долей собственного производства в 2,3 %. Эта цифра

относилась и к оборудованию для мясной промышленности, основными производителями которых являлись Германия, Италия, Дания и Голландия. В середине 2014 года наша экономика столкнулась с новыми трудностями, связанными с ограничениями на ввоз технологического оборудования, в частности, европейской техники для мясо-переработки. Ни для кого не секрет, что в настоящее время более 90 % оборудования, установленного на крупных мясоперерабатывающих предприятиях нашей страны, составляет зарубежное оборудование [3]. Подобную ситуацию можно даже расценивать как угрозу продовольственной безопасности страны, когда санкции становятся элементом борьбы с конкурентами, а международное разделение труда и прочие «глупости» цивилизации не принимаются в расчет. Сегодня прибавился еще один существенный риск: после февраля 2022 года рядом компаний были зафиксированы случаи саботажа программного обеспечения в системах управления дорогостоящего зарубежного оборудования [1].

При обсуждении мер государственной поддержки переработчиков можно услышать предложение о включении в программу только тех производителей, которые полностью работают на отечественном сырье и материалах. А то, что большая часть используемых на производстве специй на территории России просто не произрастает, а рынок специй и вкусо-ароматических добавок практически полностью импортозависим, никого не волнует. Сегодня сырье и материалы составляют порядка 50 % себестоимости продукции мясо-переработки, тогда о какой продовольственной безопасности вообще может идти речь [4]. Импортозамещение является одной из приоритетнейших задач текущего времени, имеет не только экономическое, но и политическое значение.

Основные материалы исследования. Материалы взяты из открытой печати, опубликованные российскими экспертами в части анализа динамики показателей обновления основных видов

технологического оборудования мясоперерабатывающих производств при их импортозамещении.

Россия должна создать более конкурентоспособную продукцию за счет глобальных компетенций и предложить ее как на внутреннем, так и на внешнем рынках в качестве альтернативы лучшим мировым аналогам техники [3]. Необходимо достичь другой, более высокой степени обеспечения внутреннего рынка качественной отечественной продукцией. Но пока отечественное пищевое машиностроение ничего подобного предложить производителям не может и говорить об их конкуренции с мировыми производителями высокотехнологичного оборудования на территории нашей страны пока еще рано.

На сегодняшний день при несопоставимой разнице стартовых условий зарубежных и российских производителей доля отечественной техники на рынке Российской Федерации не превышает 20 %, что фактически является приговором для российской производительной техники [2]. Для совместного поиска эффективных путей по решению масштабных стратегических задач страны российские производители техники объединились в одну организацию – Союз машиностроителей России [3]. Без передового машиностроения наша промышленность не будет конкурентоспособной и России не удастся провести глубинную инновационную перестройку. Инновационно-технологическое обновление предприятий является основой для повышения устойчивости машиностроительного комплекса страны, конкурентоспособности выпускаемой техники как на внутреннем, так и на внешнем рынках, что образует один из основных элементов по надежности обеспечения продовольственной безопасности страны.

В настоящее время практически все крупные российские мясоперерабатывающей предприятия в основном оснащены Западноевропейским оборудованием [2]. Это потребовало значительных государственных затрат, но в итоге окупилось

благодаря высокой производительности, отсутствием необходимости частого ремонта оборудования. В условиях сегодняшней жесткой конкуренции чаще всего отдается предпочтение качественной и функциональной технике. В первую очередь, оценивается надежность машин, а также соотношение цены и производительности. Важны длительность сроков эксплуатации технологических линий, отчего напрямую зависит качество продукции и уровень сервисного обслуживания.

В сегменте оборудования для средних и мелких мясоперерабатывающих предприятий наше пищевое машиностроение более конкурентоспособно [9]. У данных предприятий нет средств, достаточных для покупки дорогой европейской техники, а местной власти на уровне региона они уже не интересны, поскольку почти в каждом регионе есть крупное мясоперерабатывающее предприятие, обслуживающее регион. А российское оборудование, выпускаемое на предприятиях Воронежа, Пильны, Павлова, Екатеринбурга и других городов России, дает возможность «среднячкам» производить качественные колбасные изделия, которые не так сильно «кусаются» по цене. Но и в этом секторе все активнее работает китайские и турецкие предприятия, предлагая вполне приличную технику по вполне адекватным ценам.

Отсутствие сервисного обслуживания является главным препятствием для их продвижения на российском рынке, несмотря на дешевизну [1]. О конкурентоспособности российского машиностроения говорить еще пока рано, во многом из-за «узкой» направленности. Европейское машиностроение ориентировано на конечного потребителя, это касается и внешней привлекательности произведенного продукта. Помимо этого, зарубежные производители работают по индивидуальному заказу, учитывая все особенности того или иного предприятия-клиента. Наше машиностроение работает по

иному принципу: главная задача оборудования – произвести ту же колбасу, а как она будет реализовываться – другой вопрос. Сегодня в России существует несколько производителей, продукция которых по уровню практически не уступает своим европейским коллегам. Кроме того, наше оборудование является востребованным в бывших Среднеазиатских советских республиках, странах Африки и других слаборазвитых регионах.

Выводы. Все крупные российские мясоперерабатывающие предприятия в основном оснащены Западноевропейским оборудованием, что потребовало значительных финансовых затрат, но в итоге окупилось благодаря высокой производительности, низкой трудоемкости, отсутствием необходимости частого ремонта оборудования. В сегменте оборудования для средних и малых предприятий наше пищевое оборудование более конкурентоспособно. Российское оборудование дает возможность «среднячкам» производить качественные колбасные изделия, которые не так сильно кусаются по цене.

Список использованных источников

1. Зянкин М.Б., Глазкова И.В., Машенцева Н.Г. Оборудование made in China: достойная конкуренция // Мясная индустрия, 2022. - №9. – С. 26-29.
2. Ким И.Н., Давыдов А.А. Комплектация линий убоя и переработки свиней по зарубежным лекалам // Мясные технологии, 2024. - №4. – С.17-21.
3. Красовский С.А. Ремонтировать или продать: как обслуживать импортное оборудование в условиях санкций // Мясная индустрия, 2023. - №3. – С.30-32.
4. Лучкина Е.В. Оборудование для отрасли. Какая стратегия нам поможет? // Мясные технологии, 2018. - №3. – С. 6-8.

УДК 631.22.018

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАВИСИМОСТИ
ДЛИНЫ УЧАСТКА РАЗМЫВА ОСАДКА НАВОЗА ОТ
КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
МИКСЕРА**

Швед И.М.

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. Большая часть существующего в настоящее время оборудования для перемешивания жидкого навоза работает, в основном, в стационарном режиме, при постоянной угловой скорости рабочих органов. При таком способе воздействия на навозную массу в объеме навозохранилища есть зоны, в которых скорость потока перемешиваемой среды мала, и частицы навоза не участвуют в движении, а, следовательно, качество перемешивания ухудшается. Приведены результаты экспериментальных исследований миксера с мешалкой, которую опоясывает конический кожух.

Ключевые слова: навозохранилище, жидкий навоз, миксер, кожух, энергоемкость, осадок, экспериментальные исследования, диаметр отверстия, поток, струя.

Постановка проблемы. В настоящее время сохраняется устойчивая тенденция увеличения объемов жидкого навоза и навозных стоков на фермах и комплексах, что влечет за собой рост потребности в широком ассортименте различного вида средств для его уборки, утилизации и переработки [1].

Перед удалением жидкого навоза из навозохранилища необходимо проводить перемешивание. Качество перемешивания жидкого навоза зависит от многих факторов. Наибольшее влияние на качество оказывают параметры компонентов перемешиваемой среды, параметры машин и оборудования и параметры самого процесса перемешивания компонентов навоза [2].

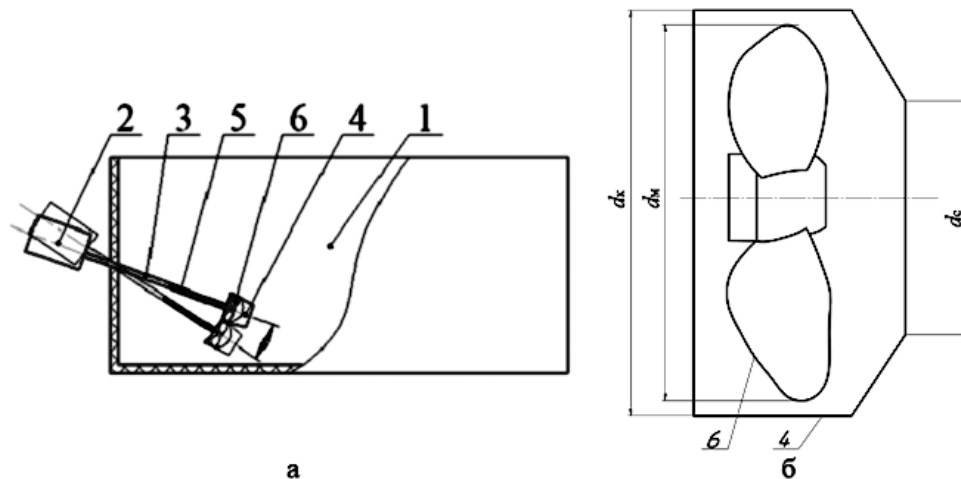
Так, интенсивность перемешивания компонентов жидкого навоза взаимосвязана со скоростью перемещения потока жидкого навоза в хранящейся массе, которая зависит от конструкции миксера.

Целью исследования является установление зависимостей, отражающих связи между конструктивными и техническими параметрами миксера с мешалкой, которую опоясывает конический кожух.

Основные материалы исследования. Для достижения поставленной цели по определению оптимальных конструктивно-кинематических параметров миксера с мешалкой, которую опоясывает конический кожух, были проведены экспериментальные исследования на модели миксера, оснащенного коническим кожухом (рис. 1), выполненной в соотношении 1:20 к эксплуатируемому на фермах (комплексах) оборудованию.

При проведении экспериментальных исследований был использован кожух конической формы с разными диаметрами сопла d_c .

Кожух (рис. 1) имеет форму конуса, сходящегося по направлению к выходному сечению сопла. Эффект сжимаемости струи, происходящий в коническом кожухе, позволяет увеличить ее скорость и энергию за счет направленного действия вектора тяги, а малая длина кожуха исключает потери напора, связанные с расширением струи.



а – общий вид экспериментальной установки, б – общий вид конического кожуха;

1 – емкость, 2 – привод мешалки, 3 – труба, 4 – кожух, 5 – вал, 6 – мешалка

Рис. 1. – Экспериментальная установка с коническим кожухом

Установка на миксер конического кожуха позволяет увеличивать скорость выхода жидкого навоза, а именно – создавать струю, обладающую большой удельной кинетической энергией. При этом струя, выходящая из сопла кожуха, стабильна и более компактна, что позволяет ей сохранять свою форму на длительном расстоянии.

Процесс размыва осадка навоза зависит от таких параметров, как угол наклона миксера относительно горизонтальной плоскости, плотность осадка и высота расположения миксера в навозохранилище.

Программой экспериментального исследования предусмотрено перемешивание навоза влажностью не менее 92 % миксером, оснащенным кожухом конической формы.

Для определения оптимальных конструктивных и технических параметров миксера, в процессе исследований реализована матрица планирования эксперимента (таблица 1).

Таблица 1 – План проведения эксперимента по оптимизации конструктивных и технических параметров миксера

Обозначение и наименование факторов	Уровни факторов			Интервалы варьирования
	Основной $x_i = 0$	Верхний $x_i = +1$	Нижний $x_i = -1$	
$h_{\text{микс}}$ – высота расположения миксера, м (x_1)	0,95	1,1	0,8	0,15
α – угол наклона миксера, град. (x_2)	20	35	5	15
d_c – диаметр отверстия сопла кожуха, м (x_3)	0,375	0,45	0,3	0,075

На основании анализа литературных источников [3] установлено, что такие факторы, как высота расположения миксера $h_{\text{микс}}$, угол его наклона α к размываемой поверхности осадка, а также диаметр отверстия сопла кожуха d_c , являются наиболее значимыми. Так, в результате изменения этих трех параметров меняется площадь и форма пятна контакта струи с осадком, а, следовательно, изменяются и линейные размеры участка размыва. Для каждого значения конструктивных и режимных параметров миксера были приняты интервалы варьирования факторов (таблица 1).

Обработка результатов экспериментальных исследований выполнялась в соответствии с принятыми правилами теории вероятностей и математической статистики и с использованием математического пакета MathCad. Обработка полученных экспериментальных данных позволила получить уравнение регрессии:

$$y = 2,273 + 0,411x_1 + 0,473x_2 + 0,317x_3 + 1,346x_1^2 - 0,618x_2^2 + 1,142x_1x_2.$$

Для анализа полученного уравнения регрессии построены поверхности отклика, представленные на рисунке 2.

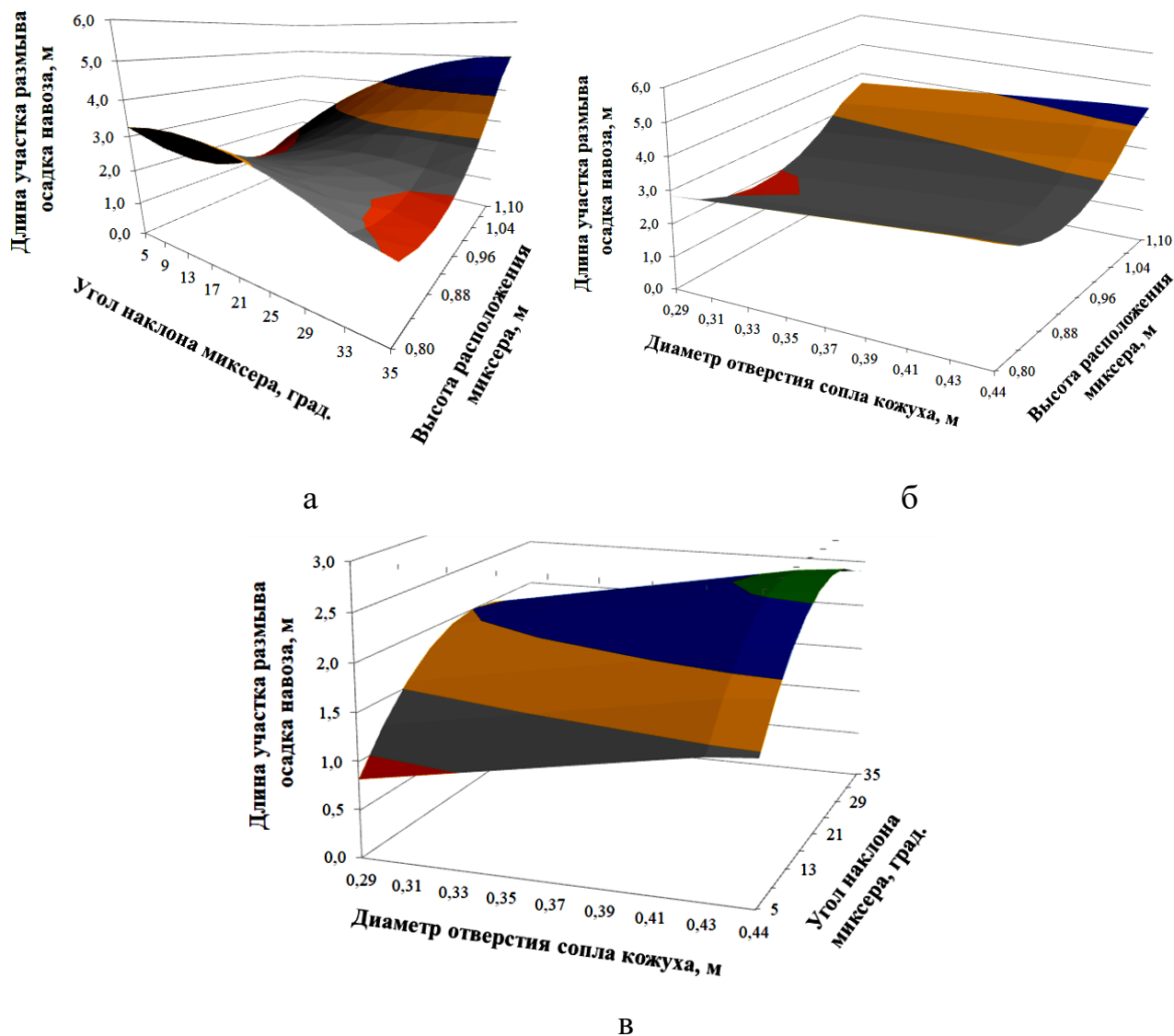


Рис. 2. – Поверхности отклика зависимости длины участка размыва осадка навоза от конструктивных и режимных параметров миксера

Выводы. В результате проведенных экспериментальных исследований получено уравнение регрессии, описывающие взаимосвязь взятых критериев оптимизации (длина участка размыва осадка навоза) и соответствующих технических и конструктивно-кинематических параметров работы миксера.

Анализ поверхностей отклика, представленных на рисунках 2, показал, что процесс размыва осадка навоза с последующим его

перемешиванием во всем объеме навозохранилища должен осуществляться миксером, на котором установлен конический кожух со следующими конструктивно-кинематическими и техническими параметрами: диаметр отверстия сопла кожуха находится в пределах 380–425 мм, высота расположения миксера в навозохранилище – в пределах 900 –1100 мм, число оборотов мешалки – в пределах 320–350 мин⁻¹, угол наклона миксера – в пределах 20°–25°.

Список использованных источников

1. Китун А.В. Исследования параметров при перемешивании жидкого навоза миксером / А.В. Китун, И.М. Швед // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4. – С. 144–147.
2. Скорб И.И. Экспериментальные исследования устройства для гомогенизации жидкого навоза / И.И. Скорб, А.М. Волк // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2019. – Вып. 52. – С. 225–229.
3. Бутов В.Г. Исследования процесса струйного размыва донных отложений в нефтяных резервуарах / В.Г. Бутов, А.В. Никульчиков, В.К. Никульчиков, В.А. Солоненко, А.А. Ящук // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2018. – Т. 329. – № 9. – С. 93–100.

УДК 664 (076.5)

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ВОЛЧКА

Бойко В.С., к.т.н.,

Малюков К.А., студент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В данной статье изложены материалы модернизации измельчающего устройства волчка. На место стандартного режущего механизма устанавливается измельчающее устройство роторного типа для резания мяса. Проведены изменения механизма привода измельчающего устройства.

Ключевые слова: режущие устройства, нож, ротор, волчок, шнек, вал, решетка, сырье, мощность, производительность.

Постановка проблемы. При изучении влияния формы ножа на процесс измельчения было отмечено, что значительная часть энергии расходуется ножом на преодоление сил адгезии и трения. Расход энергии в большей степени зависят от площади контакта и степени прижатия ножа к решетке. При энергетической оценке учитывалась площадь поверхности ножей, и проводились сравнения по удельному расходу энергии. Максимальная удельная мощность ($1,07 \cdot 10^3$ кВт/м²) приходится на ножи прямой формы.

Для ножей серповидной формы с режущей кромкой в виде ломаной линии, дуги окружности или логарифмической спирали, нет существенной разницы по расходу удельной мощности и в среднем она составляет $0,73 \cdot 10^3$ кВт/м².

Ножи могут быть двух- и многозубые, сплошные и сложенные. Наиболее распространенные ножи крестовой формы (четырёхзубые). Применение многозубовых ножей ограничены, вследствие уменьшения свободного пространства между зубьями ножа, что ограничивает производительность машины.

Существует также опасность выкрашивания ножа, которую пробуют решить, изменяя положение режущей кромки зуба ножа, которая располагается по касательной к окружности и смещается параллельно радиусу ножа. Суммарная величина выкрашивания у таких ножей значительно меньше, чем у обычной конструкции.

Не полностью решенной остается проблема поджатия ножей к решеткам, которая осуществляется традиционной гайкой-маховиком и требует значительных физических усилий при установке. Одним из решений данной проблемы является использование специальной конструкции подпорки. Выходные решетки имеют вид тонкого перфорированного диска толщиной более 8 мм и поджимаются жесткой подпоркой, имеющей заостренные ребра. Это дает возможность использовать решетки толщиной до 3 мм. В конструкциях существующих волчков, решетки отбраковывали и при износе до толщины 8 мм заменяли на новые.

Основные материалы исследования. Сырье измельчают с помощью разнообразных режущих инструментов (ножей, дисков, кулачков, молотков, решеток и др.), не имеющих парной детали в механизме или в комбинации с дополнительной режущей деталью. При этом режущие инструменты могут совершать вращательное, поступательное, поворотно-поступательное и колебательное (вибрирующее) движения или быть неподвижными. Скорость движения режущих инструментов находится в широких пределах – от 1 до 100 м/с, а в последних конструкциях машин для тонкого измельчения достигает 113 м/с и более [1,2]. Скорость подачи

продукта составляет 0,1...0,001 скоростей движения инструмента. Для выполнения различных технологических операций применяют режущие инструменты разнообразных форм и конфигураций, функционирующих автономно или в составе рабочего механизма измельчающих машин. Особенно распространены ножи пластинчатой формы с прямой, наклонной и фасонной режущей кромкой. При этом режущая кромка может быть сплошной или иметь насечку в виде зубьев. Используют также ленточные ножи (пилы) с гладкой или зубчатой режущей кромкой. Заточка ножей может быть односторонней или двусторонней – симметричной или асимметричной, одноступенчатой и двухступенчатой формы. Ступенчатая форма заточки улучшает условия работы инструмента. Даже при значительных углах наклона плоскостей клина, на последней ступени заточки (возле режущей кромки) обеспечивается значительная степень остроты режущей части. Для этого уменьшают углы наклона плоскостей на первой ступени заточки. Проведен теоретический анализ влияния формы серповидных ножей на качество измельчения мяса и энергетических затрат. По результатам анализа сделан вывод, что серповидные ножи с режущей кромкой в виде прямой, параллельной радиусу вращения ножа, обеспечивают наилучшие условия измельчения, значительно ускоряется и улучшается разделка фарша, уменьшается расход электроэнергии. В машинах для измельчения мягкого и смешанного мясокостного сырья широко применяют режущую пару нож-решетка [1,2].

Решетки выполняют в основном с отверстиями диаметром 25, 16, 12, 5, 3 и 2 мм. Принято шахматное расположение отверстий, что обеспечивает наибольшую прочность решеток при максимальном использовании ее площади. Изменяя положение режущей кромки зуба, которая располагается по касательной к окружности определенного диаметра D и смещается параллельно радиусу ножа в

1,5 раза по сравнению с ножами обычной конструкции. Суммарная величина выкрашивания у таких ножей значительно меньше. Конструкция многозубого ножа с криволинейными режущими кромками, способствует улучшению качества измельчения.

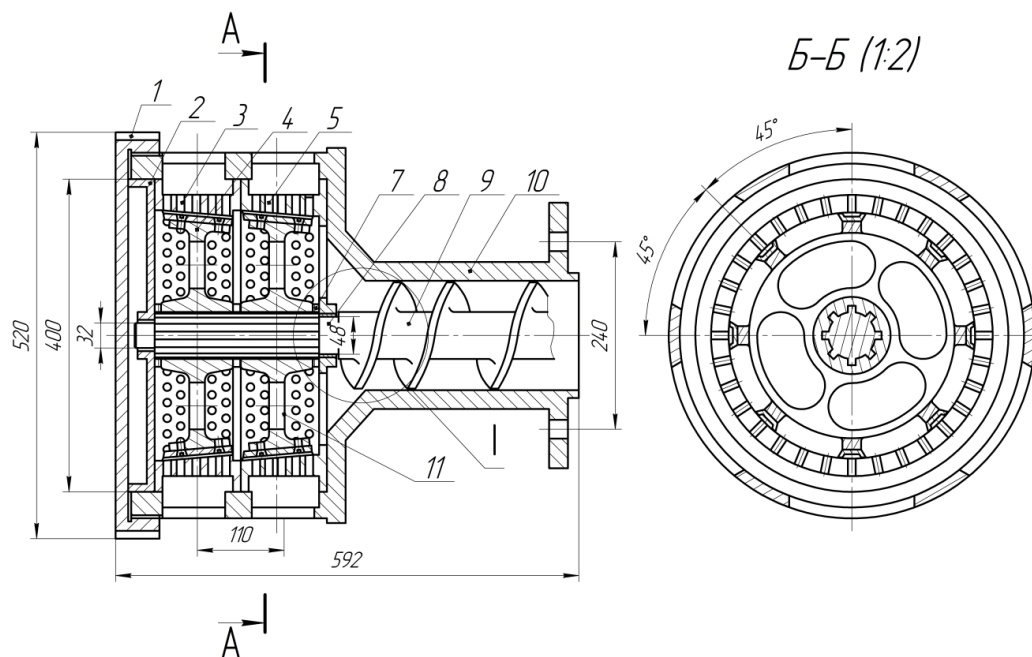
Волчок К6-ФВЗП-200 по конструкции измельчающего механизма похож с волчком К6-ФВП-160, но отличается производительностью и техническими данными. Достоинства конструкции – простота исполнения и оформления, удобство обслуживания и проведения профилактических ремонтов (волчок расчленен на отдельные сборочные узлы). Волчок К6-ФВП-160-2 отличается от других использованием в измельчающем механизме ножей с криволинейными зубьями, выполненными из двух частей. Ножи имеют по разьему между криволинейными зубьями проходные каналы для продукта. Поверхности, образующие режущие кромки на зубах, взаимно расположены под острым углом. Рабочий шнек заполняется продуктом с помощью однолопастной лопасти, диаметр витка которой превышает диаметр витков рабочего шнека в 1,5 раза. Рабочий шнек в месте загрузки имеет впадины для заполнения продуктом, а загрузочный бункер под шнеком – отсекающие ребра.

Измельчающий механизм закрепляется и поджимается в корпусе цилиндра трубчатой насадкой, которая одновременно служит для регулировки зазора между ножами и решетками и для отвода измельченного продукта. Новое конструктивное решение облегчает условия измельчения сырья за счет снижения давления, необходимого для проталкивания продукта через решетки, и позволяет отказаться от традиционной гайки-маховика, требующей значительных физических усилий при установке. Макроаналитические исследования показали равномерную разделку фарша и его высокую стабильность по консистенции. Температура продукта после измельчения повышается на 2-2,5°C.

Волчки фирмы «Seydelmann» благодаря наличию на исходной сетке специальных углублений (каналов), симметрично расположенных по радиусу (от центра к периметру), нож в процессе измельчения направляет по ним соединительную ткань за счет давления, создаваемого в зоне измельчения. Соединительная ткань вытесняется по этим каналам к центру решеток и винтообразной частью ножа выталкивается по специальному патрубку наружу. Таким образом, в процессе измельчения мяса производится одновременно и жиловка. Это повышает сортность мяса и снижает затраты ручного труда на жиловку.

Волчок фирмы «Laska» (Австрия) имеет измельчающий механизм, в состав которого входят жиловочное устройство и многозубый нож. Зубья ножа замкнуты по периметру кольцом, что гарантирует при незначительной толщине зубьев достаточную его жесткость. Волчок типа «W-Wo 200» фирмы «Krämer – Grebe» (ФРГ) состоит из станины, загрузочного бункера, приемного и рабочего шнеков, механизма измельчения и жиловки, патрубка с шибером для отвода сухожилий, механизма выталкивания рабочего шнека, электропривода, защитного кожуха и пульта управления. Жиловка производится четырехзубым ножом, замкнутым по периметру кольцом. Зубья ножа имеют форму гнутого швеллера, у которого окончания боковых полок являются режущими кромками. Канал между кромками служит для накопления не измельченной соединительной ткани и других, которые вытесняются к периферии ножа и через отверстие в рабочем цилиндре отводятся из измельчающего механизма. Конструкция измельчающего механизма с жиловочным устройством обеспечивает высокое качество измельчения мяса всех сортов и выделения сухожилий в соответствии с действующими нормативами на ручную жиловку.

Таким образом, учитывая существующие проблемы измельчающих механизмов, а также проведенный анализ отечественных и зарубежных волчков, была разработана бесконтактная конструкция роторного измельчающего механизма, представленная на рисунке 1.



1 – гайка специальная М460; 2 – диск нажимной; 3 – решетка цилиндрическая; 4 – ротор ножевой левый; 5 – решетка цилиндрическая опорная; 6 – нож пластинчатый; 7 – шайба регулировочная; 8 – вал; 9 – шнек волчка; 10 – корпус; 11 – ротор ножевой правый

Рис. 1. – Роторное измельчающее устройство

Измельчающее устройство состоит из корпуса 10, в котором на двух опорах установлен шлицевой вал 8. На валу 8 установлены два ножевых ротора 4 и 11. Каждый ротор имеет кронштейны для крепления 8-ми пластинчатых ножей. В пазах корпуса 10 установлены две цилиндрические решетки 3 и 5, которые по периферии имеют отверстия, расположенные в шахматном порядке, что обеспечивает наибольшую прочность решеток при максимальном использовании ее площади. Мясо для измельчения подается через фигурные отверстия

опорного диска и двух ножевых роторов 4 и 11. Измельченное мясо проходит через отверстия решетки и выводится наружу через отверстия в корпус 10. Зазор между пластинчатыми ножами 6 и решетками 3 и 5 регулируется двумя способами: во первых, если внутренняя поверхность решетки цилиндрическая, то зазор регулируется специальным набором тонких пластин, устанавливаемых под пластинчатый нож; если внутренняя поверхность выполнена в виде конуса, то зазор регулируется регулировочными шайбами 7, уменьшая или увеличивая зазор, передвигая ножевые роторы в одну или в другую сторону.

Выводы. В результате проведенного анализа конструкций волчков, были установлены их некоторые недостатки. При модернизации измельчающего устройства были решены следующие проблемы: максимальная удельная мощность была сведена к минимуму. Это объясняется тем, что конструкция устройства бесконтактная и мощность расходуется только на адгезию; применение многоножевого ротора решает проблему свободного пространства между зубьями ножей; поджатие ножей к решеткам осуществляется с помощью регулировочных прокладок и не требует больших усилий.

Список использованных источников

1. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1: Учеб. Для вузов/ С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.: Под ред. Акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: Высш. шк., 2001. – 703 с.: ил.
2. Технологическое оборудование для переработки мяса: учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: Г.М. Харченко. – Новосибирск, 2011. – 170 с.

УДК 519.862.7: 664

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ДРОБИЛКИ ЗЕРНА ПРЯМОГО УДАРА

Клевцова Т.А., к.т.н, зав. кафедры «Технология и оборудование пищевых производств»,

Пупынин А.А., ст. препод.,

Гвоздев А.В., к.т.н, доцент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В работе приведено совершенствование дробилки зерна прямого удара и дана методика расчета прогнозирования качества ее технического уровня. Технический уровень предлагаемой модернизации дробилки составил 0,75, что находится в пределах второй категории, и, следовательно, данная разработка может быть охарактеризована как перспективный объект прогнозирования и может эффективно использоваться при переработке зерна.

Ключевые слова: дробилка зерна, совершенствование, прогнозирование, качество, технический уровень, перспективность.

Постановка проблемы. Будущее АПК России – это прогрессирующее и инновационное развитие сельского хозяйства, перерабатывающей и пищевой промышленности, которые, прежде всего, должны быть представлены инновационными разработками новых машин и технологий [1,2].

Однако, инноваций не достигнуть, если заниматься модернизацией того, что уже есть. Это тупиковый путь. Поэтому необходима постоянная оценка технического уровня новых

разработок машин и оборудования АПК и их прогнозное развитие [1-3].

Цель исследования. Целью данной работы является оценка совершенствования дробилки зерна прямого удара и методики расчета прогнозирования качества инновационных решений объекта прогнозирования.

Методика исследований. Для оценки и прогнозирования поточно- технологических линий производства продукции применяют качественные и количественные оценки и прогнозирования развития. Для качественной оценки технического уровня используют экспертный метод, а также расчетные методы по обобщенному и определяющему показателям. Количественная оценка технического уровня производится с помощью методов интегральных, комплексных и групповых показателей [4,5].

Однако общепризнанным методом оценки и прогнозирования качества поточно-технологических линий производства продукции является метод инженерного прогнозирования, основу которого составляет экспертный анализ источников информации на основе генеральных определительных таблиц (далее ГОТ). Этот метод, отличающийся относительной простотой, надежностью и высокой точностью, находит свое место при разработке поточно-технологических линий, машин и оборудования сельского хозяйства, перерабатывающей и пищевой промышленности [6].

Основные материалы исследования. В данной работе рассмотрим совершенствования конструктивно – технологических решений дробилки зерна прямого удара и оценим их как объект прогнозирования.

Дробилка прямого удара с предварительной сепарацией зерна [7,8] (рис. 1) состоит из рамы 1, на которой смонтирован бункер 2 для зерна, снабженный регулирующей заслонкой 3 подачи зерна на

измельчение, кожух 4, под которым расположены распределительные конусы 5 (рис. 2) предварительной сепарации зерна с брахистохронными поверхностями 6 и таутохронными направляющими 7. Конусы 5 расположены над камерой измельчения 8 зерна прямым ударом с помощью стрежней (пальцев) 9 (рис. 3).

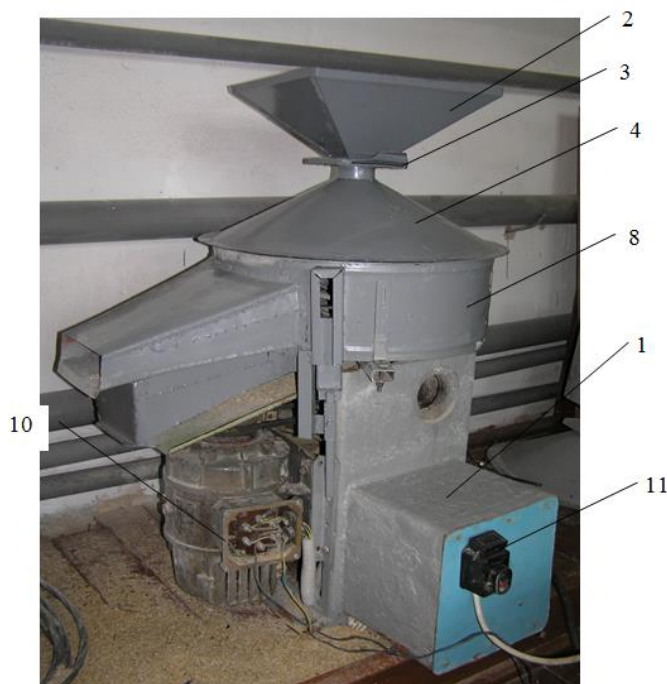


Рис. 1. – Общий вид дробилки прямого удара с предварительной сепарацией зерна



Рис. 2. – Общий вид конусов предварительной сепарации зерна



Рис. 3. – Общий вид камеры дробления

Привод дробилки осуществляется электродвигателем 10. Частота вращения вала дробилки контролируется электрическим тахометром 11.

Принцип предварительной сепарации зерна состоит в том, что подлежащий делению продукт (зерно) пропускается в поле сил тяготения над щелью 12 (рис. 2), ширина которой значительно превышает размер самых больших частиц, и позволяет распределять по гранулометрическому составу частицы зерна по камере дробилки от крупных частиц до мелких от центра до периферии камеры измельчения 8.

Разработанная дробилка предназначена для решения задачи интенсификации процесса измельчения зерна дробильными машинами с вертикальной осью вращения ротора и пальцевыми рабочими органами, предназначенными для использования в фермерских хозяйствах, заводах комбикормового и крупяного производств. Благодаря использованию разработанной дробилки достигается снижение удельных энергозатрат на 15-20%, а степени переизмельченных частиц – на 30%.

Техническая новизна разработанной конструкции дробилки подтверждена четырьмя патентами Украины на изобретение [№ 76556, № 86897, № 93312, № 95435] и четырьмя патентами Украины на полезную модель [№ 11099, № 50426, № 62600, № 66485].

Для оценки перспективности предлагаемых модернизаций дробилки нами была составлена ГОТ для прогнозирования технического уровня элемента технологической системы. Таблица представляет собой совокупность ранжированных характеристик, отражающих заранее сформулированные требования к новым объектам техники [6].

Технический уровень элемента технологического потока (качество технологической операции) оценивали через инженерно-техническую значимость модернизации

$$K_{\text{э}} = \frac{q}{Q} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \varphi(i)j}{n \sum_{i=1}^{i=n} \varphi(i)}, \quad (1)$$

где q – сумма оценок, которых заслуживает патент по каждой характеристике ГОТ;

Q – максимальная сумма оценок по тем же характеристикам ГОТ, которая равна 17,80;

n – число характеристик;

j – оценки позиций характеристик;

$\varphi(i)$ – функция, которая нормирует весомость характеристик, которые образуют ГОТ.

Таким образом, с помощью формулы (1) возможно транспонировать качественные особенности новых элементов технологической системы в количественно безразмерную величину.

Критерий $K_{\text{э}}$ меняется в пределах от 0,2 до 1, то есть $0,2 \leq K_{\text{э}} \leq 1$. Таким образом, чем ближе к 1 величина $K_{\text{э}}$, тем более перспективно инженерное решение, представленное в патенте, тем выше его прогностическая ценность [6].

Итак, критерий $K_{\text{э}}$ позволяет оценить вероятность внедрения изобретения в производство, определить уровень техники в перспективе и тем самым прогнозировать использование изобретения в будущем.

Распределение фактических оценок составляется таким образом:

i_1 – метод обработки сырья и полуфабрикатов, $\varphi(i_1)=1$.

Предложенный принципиально новый метод дробления зерна прямым ударом с его предварительной сепарацией, который в источниках

информации изложен очень подробно, с указанием всех значимых параметров процесса, которые позволяют считать, что метод отвечает позиции P_5 генеральной определительной таблицы [6]. Таким образом, оценка источника информации $j=5$, а с учетом весомости характеристики $j 5-\varphi(i_1)=5 \times 1 = 5$.

i_2 – уровень механизации и автоматизации технологической операции, $\varphi(i_2)=1$. В предлагаемом конструктивном решении дробилки процесс дробления полностью механизирован, но контроль выхода и корректирование процесса осуществляются рабочим. Согласно этому имеем $j=3$, а с учетом весомости характеристики $j \varphi(i_2)=3 \times 1=3$.

i_3 – санитарно-гигиенические условия и техника безопасности технологической операции, $\varphi(i_3)=0,75$. Санитарные условия при выполнении операции не требуют дополнительного обслуживания оборудования, а шум при работе машины удовлетворяет ТУ 27-03-2144–76. Вместе с тем техника безопасности обеспечивается специальными ограждениями, хотя необходимость в них незначительна. Изложенное отвечает позиции P_4 , итак, $j = 4, j 4-\varphi(i_3)=4 \times 0,75=3$.

i_4 – теоретическая обоснованность технологической операции, $\varphi(i_4)=0,5$. Изобретение опирается на научные исследования и учитывает современное представление о процессе дробления зерна прямым ударом. Можно сделать вывод о том, что технологическая операция полностью аргументирована с научной точки зрения, поэтому $j=5$, а $j 5-\varphi(i_4)=5 \times 0,5=2,5$.

i_5 – лицензионно-конъюнктурный фактор, $\varphi(i_5)=0,31$. Предложение кроме Украины запатентовано также в РФ, что отвечает позиции P_2 . При этих условиях $j=2, j 3-\varphi(i_5)=2 \times 0,31 = 0,62$.

Таким образом, фактическая сумма оценок q – числитель формулы (1) – выходит, как результат суммирования всех оценок – от i_1 к i_5 , т.е.

$$q = i = 1 \sum_{j=1}^5 j \varphi(i) = 5 \times 1 + 3 \times 1 + 4 \times 0,75 + 5 \times 0,5 + 2 \times 0,31 = 14,12.$$

Итак, критерий качества элемента технологической системы согласно формулы, (1) составит

$$K_s = \frac{q}{Q} = \frac{14,12}{17,80} = 0,75$$

Величина критерия находится в пределах второй категории [6]. Итак, данная разработка дробилки зерна прямого удара может быть охарактеризована как перспективный объект прогнозирования и может эффективно использоваться при переработке зерна.

Выводы. Разработанная дробилка зерна прямого удара обладает рядом преимуществ по сравнению с аналогами. Проведенный анализ технического уровня предлагаемой модернизации дробилки показал, что критерий качества элемента технологической системы составил 0,75. Эта величина технического уровня находится в пределах второй категории, и, следовательно, данная разработка может быть охарактеризована как перспективный объект прогнозирования и может эффективно использоваться при переработке зерна.

Публикация выполнена в рамках научной темы: FRRS-2023-0019 «Повышение эффективности производства зерновой продукции путем внедрения современных методов переработки в условиях научно-производственного центра продовольственной безопасности МГУ».

Список использованных источников

1. Панфилов В.А., Белозеров Г.А., Андреев С.П. Аграрно-пищевые технологии как этап диалектики АПК // Аграрно-пищевые инновации, 2022. – № 1 (17). – С. 7-16.

2. Антипов С.Т., Панфилов В.А. Технологии АПК будущего и продовольственная безопасность в опережающем инженерном образовании // Вестник ВГУИТ, 2021. – Т. 83. – № 2. – С. 23-28.

3. Панфилов В. А. Синергетический подход к созданию технологий АПК будущего // Техника и технология пищевых производств, 2020. – Т. 50. – № 4. – С. 642-649.

4. Гвоздев А.В., Болтянская Н.И., Клевцова Т.А. Методы повышения технического уровня машин и оборудования агропромышленного комплекса // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: материалы I Международной научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2024. – С. 412-426.

5. Клевцова Т.А. Гвоздев А.В., Болтянская Н.И. Оценка функционирования технологических систем малых предприятий АПК // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: материалы I Международной научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2024. – С. 451 – 456.

6. Панфилов В.А., Андреев С.П. Система непрерывного научно-технического прогнозирования и развитие технологий АПК // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания, 2017. – №5. – С. 89–93.

7. Клевцова Т.А., Пупынин А.А. Поиск конструктивных решений дробилок зерна для повышения эффективности дробления // Вестник аграрной науки Дона, 2024. – Т.17. – №1(65). – С 22–29.

8. Клевцова Т.А., Гвоздев А.В., Пупынин А.А., Петриченко С.В. Дробилка прямого удара с предварительной сепарацией зерна // В сборнике: Материалы пула научно-практических конференций. Керчь, 2024. – С. 180-185.

УДК 631.3

ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ЖАТКИ ДЛЯ УБОРКИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Непарко Т.А.¹, к.т.н.,

Быков Н.Н.¹, к.т.н.,

Болтянская Н.И.², к.т.н.

¹*Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Беларусь*

²*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье дана оценка применения жатки для уборки кукурузы на зерно. Создание более качественных условий производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: кукуруза, зерно, температура, заморозки, жатка, уборка.

Постановка проблемы. Кукуруза – одна из важнейших зерновых и кормовых культур, посевные площади которой в мировом земледелии занимают третье место после риса, яровой и озимой пшеницы. В условиях рыночной экономики на первый план выступает проблема производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции. Её решение возможно обеспечить в первую очередь на основе внедрения в аграрное производство современных, высокопроизводительных сельскохозяйственных машин и агрегатов.

Функциональные и эксплуатационно-технологические показатели качества выполнения технологического процесса жатки ЖК-12 в составе комбайна КЗС-1624-1 определялись в ООО «Демеза»

Буда-Кошелевского района Гомельской области на уборке кукурузы урожайностью зерна 10,2 т/га, влажностью зерна 30,9 %. Условия проведения испытаний были характерными для данного региона и соответствовали техническому заданию.

Основные материалы исследования. Жатка для уборки кукурузы на зерно 12-рядная ЖК-12 предназначена для отделения початков от стеблей кукурузы, подачи початков к транспортеру наклонной камеры комбайна, срезания стеблей, измельчения и разбрасывания листостебельной массы по полю. Агрегатируется с зерноуборочными самоходными комбайнами КЗС-1624-1, КЗС-2124 и их модификациями. Для транспортирования жатки используется тележка. При транспортных переездах тележка с установленной на ней жаткой присоединяется к комбайну при помощи тягового устройства.

Жатка ЖК-12 состоит из рамы, шнека, устройства загиба стерни, валов карданных, стоек, механизма перемещения отсекаателей, окна выгрузного, русел, носков, кожухов, электрооборудования, гидросистемы.

Шнек, установленный за руслами, предназначен для перемещения початков к выгрузному окну и дальнейшей их подачи на транспортер наклонной камеры комбайна.

Устройство загиба стерни предназначено для предотвращения износа шин комбайна. Включает в себя две подпружиненные балки, установленные на кронштейнах рамы жатки при помощи осей. Усилие поджатия балки можно изменить перестановкой болтов в отверстиях стоек.

Носки предназначены для разделения растительной массы и направления стеблей в рабочую зону русел, при помощи которых производится отделение початков от стеблей и подача их к шнеку,

срезание стеблей ножами ротора, измельчение и разбрасывание по полю.

Гидросистема жатки предназначена для дистанционной регулировки зазора между отсекателями.

Технологический процесс работы жатки осуществляется следующим образом: при движении комбайна с жаткой по полю кукурузный стебель попадает в пространство между отсекателями. Вращающиеся навстречу друг другу вальцы протягивают стебель вниз. Кукурузные початки за счет удара об отсекатели отделяются от стебля, при помощи подающих цепей перемещаются к шнеку, который транспортирует их к выгрузному окну жатки и далее початки лопатками шнека подаются к транспортеру наклонной камеры. Кукурузные стебли ножами роторов срезаются, измельчаются по мере их протягивания вальцами и разбрасываются по полю.

Техническая характеристика, эксплуатационно-технологические и экономические показатели жатки для уборки кукурузы на зерно 12-рядной ЖК-12 предоставлены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1– Техническая характеристика

Наименование показателя	Значение	
	по ТЗ	по результатам испытаний
1	2	3
Условия проведения испытаний:		
Температура окружающего воздуха, °С	—	14
Относительная влажность воздуха, %	—	82
Показатели технической характеристики:		
Марка жатки	ЖК-12	ЖК-12
Агрегатирование	Зерноуборочные комбайны КЗС-1624-1, КЗС-2124 и их модификации	Комбайн зерноуборочный КЗС-1624-1
Масса конструктивная жатки (без транспортной тележки), кг	4200, не более	4050

Продолжение таблицы 1

1	2	2
Масса транспортной тележки, кг	1100	1050
Ширина захвата жатки, м	8,4	8,4
Число убираемых рядков, шт.	12	12
Ширина междурядий, см	70	70

Таблица 2 – Эксплуатационно-технологические показатели

Наименование показателя	Значение	
	по ТЗ	по результатам испытаний
Состав агрегата, марка: – жатки – комбайна	ЖК-12 КЗС-1624-1, КЗС-2124 и их модификации	ЖК-12 КЗС-1624-1
Рабочая скорость движения, км/ч	10,0, не более	8,4
Урожайность, т/га	–	10,2
Производительность, т/ч (га/ч): – основного времени – сменного времени – эксплуатационного времени	– – –	63,9 (7,18) 48,9 (5,50) 46,0 (5,17)
Удельный расход топлива за сменное время работы, кг/т (га/ч)	Нет данных	1,45 (12,86)

Экономические показатели использования жатки для уборки кукурузы на зерно ЖК-12 рассчитаны по материалам эксплуатационно-технологической оценки на уборке кукурузы на зерно. В результате расчетов экономических показателей установлено, что себестоимость механизированных работ на уборке кукурузы на зерно составила 31,93 руб./т.

Таблица 3 – Экономические показатели выполнения процесса уборки кукурузы на зерно

Наименование показателя	Значения показателя
Марка: - жатки - комбайн	ЖК-12 КЗС-1624-1
Обслуживающий персонал, чел., по категориям: - тракторист (число/разряд)	1/VII
Производительность, т/ч: - сменного времени - эксплуатационного времени	48,90 46,00
Удельный расход топлива, кг/т	1,45
Цена топлива с учетом стоимости смазочных материалов, руб./кг	2,71
Балансовая цена (без НДС), руб.: - жатки - комбайна	134400,00 533000,00
Годовая загрузка, ч: - жатки - комбайна	60 120
Годовая наработка, т	2760
Затраты труда, чел.-ч/т	0,020
Прямые эксплуатационные затраты (себестоимость), руб./т по элементам: - зарплата - амортизация, ремонт и техническое обслуживание - топливо - всего	0,11 16,94 10,95; 3,93 31,93
Удельные капитальные вложения (с учетом нормативного коэффициента эффективности $E=0,2$), руб./т	29,05
Сумма приведенных затрат, руб./т	60,98

Выводы. В результате проведенной функциональной оценки ЖК-12 можно сделать выводы, что применение жатки значительно снижает себестоимость зерна кукурузы, сокращает сроки уборки и повышает качество продукции.

Список использованных источников

1. Протокол № 037 1 / 3-2033 ИЦ от 23.11.2022. ИЦ ГУ «Белорусская МИС» – Минск : ИЦ ГУ «Белорусская МИС», 2022. – 70 с.
2. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур – решающий фактор в снижении затрат производственных ресурсов / И.Н. Шило, Т.А. Непарко, Д.А. Жданко // Агропанорама. – 2020. – № 5 (141). – С. 35-39.
3. Непарко Т.А. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства / Т.А. Непарко, А.В. Новиков, И.Н. Шило; под. общ. ред. Т.А. Непарко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 199 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ВИТАМИНИЗИРОВАННОГО МОЛОКА КАК СПОСОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Щепко Н.Ю., студент

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье показан оптимальный объем линии производства витаминизированного молока с точки зрения энергосбережения. Раскрыт алгоритм управления, реализуемый устройством управления - контроллером.

Ключевые слова: линия производства витаминизированного молока, система автоматического управления, энергосбережение.

Постановка проблемы. Рентабельность молочного производства зависит от применения энергоэффективных и энергосберегающих технологий. Это в свою очередь требует полной автоматизации производственной линии, обеспечивающей снижение энергозатрат. Определим возможные пути энергосбережения при автоматизации управления линией производства витаминизированного молока

Основные материалы исследования. Технологический процесс производства витаминизированного молока состоит из тех же операций, что и выработка пастеризованного молока [1]. Чтобы уменьшить потери витамина С, его вносят в молоко после пастеризации. В оборудование линии (рис. 1) входит установка пастеризации, сепаратор, гомогенизатор, резервуары с дозатором витаминного порошка.

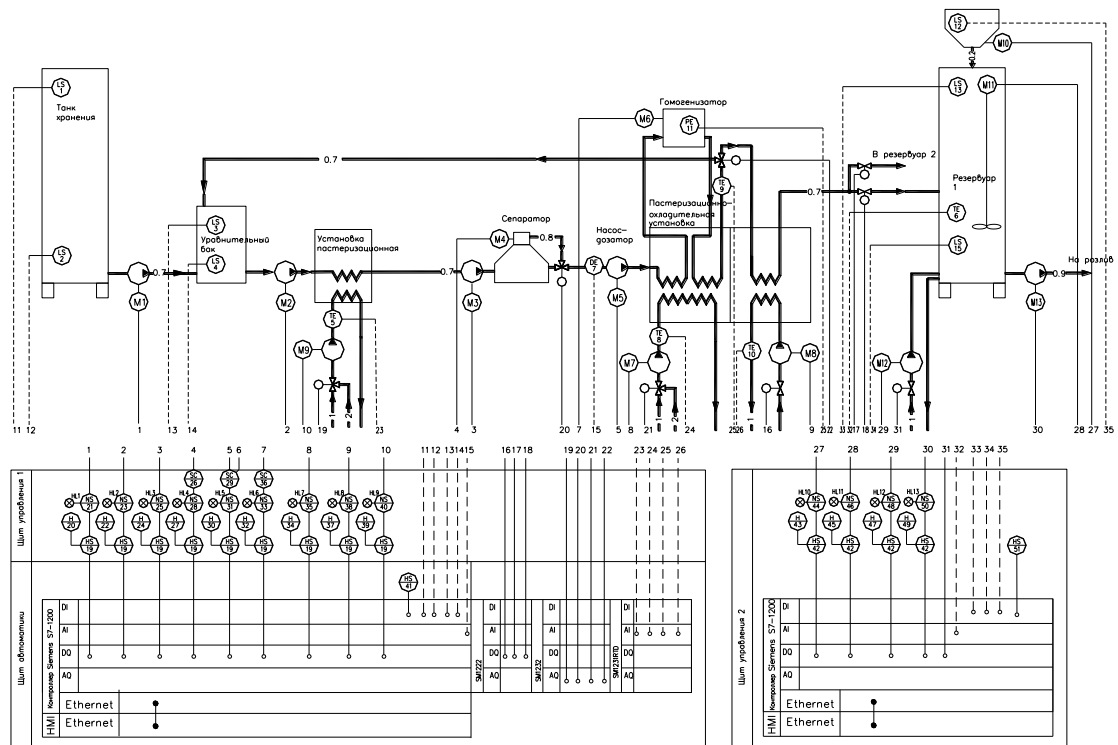


Рис. 1. – Схема автоматизации линии по производству витаминизированного молока

Система автоматического управления линией должна обеспечивать контроль уровня по емкостям и резервуарам (датчики LS), точное поддержание температуры нагрева молока, пастеризации, температуры горячей и охлаждающей воды в пастеризационной установке (датчики температуры TE), также поддерживать жирность молока в потоке при нормализации (датчик DE) со стабилизацией частоты вращения привода сепаратора по нагрузке (с помощью преобразователя частоты, дозировать витамин С с одновременным перемешиванием, обеспечивать согласованную работу оборудования с правилами включения/отключения поточной линии.

В качестве устройства управления необходимо использовать контроллер с панелью оператора, так как алгоритм поддержания параметров сложный. Точное поддержание температуры пастеризации требует использования программного ПИД-регулятора с функцией самонастройки при установленных начальных параметрах

оптимизированной системы. Это в свою очередь требует провести моделирование работы системы регулирования.

Таким образом, система автоматического управления линией производства витаминизированного молока должна точно поддерживать технологические параметры, обеспечивать оптимальную загрузку линии с помощью насоса-дозатора с регулируемым приводом, обеспечивать плавный пуск двигателей гомогенизатора и сепаратора, обеспечивать точное дозирование витамина С.

Выводы. С точки зрения энергосбережения контроллер, как устройство управления оборудованием линии производства витаминизированного молока, должен обеспечивать согласованную работу оборудования, точное поддержание технологических параметров, исключающих перерегулирование, а также реализацию поддержания температуры пастеризации за счет плавного регулирования в контуре подачи теплоносителя. Добиться точности поддержания температуры пастеризации позволит использование программного ПИД-регулятора, для которого должны быть заданы параметры настройки, которые можно подобрать в процессе моделирования.

Список использованных источников

1. Технология молочных продуктов. [Электронный ресурс]. – URL: <http://milk-industry.ru/tehnologiya-molochnyh-produktov/192-moloko-vitaminizirovannoe.html>. (дата доступа: 10.11.2024).

Научный руководитель: Якубовская Е.С., ст. преподаватель

УДК 634.1:634.11

**НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЧЕРЕШНИ И
ТЕНДЕНЦИИ ЕЕ ПРОИЗВОДСТВА В МИРЕ И
ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

Кучеренко М.И., ассистент,

Болтянская Н.И., к.т.н., доц.,

Петриченко С.В., к.т.н., доц.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассмотрено народнохозяйственное значение черешни и тенденции ее производства в мире и Запорожской области.

Ключевые слова: садоводство, черешня, культура, страны-экспортеры, рентабельность культуры.

Постановка проблемы. Ценность черешни как культуры состоит в том, что она одной с первых попадает на рынок свежих плодов, занимая, таким образом, своеобразную нишу потребления фруктов, а при соответствующем хранении период потребления свежих плодов черешни может растягиваться на 2-2,5 месяца [1-3].

Основные материалы исследования. Черешня пользуется большим спросом на рынке потребителей свежих фруктов во всем мире. Плоды черешни ценятся за содержание простых сахаров (глюкозы и фруктозы), которые могут достигать 15%, витамина С (5-10 мг/100 г), антоцианов, фенолов, флавоноидов, волокнистых веществ, органических кислот (0,3–1,1%). В них есть небольшие количества витаминов А, В₁, В₂ и РР, а из минеральных веществ –

калий, фосфор, кальций, магний, железо, медь и йод. Черешня имеет достаточно сильные антиоксидантные свойства. В плодах черешни значительное количество основ, выполняющих нейтрализующую функцию в обмене веществ человека, а также салициловая кислота, которая имеет лечебную функцию при ревматической болезни. Употребление плодов черешни имеет профилактический эффект против рака, болезней сердечно-сосудистой системы, диабета и болезни Альцгеймера [4-6]. Кроме потребления в свежем виде, плоды черешни используются для переработки, сушки и замораживания.

В некоторых странах черешня занимает вторую позицию после яблони по рентабельности производства. К таким странам можно отнести Канаду, Италию, Францию, Германию и Норвегию. Кроме того, в регионах с наиболее пригодными к выращиванию черешни почвенно-климатическими условиями ее рентабельность может превышать все другие плодовые породы.

Производство черешни в мире имеет постоянную тенденцию к росту. Согласно данным FAO и организации Agramarkt информация-Gesellschaft (Гамбург, Германия) за последние 10 лет площади под насаждениями черешни в мире увеличились на 18% – с 378 тыс. га (2009) до 446 тыс. га (2019), а валовое производство плодов выросло на 22% и достигло 2,3 млн. тонн.

Мировым лидером производства черешни является Турция, которая за период 2012-2016 гг. производила в среднем 511 тыс. т / год, а в 2016 году увеличила этот показатель к 600 тыс. тонн (рис. 1). Запорожская область производила 72 тыс. тонн плодов в среднем за этот период, что позволило ей занять девятое место в мире по этому показателю.

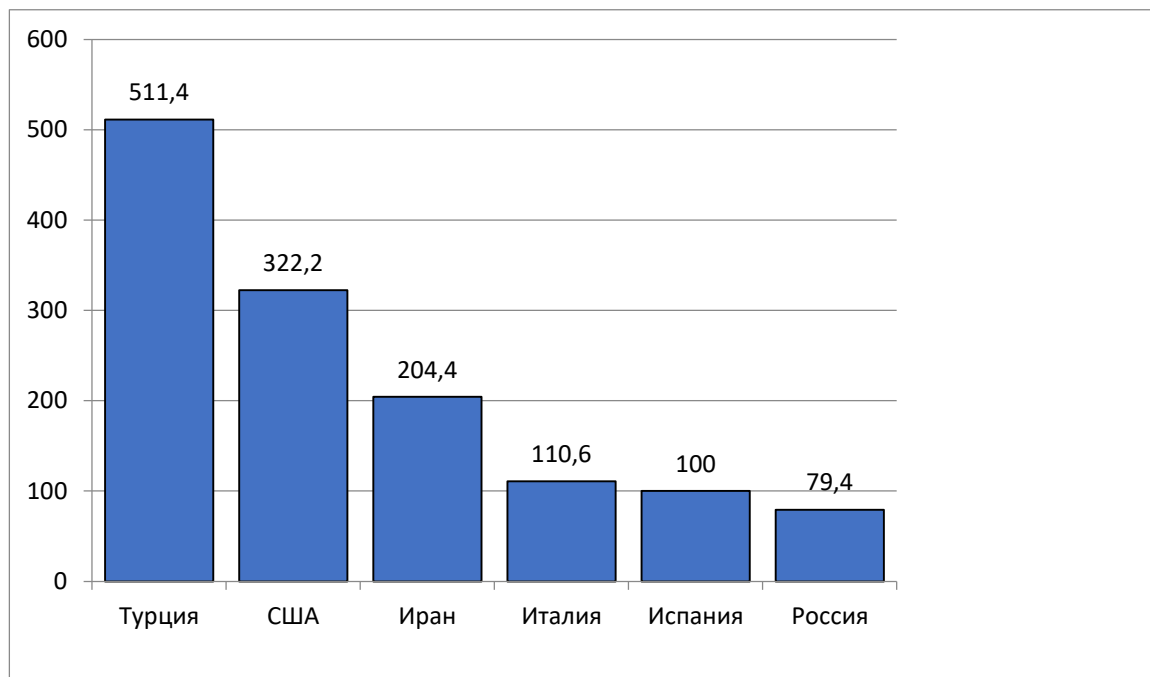


Рис. 1. – Производство плодов черешни в мире, тыс. т, среднее за 2012-2016 гг.

Другими странами – лидерами производства черешни в Северном полушарии являются США, Иран, Италия и Испания. В Южном полушарии промышленная культура черешни развита в Аргентине, ЮАР, Австралии и в Новой Зеландии, но крупнейшим производителем черешни там является Чили, где производится около 90 тыс. т плодов ежегодно, из которых 80% идет на экспорт, обеспечивая, таким образом, рынки внесезонной продукцией [4-6].

В общем, основными странами-экспортерами плодов черешни в мире являются Чили, Турция и США, а главными импортерами – Китай, Российская Федерация и Германия (рис. 2.). Так, в 2009 г. Турция экспортировала черешню в Германию на сумму почти 52 млн. долларов США, а в Российскую Федерацию – 21 млн. долларов США.

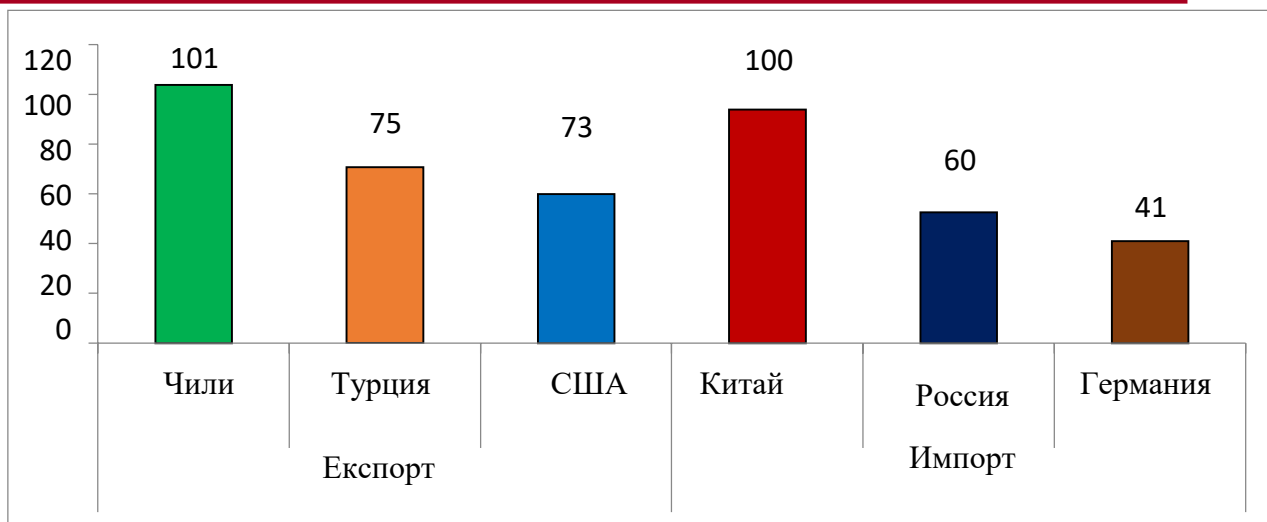


Рис. 2. – Основные мировые страны-экспортеры и импортеры плодов черешни, тыс. т, среднее за 2015-2016 гг.

В Запорожской и Херсонской областях площади под черешней в 1970 г. составляли 36,5 тыс. га, что составляло почти половину всей площади под этой плодовой культурой в СССР, и к 1991 году продолжали расти. За 1991-2016 годы площадь под насаждениями черешни в Запорожской и Херсонской областях больше всего уменьшилась в период с 1992 по 1994 года – с 44,7 до 20 тыс. га, и в дальнейшем постепенно снижалась, до 10,1 тыс. га в 2016 году (рис. 3).

Исторически основные массивы черешни закладывались в зоне Южной Степи. В Мелитополе она всегда была ведущей косточковой культурой по площади насаждений и валовым сборам. Пока основными регионами коммерческого производства черешни новых регионов РФ является Запорожская и Херсонская области. Валовой сбор плодов черешни существенно колеблется в зависимости, в первую очередь, от погодных условий конкретного года: минимальным он был в 1999 году – 38,9 тыс. т, а максимальным – в 2024 году – 200,5 тыс. т.

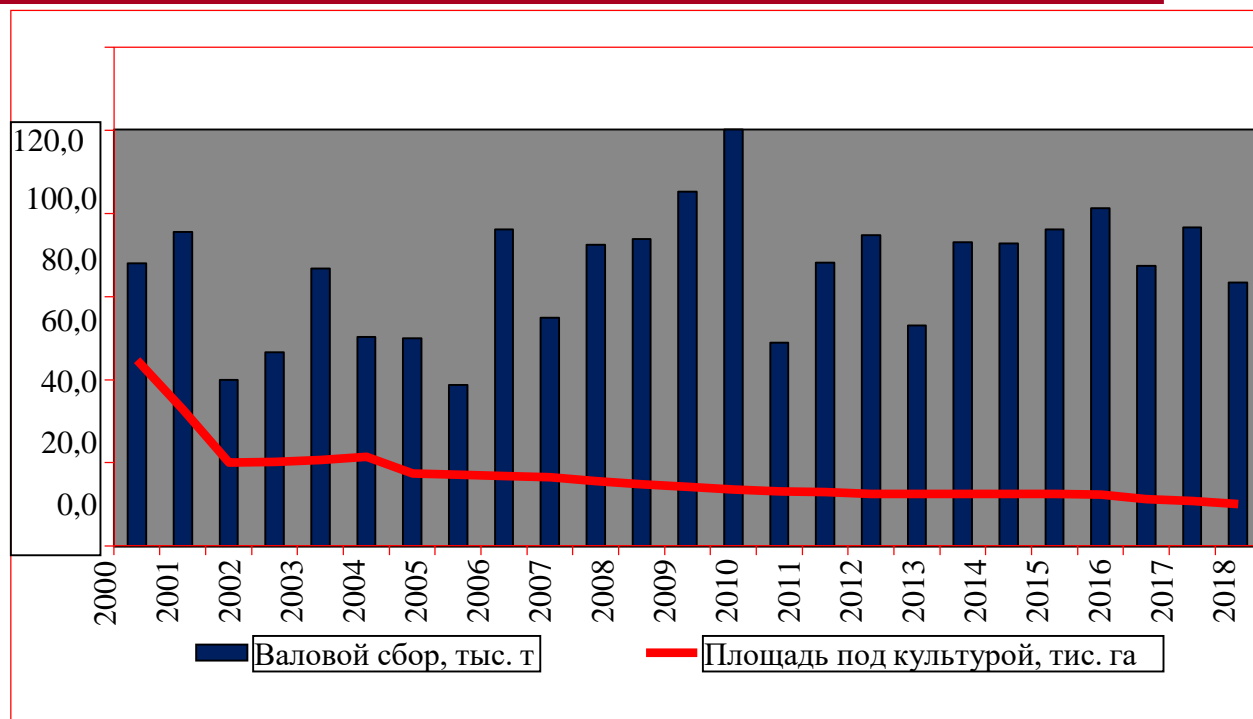


Рис. 3. – Площади насаждений и валовой сбор черешни в Запорожской и Херсонской областях, тыс. га, тыс. т.

Все вышесказанное свидетельствует о том, что Запорожская область благодаря своему естественному потенциалу может занять более высокое место в мировом производстве черешни. Зона Южной Степи, учитывая ее эндемичные почвенно-климатические условия, высокую рентабельность культуры и незаполненность рынка, должна стать основным регионом для создания интенсивных насаждений черешни.

Список использованных источников

1. Gvozdev A. Use of artificial intelligence in agricultural production / A. Gvozdev, T. Kuzmina, V. Kuzmin // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 443-445.

2. Kuzmina T.N. Principles of technical policy for robotization of industrial production / T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг:

матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 205-209.

3. Boltianska N. Prospects for the development of modern agricultural robots / N. Boltianska, T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: материалы II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 154-160.

4. Romanenko D. Advantages of cluster education activities in the field of energy saving / Romanenko D., Boltianska N. // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 74-76.

5. Gvozdev A. Use of artificial intelligence in agricultural production / A. Gvozdev, T. Kuzmina, V. Kuzmin // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 443-445.

6. Boltianska N. Modern methods of environmental production of agricultural products / N. Boltianska, A. Gvozdev // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 390-393.

УДК 631.15:

ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Рафиков И.Э., к.э.н., доцент

Научно-опытная станция кормовых культур, НИИ зерновых и зернобобовых культур, г. Ташкент, Узбекистан

Аннотация. В данной статье изложено сущность факторов влияющие на эффективность технической модернизации сельского хозяйства. Даны авторское определения понятию техническая модернизация сельского хозяйства.

Ключевые слова: техническое модернизация, факторы эффективности, ресурсосбережение, сельскохозяйственная продукция, конкурентоспособность, сельскохозяйственного производства, уровень механизации.

Постановка проблемы. В условиях перехода к инновационной «зеленой» экономике следует признать, что повышение уровня и эффективности технической модернизации сельского хозяйства напрямую зависит от системы многих мер, таких как внедрение новых ресурсосберегающих технических средств в секторах экономики, обеспечение их оптимальных пропорций, а также внедрение диверсификации альтернативных культур в сельском хозяйстве, повышение урожайности, улучшение качества продукции, снижение себестоимости, облегчение ручного труда, снижение трудозатрат на одну единицу продукции и повышение производительности труда. Техническая модернизация является важным фактором и перспективным направлением в интенсивном развитии национальной

экономики, и при решении не только экономико-технологических, но и многих важных социальных вопросов. Внедрение инновационных новшеств в практику и повышение эффективности сельскохозяйственного производства, на наш взгляд, также неразрывно связано с научно и социально обоснованной общегосударственной политикой и ее поэтапной эффективной реализацией.

Основные материалы исследования. Многие источники уделяют большое внимание идее и определению такого содержания. Сторонники другого подхода объясняют, что техническая модернизация тесно связана с интеллектуальной модернизацией и что технические средства и квалифицированный персонал, по их мнению, вместе составляют техническую модернизацию. В частности, считается, что техническую модернизацию следует рассматривать как организационный фактор повышения эффективности сельскохозяйственного производства, а полное использование имеющихся мощностей машин неразрывно связано с уровнем квалификации персонала.

В целом, такие подходы и взгляды нельзя назвать далекими от реальности, поскольку, во-первых, техническая модернизация формируется на основе достижений науки, которые приводят к качественному изменению техники и технологии, что приводит к повышению эффективности производства, а во-вторых, уровень совершенства машин с технической точки зрения также определяет уровень квалификации рабочей силы. Из этого следует, что важное научно-практическое значение имеет определение различий между такими понятиями, как «техническая модернизация», «технологическая модернизация» и «техническая модернизация сельского хозяйства».

В целом, при критическом и творческом подходе к научным взглядам и определениям, которые ученые-экономисты дают понятию «техническая модернизация» во многих других источниках, мы даем следующее авторское определение, а именно: «техническая модернизация сельского хозяйства – это техническое и технологическое перевооружение производства и эффективное его использование, широкое внедрение ресурсосберегающей инновационной техники и технологий, подготовка высококвалифицированных и современных кадров, кроме того, последовательное внедрение инновационных технологий в систему технического обеспечения». Исходя из этого определения, на наш взгляд, техническая модернизация сельского хозяйства должна включать в себя взаимодополняющие и взаимосвязанные этапы, при этом обоснование с научно–практической точки зрения их направлений и требований логической последовательности имеет важное значение.

Повышение эффективности технической модернизации сельского хозяйства, на наш взгляд, прямо и косвенно зависит от состава культур и уровня специализации; эффективного использования технических средств, обеспеченности инженерно-техническими работниками, механизаторами и их квалификации, природно-климатических условий; в процессе использования технических средств отражение их стоимости в себестоимости продукции, в соответствии со сроком их эксплуатации; размеров посевных площадей, биологических свойств, химических и физических факторов; изменения спроса и предложения на рынке и финансового положения потребителей; уровня использования материально-технической базы; качественного своевременного выполнения агротехнических мероприятий, соблюдения требований технической безопасности, исполнительской дисциплины и другие.

Список использованных источников

1. Шумпетер Й. Теория экономического развития. – М.: Прогресс, 1982. –С. 169-170.
2. Лапин. Н.И. Измерение модернизации российских регионов и социокультурные факторы ее стратегии <https://naukarus.com/izmerenie-modernizatsii-rossiyskih-regionov-i-sotsiokulturnye-factory-ee-strategii>
3. Райзберг Б.А. Лозовский Л.Ш. Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь, 1999 – С. 136.
4. Хусанов Р.Х. Аграрная реформа: теория, практика, проблемы. - Ташкент, 1994. -72 с.

УДК 338

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Яцкевич А.А., студентка,

Сырокваш Н.А., ст. преподаватель

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. Повышение уровня конкурентоспособности предприятий любой формы собственности, оптимизация их функционирования и элементарное выживание в рыночной среде – фундаментальная проблема современной экономики.

Ключевые слова: мясоперерабатывающее предприятие, производство, рентабельность, ассортимент.

Постановка проблемы. В настоящее время рынок мяса это один из динамично развивающихся секторов мировой экономики в большинстве стран мира и в Республике Беларусь. Ожидается, что рынок мяса будет расти со среднегодовым темпом 5,7% в период 2022–2029 гг. и достигнет \$1,345 трлн к 2029 г. Дополнительно ожидается, что к 2027 г. глобальное потребление мяса на душу населения увеличится до 35,4 кг (на 0,3% каждый год), что на 1,1 кг больше, чем в период 2018–2020 гг.

Основные материалы исследования. Динамика производства мяса говядины и свинины по предприятиям, подчиненным Минсельхозпроду РБ по видам представлена в таблице 1 данные о производстве продукции в Республике Беларуси.

Таблица 1 – Производство мяса в Республике Беларусь(тонн)

Наименование продукции	2023 год (январь-декабрь) тонн	2022 год (январь-декабрь) тонн	Темп роста периода, % (январь-декабрь)	Удельный вес, % (январь-декабрь)
Говядина	192 282	184 648	104,1	100,0
в том числе по областям:				
Брестская	50 061	47 467	105,5	26,0
Витебская	17 919	16 636	107,7	9,3
Гомельская	20 255	24 931	81,2	10,5
Гродненская	45 538	45 234	100,7	23,7
Минская	41 653	33 687	123,6	21,7
Могилевская	16 856	16 693	101	8,8
Свинина	109 328	115 129	95,0	100,0
в том числе по областям:				
Брестская	21 812	24 305	89,7	20,0
Витебская	8 250	10 409	79,3	7,5
Гомельская	8 745	8 652	101,1	8,0
Гродненская	51 693	53 321	96,9	47,3
Минская	13 936	14 321	97,3	12,7
Могилевская	4 892	4 121	118,7	4,5

За 2023 год по прежнему самым крупным мясоперерабатывающим предприятием в Республике Беларусь является ОАО «Гродненский мясокомбинат» – переработано мяса и субпродуктов 42 тыс. тонн. Второе место ОАО «Березовский мясокомбинат» – 31,1 тыс. тонн. На третьем месте – ОАО «Слонимский мясокомбинат» – 29,2 тыс. тонн.

Данные показатели говорят о том, что данные предприятия из года в год являются лидерами на рынке. Рассмотрим ассортимент на примере предприятия ОАО «Ошмянский мясокомбинат». ОАО «Ошмянский мясокомбинат» является одним из старейших предприятий мясоперерабатывающей промышленности Республики Беларусь. ОАО «Ошмянский мясокомбинат» — это команда

профессионалов своего дела, которым удалось сохранить лучшие национальные традиции приготовления мясных изделий.

Важнейшим преимуществом предприятия является стабильное качество, сохранение традиционных рецептур колбас и деликатесов, постоянное усовершенствование технологии, а также наличие собственной сырьевой базы. Объемы производства продукции за 2013-2023 годы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика объема производства основных видов продукции в ОАО «Ошмянский мясокомбинат»

Наименование продукции	Годы										
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Мясо и субпродукты тонн	12520	14001	12635	11511	13109	13913	15668	13498	15598	15231	15308
Колбасные изделия тонн	6202	5833	6341	5690	6256	6538	6713	6608	5950	6330	6264
Мясные полуфабрикаты тонн	2087	1848	2031	1907	1911	1950	2572	2663	3370	3017	2800
Жир топленый пищевой, тонн	367	437	360	362	441	433	418	391	409	331	140

ОАО «Ошмянский мясокомбинат» – региональное предприятие, обеспечивающее мясопродуктами Ошмянский и прилегающие к нему районы, занимает около 13,4 % в выпуске мяса и субпродуктов в Гродненской области. ОАО «Ошмянский мясокомбинат» входит в число 22 мясокомбинатов республики подведомственных Минсельхозпроду РБ. Среди 22 мясокомбинатов Республики в 2023 году производит от общего объема 2,6 % колбасных изделий, 2,7 % мясных полуфабрикатов и 4,3 % мяса и субпродукты.

Рентабельность реализованной продукции за 2023 год в период с января-ноябрь в целом по предприятию составила 9,6 %. Основной ассортимент производимой продукции ОАО «Ошмянский мясокомбинат» представлен в таблице 3.

Упаковка в значительной степени формирует потребительские предпочтения на рынке. Исследования свидетельствуют о том, что только 3% покупателей не придают значения упаковке приобретаемых товаров и разнообразию ассортимента.

Таблица 3 – Основной ассортимент производимой продукции ОАО «Ошмянский мясокомбинат»

Наименование	Широта ассортимента	Глубина ассортимента (количество наименований)
1	2	3
Изделия колбасные	Варено-копченые	8
	Сырокопченые	8
	Сыровяленые	9
	Полукопченые	4
	Вареные (высшего сорта)	12
	Сосиски	7
	Сардельки	7
	Вареные (1,2 сорта, б/с)	4
	Изделия из термически обработанных ингредиентов	9
Продукты мясные из свинины	Копчено-вареные	22
	Сырокопченые	5
	Сыровяленые	2
Продукты мясные из говядины	Сырокопченые	2
Продукты из свинины	Ветчины	3
Продукты мясные из субпродуктов	Рулеты	1
Колбасные изделия из термически обработанных ингредиентов мясные	Холодцы	3
Продукты из шпика мясные		3
Полуфабрикаты в тесте	Пельмени	5

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Мясные полуфабрикаты	Фарши	4
	Колбаски сырые	5
	Рубленые формованные панированные	3
	Мелкокусковые из свинины	4
	Крупнокусковые из свинины	8
	Крупнокусковые из говядины	6

В связи с этим ОАО «Ошмянский мясокомбинат» необходим ввод новых п/ф в удобной упаковке для запекания, так же выпуск порционных п/ф в удобной яркой упаковке, а также расширение ассортимента продукции в небольшой вакуумной и газовой упаковке с фиксированным весом, и ввод продуктов из дичи.

Постоянно совершенствующаяся система продажи товаров приводит к тому, что потребитель приобретает необходимые товары, не подвергаясь влиянию продавца в момент покупки.

Упаковка представляет собой один из компонентов товарной стратегии предприятия. Основной функцией упаковки является защита товара. Для более эффективного прохождения продукции через каналы сбыта используется упаковка в газовой среде, вакуумная упаковка, различный объем фасовки продукции.

Список использованных источников

1. Маркетинговая деятельность [Электронный ресурс]. – URL: <https://zaochnik.com/spravochnik/marketing/marketingovaja-deyatelnost/sovershenstvovanie-marketingovoj-deyatelnosti/> (дата доступа 09.11.2024).

2. ОАО «Ошмянский мясокомбинат» [Электронный ресурс]. – URL: <https://oshmiasko.by> (дата доступа 09.11.2024).

ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ В ТЕПЛИЦАХ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ

Щербак В.И.

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрены особенности управления микроклиматом в теплицах пятого поколения. Раскрываются принципы автоматизации управления температурным режимом в теплице.

Ключевые слова: теплица, микроклимат, система автоматического управления.

Постановка проблемы. Теплицы пятого поколения называют полузакрытыми и создаются с использованием технологии UltraClima [1]. Такие теплицы не только сохраняют преимущества предыдущего поколения [2], но и превосходят их по целому ряду параметров, однако требуют использования многосвязной системы автоматического управления микроклиматом. Построение такой системы имеет особенности.

Основные материалы исследования. В теплицах пятого поколения Ultra Clima управление температурно-влажностным режимом ведется с помощью исполнительных механизмов сосредоточенных в зоне активной вентиляции (рис. 1). Системы полива и подкормки растений аналогичны таковым для предыдущего поколения теплиц. Температурно-влажностный режим в теплице Ultra Clima обеспечивает система вентиляции, вентиляторы которой расположены в зоне активного климата. Теплый воздух,

поднимающийся вверх, отбирается вентиляторами и снова подается на отопление по пластиковым рукавам, расположенным под каждой грядкой. Это позволяет экономить затраты на отопление (за счет вторичного использования тепловой энергии). Форточки служат для снятия небольшого избыточного давления, под которым находится теплица.

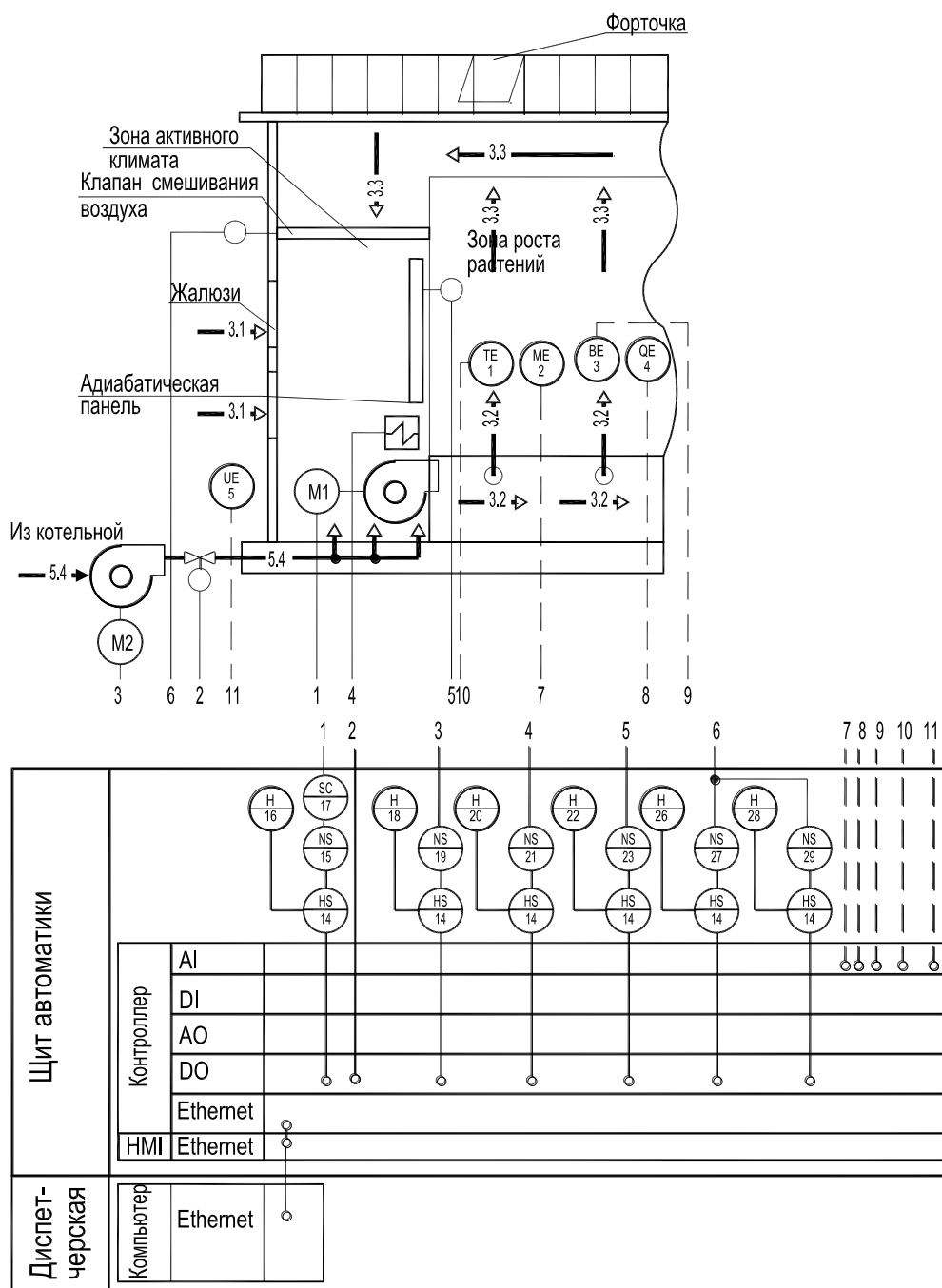


Рис. 1. – Схема автоматизации управления микроклиматом в теплице Ultra Clima (температурно-влажностный режим)

В зависимости от измеренных значений температуры TE1 и влажности ME2 воздуха внутри теплицы, освещенности BE3, содержания углекислого газа QE4, а также внешних метеорологических условий (метеостанция UE5) климат-контроллер должен установить положение клапана смешивания воздуха (в зоне активного климата), а также подает сигнал на включение нагревателя, если воздух необходимо подогреть, либо включение адиабатической панели для увлажнения или охлаждения воздуха, а также подачу углекислого газа в случае необходимости.

Выводы. Таким образом, по показаниям датчиков температуры, влажности, концентрации углекислого газа в зоне роста растений климат-контроллер должен обеспечить взаимозависимую работу исполнительных механизмов, установленных в зоне активного климата: привода клапана смешивания воздуха, вентилятора, обогревателя или адиабатической системы охлаждения. Это обеспечить большую точность поддержания температуры в зоне роста растений.

Список использованных источников

1. Теплицы 5-го поколения Active Climate [Электронный ресурс]. – URL: <https://nivagreenhouse.ru/%D1%80%D1%83%D1%81%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9/%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D1%86%D1%8B-5-%D0%B3%D0%BE-%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F-active-climate/>. (дата доступа: 20.11.2024).
2. Аутко, А.А. В мире тепличного производства : 2-е издание / А.А. Аутко, Д.Л. Вольфсон. – Минск : Колорград, 2017. – 449 с.

Научный руководитель: Якубовская Е.С., ст. преподаватель

УДК 631.361.43: 664.788

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЖУЩЕГО МЕХАНИЗМА ВОЛЧКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИЛОЖЕНИЯ LGraph2

Клевцова Т.А., к.т.н., доцент, зав. кафедрой ТОПП,

Гвоздев А.В., к.т.н., доцент,

Петриченко С.В., к.т.н., доцент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Работа посвящена совершенствованию режущего механизма волчка в направлении снижения энергоемкости процесса измельчения мяса.

Ключевые слова: волчок, режущий механизм, решетка, совершенствование, энергоемкость.

Постановка проблемы. Анализ существующих конструкций волчков указывает на их значительное разнообразие по конструктивным и кинематическим параметрам. Основными недостатками существующих конструкций волчков можно считать большой расход энергии на преодоление сил трения между вращающимися ножами и решетками, неоднородность износа режущих кромок ножей по длине лезвия, недостаточную производительность, малую долговечность ножей и неоднородность измельчения сырья [1, 2, 3].

Несмотря на распространенность процесса измельчения, на сегодня отсутствует комплексное научное исследование влияния конструктивно-эксплуатационных параметров этого процесса на комплекс показателей качества фаршей, что негативно влияет на

совершенствование оборудования, технологию и качество фаршевых изделий.

Итак, одной из важных задач мясоперерабатывающей отрасли является решение проблемы по совершенствованию режущего механизма волчка в направлении снижения энергоемкости и трудоемкости процесса, расширения функциональных возможностей оборудования и повышения показателей качества фаршей.

Целью данной работы является совершенствование режущего механизма волчка в направлении снижения энергоемкости процесса измельчения мяса за счет рациональной конструкции решетки.

Анализ последних исследований. При измельчении мяса в волчках, благодаря использованию современных научных методов, накоплено очень много знаний о процессе подачи мяса к измельчающему механизму волчка, о ходе измельчения его режущим механизмом и, собственно, о сырье. Сегодня уже возможно удвоение производительности измельчения только за счет улучшения режущего механизма и конструкции шнека. При этом следует отметить два конкретных направления совершенствования конструкций волчков: совершенствование способа подачи мяса при помощи шнека на измельчение и совершенствование взаимодействия режущего механизма с мясом в процессе измельчения [3].

Второму пути совершенствования конструкций волчков, модернизации режущего механизма, в частности конструкций решеток, инженерами-конструкторами уделяется особое внимание. Здесь работа ведется в направлении уменьшения усилия продавливания сырья в технологических отверстиях решеток и, как следует, уменьшения энергозатрат на процесс измельчения [2, 4].

Уменьшение сопротивления продавливанию сырья сквозь отверстия решеток может достигаться несколькими путями.

Так, в работах [2, 4] предлагается уменьшение сопротивления продавливанию сырья сквозь отверстия решеток реализовывать путем уменьшения толщины решетки. Но в данных работах предлагается использовать решетки толщиной от 10 до 22 мм и отсутствует анализ величины сопротивления в решетках малой толщины (2...4 мм), которые используются в мясорубках малых предприятий и индивидуального использования.

В [5] предлагается использовать решетку меньшей толщины, а для обеспечения прочности использовать подпорное кольцо, что усложняет конструкцию режущего механизма.

Есть несколько патентов, направленных на совершенствование конструкции решетки.

Известен режущий механизм волчка, содержащий расположенный в корпусе набор решеток, которые имеют форму диска с центральным цилиндрическим отверстием, сквозными отверстиями на торце и пазом на периферии для фиксации решетки, при чем отверстия на торце решетки выполнены в виде сопел, прогрессивно расширяющихся непосредственно от торцевой поверхности решетки, которая взаимодействует с ножом [6].

Также, известна решетка к устройству для измельчения мяса, выполненная в виде диска, имеющего центральное отверстие для его крепления на валу и отверстия для резки и прохода мяса с увеличенным диаметром отверстий с одной стороны решетки на глубине, равной половине толщины диска [7]. А в [8] предлагается решетка к устройству для измельчения мяса, выполненная с круглыми отверстиями, расположенными с наклоном к плоскости решетки в сторону, противоположную направлению вращения ножа, на угол наклона, которой равен 70...80°.

Недостатком этих конструкций является большая поверхность трения ножа о решетку, что обуславливает быстрое затупление

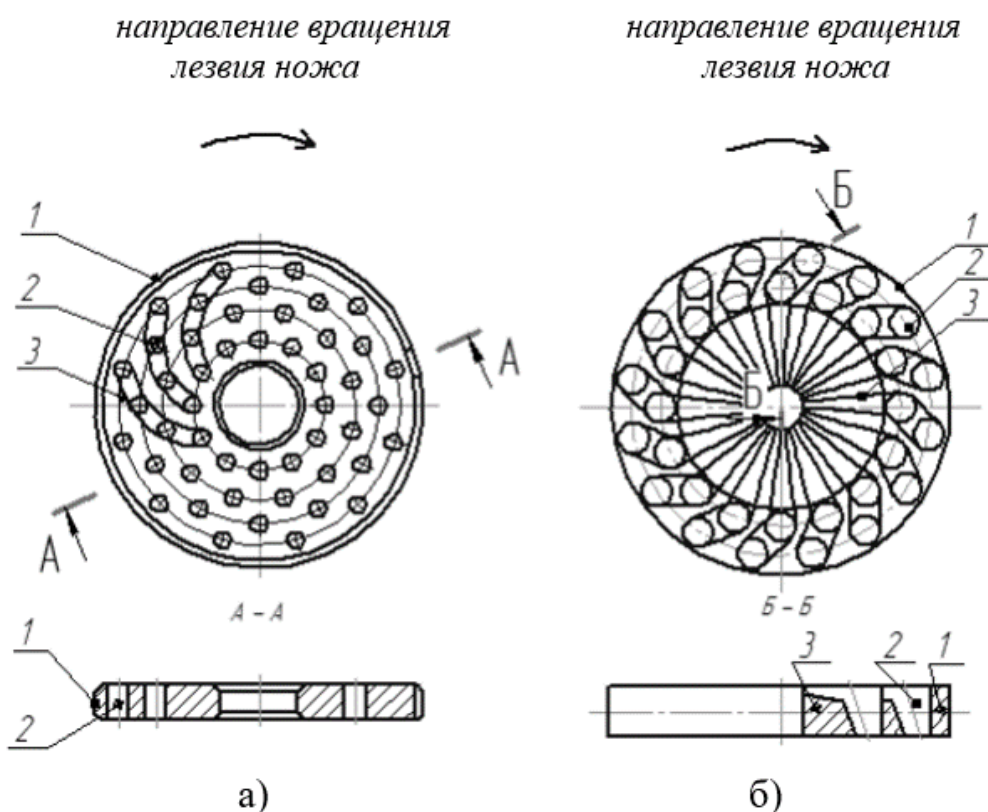
режущих кромок ножа и ухудшение его эксплуатационных свойств, и как следствие – увеличение энергоемкости резания и значительное лобовое сопротивление перемычек между отверстиями (обусловлено формой решетки и расположением осей отверстий в радиальном направлении по поверхности решетки).

Согласно патенту [9] предлагается выполнить решетку со сквозными отверстиями для резки и прохода мяса, которые выполнены в виде колец и углублениями, расположенными между сквозными отверстиями. Недостатком здесь является большая энергоемкость процесса резания, что обусловлено неудовлетворительными условиями резания, которые возникают вследствие того, что режущая кромка отверстий имеет угол, приближающийся к прямому.

Итак, как отмечено в работе [2], существует три способа уменьшения сопротивления технологических отверстий решеток волчка: уменьшение длины отверстия, уменьшение площади контакта с сырьем и уменьшение коэффициента трения сырья по поверхности отверстия. Причем ни один из описанных способов не позволяет определять изменения сопротивления при минимальной толщине решетки.

Основные материалы исследования. На основании проведенных исследований нами предлагается решетка к устройству для измельчения пищевых продуктов (рис. 1, а), имеющая форму диска с центральным цилиндрическим отверстием для ее крепления на валу, сквозными отверстиями для резки и прохода мяса, которые выполнены в виде колец, и углублениями, расположенными между сквозными отверстиями и соединяющими сквозные отверстия каждого кольца по дуге в направлении вращения ножа, имеющие форму желоба с радиусом образующей поверхности, равным радиусу отверстий и углублений от центра к периферии от отверстия одного

кольца к отверстию следующего кольца под углом большим угла трения мяса о поверхность решетки, при этом поверхность отверстий, обращенных к периферии выполнена под углом по направлению вращения ножа [10]. На рис. 1, б показан вариант усовершенствованной решетки.



а) – по патенту № 60136; б) - усовершенствованной: 1 – диск; 2 – сквозные торцевые отверстия; 3 – центральное цилиндрическое отверстие

Рис. 1. – Общий вид решеток к устройству для измельчения пищевых продуктов.

Такая совокупность существенных признаков, как соединение сквозных отверстий каждого кольца решетки углублениями по дуге по направлению вращения ножа, имеющих наклон желоба от центра к периферии под углом большим угла трения мяса о поверхность решетки, уменьшает энергоемкость процесса резания и создает

благоприятные условия для прохода мяса сквозь отверстия. При этом выполнение поверхности отверстий, обращенных к периферии под углом в направлении вращения ножа, создает острую режущую кромку отверстий, что повышает качество и снижает энергоемкость процесса резания, а это ведет к увеличению времени работы ножа между двумя заточками. В связи с тем, что выход отверстий в решетке смещен относительно входа в сторону, в которую направлено давление лопастей ножа на мясо, увеличивается их действие на выталкивание, что приводит к лучшей проходимости измельченного мяса через эти отверстия, что также снижает энергоемкость процесса резания [11].

На кафедре «Технология и оборудование пищевых производств» ФГБОУ ВО «МелГУ» нами было проведено исследование процесса измельчения мясного сырья на мясорубке с использованием разработанной решетки для определения величины давления сопротивления фарша от диаметра отверстия и длины канала решетки, а также энергоемкости процесса.

Опыты проводили на мясорубке (рис. 2), которая состоит из выключателя 1, фиксатора головки 2, корпуса двигателя 3, режущей головки 4, пластины с расположенными на ней тензодатчиками 5, обычных решеток 6 и модернизированной решетки 7.

В ходе проведения эксперимента с помощью установки для измельчения мясного сырья было исследовано четыре решетки диаметром 54 мм каждая и разными диаметром и формой отверстий. Для исследования были взяты решетки с диаметром отверстий 2, 3, 4, 6 мм и длиной канала 2 и 4 мм соответственно.

С помощью тензометрических датчиков 5 (рис. 2) и преобразователя сигнала Е-154 (рис. 3) были сняты показания величины нагрузки на решетку в зависимости от диаметра отверстий и длины канала решетки.



Рис. 2. – Общий вид экспериментальной установки (пояснение в тексте).

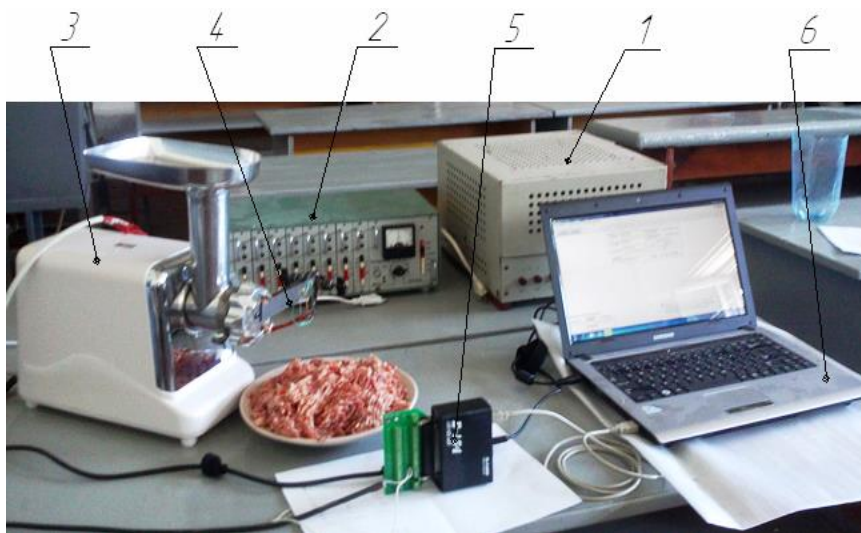
Для сбора, визуализации (просмотр в реальном времени и в записи) и регистрации (сохранение в цифровом виде) сигнала использовали программное обеспечение LGraph2, для статистического моделирования - табличный процессор Excel.

Для фотографирования образцов модернизированных рабочих органов и экспериментальных установок использовали цифровую фотокамеру Sony Digital Mavica MVC-FD51. Для обработки

фотографий использовали графический редактор Photoshop.

Тензометрическая цепь закреплялась на специальном приспособлении, которое позволяло передвигать пластину для регулировки перекрытия различного количества отверстий решетки. Для повышения точности измерений использовался усилитель сигнала. Деформация пластины, вызванная давлением фарша при его истечении из отверстий решетки превращалась в изменение сопротивления тензодатчиками и с помощью усилителя и внешнего модуля АЦП Е-154 регистрировалась на мониторе персонального компьютера в виде графиков в компьютерной программе L-Graph. Характерные участки полученных графиков (рис. 4) показывают величину деформации пластины в течение времени истечения фарша из отверстий решетки. Характер диаграммы (рис. 4) полностью подтверждает результаты, полученные другими исследователями [12].

На рис. 5 показана зависимость величины давления истечения от длины канала решетки.



1 – блок питания тензометра; 2 – усилитель сигнала; 3 – мясорубка с модернизированной решеткой; 4 – пластина с тензодатчиками; 5 – внешний модуль АЦП E-154; 6 – персональный компьютер.

Рис. 3. – Общий вид установки для измельчения мясного сырья и оборудования для определения величины давления сопротивления фарша в отверстиях решетки.

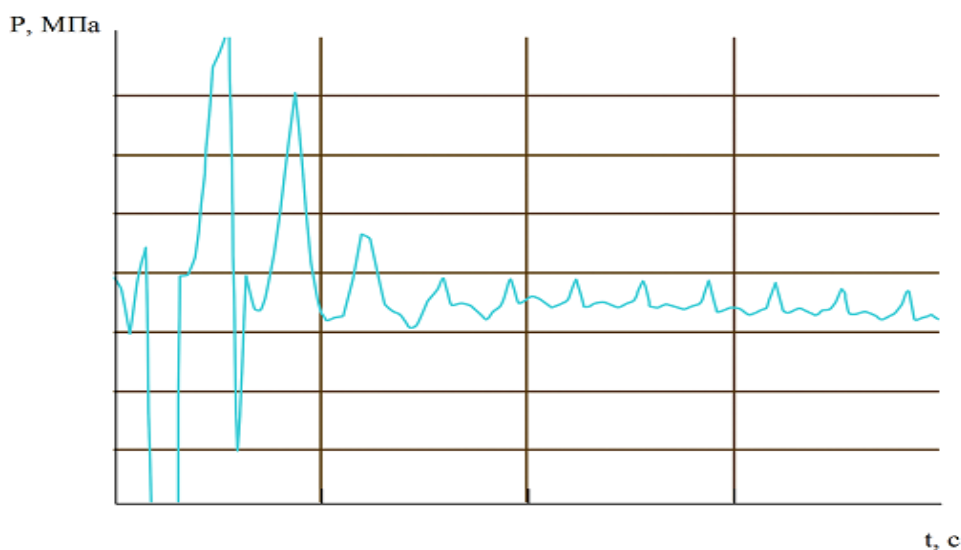


Рис. 4. – Диаграмма истечения фарша сквозь отверстия решетки

По полученному графику зависимости делаем вывод, что при увеличении длины канала решетки величина давления сопротивления фарша возрастает. Но за счет выполнения отверстий по предложенной нами конической форме, соединенных между собой желобом, что уменьшает длину канала до 2 мм (модернизированная решетка) давление сопротивления фарша возрастает гораздо меньше по сравнению с обычной решеткой с цилиндрическими отверстиями.

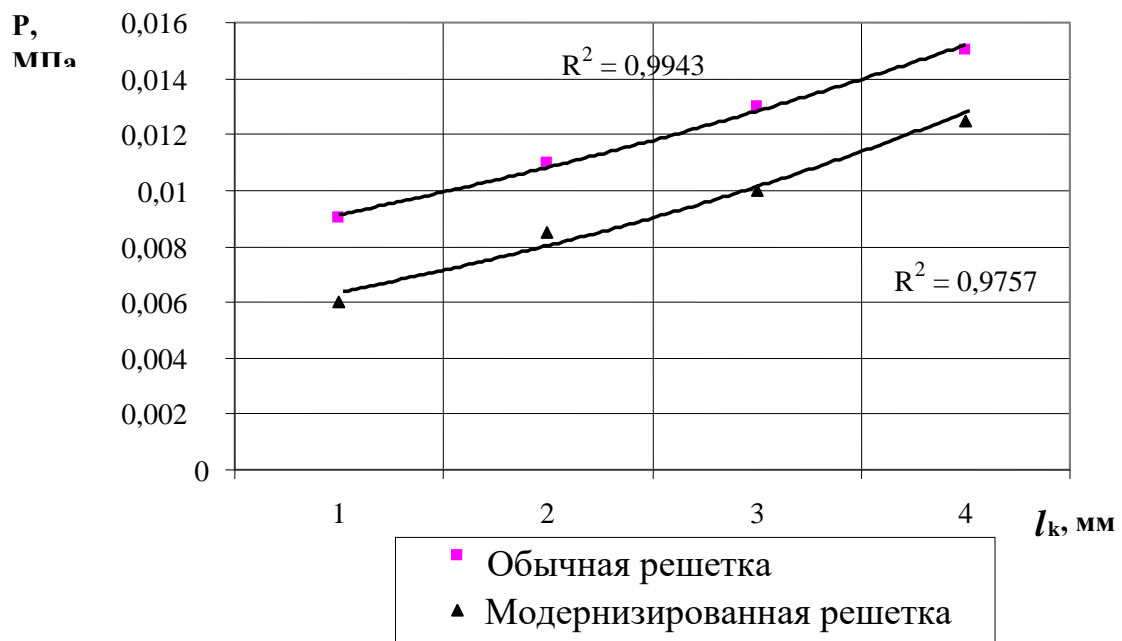


Рис. 5. – Зависимость величины давления сопротивления от длины канала решетки

Давление сопротивления решетки определяли по формуле

$$P = \frac{F}{S_o},$$

где F – нагрузка, действующая на решетку, Н;

S_o – площадь отверстий, которая закрывается пластиной с тензодатчиком, мм², $S_o = S_{отв} \cdot n$;

$$S_{отв} – \text{площадь одного отверстия, мм}^2, S_{отв} = \frac{\pi \cdot d^2}{4};$$

d – диаметр одного отверстия, мм;

n – количество отверстий.

На рис. 6 показана зависимость величины расхода энергии от длины канала решетки, из которой видно, что при возрастании длины канала энергозатраты возрастают. Поэтому при использовании решетки с конической формой отверстий, которые соединены между собой с помощью расположенного под углом желоба, энергозатраты заметно уменьшаются. При сравнении прототипа и усовершенствованной машины с использованием модернизированной решетки производительность остается такой же, но благодаря уменьшению площади контакта лезвия ножа с решеткой энергозатраты снижаются в 2 раза.

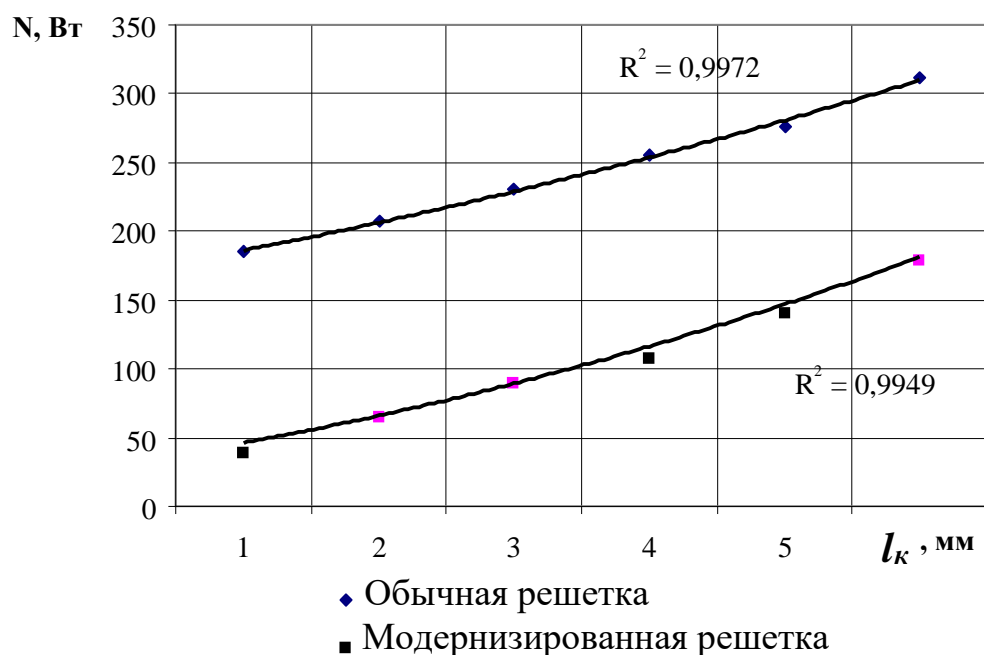


Рис. 6. – Зависимость величины расхода энергии от длины канала решетки

Выводы. Экспериментально получено, что величина давления сопротивления фарша возрастает с увеличением длины канала решетки. Но при уменьшении длины канала у экспериментальной решетки до 2 мм давление сопротивления уменьшается на 52 %.

При росте длины канала энергозатраты возрастают. Поэтому при использовании решетки с конической формой отверстий, которые соединении между собой с помощью расположенного под углом желоба энергозатраты заметно уменьшаются.

При сравнении прототипа и усовершенствованной машины с использованием модернизированной решетки производительность остается такой же, но благодаря уменьшению площади контакта лезвия ножа с решеткой энергозатраты снижаются в 2 раза.

Публикация выполнена в рамках научной темы: FRRS-2023-0019 «Повышение эффективности производства зерновой продукции путем внедрения современных методов переработки в условиях научно-производственного центра продовольственной безопасности МГУ».

Список использованных источников

1. Зуев Н. А. Технологическое оборудование мясной промышленности. Мясорубки : учебное пособие для СПО / Н. А. Зуев, В. В. Пеленко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 80 с.
2. Некоз А. И. Расчет величины давления сопротивления технологических отверстий решеток волчка / А. И. Некоз, В. В. Шевченко, С. Б. Вербицкий, А. В. Батраченко. // Вестник Черкасского ГТУ. - 2008. - №3. – С. 156-161.
3. Наак Др. Повышение производительности волчков за счет совершенствования режущего механизма / Др. Наак, В.Р. Галле, В. Шенкель, С. Стоянов. // Мясной бизнес. - №2 (64). 2008. - С. 62-70.

4. Некоз А. И. Уменьшение гидравлического сопротивления решеток волчка / А. и Некоз, В. В. Шевченко, С. Б. Вербицкий, А. В. Батраченко. // Вестник Черкасского ГТУ. - 2009. - №3. С. 59-64.

5. Татуревич А.Н. Волчок К6-ФВП-160/2 с загрузочным устройством / А.Н. Татуревич // Мясная индустрия СССР, - 1981. - №4. – С. 31 – 33.

6. А.с. СССР №852353. Решетка ножевая. МПК В02С18/36. – Бюл. №29. 1981.

7. Патент РФ № 2037333. Решетка к устройству для измельчения мяса. МПК В02С18 / 36 от 19.06.1995.

8. Патент РФ № 2031722. Решетка для мясорубки. МПК В02С18 / 36 от 27.03.1995.

9. Патент Украины на полезную модель № 27136.решетка к устройству для измельчения пищевых продуктов. МПК в 02с18 / 00, а22с17 / 00 от 25.10.2007.

10. Патент Украины на полезную модель № 60136.решетка к устройству для измельчения пищевых продуктов. МПК В 02С18/30, А22С17/00. Бюл. №11, от 10.06.2011.

11. Клевцова Т. А. Модернизация режущего механизма волчка / Т. А. Клевцова, А. В. Гвоздев, С. В. Петриченко // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Мелитополь, 06–07 декабря 2023 года. – Мелитополь: Мелитопольский государственный университет, 2023. – С. 55-59. – EDN FBNUZF.

12. Сидоряк А.Н. Совершенствование процесса измельчения мяса. Дис. ... к.т.н. М. 2007. – 176 с.

УДК 628.511.633.85

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КАСТОРОВОГО МАСЛА

Чебанов А.Б., к.т.н.,

Адамова С.В., ст. преподаватель,

Петряник Е.В., инженер

*Мелитопольский государственный университет., г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Статья посвящена современным способам получения растительных масел из сырья масличных культур, рассмотрены и проанализированы их преимущества и недостатки, особо отмечены способы, которые являются перспективными для переработки семян клещевины, имеющих специфические характеристики.

Ключевые слова: касторовое масло, прессование, растительное сырье, семена клещевины, способы извлечения, экстракция.

Постановка проблемы. Технология переработки семян клещевины напрямую влияет на качество и количество конечного продукта. Ошибки в выборе технологии приводят к выпуску некачественной готовой продукции и большим производственным затратам. От способа извлечения масла в значительной степени зависит успех всей технологической цепочки переработки семян клещевины. Поэтому выбор способа извлечения масла, как важных составляющих общего технологического процесса переработки семян клещевины на касторовое масло с целью повышения его качества, является актуальным.

Основные материалы исследования. Касторовое масло обладает особыми физическими и химическими характеристиками и широко применяется в промышленности, медицине и т.д., поэтому главная цель переработки семян клещевины - его получение [1].

В настоящее время для извлечения масла из растительного сырья используют в основном два способа: прессование и экстракцию. При прессовании масло механически отжимают на прессах шнекового типа. Отжим может быть однократным или двукратным, с предварительным и окончательным отжимом масла, при этом получают три четверти исходного масла. Оставшееся масло извлекают методом экстракции, основанном на его растворении в органических растворителях с низкой температурой кипения. Метод экстракции используется и для прямой экстракции и для экстракции после однократного предварительного отжима масла на шнековых прессах [2]. Прессование и экстракцию при производстве растительных масел можно использовать как отдельно, так и комбинированно.

Способ экстракции применяется для получения масел из низкомасличного материала. Таким материалом для экстракции в линии переработки семян клещевины является жмых с содержанием 15-18% невысыхающего касторового масла, состоящего в основном из глицерида ненасыщенной рициноловой кислоты до 80-85% [3].

В современной промышленности чаще всего применяют метод экстракции путем погружения экстрагируемого материала в растворитель. В технологической линии непрерывного процесса экстракции способом погружения, извлечение масла из семян масличных культур осуществляется путем создания противоточного движения сырья через поток растворителя. При этом растворитель и экстрагируемый материал перемещаются один относительно другого непрерывно [4]. В экстракционном производстве в качестве растворителя используется бензин марки «А», он сравнительно

дешевый, обладает хорошей способностью растворять масло, однако у него есть некоторые недостатки, это легкая воспламеняемость и токсическое воздействие на человеческий организм.

Отходом, после экстракции масличного материала, является шрот семян клещевины, белки которого, являясь полноценным кормовым продуктом, содержат токсичный рицин, что делает невозможным его использование без предварительной влаготепловой обработки. Обезвреженный шрот применяют как белковую добавку к корму сельскохозяйственных животных.

Метод экстракции путем погружения, по сравнению со смешанным способом многократного орошения растворителем, имеет определенные преимущества: более простая конструкция экстракционных сепараторов, меньшие площади размещения оборудования, а коэффициент использования геометрического объема достигает 95,5% аппарата, что предотвращает образование смеси воздуха с растворителем [5]. К недостаткам указанного способа можно отнести: помутнение мисцеллы, ухудшение ее фильтрации, значительное погружение экстрагируемого материала в раствор, низкий концентрационный коэффициент мисцеллы всего 10,0-12,0%.

Использование шнекового экстрактора марки НД-1250 в экстракционной линии обладает такими преимуществами: выход материала из сухих шротоловущек, при этом мокрые шротоловущки устанавливаются на линии отвода смеси паров бензина в конденсаторы, что улучшает процесс дистилляции мисцеллы [6]. Кроме того, в линии установлен вертикальный конденсатор, мисцеллосборник, имеющий большую поверхность охлаждения; очистка газовой смеси осуществляется мокрым способом, в вертикальных конденсаторах пары растворителя из газовой смеси улавливаются лучше, в линии установлены ротационно-

дисковые фильтры вместо фильтр-прессов, которые более безопасны в работе (рис. 1).

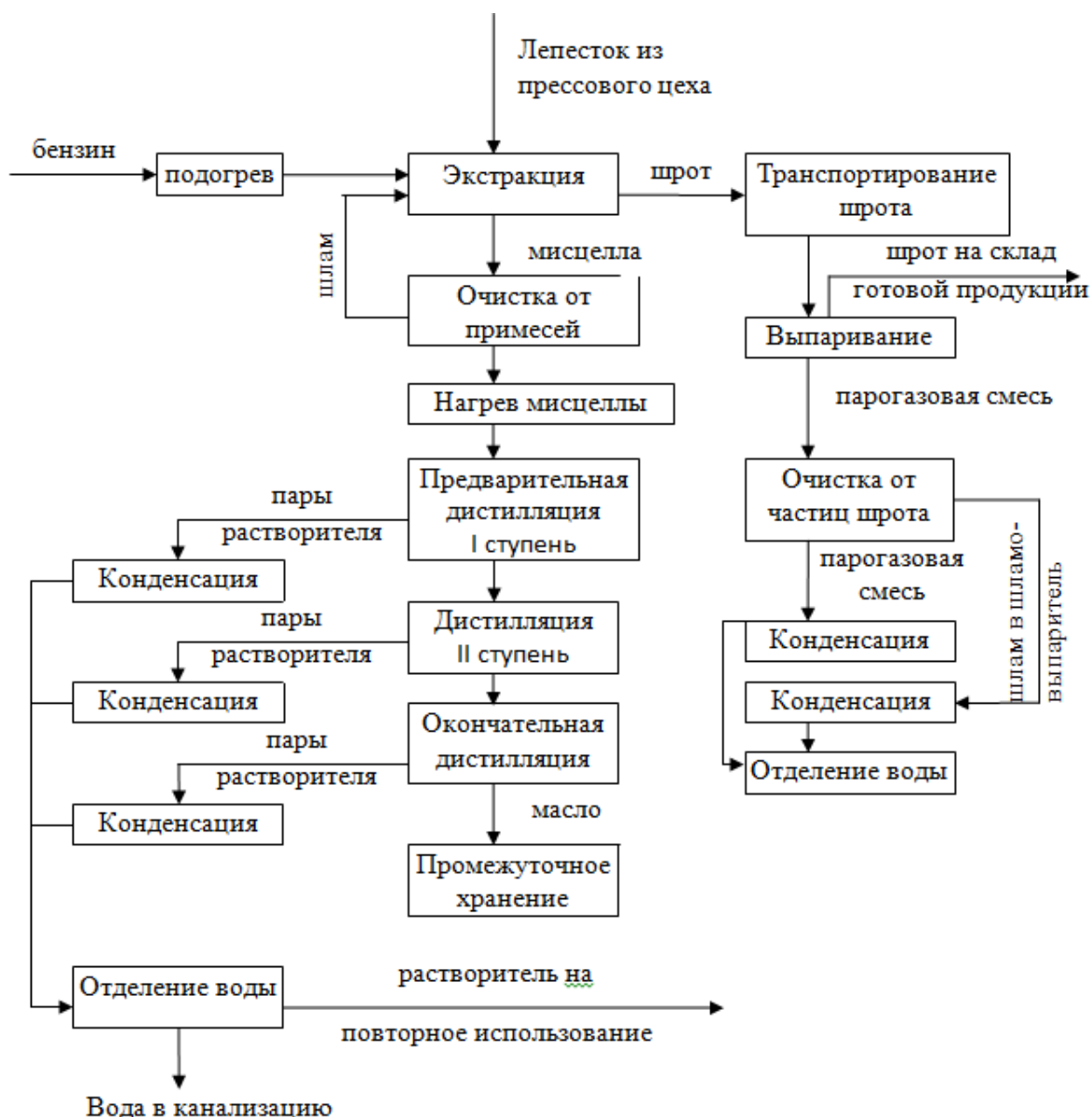


Рис. 1. – Технологическая схема производства экстракционного касторового масла

Выводы. В результате анализа литературных источников, определен перспективный современный способ экстракционного извлечения касторового масла из семян клещевины, с помощью которого можно повысить качество готового продукта. На наш взгляд, данный способ требует дальнейшей теоретической и экспериментальной проверки.

Исследования выполнены в соответствии с государственным заданием в сфере научной деятельности в рамках базовой части (фундаментальная наука) по научному проекту № FRRS-2023-0023 «Разработка технологии, экспериментального оборудования технологической линии глубокой переработки семян клещевины в касторовое масло».

Список использованных источников

1. Акаева Т. К. Основы химии и технологии получения и переработки жиров. Ч. 1. Технология получения растительных масел: учеб. пособие / Т. К. Акаева, С. Н. Петрова – Иваново: ИГХТУ, 2007. – 124 с.
2. Технология производства растительных масел / В. М. Копейковский [и др]. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 416 с.
3. Белобородов В. В. и др. Подготовительные процессы переработки масличных семян. - М.: Пищевая промышленность, 1974. – 336с.
4. Производство растительных масел: учебное пособие// В.В. Ваншин, Оренбургский государственный университет, 2015. - 243 с.
5. Рахматов У.Р. Извлечение масла из масличных семян. // Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения: Материалы международной научно-практической конференции, 22 мая 2020 года – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2020. – С. 292-297.
6. Шванская И.А. Современные технологии и оборудование для переработки масличных культур -М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2001. – 86 с.

УДК 631.3.072

К ПРОБЛЕМЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В СИСТЕМЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Непарко Т.А.¹, к.т.н.

Болтянская Н.И.², к.т.н.

Прокопенко И.П.¹, магистрант

¹Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь

²Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

Аннотация. В статье раскрыт методический подход к выбору рационального состава машинно-тракторных агрегатов при выполнении пахотных работ в системе точного земледелия.

Ключевые слова: обобщенная оценка, рациональный состав, машинно-тракторный агрегат, критерий, система машин.

Постановка проблемы. Решение проблемы обеспечения продовольственной безопасности ставит задачу повышения эффективности функционирования агропромышленного комплекса в ряд первоочередных. Эту проблему можно решить за счет разработки и внедрения в производство инновационных технологий, в том числе технологий точного земледелия, разработки новой высокопроизводительной, надежной в эксплуатации сельскохозяйственной техники. Все это позволит повысить урожайность и качество производимой продукции, снизить затраты труда и материально-технических ресурсов, что повысит конкурентоспособность продукции в условиях жесткой рыночной экономики.

Основные материалы исследования. Выбор оптимальных составов машинно-тракторных агрегатов, расчет технико-эксплуатационных показателей их работы, организация высокоэффективного их использования, потребность материально-технических ресурсов на единицу производимой продукции или обработанной площади – все это входит в объем операционных технологий [1-3]. В дальнейшем результаты лучших вариантов операционных технологий используются в системе технологий производства определенных видов сельскохозяйственной продукции [4-9].

Исследования эффективности эксплуатации агрегатов на базе энергонасыщенных тракторов «Беларус-300, 350, 450» и зерноуборочных комбайнов пропускной способностью 14-18, 21-24 кг/с в Республике Беларусь отсутствуют, хотя в парке сельскохозяйственной техники их уже существенное количество, они выполняют значительную часть полевых работ, и доля таких тракторов и комбайнов в парке постоянно возрастает.

На современном этапе умная агротехника набирает большую популярность, но это лишь предшественник настоящего прорыва в использовании технологий точного земледелия в сельском хозяйстве, при том, что технологическое будущее аграрного сектора заключается в разработке и использовании накопленных объемов данных, анализ которых позволит отрасли растениеводства обеспечить максимальную эффективность.

На кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» ведется научно-исследовательская работа, новизна которой заключается в проведении анализа эффективности использования технологий точного земледелия на примере стран ближнего и дальнего зарубежья, в обосновании параметров системы точного земледелия

применительно к природно-климатическим условиям Республики Беларусь, в разработке методики проектирования операционных технологий для подбора технических средств и комплектования агрегатов для системы точного земледелия с производственной проверкой в филиалах кафедры и ПРУП «Экспериментальная база имени Котовского» Узденского района.

Исходными данными для исследований приняты природно-производственные условия эксплуатации машинно-тракторных агрегатов в Республике Беларусь, организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур (отраслевые регламенты), протоколы испытаний машин, хронометражные наблюдения рабочего времени работы машинно-тракторных агрегатов, технические характеристики сельскохозяйственных машин.

В рамках проводимых исследований операционные технологии выполнения механизированных работ в растениеводстве рассматриваются как научно обоснованные методы и приемы эксплуатации машинно-тракторных агрегатов. Это позволило разработать математические модели пооперационного использования современных мобильных энергетических средств с соответствующим шлейфом сельскохозяйственных машин для технологий точного земледелия, с последующим анализом экономической эффективности адаптации существующих и вновь создаваемых механизированных технологий и комплексов машин к многообразию условий производства продукции растениеводства, определением закономерностей изменения уровня ресурсопотребления от природно-производственных условий Республики Беларусь.

Участие в поэтапном выполнении исследований по данной тематике, которые начались в 2021 году, планируется закончить в 2025 году изданием рекомендаций для планирования использования технического и трудового потенциала, проектирования материально-технической базы сельскохозяйственного предприятия и управления

производственными процессами в условиях Республики Беларусь; которые найдут практическое применение при организации и нормировании работ с использованием материалов кадастровой оценки земель, внедрению информационных технологий.

Выводы.

1. На основании полученных данных формируются научно-практические рекомендации по эффективному пооперационному использованию технических средств и выбору машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия в системе точного земледелия на примере филиалов кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий ПРУП «Экспериментальная база имени Котовского» Узденского района.

2. Результаты работы могут использоваться при отработке новых конструкторских решений в ходе проектирования и совершенствования новой сельскохозяйственной техники и нормировании механизированных работ.

Список использованных источников

1. Непарко, Т.А. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Практикум : учеб. пособие / Т.А. Непарко [и др.]; под ред. Т.А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 220 с.

2. Непарко, Т.А. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. Практикум: учеб. пособие / Т.А. Непарко, Д.А. Жданко, И.Н. Шило ; под ред. Т.А. Непарко. – Минск : БГАТУ, 2021. – 192 с.

3. Непарко, Т.А. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства: учеб. пособие / Т.А. Непарко, А.В. Новиков, И.Н. Шило; под общ. ред. Т.А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 199 с.

4. Влияние простоев агрегатов на эффективность выполнения механизированных работ / Т.А. Непарко, Е.И. Подашевская, В.И. Жебрун, Н.И. Болтянская // В сб.: Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК: материалы Меж. науч.-практ. конф. – БГАТУ, 2021. – С. 328-332.

5. Дорохов, В.Е. Системный подход к выбору рационального состава и режимов работы МТА / В.Е. Дорохов, Т.А. Непарко // В сб.: Перспективная техника и технологии в АПК: материалы Международной науч. конф. студентов, магистрантов и аспирантов – БГАТУ, 2021. – С. 82-84.

6. Жебрун В.И. Повышение производительности агрегатов при выполнении механизированных полевых работ / В.И. Жебрун, Т.А. Непарко // В сб.: Перспективная техника и технологии в АПК : материалы Международной науч. конф. студентов, магистрантов и аспирантов – БГАТУ, 2021. – С. 84-87.

7. Дорохов, В.Е. Выбор рационального состава и режима работы простого тягового МТА при выполнении операции вспашки / В.Е. Дорохов, Т.А. Непарко // В сб.: Перспективная техника и технологии в АПК: материалы Международной науч. конф. студентов, магистрантов и аспирантов – БГАТУ, 2021. – С. 87-89.

8. Дорохов, В.Е. Моделирование выбора рационального состава машинно-тракторных агрегатов / В.Е. Дорохов, Т.А. Непарко // В сб.: Приоритетные направления инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений в АПК: Матер. Межд. студ. науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 201-205.

9. Непарко, Т.А. Новые подходы в методике выбора рационального состава машинно-тракторных агрегатов / Т.А. Непарко, В.В. Терентьев, В.Е. Дорохов // В сб.: Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК : матер. Межд. науч.-практ. конф. – БГАТУ, 2021. – С. 232-236.

УДК 635.652.2:631.526.32:664.7

СВОЙСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПАРЖЕВОЙ ФАСОЛИ

Бельза В.А., аспирант,

Стручаев Н.И., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Статья посвящена исследованию свойств и использования спаржевой фасоли в различных сферах. Особое внимание уделено истории выращивания культуры, химическому составу, ее влиянию на организм человека, а также анализу современных подходов к ее использованию в кулинарии и других сферах. Проанализированы данные о химическом составе, агротехнических особенностях выращивания и способах сохранения питательных веществ при замораживании и других методах обработки. Установлено, что спаржевая фасоль является ценным источником белков, витаминов и микроэлементов, что делает ее ценным продуктом для диетического питания. Определено, что замораживание является предпочтительным методом сохранения ее полезных свойств.

Ключевые слова: биологически активные вещества, бобовые, история фасоли, использование фасоли, питательные свойства, спаржевая фасоль, стручковая фасоль, фасоль.

Постановка проблемы. Фасоль обыкновенная широко распространена в мировом земледелии и занимает важное место в рационе человека благодаря высокому содержанию белков, витаминов и микроэлементов. Спаржевая фасоль (*Phaseolus vulgaris*), также

известная как стручковая, представляет собой ценную сельскохозяйственную культуру, активно используемую в разных странах мира. Она привлекает внимание ученых и диетологов благодаря своим высоким питательным и лечебным свойствам, а также значительному содержанию биологически активных веществ. Однако, несмотря на ее распространенность, есть определенные аспекты культивирования, использования и переработки, которые требуют дальнейшего изучения и совершенствования.

Цель данной работы – с помощью литературного анализа установить ключевые аспекты биологической и химической ценности спаржевой фасоли, а также определить перспективы ее использования в пищевой промышленности и медицине.

Поставленная цель достигается через комплексный обзор современных научных публикаций, посвященных характеристикам, методам переработки и хранения спаржевой фасоли.

Основные материалы исследования. Фасоль – это однолетнее травянистое растение, которое предпочитает тепло и выращивается ради съедобных плодов. Плоды представляют собой бобы, состоящие из двух створок, соединенных между собой. Внутри находятся изогнутые овальные семена, прикрепленные семяножкой и покрытые тонкой прочной кожурой. Сорты фасоли с зелеными плодами встречаются чаще всего, причем их форма может быть, как плоской, так и цилиндрической. Кроме того, существуют сорта с плодами желтого или фиолетового цвета. В обиходе часто плоды фасоли называют «стручками», а семена – «бобами».

Фасоль подразделяется на кустовые, полувьющиеся и вьющиеся сорта. Кустовая фасоль достигает высоты от 20 до 60 см, полувьющиеся сорта вырастают до 1,5–2 метров, а вьющиеся – до 5 метров. В России наиболее популярна фасоль обыкновенная, которая может быть, как вьющейся, так и кустовой. Кустовые сорта

пользуются наибольшим спросом, поскольку они быстрее дают урожай и не требуют особого ухода, а также пригодны для механизированного возделывания.

Как и другие бобовые культуры, фасоль богата витаминами и питательными веществами [2, 4, 9].

Фасоль также классифицируют по наличию на стенках стручка плотной кожистой пленки, так называемого пергаментного слоя. Сорта, в которых эта пленка не образуется, называют сахарными, если этот слой формируется на более поздних этапах созревания, то такие сорта называют полусахарными, также пергаментный слой может быть выраженным на протяжении всего этапа созревания плода тогда сорт будет иметь название луцильный. В условия сухого и жаркого лета пергаментный слой в полусахарных сортах более выраженный, или напротив может вовсе не развиваться, если преобладает влажная погода [11].

Спаржевая фасоль, как и другие виды фасоли (*Phaseolus vulgaris*), имеет долгую и насыщенную историю, уходящую своими корнями в древние цивилизации. Этот сельскохозяйственный продукт был известен и культивировался еще до начала письменной истории человечества. Фасоль, включая ее спаржевые сорта, происходит из Центральной и Южной Америки. Археологические находки свидетельствуют о том, что первые культивации фасоли были сделаны более 5 000 лет назад на территории современных Перу и Мексики. Эти растения были неотъемлемой частью рациона коренных народов, которые использовали фасоль в сочетании с кукурузой и тыквой, создавая так называемую «трехсестринскую систему» земледелия. Спаржевая фасоль, вероятно, также использовалась в пищу, хотя первоначально больше внимания уделялось фасоли с крупными зернами, которые легче хранились и транспортировались.

Коренные американские культуры не только употребляли фасоль в пищу, но ценили ее за азотфиксирующие свойства. Фасоль, как растение семейства бобовых, обогащает почву азотом, что способствует улучшению плодородия и росту других растений.

Открытие Америки Христофором Колумбом в 1492 году положило начало массовому распространению фасоли по всему миру. В XVI веке спаржевая фасоль вместе с другими видами бобовых попала в Европу, где ее начали культивировать как сельскохозяйственную культуру. Первоначально европейцы воспринимали фасоль как экзотическое растение, выращиваемое больше для декоративных целей, чем для употребления в пищу.

Однако уже к XVII веку фасоль завоевала популярность как важный источник питания. Культивация спаржевой фасоли распространилась по всей Европе, особенно в странах Средиземноморья, где климат способствовал ее успешному выращиванию. В отличие от фасоли с крупными зернами, спаржевая фасоль оценивалась за ее нежные стручки, которые можно было употреблять в пищу целиком, что делало ее универсальным продуктом для кулинарных экспериментов.

В середине XVI века фасоль попала на территорию России, так как в народе ее прозвали турецкими бобами, стоит предполагать, что завезли ее с южных берегов Черного моря. В середине XIX века ее начали культивировать, появлялись первые поля, засеянные этой культурой в южных и юго-западных регионах Российской Империи [6].

В пищу употребляют бобы в стадии технической спелости и зрелые семена в приготовленном виде. В промышленных масштабах спаржевая фасоль часто подвергается замораживанию или консервации. Замораживание считается более предпочтительным методом сохранения ее питательных свойств, так как позволяет свести

к минимуму потерю витаминов и минералов [1,5]. Замороженная «спаржевая» фасоль является достаточно популярным полуфабрикатом. Замороженные спаржевые бобы и консервированные семена фасоли используются в качестве компонентов для приготовления салатов, супов и других блюд. Фасолевый суп является классическим блюдом, который включают овощи, мясо или копчености, для более быстрого приготовления возможно использование консервированной фасоли. Также фасоль может подаваться в качестве гарнира к мясу или рыбе, к примеру тушеная спаржевая фасоль с чесноком и сливочным маслом, или фасоль в томатном соусе. В некоторых кухнях фасоль подают с мясными добавками с беконом или колбасками, добавляют яйца, создавая сытные блюда.

Семена фасоли содержат в среднем около 24% белка, а в некоторых сортах этот показатель может достигать 31%. Углеводы составляют 50–60% (включая моно- и олигосахариды, а также крахмал), а доля жиров – до 3,6%. Белок фасоли по аминокислотному составу сравним с белками молока и мяса, причем на 76% он соответствует белку куриного яйца.

Фасоль является ценным источником минеральных элементов, таких как кальций, железо, магний, йод, калий, фосфор, медь и цинк. В ее составе присутствуют азотсодержащие соединения, включая незаменимые аминокислоты, а также биологически активные компоненты, такие как флавоноиды (например, кверцитурон) и стерины (β - и γ -ситостерины, стигмастерин). Среди органических кислот, содержащихся в фасоли, можно выделить яблочную, малоновую и лимонную. Фасоль также ценный источник витаминов она содержит: витамин В1 (тиамин), витамин В2 (рибофлавин), витамин В3 (ниацин), витамин В5 (пантотеновая кислота), витамин В6

(пиридоксин), витамин В9 (фолиевая кислота), витамин К, витамин С (аскорбиновая кислота).

Количество витаминов и минералов может варьироваться в зависимости от способа переработки и использования. Калорийность 100 г спаржевой фасоли составляет около 30-50 ккал, а калорийность семян – около 330-350 ккал [3, 8, 12].

Пищевая ценность овощной фасоли высока и объясняется присутствием различных органических соединений, минеральных веществ, витаминов, а также микро- и макроэлементов. Железо играет ключевую роль в процессах иммунного ответа и окислительно-восстановительных реакциях; его дефицит у людей приводит к развитию анемии. Цинк важен для полноценного функционирования поджелудочной и предстательной желез. Недостаток йода в организме сопровождается повышенной нервной возбудимостью, снижением когнитивных способностей, развитием аритмии и снижением уровня гемоглобина. Зеленые стручки овощной фасоли содержат не только белок, но и значительное количество сахаров – до 6%. Основным сахаром во всех бобовых, включая фасоль, представлен дисахаридом (сахарозой) в диапазоне от 0,66 до 1,23%, тогда как содержание простейших углеводов минимально [7]. Бобовые культуры, обладая высокой биологической ценностью, оказывают на организм широкий спектр терапевтических эффектов: способствуют снижению уровня холестерина, регулируют концентрацию глюкозы в крови, активизируют процессы расщепления и синтеза аминокислот, препятствуют развитию онкологических заболеваний, улучшают работу пищеварительной системы, снижают кислотность желудочного сока и служат профилактикой сердечно-сосудистых патологий [8].

Несмотря на высокую питательную ценность фасоли, есть группы людей, которым рекомендуется ограничить или полностью исключить ее из рациона.

Даже при отсутствии противопоказаний важно избегать чрезмерного потребления этого продукта. Избыток фасоли может перегружать желудочно-кишечный тракт из-за большого количества клетчатки. Кроме того, углеводы, содержащиеся в фасоли, не полностью перевариваются в желудке и тонком кишечнике, что может вызывать повышенное газообразование и вздутие [10].

Выводы. В ходе исследования были выявлены ключевые аспекты биологической и химической ценности спаржевой фасоли, подтверждена ее высокая питательная ценность и способность положительно влиять на здоровье человека. Анализ современных методов переработки показал, что замораживание является наиболее эффективным способом сохранения ее полезных свойств. Установлено, что спаржевая фасоль является перспективным продуктом для использования в пищевой промышленности и медицине, что открывает возможности для дальнейших исследований по совершенствованию ее выращивания и переработки.

Публикация выполнена по результатам научных исследований по программе FRRS-2023-0024 «Исследование воздействия электромагнитного и ультразвукового полей на продукты и материалы» государственного задания ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет».

Список использованных источников

1. Антошкин А. А., Деговцов В. Е., Пронина Е. П., Антошкина М. С. Спаржевые сорта фасоли овощной селекции ВНИИССОК и их пригодность для переработки // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – № 4(12). – С. 86-89. – EDN TSEFPJ.
2. Биггс Т. Овощные культуры: Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 200 с.

3. Босак В. Н., Сачивко Т. В. Особенности аминокислотного состава и биологическая ценность белка бобовых овощных культур // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №. 1. – С. 37-40.

4. Босак В. Н. Эффективность агрохимических приемов при возделывании спаржевой фасоли / В. Н. Босак, В. В. Скорина, О. Н. Минюк // Почва, удобрение, урожай: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию кафедр агрохимии почвоведения Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, Горки, 24–26 мая 2011 года / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. – С. 25-27. – EDN XADXKO.

5. Деговцов В. Е. Пригодность сортов фасоли овощной к заморозке / В. Е. Деговцов, Н. В. Коцарева, С. М. Сирота // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2012. – № 15(134). – С. 37-41. – EDN RDNXML.

6. Казыдуб Н. Г. Ботаническая характеристика культуры фасоль (род *Phaseolus* L.) / Н. Г. Казыдуб, С. В. Коркина, И. Н. Митрофанов // Разнообразие и устойчивое развитие агробиоценозов Омского Прииртышья: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ботанического сада Омского ГАУ, Омск, 25 сентября 2017 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2017. – С. 19-28. – EDN ZSBZIR.

7. Казыдуб Н. Г. Урожайность и химический состав зеленых бобов сортов фасоли овощной селекции Омского ГАУ в условиях

южной лесостепи Западной Сибири / Н. Г. Казыдуб, Т. В. Маракаева, О. А. Коцюбинская // Овощи России. – 2017. – № 2(35). – С. 50-54. – EDN YKODPD.

8. Кайгородова И. М., Ушаков В. А., Пронина Е. П., Антошкин А. А. Бобовые овощные - питательная ценность // Современные тенденции развития технологий здоровьесбережения. – Москва: ВНИИЛАР, 2023. – С. 101-105. – EDN ERGXMA.

9. Нечепуренко С. В. Выращивание фасоли / С. В. Нечепуренко, М. В. Миронченко // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 25–26 апреля 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 165-168. – EDN PVXHDX.

10. Сюракшина Е. Польза и вред стручковой фасоли. РОС Качество. [Электронный ресурс] – URL: <https://rskrf.ru/tips/eksperty-obyasnyayut/polza-i-vred-struchkovoy-fasoli/?ysclid=m27t98lmvv286150362>

11. Цыганок, Н. С. Фасоль овощная для переработки / Н. С. Цыганок // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. – № 3. – С. 40-42. – EDN NUKKOR.

12. Шкляр, А. П. Спаржевая фасоль / А. П. Шкляр // Белорусское сельское хозяйство. - 2006. - N 4 (48). - С. 36-37.

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЗЕРНОВЫХ МОЛОТКОВЫХ ДРОБИЛОК ДЛЯ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ

Алексеенко В. А., к.т.н.,

Петриченко С.В., к.т.н.,

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье даны практические рекомендации по расчету конструктивных параметров универсальных молотковых дробилок с шарнирно закрепленными молотками и радиальной загрузкой для применения в учебном и производственном процессе на стадии проектирования новых и модернизации существующих конструкций машин.

Ключевые слова: комбикорм, кормодробилка, скорость удара, молоток, зерновой материал, качество измельчения, эффективность.

Постановка проблемы. Анализ состояния животноводческой отрасли Российской Федерации показывает, что за последние годы отмечался неизменный рост индекса производства продукции животноводства по всем категориям хозяйств. Наибольший рост показали крупные сельскохозяйственные организации – 110,6 % за последние 3 года. Крестьянские (фермерские) хозяйства также продемонстрировали значительный рост в производстве животноводческой продукции. В 2021 году индекс производства в этих хозяйствах составил 105,3 %, в 2022 году он увеличился до 108,5 %, а в 2023 до 109,5 % [1]. Эти показатели свидетельствуют о высоком

уровне адаптации фермеров к текущим экономическим условиям и способности этих хозяйств эффективно использовать доступные ресурсы. Следует отметить, что малые хозяйства обеспечены кормами собственного производства лишь на 30...35 %, и одной из причин этого является недостаточная оснащенность хозяйств малогабаритной техникой для приготовления комбикормов.

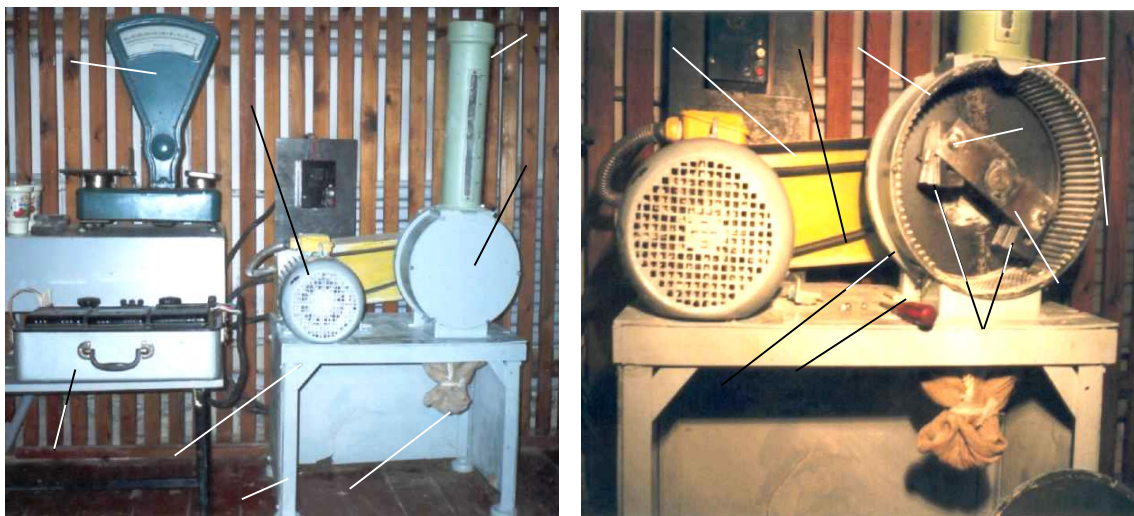
Для нужд животноводческой отрасли в 2023 году в России произведено 35 млн тонн комбикормов, что на 1,7 % больше, чем в предыдущем году. По сравнению с операциями смешивания и транспортировки на измельчение приходится до 65 % общих затрат электроэнергии, что составляет около трети себестоимости товарного продукта. Средства механизации, предлагаемые на рынке, представляют собой уменьшенные образцы промышленных дробилок, выполненные путем экспериментального подбора конструктивных параметров, и не всегда удовлетворяют требованиям качества и энергосбережения.

Поэтому задача разработки эффективных малогабаритных машин, которые обеспечат качество измельчения в соответствии с зоотехническими требованиями и не перегрузят сельские электросети особенно актуальна в современных условиях развития малых хозяйственных организационных формирований животноводческого направления.

Основные материалы исследования. Широкое применение получил пневмотранспорт как для подачи сырья в дробилку, так и загрузки измельченной массы в смеситель. При этом после измельчения отдельные зерновые компоненты подаются в дозированном количестве в смесительный бункер, куда последней загружается соответствующая смесь добавок.

Среди основных типов машин для измельчения наиболее распространены универсальные дробилки ударно-истирающего

действия для мелкого и тонкого измельчения с шарнирным закреплением молотков. Они способны измельчать разнообразные виды сырья, по сравнению с другими просты по конструкции и удобны в обслуживании и эксплуатации. Основным их недостатком является то, что во время работы образуется около 20 % пылевидных частиц в продуктах измельчения, что снижает кормовую ценность смесей, увеличивает технологические потери и энергоемкость выполнения операции до 40 %.



1 – питающий патрубок; 2 – шиберная заслонка; 3 – корпус; 4 – крышка дробильной камеры; 5 – защитный кожух; 6 – клиноременная передача; 7 – электродвигатель; 8 – рама; 9 – стойки рамы; 10 – отводной патрубок; 11 – ножки рамы; 12 – опорный фланец дробильной камеры; 13 – стопорное кольцо; 14 – палец; 15 – планки ротора; 16 – молотки; 17 – ступица ротора; 18 – прибор К-50; 19 – весы лабораторные

Рис. 1 – Лабораторное место для исследования процесса измельчения на экспериментальной зерновой молотковой дробилке

В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований на лабораторной установке (рис. 1) на кафедре технологии и оборудования пищевых производств ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет» разработаны практические рекомендации для применения в учебном и производственном процессе на стадии проектирования новых и модернизации существующих конструкций малогабаритных зерновых

кормодробилок с шарнирно закрепленными молотками и радиальной загрузкой [2].

При выборе молотков желательно применять комплекты, устанавливаемые на дробилке КДУ-2, поскольку для этого типоразмера уменьшение момента инерции в результате износа происходит постепенно и может быть компенсировано увеличением числа оборотов вала ротора для сохранения критической скорости разрушения зернового материала

$$v_{кр} = \frac{\sigma_{кр} \cdot l_c}{k_B} \sqrt{\frac{V}{J_A \cdot E}}, \quad (1)$$

где E - модуль упругости зерновки;

$\sigma_{кр}$ - критическое напряжение разрушения зерновки;

V - объем материала, поступающего в рабочую камеру;

k_B - коэффициент восстановления, для пшеницы $k_B=0,8...0,4$; для гороха $k_B=0,77...0,4$; для кукурузы $k_B=0,7...0,34$.

J_A - момент инерции молотка

$$J_A = m \cdot l_c \cdot l_{пр}, \quad (2)$$

где $l_{пр}$ - приведенная длина молотка;

l_c - расстояние от оси подвеса до центра масс молотка;

m - масса молотка.

Оценку качества измельчения зерновых материалов целесообразно проводить по содержанию фракций с рациональными зоотехническими размерами

$$K_{онт} = \frac{T_k}{T}, \quad (3)$$

где T_k - масса фракций, регламентированных зоотехническими требованиями;

T - общая масса навески измельченного корма.

Сравнительную оценку эффективности работы кормодробилок рекомендуется проводить по относительному показателю эффективности работы ротора

$$E_p = \frac{П_E}{K_{onm}} \quad (4)$$

где $П_E$ - удельные затраты энергии на измельчение

$$П_E = \frac{n \cdot t}{m}, \quad (5)$$

где n - мощность на привод дробилки,

t - время работы дробилки;

m - масса измельченного корма.

Показатель эффективности работы кормодробилки прямопропорционально зависит от энергоемкости процесса и обратно от коэффициента качества измельчения, поэтому более рациональными правомерно будет считать режимы измельчения, при которых относительный показатель эффективности работы будет иметь меньшее значение. Значение показателя E_p указывает какая мощность израсходована для получения 1 кг частиц с рациональными зоотехническими размерами 0,7...2 мм.

Выводы.

1. Установлено, поскольку время взаимодействия составляет 0,02...0,03 с и вязкие свойства измельчаемого материала не проявляются, наиболее эффективным для разрушения зерновки в дробилках ударно-перетирающего действия является первый этап – начальный удар, который можно считать квазиупругим.

2. Доказано, что для малогабаритных зерновых дробилок с радиальной загрузкой необходимым условием эффективного ударного воздействия на зерновку прямым ударом является осуществление молотком нечетного количества полупериодов собственных колебаний за период вращения ротора, что обеспечивается выбором соответствующего значения показателя линейного соотношения ротора из ряда преимущественных значений: 0,25; 2,25; 6,25; 12,25.

3. Теоретически установлено и экспериментально доказано, что рациональные значения показателя линейного соотношения

молоткового ротора находятся в пределах 2,25...2,42, поскольку при этих значениях молоток имеет максимальную разрушающую способность, а ротор – минимальный диаметр и металлоемкость [3].

4. Определено, что вследствие уменьшения массы, изменения положения центра масс и сведенной длины при износе молотков, затраты энергии на измельчение возрастают в соответствии с уменьшением момента инерции, поэтому рациональным является эксплуатация только первой и второй рабочих граней до пересечения линии износа с продольной осью молотка, поскольку при дальнейшей эксплуатации мощность на измельчение возрастает на 22...24 % [4].

Список использованных источников

1. Рущицкая, О.А. Развитие животноводства и роль хозяйств населения в сельскохозяйственном производстве России / Е.С. Куликова, Т.И. Кружкова, А.А. Крохалев // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 9 (часть 3) – С. 465-472

2. Алексеенко, В. А. Обоснование показателя линейных соотношений ротора молотковых зерновых дробилок / В. А. Алексеенко, С. В. Петриченко, С. Б. Булгаков // Университетская наука. – 2023. – № 2(16). – С. 84-87.

3. Петриченко, С. В. Определение закономерностей движения молотка дробилки ударного действия / С. В. Петриченко, В. А. Алексеенко // Материалы пула научно-практических конференций, Сочи, 23–27 января 2024 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2024. – С. 166-173.

4. Теоретические предпосылки исследования работы молоткового ротора дробилки / В. А. Алексеенко, С. В. Петриченко, А. А. Пупынин, С. Б. Булгаков // Университетская наука. – 2024. – № 1(17). – С. 9-12.

УДК 664.9.022

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В РУБЛЕННЫХ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ

Николаева П.Д., студентка

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассмотрено использование пекинской капусты в рецептурах котлет на мясной основе.

Ключевые слова: мясные полуфабрикаты, котлеты, рецептура, растительные компоненты, пекинская капуста.

Постановка проблемы. Одна из задач современной мясной промышленности – увеличение производства полуфабрикатов и повышение их пищевой ценности. Наиболее высокие темпы отмечаются в сегменте охлажденных мясных полуфабрикатов, участниками которого становятся не только мясоперерабатывающие компании, но и розничные продавцы. Производство мясных рубленых полуфабрикатов с использованием растительных компонентов способствует рациональному использованию сырьевых ресурсов и увеличивает ассортимент продукции [1-3].

Основные материалы исследования. Использование растительных компонентов в рецептурах мясных продуктов обусловлено высоким содержанием питательных веществ и способствует получению продуктов с заданными свойствами. Перспективно использование пекинской капусты в рецептурах котлет на мясной основе [4-6].

Пекинская капуста выращивается круглый год и сохраняет витамины в течение всей зимы. Наличие органических кислот в листьях пекинской капусты увеличивает усвояемость белков мяса организмом. Возрастает сочность мясного фарша, происходит набухание коллагена и повышается нежность продукта [5-7].

В рецептуру мясорастительных котлет вносили измельченную пекинскую капусту в количестве 5, 10 и 15% вместо мясной части (исследовательские варианты рецептуры II-IV) и определяли органолептические показатели готовых изделий по сравнению с контрольным вариантом без добавления пекинской капусты (рецептура I).

В исследованиях установлено, что фарш с наибольшим количеством пекинской капусты варианта IV имел более липкую консистенцию, что затрудняло формирование изделий. После термической обработки сравнительная органолептическая оценка качества образцов котлет показала разный уровень показателей при добавлении пекинской капусты в мясной фарш. Все изделия имели мягкую и сочную консистенцию, были равномерно прокалены. Цвет котлет был золотисто-серым с характерными включениями зеленого цвета.

На поверхности образцов II варианта рецептуры были небольшие трещины, а у IV группы она была повреждена. Лучшими по вкусовым показателям оказались образцы котлет с добавлением 10% и 15% пекинской капусты, более нежные и сочные. Хотя, при термической обработке образцы, изготовленные по IV рецептуре, прилипали к нагреваемой поверхности, это делает их общий вид менее привлекательным.

Исследования влагосодержания методом высушивания показали, что более сочными были изделия, изготовленные по рецептуре IV.

Так, минимальное количество влаги было характерно для образцов контрольного варианта рецептуры 61,7%.

Величина показателя увеличивалась пропорционально увеличению количества введенной добавки, достигнув наивысших показателей для варианта рецептуры IV – 63,3%. Что объяснимо свойствами капусты и ее способностью выделять влагу при термической обработке.

Выводы. Проведенные экспериментальные исследования показали, что использование пекинской капусты в рецептурах котлет обогащает их состав, улучшает органолептические показатели готовой продукции, снижает ее себестоимость и перспективно создание комбинированных мясорастительных полуфабрикатов.

Наиболее рациональной была замена мясного сырья на пекинскую капусту в количестве 10%. Такая продукция обладает наиболее привлекательным внешним видом после термической обработки и характеризуется хорошими органолептическими показателями и сочностью.

Список использованных источников

1. Gvozdev A. Use of artificial intelligence in agricultural production / A. Gvozdev, T. Kuzmina, V. Kuzmin // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 443-445.
2. Kuzmina T.N. Principles of technical policy for robotization of industrial production / T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 205-209.
3. Boltianska N. Prospects for the development of modern agricultural robots / N. Boltianska, T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные

проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: материалы II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 154-160.

4. Romanenko D. Advantages of cluster education activities in the field of energy saving / Romanenko D., Boltianska N. // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 74-76.

5. Gvozdev A. Use of artificial intelligence in agricultural production / A. Gvozdev, T. Kuzmina, V. Kuzmin // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 443-445.

6. Boltianska N. Modern methods of environmental production of agricultural products / N. Boltianska, A. Gvozdev // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 390-393.

7. Boltianska N. Research of the system of factors in the development of the concept of energy saving of the agro-industrial complex / N. Boltianska, N. Serebryakova // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: матер. I Международной научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2022. – С. 365–367.

Научный руководитель: Болтянская Н.И., к.т.н., доц

ХЛЕБОПЕКАРСКИЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЦЫ ПОЛБЫ ЗАВИСИМО ОТ СОРТА

Резниченко А.А., студент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассмотрены хлебопекарские свойства пшеницы полбы разных сортов.

Ключевые слова: пшеница, полба, сорта, пищевая ценность, хлебопекарские свойства.

Постановка проблемы. На территории России пшеницу полбу выращивали в эпоху Буго- Днестровской и Трипольской культур в 5–6 тыс. до н.э. Сейчас пшеница полба является одной с важных зерновых культур в Эфиопии, горных районах Восточной Европы, Албании, Австрии, Греции, Италии, Испании, Румынии, а также ограничено культивируется в Армении, Индии, Италии, на Закавказье. Во многих странах Европы преобладает интерес к пшенице полбе по сравнению с другими пленочными пшеницами за счет большей урожайности. Однако в зерне пшеницы полбы, наряду с высоким содержанием белка содержится значительно количество резистентного крахмала, клетчатки, каротинообразных пигментов и антиоксидантов [1-3].

Пищевая ценность зерна определяется особенностями биохимического состава: содержание углеводов, белков, липидов, минеральных элементов и витаминов. Белки зерновых составляют примерно треть потребляемого человеком протеина.

По каталогу ВИР зерно пшеницы полбы содержит от 9 до 27 % [4], в других работах этот показатель составляет 11,2-22,7%. Содержимое белка является ключевым фактором в определении биологической ценности продукта. Содержимое водорастворимых фракций белка пшеницы полбы может достигать 60 % от его общего количества в зерне. Белковые компоненты в клейковине полбы содержат меньше аллергенных элементов, чем в пшенице мягкой, это дает возможность использовать ее зерно для здорового питания. Несмотря на это полбу не рекомендуется употреблять больным целиакией [5,6].

В опыте выращивали пшеницу полбу сорта Голиковская (яровая) и пшеницу полбу линии LP152 (озимая). За стандарт были взяты два районированных озимых сорта пшеницы мягкой Эпоха одесская и Акратос. Для испытания качества хлеба из полбяной муки было проведено пробное выпекание формового хлеба. Масса муки 100 г. Определение его физико-химических показателей и кулинарной оценки проводили через 20 часов после выпекания.

Кислотность хлеба всех образцов была подобной ($3,0 \pm 0,1$ град) без значительных изменений в течение 3 лет. Пористость характеризует свойство хлеба усваиваться организмом человека. Среднее значение пористости хлеба менялось от 53,0 до 55,7% в зависимости от генотипа и погодных условий. Значение показателя пористости пшеницы полбы находилось в пределах 53,7–54,0 %, что на 1,7–2,0 пункта меньше сорта-стандарта Эпоха одесская. Наименьшая пористость была в хлебе из пшеницы мягкой сорт Акратос (53,0%).

Генотип пшеницы достоверно имеет высокое воздействие ($\geq 0,14$) на объем хлеба. При использовании 100 г муки средний объем полбяного хлеба составил 428,3-429,0 см³. Самый большой объем

хлеба был из зерна сорта-стандарта Эпоха одесская – 527,3 см³, что в 1,2 раза превышает значение хлеба из пшеницы полбы.

Из проработанной литературы известно об отрицательной корреляции соотношения глиаина > глютеина и положительной с повышением содержания глютеинов. В то же время в литературе указано, что в зерне пшеницы полбы соотношение глиаинов:глютеинов больше (3,4–3,6) по сравнению с мягкой пшеницей (1,1–2,3).

Поверхность корочки хлеба из муки пшеницы полбы и пшеницы мягкого сорта-стандарта Акратос довольно гладкая с единичными пузырьками и трещинами, которые не проходят через всю поверхность, разрывы не превышают 0,5 см. Сорт-стандарт Эпоха одесская имела безупречную гладкую корку. Все образцы имеют глянец, который занимает от 50 до 75% площади корочки. Цвет мякоти сорта-стандарта Эпоха одесская очень светлый, у других образцах он был светлым со светло-желтым оттенком. Кулинарно оценка всех выпеченных образцов по эластичности мякоти, вкусу, запаху и консистенции во время разжевывания была на высоком уровне, а крупность пор – средняя. Поры мелкие, тонкостенные и средние, толстостенные размещались равномерно.

Общая оценка хлеба пшеницы полбы была выше на 0,1-0,2 пункта по сравнению с сортом-стандартом Акратос. Самую высокую общую кулинарную оценку хлеба имел сорт-стандарт Эпоха одесская.

Список использованных источников

1. Gvozdev A. Use of artificial intelligence in agricultural production / A. Gvozdev, T. Kuzmina, V. Kuzmin // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 443-445.

2. Kuzmina T.N. Principles of technical policy for robotization of industrial production / T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 205-209.

3. Boltianska N. Prospects for the development of modern agricultural robots / N. Boltianska, T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: материалы II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 154-160.

4. Romanenko D. Advantages of cluster education activities in the field of energy saving / Romanenko D., Boltianska N. // Техно-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 74-76.

5. Gvozdev A. Use of artificial intelligence in agricultural production / A. Gvozdev, T. Kuzmina, V. Kuzmin // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 443-445.

6. Boltianska N. Modern methods of environmental production of agricultural products / N. Boltianska, A. Gvozdev // Техно-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 390-393.

Научный руководитель: Болтянская Н.И., к.т.н., доц

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО УКСУСА

Гнатович М.И., студент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассмотрены особенности производства плодово-ягодного уксуса: тщательный отбор сырья, процесс ферментации и выдержки, контроль качества на всех этапах производства. Плодово-ягодный уксус имеет широкий спектр применения, он используется в кулинарии, медицине, косметике и домашнем хозяйстве.

Ключевые слова: плодово-ягодный уксус, производство, сырье, брожение, очистка, качество, применение.

Производство фруктовых уксусов как способ использования фруктовых субпродуктов широко используется пищевой промышленностью, поскольку это позволяет использовать излишки фруктов и ягоды второго сорта без ущерба для качества конечного продукта. Плодово-ягодный уксус является природным продуктом, получаемым в процессе брожения свежих фруктов и ягод путем двух последовательных ферментаций: спиртовой ферментации, которая осуществляется с помощью дрожжей, и уксусной ферментации [1,2].

Плодово-ягодный уксус, получаемый путем брожения плодов и ягод, в последние годы приобретает популярность как альтернатива традиционному столовому уксусу.

Научные исследования университета Кадиса США профессора Энрике Дуран-Геррера факультет аналитической химии подтверждают, что плодово-ягодный уксус обладает значительным количеством преимуществ перед столовым уксусом. Он богат антиоксидантами, минералами, пробиотиками и обладает более сбалансированным вкусом [3,4]. Однако, несмотря на эти преимущества, необходимо учитывать индивидуальные особенности перед включением плодово-ягодного уксуса в рацион консультироваться с врачом. В сравнении с обычным уксусом, плодово-ягодный уксус обладает более выраженными антиоксидантными свойствами благодаря содержанию витаминов и минералов. Он имеет более приятный вкус и аромат, что делает его более привлекательным для использования в повседневном питании.

Таблица 1 – Сравнение химических составов столового и плодово-ягодного уксуса.

Характеристика	Столовый уксус	Плодово-ягодный уксус
основной компонент	СНЗСООН	СНЗСООН
Концентрация уксусной кислоты	4-9%	4-6%
Дополнительные кислоты	-	лимонная, яблочная, винная и др. в зависимости от вида плодов и ягод
Сахар	-	-
Минералы	-	Mg, K, Ca P.... в зависимости от вида плодов и ягод
Витамины	-	B, C, E в зависимости от вида плодов и ягод
Антиоксиданты	-	антоцианы, катехины, флавоны, фенольные кислоты.... в зависимости от вида плодов и ягод
Цвет	Прозрачный	Зависит от вида плодов и ягод: янтарный(гранат),красноватый(вишня, малина,виноград...) золотистый(яблоко, абрикос)....
Вкус и аромат	Кислый, резкий	Кислый, с характерным вкусом и ароматом плодов/ягод

Изготовление плодово-ягодного уксуса включает в себя следующие этапы:

1. Подготовка плодов и ягод:

- Сбор свежих плодов и ягод
- Промывание и очистка от мусора и посторонних включений
- Разделка на кусочки или дробление для получения пюре

2. Ферментация:

- Спиртовое превращение сбраживаемых сахаров в этанол дрожжами, вида *Saccharomyces*
- Окисление этанола бактериями, обычно видами *Acetobacter*
- Выдержка пюре в течение определенного времени при температуре 15-35°C для образования уксусной кислоты

3. Отжим и фильтрация:

- Отделение осадка и сока с помощью пресса или центрифуги
- Фильтрация полученного сока для удаления остатков сырья

4. Окончательная обработка:

- Добавление специй, трав или других ингредиентов для придания уксусу определенного вкуса
- Пастеризация при температуре 60° С - 80° С
- Упаковка и разлив в бутылки или контейнеры
- Маркировка и хранение готового продукта

В производстве фруктового уксуса есть несколько важных этапов, и каждый из них требует особого внимания. Первым важным этапом является приготовление и экстрагирование сока из сырья, поскольку его состав может иметь решающее значение для органолептических и биологически активных свойств, а также качества уксуса как конечного продукта [5-7].

После подготовки сырья ключевую роль в производстве уксуса играет спиртовая ферментация. Время ферментации является переменным параметром в этом процессе. Как правило, время

ферментации зависит от используемых фруктов, уровня сахара в них и физических свойств.

В процессе биохимической ферментации спиртового брожения сахара, такие как глюкоза и фруктоза, разлагаются под действием ферментов с выделением энергии и образованием C_2H_5OH и CO_2 . Возбудителями спиртового брожения являются дрожжи вида *Saccharomyces*.

Как только сахар превращается в этанол, следующей стадией ферментации, которая происходит в процессе приготовления фруктовых уксусов, является уксусная ферментация, которая заключается в окислении спирта в уксусную кислоту. Это кислородзависимая реакция, и, следовательно, поскольку количество кислорода уменьшается при алкогольном брожении, после того, как сахар истощится, концентрация кислорода должна быть снова увеличена, чтобы произошло уксусное брожение [8,9]. На данном этапе происходит под действием уксусных бактерий вида *Acetobacter* превращение этилового спирта в уксусную кислоту. Оптимальной температурой реакции уксуснокислого брожения является 15-34 °С. при охлаждении среды до 12-15 °С развитие таких микроорганизмов, замедляется.

Процесс отжима и фильтрации является ключевым этапом при производстве плодово-ягодного уксуса. Правильно выбранные методы и степень обработки позволяют получить чистый, прозрачный и вкусный продукт с богатым составом и полезными свойствами. Целями фильтрации является удаление твердых частиц (кожицы, косточек, мякоти) из сусла для получения прозрачного и чистого готового продукта. Степень фильтрации влияет на вкус и аромат уксуса. Слишком сильная фильтрация может удалить ценные компоненты и сделать уксус безвкусным. Для данного процесса используют фильтр-пресс для больших объемов производства и

обеспечивают высокую степень очистки, также используют метод мембранной фильтрации, который позволяет удалять даже мелкие частицы и микроорганизмы.

Пастеризация является необходимой стадией в производстве плодово-ягодного уксуса. Она обеспечивает безопасность продукта и увеличивает срок его годности. Уксус нагревают до температуры 60-80°C в течение 15-30 минут. После тепловой обработки уксус быстро охлаждают до температуры 4-5°C, чтобы предотвратить развитие термофильных бактерий.

Таким образом мы проанализировали самые главные этапы в производстве плодово-ягодного уксуса. Установили, что сырье и его обработка являются ключевыми факторами для получения качественного продукта, поскольку от них зависят конечные химические свойства уксуса.

Список использованных источников

1. Гусев М. В. Микробиология: Учебник для студ. биол. спец, вузов / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2005. – 464 с.
2. Туруллин А. Е. Особенности производства ягодного уксуса / А. Е. Туруллин. // Молодой ученый, 2024. – № 21 (520). [Электронный ресурс]. – URL: <https://moluch.ru/archive/520/113845/> (дата обращения: 22.05.2024).
3. Kuzmina T.N. Principles of technical policy for robotization of industrial production / T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 205-209.
4. Boltianska N. Prospects for the development of modern agricultural robots / N. Boltianska, T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные

проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: материалы II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 154-160.

5. Жирова В.В., Мегрелидзе М.Р., Розправкова О.В. Способ производства плодового уксуса // Федеральный институт промышленной собственности, отделение ВПТБ. - 2002. [Электронный ресурс]. – URL: https://rusneb.ru/catalog/000224_000128_2002113712_20021010_A_RU/?ysclid=lwgs207nx2504364733 (дата обращения 21.05.2024)

6. Boltianska N. Modern methods of environmental production of agricultural products / N. Boltianska, A. Gvozdev // Техно-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 390-393.

7. Волкова Г. С. Технология производства спиртового уксуса и молочной кислоты на основе переработки вторичных сырьевых ресурсов / Г. С. Волкова [и др.] // «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты»: материалы V Междр. Научно-практ. конф. – Краснодар, 2015. – С. 111–115.

8. ГОСТ Р 52101–2003. Уксусы из пищевого сырья. Общие технические условия. – Введ. 2004-07-01. – М.: ВНИИПБТ, 2004. – 5 с.

9. Gvozdev A. Use of artificial intelligence in agricultural production / A. Gvozdev, T. Kuzmina, V. Kuzmin // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 443-445.

Научный руководитель: Болтянская Н.И., к.т.н., доц.

УДК 631.171

ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛКА

Селевич М.О., студент

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрены особенности каскадного управления насосами насосной станции. Раскрываются принципы автоматизации насосной станции водоснабжения поселка.

Ключевые слова: насосная станция, каскадный режим управления, система автоматического управления.

Постановка проблемы. Для водоснабжения сельскохозяйственных предприятий используют одно- и двухступенчатые схемы насосных установок [1, с. 346]. Во втором случае вода из скважины либо открытого источника подается в накопительный резервуар. А затем центробежные насосы второго подъема создают регулируемое давление, под которым вода подается потребителям. На станции первого подъема воды должна быть обеспечена автоматизированная работа насосов для забора воды и ее хранение в резервуарах-накопителях. Нередко на один резервуар могут работать насосы, установленные в нескольких скважинах. При этом может быть установлена очередность работы насосов, т.е. они в этом случае работают в каскадном режиме. Рассмотрим особенности автоматического управления насосами в каскадном режиме.

Основные материалы исследования. В случае использования каскадного режима работы насосов на станции первого подъема воды

на один резервуар работают поочередно два или три насоса либо один из насосов остается резервным (рис. 1). Также в случае использования трех насосов они могут работать парами (один в резерве). При этом включение второго насоса следует обеспечить с некоторой задержкой, чтобы не создавать большую нагрузку в сети. Управление включением насосов должно вестись по сигналам датчиков уровня в резервуаре-накопителе.

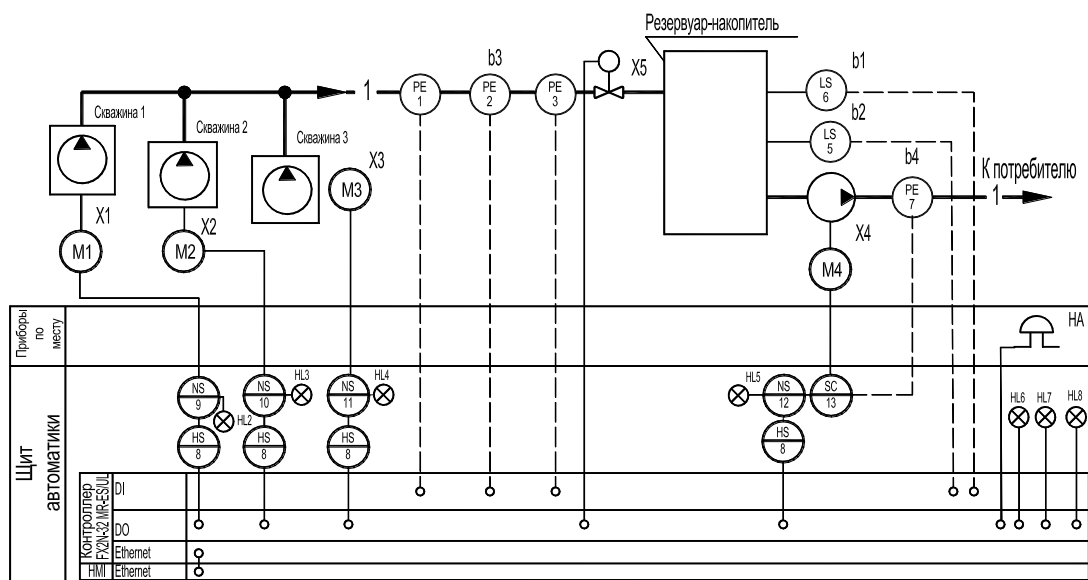


Рис. 1. – Схема автоматизации насосной станции

Реализовать такое каскадное управление позволит либо специализированный контроллер СУНА-МП [2] либо, что более приемлемо для обеспечения остальных функций, перечисленных выше промышленный контроллер, например, Siemens S7-1200 с подключаемой панелью оператора. Но, в последнем случае требуется разработка программы управления насосами и связи контроллера с панелью оператора. Данная программа должна обеспечивать поочередную работу пары из трех насосов, а в случае аварийного режима подключать третий насос. При нормальной работе насоса давление в напорном трубопроводе отвечает номинальной величине. Контроль давления в напорном трубопроводе осуществляется тремя

датчиками РЕ1-РЕ3. В этом случае система защиты действует надежно. Аварийным является режим в случае отсутствия требуемой величины давления хотя бы на двух датчиках. Такая схема также обеспечивает возможность обнаружения неисправности датчика давления. Сигнализацию о неисправности датчика можно выводить на панель оператора, подключаемую к контроллеру. Также через панель оператора можно отследить за работой оборудования насосной станции в целом.

Насос, работающий на подачу воды потребителям, должен обеспечивать необходимый напор, который контролируется датчиком давления РЕ7. Требование энергосбережения в этом случае будет обеспечено, если подача насоса устанавливается в зависимости от отбора воды по контролю давления с помощью преобразователя частоты. В данном контуре управления необходимо использовать плавный закон регулирования с настройкой параметров программного регулятора на оптимальный режим работы.

Выводы. Таким образом, средствами обеспечения энергосбережения при каскадном режиме работы насосов станции обеспечивается заданием определенной очередности работы насосов (автоматически с помощью промышленного контроллера) и зависимой от потребления подачей подающего насоса, обеспечиваемой частотным преобразователем.

Список использованных источников

1. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – Минск: Новое знание, М.: ИНФРА-м, 2015. – 376 с.
2. СУНА-122. Каскадный контроллер для управления насосами с ПЧВ. Руководство по эксплуатации. – М.: ОВЕН, 2024. – 53 с.

Научный руководитель: Якубовская Е.С., ст. преподаватель

УДК 665.337.84

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМЯН АРБУЗА В ПРОИЗВОДСТВЕ МАСЛА

Железняк Д.И., студентка

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Раскрыта актуальность использования семян арбуза в производстве масла. Описан химический состав и содержание микроэлементов в арбузном масле. Рассмотрены органолептические показатели масла. Особое внимание уделяется биологической ценности масла, которое может использоваться в лечебном и диетическом питании, способствуя улучшению здоровья населения.

Ключевые слова: арбуз, семена арбуза, арбузное масло, химические свойства, микроэлементы, органолептические свойства.

Постановка проблемы. В 2016 году Россия была среди десяти крупнейших производителей арбузов в мире, заняв восьмую позицию. Одним из обещающих направлений в области переработки семян является изготовление масла из арбузных семечек. «Мировой рынок арбузного масла» наблюдает стремительный рост. Арбузные семена, являющиеся побочным продуктом в перерабатывающей промышленности и содержащие от 15% до 45% масла, представляют собой ценный ресурс в условиях глобального дефицита масел. Их использование для производства масла, которое играет важную роль в лечебном и диетическом питании, может значительно улучшить здоровье населения. В последнее время растительные масла стали предметом повышенного интереса из-за увеличения спроса на них [1,2,4].

Основные материалы исследования. Арбуз – это ягода с приятной сладкой вкусной мякотью, которую человек с удовольствием употребляет, не задумываясь при этом, насколько полезны семена, идущие просто в мусор. Семена имеют плоскую, овальную форму и окружены прочной темной оболочкой. В среднем, семена составляют 4% от общего веса плода, а содержание масла в них достигает 25%. Из семян арбуза можно получить до 50 кг масла с гектара. Арбузные семена являются вторичным маслосодержащим продуктом при переработке арбузов на консервных заводах [1,2].

Арбузные семена – это источник растительных масел с высокой питательной и биологической ценностью. В каждом 100 граммах этих семян находится примерно 600 калорий, из которых более 400 калорий приходится на полезные жиры, включая Омега-3 и Омега-6, а также 35% составляют качественные белки. Эти семена богаты целым спектром важных для здоровья компонентов: витаминами, макро- и микроэлементами, а также аминокислотами, включая незаменимые, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, стеролы, пуриновые основания и углеводы [4,5]. Хотя в семенах арбуза отсутствует клетчатка, в них содержится гемицеллюлоза, полисахарид, который приносит пользу здоровью. Состав семян доминируют липиды ($48,20 \pm 0,94\%$) и белки ($26,32 \pm 0,72\%$), что делает их отличным источником этих питательных веществ [2].

Богатое содержание витаминов В1, В2, С, РР, D, минералов, таких как цинк и селен, каротина, токоферолов, полиненасыщенных жирных кислот и других активных веществ придает маслу из арбузных семян лечебные и профилактические свойства, а также способность снимать воспаления [3,4].

Масло, извлеченное из семян арбуза, характеризуется высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот. Примерно 60% его состава занимает линолевая кислота, а четверть приходится на

олеиновую кислоту, которые дополняются более насыщенными стеариновой и пальмитиновой кислотами. Используя данные факты и табличный способ представления, можно наглядно продемонстрировать (табл. 1), что масло из семян арбуза обладает разнообразным и богатым составом, включающим широкий диапазон как ненасыщенных, так и насыщенных жирных кислот, а также высшие спирты и полициклические соединения [6].

Таблица 1 – Химический состав арбузного масла [6]

№	Название кислот	Содержание, %
1	Тетрадекановая (миристиновая)	0,21
2	Пентадекановая (пентадециловая)	0,14
3	Гексадеценная (пальмитолеиновая)	0,13
4	Гексадекановая (пальмитиновая)	15,32
5	9,12-октадекадиеновая (линолевая)	43,01
6	Октадекановая (стеариновая)	6,14
7	9,12-октадикадиен-1-ол	15,01
8	Стерол	4,59

Масло арбузных семян обогащено аскорбиновой и фолиевой кислотами, превосходящими по уровню содержания многие зеленые овощи. В его состав также входят легкоусвояемые сахара, в том числе фруктоза, а также целый ряд минералов: железо, калий, натрий, кальций, магний, сера, селен и цинк. Кроме того, в масле содержатся яблочная, янтарная и лимонная кислоты, гемицеллюлоза, пектиновые вещества и значительное количество клетчатки [1]. Масло из семян арбуза обладает разнообразным составом микроэлементов, способным покрыть ежедневные потребности организма. Цинк, являющийся частью этого масла, играет ключевую роль в поддержании иммунной системы и здоровья кожи (табл. 2). Медь, магний и марганец, также присутствующие в составе, важны для поддержания функций внутренних органов. Регулярное употребление одной чайной ложки

арбузного масла может обеспечить необходимое количество этих микроэлементов.

Таблица 2 – Содержание микроэлементов в арбузном масле [6]

Химический элемент	Содержание, мг/100 г продукта	Удовлетворение суточной потребности, %
Марганец	1,614	80,7
Натрий	99	7,6
Фосфор	755	94,4
Цинк	10,24	85,3
Магний	556	139,0
Калий	648	25,9
Железо	7,28	40,4
Медь	6,86	68,6

Кроме того, при наружном применении, арбузное масло проявляет антисептические свойства, способствует заживлению кожных повреждений и восстановлению клеток. Этот продукт регулирует работу сальных желез, очищает поры, питает и интенсивно увлажняет кожу, делая ее сияющей и свежей [6]. Семена арбуза, обладают плоской формой, различаются по окраске и имеют небольшой рубчик. Арбузная мякоть отличается высокой сочностью и сладостью, имея при этом беловато-желтый оттенок. Показатели содержания масла в растительном сырье и составе жирных кислот в масле семян арбуза меняется в зависимости от климатических условий, методов экстракции и выбора растворителя.

В органолептическом аспекте, масло арбузных семян является жидкостью желтого цвета с характерным вкусом и отсутствием горечи, как указано в табл. 3 [2].

В органолептической характеристике семян арбуза установлены стандарты: вкус терпкий, без чужеродных привкусов и запахов; запах типичен для семян; цвет варьируется от светло- до темно-коричневого, что соответствует нормативам [1].

Таблица 3 – Органолептические показатели арбузного масла [1]

Арбузное масло	Органолептические показатели
Цвет	Желтый
Запах	Специфичный
Вкус	Специфичный

Семена арбуза известны своими свойствами в борьбе с паразитарными инфекциями в организме. Они также применяются в лечении заболеваний, таких как желтуха и водянка, и обладают противовоспалительными качествами. Жирное масло, получаемое из семян арбуза, по мнению экспертов, не уступает по лечебным свойствам миндальному маслу и имеет приятный вкус, сравнимый с оливковым. Эти семечки часто используются в кулинарии: например, в Западной Африке их добавляют в супы, а в Китае поджаренные семечки с приправами являются популярной альтернативой подсолнечным. Кроме пищевого использования, арбузные семена также находят применение в косметологии.

Использование семян арбуза в производстве масла представляет собой перспективное направление, учитывая их богатый состав полезных жирных кислот и микроэлементов. Это масло может быть использовано в пищевой, косметической и фармацевтической промышленности, предлагая альтернативу традиционным маслам, таким как миндальное или оливковое, благодаря своим питательным и лечебным свойствам.

Кроме того, семена арбуза могут служить источником дохода для сельскохозяйственных производителей, способствуя развитию экономики в регионах, где арбузы выращиваются в больших количествах.

Список использованных источников

1. Архипова Н. А. Разработка технологии получения масла из семян арбуза и оценка его качества / Н. А. Архипова, О. Е. Цинцадзе, В. Н. Яичкин, Д. О. Пластун // Образование, наука, производство. – 2023. – С. 74-78.
2. Као Тхи Хуэ. Биохимический состав семян арбуза *Citrullus lanatus* на основе сырья Вьетнама / Као Тхи Хуэ, Тхи Фьонг Лйен Чан. // Молодой ученый. – 2021. – № 28 (370). – С. 147-149.
3. Kuzmina T.N. Principles of technical policy for robotization of industrial production / T.N. Kuzmina // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 205-209.
4. Великородов А.В. Химический состав масла семян арбуза, выделенного методом сверхкритической Флюидной Экстракции / А. В. Великородов, В. Б. Ковалев, А. Г. Тырков, С. Б. Носачев // Межд. журнал прикл. и фунд. исследований. – 2014. – № 12-1. – С. 125-128.
5. Gvozdev A. Use of artificial intelligence in agricultural production / A. Gvozdev, T. Kuzmina, V. Kuzmin // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 443-445.
6. Ваншин В. В. Изучение возможности получения масла из семян арбуза путем холодного прессования / В. В. Ваншин, С. Ю. Анохина // Шаг в науку. – 2019. – № 2. – С. 26-29.
7. Boltianska N. Prospects for the development of modern agricultural robots / N. Boltianska, T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: материалы II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 154-160.

Научный руководитель: Болтянская Н. И., к.т.н., доцент

УДК 631.56:633.8.

СОВРЕМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБРУШИВАНИЯ СЕМЯН КЛЕЩЕВИНЫ

Чебанов А.Б., к.т.н.,

Стручаев Н.И., к.т.н.,

Петряник Е.В., инженер

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Данная работа посвящена изучению современных устройств для обрушивания сельскохозяйственных культур. Особое внимание уделено анализу их преимуществ и недостатков применительно к обрушиванию семян клещевины для определения наиболее подходящего устройства для обрушивания семян клещевины. Для достижения поставленной цели также определим факторы, на которые нужно обратить внимание при выборе устройства для обрушения семян клещевины.

Ключевые слова: устройства для обрушивания семян клещевины, обрушивание, рушанка, оболочка, ядро.

Постановка проблемы. Клещевина – это высокомасличная техническая культура, используемая в различных отраслях народного хозяйства. Содержание касторового масла в семенах клещевины достигает 52-57%, которое по химическому составу выгодно отличается от других растительных масел [1]. От принятой технологии переработки семян клещевины в значительной степени зависит количество и качество готовой продукции. Если в общем технологическом процессе переработки семян клещевины на

касторовое масло внедрить отделение шелухи от ядра, то значительно повысится качество касторового масла [2]. Одним из основных процессов, обеспечивающих отделение оболочки от ядра является обрушивание. Все это требует тщательного анализа поиска устройства для обрушения семян клещевины, которое обеспечит качественное выполнение операции. Целью данной работы является определение эффективного устройства для обрушения семян клещевины при помощи литературного обзора и анализа существующих устройств, для обрушения сельскохозяйственных культур, а именно клещевины.

Основные материалы исследования. Обрушивание – это процесс разрушения оболочек масличных семян с применением механического воздействия, один из этапов подготовки семян к извлечению масла. Главная цель обрушивания - максимальное отделение оболочки от ядра, так как: оболочка препятствует хорошему измельчению ядра. Кроме того, наличие оболочки повышает потери масла. В процессе извлечения масла из оболочки могут переходить нежелательные вещества - свободные жирные кислоты, воски, а особенно рицин [3].

В результате обрушивания получают смесь, называемую рушанкой, которая состоит из целого ядра, оболочки, частиц ядра (сечки), масличной пыли, целых и не полностью обрушенных семян (недоруша). Для обрушивания масличных семян применяют различные устройства в зависимости от свойств оболочек и ядер [4].

Среди существующих устройств для обрушивания семян, было рассмотрено устройство, включающее пары последовательно расположенных рабочих органов с зазорами между ними, дискретно уменьшающимися от одной пары к другой по ходу технологического процесса, отличающееся тем, что каждая пара рабочих органов образована выпуклой декой и вальцом с зубчато-ячеистой поверхностью. Пары рабочих органов расположены одна над другой

[5]. По нашему мнению, недостатком данного устройства является, то что в связи с неравномерностью характеристик семян наблюдаются отклонения в пространственной ориентировке.

Также было рассмотрено устройство, содержащее корпус, расположенный в нем горизонтально приводной барабан с бичами, деку, патрубок для вывода продукта, питатель. Также в устройстве есть механизм для вылавливания пыли и лузги из рушанки. Недостатком этого устройства является повышенное измельчение ядра семян, что снижает качество обрушивания и увеличивает потери масла с лузгой [6].

В современных устройствах для обрушивания семян используется динамическое воздействие на семена, потому что оно является наиболее эффективным. Важнейшее требование к устройствам для обрушивания семян, что разрушение оболочки не должно сопровождаться разрушением ядра. Используют усилие сжатия и среза. Во всех случаях обрушивания целесообразно проводить разрушение оболочек семян однократным воздействием рабочих органов машины. Это позволило бы точно регулировать разрушающие воздействия на семена [7].

На наш взгляд перспективным для получения безлузгового ядра является использование устройства [8] для обрушения семян клещевины, которое состоит из встряхивающего сита, где происходит калибровка семян, двух пар валков, вращающихся навстречу друг другу, где происходит разрушение откалиброванных семян. Перед разрушением оболочки, семя ориентируется вдоль его большей оси и разрушение ведется путем разрезания семени вдоль ориентируемой оси [9]. с учетом физико-механических характеристик семян клещевины, а именно длины, ширины и толщины семян. Установлено, что разделение рушанки клещевины необходимо выполнять по аэродинамическим характеристикам.

Сепарация рушанки семян клещевины преследует цель максимально качественного разделения рушанки клещевины с отделением шелухи от ядра и обеспечение предельно-допустимой концентрации пыли клещевины в воздухе рабочей зоны во время сепарирования [10]. Однако, при обрушивании семян упругими валками, в любом случае, будет выделяться вредная и опасная пыль для человека, поэтому данное устройство требует дальнейшей теоретической проверки.

Выводы. Проведенным анализом литературных источников, определено актуальное устройство для обрушивания семян клещевины, с помощью которого решается задача повышения качества обрушивания семян клещевины. Это устройство, по нашему мнению, требует дальнейшей теоретической и экспериментальной проверки.

Исследования выполнены в соответствии с государственным заданием в сфере научной деятельности в рамках базовой части (фундаментальная наука) по научному проекту № FRRS-2023-0023 «Разработка технологии, экспериментального оборудования технологической линии глубокой переработки семян клещевины в касторовое масло».

Список использованных источников

1. Чебанов А. Б. Анализ методов обрушивания семян клещевины / А.Б. Чебанов, С.В. Адамова, Н.И. Стручаев, Ю.В. Чебанова, К.Н. Стручаев // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2024. – № 39(202). – С. 147-161.
2. Разработка технологии, экспериментального оборудования технологической линии по глубокой переработке семян касторы в касторовое масло для производства смазочных масел для

сельскохозяйственной техники: руководитель. / В. А. Дидур. – Мелитополь: ТДАТА, 2005. – 99 с.

3. Технология производства растительных масел. Под ред. проф. В.М. Копейковского и доц. С.И. Данильчук, Москва, «Легкая и пищевая промышленность», 1982 – 415с.

4. Технология производства растительных масел/ [Копейковский В.М., Данильчук С.И., Гарбузова Г.И. и др.]; под ред. В.М. Копейковского и С.И. Данильчук. – М.: «Легкая и пищевая промышленность» 1982. – 416 с. – Библиогр.: с. 409.

5. Пат. SU 1687097 A1 МПК А 01 F 11/00. А 01 D 91/04 Способ обмолота клещевины и устройство для его осуществления / А.И. Бортников, В.Г. Матюша, А.Д. Савин и А.Г. Демченко, Опубл. 19.04.1989, Бюл. № 40.

6. Пат. SU 1777955A1, МПК В 02 В 3/04. Устройство для обрушивания масличных семян / В.Н.Власов, И.Н. Власов, А.М. Орлович, М.Б. Устюгов и Ф.Г. Бекк, Опубл. 25.03.1991, Бюл. №44.

7. Производство растительных масел: учебное пособие// В.В. Ваншин, Оренбургский государственный университет, 2015. – 243 с.

8. Дідур В.А. Зубкова К.В. Удосконалення способу отримання безлузгового ядра насіння рицини. Праці Таврійської державної агротехнічної академії 2006. – Вип 42. – С. 83-91.

9. Пат. 15551 Україна, МПК В02В3/04. Спосіб обрушення насіння рицини / В.А. Дідур, К.В. Зубкова (Україна). - №u200511560; заявл. 05.12.2005; опубл. 17.07.2006, Бюл. № 7.

10. Дідур В. А., Чебанов А.Б. Оптимізація параметрів пневмосепаратора для сепарації рушанки рицини. – Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2010. – Вип.10, т.8. – С. 70-77.

УДК 664.665:613.2

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДА В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ ВМЕСТО САХАРОВ

Гнатович М.И., студент,

Сергеева Л.В., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Раскрыта актуальность проблемы использования сахаров при изготовлении продукции и их влияние на организм. Проанализировано влияние различных сахаров и их заменителей на исход выхода продукции, на ее пищевую и химическую ценность. Обосновано вредное влияние сахаров на организм и предложена альтернативная замена.

Ключевые слова: продукты питания сахар, мед, пищевая ценность, полезность.

В последнее время все больше людей становятся осознанными потребителями и начинают обращать внимание на то, что они употребляют в пищу. Одним из самых популярных продуктов, которые стали вызывать беспокойство, является сахар. Сахар содержится в огромном количестве продуктов, которые мы потребляем ежедневно, и его употребление в больших количествах может привести к различным заболеваниям, таким как диабет и ожирение [1,2].

Сахар, как известно, является высокоочищенным легкоусвояемым углеводом. В большей степени это связано с химическими характеристиками сахара-рафинада. Биологической

ценности этот продукт не имеет, но при этом является высококалорийным продуктом и быстро восстанавливаемым источником при определенных заболеваниях человека. В 100 граммах сахара содержится 374 ккал.

По данным исследовательской фирмы Packaged Facts, Роквилл, Мэриленд, люди, которые хотят сократить потребление сахара, обычно предпочитают продукты без сахара, а не с меньшим содержанием сахара или подслащенные натуральными ингредиентами, не содержащими сахара. Активность производителей продуктов питания и напитков с пониженным содержанием сахара резко возросла. Чаще всего такие запросы осуществляются за счет применения следующих ингредиентов: стевия, плоды монаха, фрукты и мед [3-5]. Среднестатистические расчеты потребления сахара жителями Российской Федерации указывают на то, что в течении одного дня каждый гражданин употребляет ориентировочно 100-140 грамм. При проведении математических расчетов можно определить, что потребление сахара в течении недели суммарно составляет 1кг.

Всемирная организация здравоохранения рекомендует ограничить суточное потребление сахара до 5% от всей совокупности потребления калорий, что составляет примерно порядка 6 чайных ложек (30 грамм). Исследования указывают на то, что сахар представляется «сладким ядом», поскольку оказывает пагубное воздействие на организм медленно, на протяжении всей жизни человека, нанося колоссальный вред организму. По статистике лишь малый процент граждан Российской Федерации смогли отказаться от употребления сахаров, ради сохранения своего здоровья [6-8].

В процессе усвоения организмом рафинированного сахара среднестатистический житель затрачивает огромное количество кальция, последствием этого является разрушение зубной эмали и вымывание минерала из костной ткани. Последний факт приводит к

развитию такого заболевания, как остеопороз, т.е. повышается вероятность переломов костей.

Последствием чрезмерного употребления сахара является снижением иммунной системы организма человека, что заставляет иммунную систему атаковать собственный организм. При этом сахар не усваивается, постепенно накапливаясь в органах и системах человека. В случаях его накопления в крови иммунную систему ослабевает и запускается процесс работы против себя [8-9].

Одним из способов снижения потребления сахара является замена его на природный продукт – мед. Мед содержит большое количество полезных витаминов и минералов, таких как витамин С, калий, железо и магний. Он также обладает антибактериальными свойствами и помогает укрепить иммунную систему. Мед считается естественным антиоксидантом, который защищает организм от воздействия свободных радикалов и замедляет процесс старения.

Таблица 1 – Химический состав рафинированного сахара и меда

Компонент	Сахар рафинированный	Мед	Отклонения, ±
Глюкоза		33.9-36.8	+
Фруктоза		36.1-40.31	+
Сахароза	99.9%	1.5-3.0	+
Декстрины	0	4.8-5.2	+
Белковые вещества	0	0.3-3.3	
Минеральные вещества	0	0.005-0.5	
Витамины	0	В,Е,К,С, каротин, фолиевая кислота	В,Е,К,С, каротин, фолиевая кислота
Гликемический индекс	68 ± 5.	55 ± 5.	13
Пищевая ценность на 100 гр продукта	409 ккал	320 ккал	89

Мед имеет более низкий гликемический индекс, чем обычный сахар, что означает, что он не вызывает такого резкого увеличения уровня сахара в крови и не способствует развитию диабета.

Одним из способов снижения потребления сахара является замена его на природный продукт, такой как мед. Мед является натуральным сладким продуктом, который не только снижает потребление сахара, но и обладает целым рядом полезных свойств для здоровья человека.

Существуют альтернативные способы замены сахара на мед. Мед можно добавлять в чай, кофе, йогурт, овсянку, выпечку и многие другие блюда. Он также используется в качестве сладкого наполнителя для салатов и соусов.

При замене сахара на мед в рецептах следует учитывать тот факт, что мед более сладкий, чем обычный сахар, поэтому его нужно добавлять в меньших количествах. Мед имеет более жидкую консистенцию. Это необходимо учитывать при замене сахара на мед в рецептуре и технологии приготовления, поскольку данный параметр повлияет на текстуру блюда. Замена сахара на мед может быть простым и полезным способом улучшить свое здоровье. При этом использование данного продукта имеет недостатки.

Испытательный лабораторный центр Филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» в Западном административном округе города Москвы проводил исследования меда, в ходе исследования было выявлено при нагревании меда до температуры 40°C в течение 12 часов начинает образовываться оксиметилфурфурол, а при нагревании выше 60 °C, его количество стремительно растет. Мед в обязательном порядке проходит проверку на наличие оксиметилфурфуrolа. Это один из показателей безопасности этого продукта. По его наличию и количеству можно установить факт соблюдения технологии переработки и выявления

фальсификации продукции, правильность хранения и фасовки. При повышении оксиметилфурфуrolа от критической нормы, т.е. свыше 25 мг/кг в реализацию продукт не допускается. Это свидетельствует о том, что мед был подвергнут нагреванию свыше 40°C. При подвергании меда свыше указанной температуры теряются полезные качества и выделяется оксиметилфурфуrol, вследствие чего выделяются токсические вещества, обладающие отравляющими свойствами для организма.

Специалисты санитарно–гигиенической лаборатории Филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» провели исследование 15 образцов меда, хранившихся разное количество времени, кроме срока хранения при исследовании была учтена консистенция меда. Исследования проведены по ГОСТ 31768–2012 «Мед натуральный. Методы определения гидроксиметилфурфуrolа» методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

№ пробы	Срок хранения	Консистенция меда	Концентрация гидроксиметил
1	менее 1 года	жидкий	97.6
2	менее 1 года	кристаллический	5.8
3	1 год	жидкий	146.8
4	1 год	жидкий	153.1
5	1 год	кристаллический	3.8
6	1.5 года	жидкий	424.3
7	2 года	кристаллический	89.4
8	2 года	жидкий	163,9
9	3 года	кристаллический	17.7
10	3 года	жидкий	157,7
11	3 года	жидкий	66,2
12	3 года	кристаллический	19,8
13	4 года	жидкий	143,7
14	4 года	кристаллический	58,8
15	5 лет	жидкий	241,9

По результатам исследования было установлено, что 11 из 15 образцов меда содержали избыточное количество оксиметилфурфура, что может свидетельствовать о низком качестве продукта или недостаточной технологической обработке. Такие образцы меда были признаны непригодными для потребления.

Другие 4 образца меда соответствовали всем стандартам качества и были признаны безопасными для употребления. Эти образцы меда прошли все необходимые этапы переработки и хранения.

Общий вывод исследования показал, что важно следить за сроками хранения и условиями хранения меда, чтобы избежать его некачественного состояния и сохранить все полезные свойства продукта. Также необходимо обращать внимание на консистенцию меда и проводить регулярные проверки его качества.

Список использованных источников

1. Сахар или мед. Здоровое питание РФ. [Электронный ресурс]. – URL: <https://здоровое-питание.рф/healthy-nutrition/articles/iskusstvennyye-podslastiteli-vs-med-chto-vybrat/?ysclid=lvcskr565x989161272> (дата обращения: 22.04.2024).
2. Boltianska N. Modern methods of environmental production of agricultural products / N. Boltianska, A. Gvozdev // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 390-393.
3. Юлиан Ш.Ю Гликемический индекс продуктов. [Электронный ресурс]. – URL: https://dr-shiyan.ru/glikemisheskiy_index.html?ysclid=lvctcggdhj70519283 (дата обращения: 22/04.2024).
4. Gvozdev A. Use of artificial intelligence in agricultural production / A. Gvozdev, T. Kuzmina, V. Kuzmin // Формирование эффективной

системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 443-445.

5. Чем опасен оксиметилфурфурол [Электронный ресурс]. – URL: <https://gsenzao.ru/chemopasenoksimetilfurfurol/?ysclid=lvh05ek45k845859926> (дата обращения: 26.04.2024).

6. Kuzmina T.N. Principles of technical policy for robotization of industrial production / T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 205-209.

7. Алексеева М.Ю. О вреде сахара, норма потребления. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.ayzdorov.ru/ttermini_sahar.php (дата обращения: 06.05.2024).

8. Boltianska N. Prospects for the development of modern agricultural robots / N. Boltianska, T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: материалы II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 154-160.

9. Donna Berry Honey is more than a sugar reduction option. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bakingbusiness.com/articles/52296-honey-is-more-than-a-sugar-reduction-option> (дата обращения: 21.04.2024).

УДК 631.3.072

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛОЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ

Непарко Т.А.¹, к.т.н.

Болтянская Н.И.², к.т.н.

Терентьев В.В.³, к.т.н., доцент,

Прокопенко И.П.¹, магистрант

¹Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь

²Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

³Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева, г. Рязань, Россия

Аннотация. В статье раскрыт методический подход к минимизации общих потерь для уборочно-транспортной поточной линии за счет исключения простоев техники, уменьшения ущерба от снижения производительности машин из-за несогласованности работы уборочно-транспортного комплекса.

Ключевые слова: потери, транспорт, комплекс, линия, несогласованность, производительность, простои.

Постановка проблемы. Удельный вес затрат на погрузочно-транспортные работы при выполнении сложных производственных операций при возделывании зерновых культур составляет 15-20%. Для оценки эффективности функционирования погрузочно-транспортных средств предложен комплексный критерий, учитывающий эксплуатационно-экономические и агротехнические

показатели качества работы. Поточная линия уборки зерновых культур рассмотрена, как отдельные технологические операции (подсистемы $i = 1, 2, \dots, m$), выполняемые последовательно комплексом машин. Такая линия обладает высокой стохастичностью свойств и режимов функционирования. Замкнутость комплекса машин представлена как многофазная система с ограниченным распределением ресурсов, критерием оптимизации которой служит минимализация общих потерь, как от простоя уборочного комплекса, так и ущерба от объема невыполненной работы из-за снижения производительности машин.

Основные материалы исследования. Пусть Θ – ожидаемый валовой сбор биологического урожая и уборочно-транспортный комплекс разделен на i подсистемы. Потери, связанные с функционированием уборочной подсистемы ($i = 1$), составят

$$P_1 = \Theta - Q_1 D = \Theta - W_1 n_1 \tau_1 T_{\text{см}} D,$$

где Q_1 – ежедневный сбор зерна в $i = 1$ подсистеме;

D – агротехнические сроки уборки;

W_1 – фактическая часовая производительность;

n_1 – количество уборочных агрегатов;

τ_1 – коэффициент использования времени смены подсистемы;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены.

Потери, связанные с функционированием погрузочно-разгрузочных ($i = 2$) подсистем,

$$P_2 = D(Q_1 - Q_2) = D \left[Q_1 - (V_{\text{т}} \lambda_{\text{т}} \gamma \tau_2 T_{\text{см}} n_2 / t_{\text{ц2}}) \right], \quad (1)$$

потери, связанные с функционированием транспортной ($i = 3$) подсистемы,

$$P_3 = D(Q_2 - Q_3) = D \left[Q_2 - (V_{\text{к}} \lambda_{\text{к}} \gamma \tau_3 T_{\text{см}} n_3 / t_{\text{ц3}}) \right], \quad (2)$$

где Q_2, Q_3 – ежедневный объем погрузки-разгрузки и транспортных работ;

V_T, V_K – объем технологической емкости и кузова транспортного средства;

λ_T, λ_K – коэффициент использования объема технологической емкости и кузова;

τ_2, τ_3 – коэффициент использования времени смены подсистемы;

γ – объемная масса материала;

n_2, n_3 – количество погрузочно-разгрузочных и транспортных средств;

$t_{ц2}, t_{ц3}$ – продолжительность одного погрузочно-разгрузочного и транспортного цикла.

Чтобы потери Π_2 и Π_3 были минимальными, должно выполняться условие

$$\min \Pi_2 = \max(V_T \lambda_T \gamma \tau_2 T_{см} n_2 / t_{ц2}), \quad (3)$$

$$\min \Pi_3 = \max(V_K \lambda_K \gamma \tau_3 T_{см} n_3 / t_{ц3}). \quad (4)$$

Естественно, что чем меньше продолжительность цикла, тем меньше надо погрузочно-разгрузочных и транспортных средств в $i=2$ и $i=3$ подсистемах и тем легче при заданном составе машин выполнить запланированный объем работ. Для выбора оптимальной стратегии управления уборочно-транспортным процессом при заданной интенсивности грузопотока определим, какие задачи управления строятся при варьировании численных значений переменных в выражениях (3) и (4). Поскольку величины $V_T \lambda_T \gamma$ и $V_K \lambda_K \gamma$ для выбранных погрузочно-разгрузочных средств постоянны, то оптимизация продолжительности цикла сводится к оптимизации скорости движения и расстояния условного рейса. Оптимизация средней скорости перевозок сводится в основном к сокращению времени простоев в ожидании обслуживания:

$$T_{\text{пр}} = N \sum_{i=1}^m t_{\text{ож } i \text{ ср}}, \quad (5)$$

где $N = \Theta / (V_{\kappa} \lambda_{\kappa} \gamma)$ – плановое количество рейсов транспортных средств за T_a ; $t_{\text{ож } i \text{ ср}}$ – среднее время ожидания обслуживания транспортных средств в i -й подсистеме.

Общее время перемещения собранного урожая в поточной линии в течение агротехнического срока или суммарная производительность должны быть одинаковы во всех подсистемах:

$$W_i = W_{i+1} = \dots = W_m. \quad (6)$$

Оптимальное время работы каждой подсистемы — необходимый, но недостаточный критерий оптимизации функционирования поточной линии. Минимум потерь достигается применением гибких связей технологических звеньев в расчете на возможные отказы. Функционирование уборочного комплекса ($i=1$ и $i=2$ подсистем) в реальных условиях характеризуется жесткой связью. Тогда необходимое количество агрегатов n_2 в $i=2$ подсистеме:

$$n_2 \geq W_{\text{н } 1} / (W_{\text{п } 2} p_{\text{п } 2}) + z' / (W_{\text{р } 2} p_{\text{р } 2}), \quad (7)$$

где $W_{\text{н } 1}$ – нормативная часовая производительность уборочного отряда;

$W_{\text{п } 2}$ – средняя эксплуатационная производительность погрузочно-разгрузочного средства на уборке зерновой части урожая;

$p_{\text{п } 2}$ – вероятность того, что все погрузочно-разгрузочные средства заняты в одном уборочном цикле;

z' – количество рулонов (тюков) соломы в поле;

$W_{\text{р } 2}$ – средняя эксплуатационная производительность погрузочно-разгрузочного средства на уборке незерновой части урожая;

p_{p2} – вероятность того, что погрузочно-разгрузочные средства заняты на уборке незерновой части урожая.

Потребность в транспортных средствах n_3 для поддержания стационарного режима уборочного комплекса [2]:

$$n_3 = \ln p_{от} / \ln(W'_2 / W_3) - \ln((W'_2 / W_3) + 1), \quad (8)$$

где W'_2 – масса зерна (незерновой части урожая), убранного в единицу времени;

W_3 – цикловая производительность транспортной единицы.

Принимая во внимание, что транспортные средства выступают в роли связующего звена функционирования всех последующих подсистем ($i = 4, 5, \dots, m$), необходимо обеспечить их взаимодействие по производительности согласно уравнению (6) и выбор оптимального состава технических средств для их безпростойной работы. Решение задачи сводится к минимизации общих C потерь от простоя уборочного комплекса, содержания и обслуживания погрузочно-транспортного парка за агротехнический срок и ущерба от объема невыполненной работы из-за снижения производительности машин в i -й подсистеме за T_a из-за простоев.

Общие потери для i -й подсистемы поточной линии составят

$$C = C_{т}T_{пр т} + \sum C_i T_a - N \sum C_i T_{ф i} + E_{п i} / C_3 \Delta Q_i. \quad (9)$$

где $C_{т}, C_i$ – стоимость 1 ч простоя транспорта и технических средств уборочного отряда;

$T_{пр т}$ – общее время простоя транспорта в ожидании обслуживания за агротехнический срок, определяемое из уравнения (5);

$T_{ф i} = \sum_{i-1}^m t_{об i ср}$ – фактическое время работы обслуживающих

подсистем транспорта за агротехнический срок;

$t_{об\ i\ ср}$ – среднее время обслуживания транспортной единицы в i -й

подсистеме;

$E_{н\ i}$ – нормативный коэффициент эффективности дополнительных капвложений;

C_3 – себестоимость зерна;

$\Delta Q_i = Q_i - Q_{\phi\ i}$ – объем невыполненной работы из-за снижения производительности машин в i -й подсистеме за T_a .

Выводы. Исследования показали, что свести к минимуму общие потери для уборочно-транспортной поточной линии можно как за счет исключения простоев техники, так и за счет уменьшения ущерба от снижения производительности машин из-за несогласованности работы уборочно-транспортного комплекса.

Список использованных источников

1. Непарко Т.А. Моделирование взаимодействия технических средств при производстве механизированных работ // Агропанорама.– 2004.– № 3.–С. 14-16.
2. Дедков В.К., Северцев Н.А. Основные вопросы эксплуатации сложных систем: Учеб. пособие для вузов – Москва: Высшая школа, 1976. – 406 с.: ил.
3. Тарасенко, В. П. Прикладной системный анализ / В. П. Тарасенко. – М.: КНОРУС, 2010. – 224 с.

УДК 634.1:634.11

ИСТОРИЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО СОЗДАНИЮ ВИШНЕВО-ЧЕРЕШНЕВЫХ СОРТОВ

Кучеренко М.И., ассистент,

Мельник Р.О., студент,

Сидоров А.Ю., студент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье приведена краткая характеристика вишни, как продукта питания, рассмотрена история проведения селекционной работы, направленная на создание вишнево-черешневых сортов. Приведена современная классификация сортов вишни, построенная по принципу их видовой принадлежности и основанная на характеристике морфобиологических и анатомических признаков.

Ключевые слова: садоводство, вишня, черешня, межвидовая гибридизация, сроки созревания, урожайность.

Постановка проблемы. В современном мире осуществляется большая работа в направлении межвидовой гибридизации вишни с черешней, вследствие чего создано много сортов вишнево-черешневого происхождения. На необходимость пересмотра классификации полиморфного вида *Cerasus vulgaris* указывал еще российский систематик П. М. Жуковский, а сегодня эта проблема стала сверхактуальной в связи с созданием большого количества сортов вишнево-черешневого происхождения [1,2].

Основные материалы исследования. Издавна вишня была одной из любимых культур в России. В мировом производстве плодов вишня имеет относительно небольшой удельный вес. Вместе с черешней среднегодовое производство составляет 1,5-2,2 млн. тонн. В России вишня чрезвычайно популярна и среди косточковых культур занимает второе место после сливы. По состоянию на 1998 г. под вишней в России было занято 65,2 тыс. гектаров земельных угодий, в том числе лишь 5,1 тыс. гектаров (8,0%) в общественном секторе и 60,1 тыс. гектаров (92%) в частности [3,4].

В последние годы наблюдается тенденция закладки крупных промышленных насаждений, что связано с потребностями рынка и прежде всего перерабатывающей промышленности. Особый интерес к вишне проявляет кондитерская промышленность.

Издавна люди любили смаковать плоды вишни. Видимо, из-за того, что интуитивно догадывались об их целебных свойствах. Впоследствии у этих плодов был обнаружен широкий спектр биологически активных веществ, предотвращающих многие болезни.

Вишня как плодовое растение была известна с глубокой древности. В III в. до н. э. греческий мыслитель и ботаник Теофраст описал вишню под названием «Церазус». Очевидно, к этому периоду следует относить и начало процесса размножения вишни путем прививки. Уже римский писатель Варрон (116-27 гг. до н. э.) подробно описал в своем Руководстве по земледелию методы прививки вишни.

На территории Киевской Руси вишню начали выращивать еще в XII в., но значительно более широкое распространение эта культура получила в середине XVI в. активное внедрение иностранных сортов вишни происходило в нашей стране в XVII-XVIII вв. Часть из них выращивали в теплицах.

Для садоводства тех времен типичными были загущенные насаждения, формирование низких штаммов деревьев, располагавшихся на возвышенных участках, вблизи водоемов.

Сегодня вишня является одной из самых популярных плодовых культур, успешно растет в различных почвенно-климатических условиях. Эта культура отличается зимостойкостью, скороплодностью, ежегодной урожайностью, сравнимой нетребовательностью к условиям произрастания, ранним созреванием высоких плодов, пригодных для потребления в свежем виде и различных видов переработки. Некоторые сорта вишни хорошо размножаются порастью и легко возобновляются после сильного подмерзания.

Из плодов изготавливают: варенье, соки, сиропы, компоты, мармелад, наливки, вина, кондитерские изделия. Ценным пищевым продуктом также является сушеная и замороженная вишня. Листья вишни используют для соления и маринования овощей.

Для вишни характерны высокие вкусовые качества и богатый химический состав плодов, содержащих 11-22% сухих растворимых веществ, 6-15% сахаров, 0,5-1,8% органических кислот, 2,5-21,4 мг аскорбиновой кислоты на 100 г сырой массы. К тому же ее плоды обладают лечебными свойствами. Лечебное и тонизирующее значение вишен, обладает наличием в них комплекса витаминов (В1, В2, В, РР), макроэлементов (калия, кальция, фосфора) и микроэлементов (Ферума и фолиевой кислоты – витамина В), особенно полезных в случае малокровия, а активные соединения придают ценности вишням как капилляроукрепляющему средству.

Наличие оксикумаринов в плодах вишни способствует снижению свертывания крови и предотвращает образование тромбов [4-7]. Ядра косточек содержат эфирное масло, гликозиды. В черешках листьев

найден фенольные соединения, дубильные вещества. Вишневый клей (камедь) состоит из полисахаридов.

Для диетического питания плоды вишни рекомендуют как общеукрепляющее и мягкое слабительное средство. Мякоть и сок благодаря фитонцидным свойствам оказывают хорошее лечебное действие во время заболевания верхних дыхательных путей. Вишню рекомендуют употреблять также в случае желчекаменной болезни. Плодоножки использовать в народной медицине для лечения водянки как мочегонное средство, камедь как обволакивающее средство во время воспалений слизистой желудка.

Медицинская норма потребления плодов вишни на одного человека составляет 6 кг в год. Камедь применяют также в текстильном производстве для обработки тканей, а плотную древесину – для токарных и столярных работ. Вишневые деревья используются в декоративном садоводстве и для закрепления почвы. Вишня – это еще и красивый медонос. Масло из семян вишни является эффективным средством от подагры, ее также используют для удаления бородавок.

В последнее время мы все чаще видим плоды, называемые «дюками». Это что такое? Рассмотрим основные виды и сорта черешни и вишни. Вишня и черешня относятся к косточковым породам из семейства Розоцветные. Род Вишня (*Cerasus juss*) насчитывает более 150 видов. Основным центром видообразования рода *Cerasus* считают восточную Азию, вторым Среднюю Азию, третьим – Кавказ и Переднюю Азию, четвертым Европу и Западную Сибирь, пятым Северную Америку. Наибольшее количество видов сосредоточено в Китае 91 вид вишни, в Восточной Азии 37 видов, 21 вид – в составе дикой флоры в Японии, 9 видов в Европе и 5 видов - в Северной Америке. В бывшем СССР описано более 40 видов вишни [4,5].

Несмотря на большое разнообразие видов, родоначальными формами культурных сортов черешни и вишни считают три вида: черешню (*Cerasus vium* (L.)), вишню степную (*Cerasus fruticosa* Pa) и вишню обыкновенную (*Cerasus vulgaris* Mill).

Черешня дикая (*Cerasus avium* (L.) Moench) (синоним *Prunus avium* L.) – это диплоидный вид. Ареал дикой черешни ограничен южной частью Балканского полуострова, Малой Азией, Кавказом, югом России, Молдавией и Крымом в связи с недостаточной зимостойкостью. Культурные сорта черешни имеют происхождение от дикой черешни.

Селекционная работа с черешней успешно проводится во всем мире. На сегодня насчитывается более 4 тысяч сортов черешни. Существенный вклад в создание сортов черешни внесли селекционеры С.Х. Дука, М.Т. Оратовский, М.И. Туровцев, В.А. Туровцева, Л.И. Тараненко и др.

В настоящее время в Государственный реестр сортов растений, пригодных для распространения в России (по состоянию на 2021 г.), включено 79 сортов черешни. Среди них 44 – это сорта селекции Института орошаемого садоводства им. М. Ф. Сидоренко (г. Мелитополь, Запорожская область), что составляет 55,7% от общего количества районированных сортов (авторами этих сортов являются М.Т. Оратовский, М.И. Туровцев, И.О. Туровцева); 18 сортов (22,8%) – селекции Никитского ботанического сада: 7 сортов (8,9%) – Артемовской опытной станции института садоводства НААН, 3 сорта (3,8%) – института садоводства НААН и 4 сорта (5%) – института помологии им. Л. П. Симиренко и др.

Вишня Степная (*Cerasus fruticosa* Pall.) – это тетраплоидный вид, в диком виде растет в средней и Восточной Европе, и Юго-Западной Азии. Выращивать вишню степную начали в XII в.

Этот вид применяется с целью создания зимостойких и стелющихся культурных сортов вишни. Селекционеры широко используют степную вишню во время удаленной гибридизации. Создан ряд зимостойких сортов Идеал, Плодородная Мичурина, Полевка, Надежда Крупская и др.

П. М. Жуковский в книге «Культурные растения и их сородичи» указывает, что, вероятно, вид *Cerasus fruticosa* Pall. участвовал в происхождении культурной вишни [8].

Вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris* Mill.) (синоним *Prunus Cerasus* L.) – тетраплоид. В диком состоянии вишня обыкновенная неизвестна, поэтому ее считают гибридным видом, возникшим спонтанно от скрещивания вишни степной с черешней. Гипотеза гибридного происхождения *Cerasus vulgaris* Mill. появилась давно. Одним из первых ее озвучил английский генетик К. Дарлингтон.

М. Крен и У. Лоуренс в книге «Генетика садовых и овощных растений» описали сеянцы, которые были получены от скрещивания тетраплоидной кислой вишни и диплоидной черешни, которые имели большую степень стерильности. Однако череда кисло-сладких вишен (Duke cherries) оказались тетраплоидами и были плодовитыми [7].

Значительную работу по межвидовой гибридизации вишни с черешней выполнила Е.М. Харитонова, установив, что вишнево-черешневые гибриды являются жизнеспособными растениями, которые обильно цветут, но лишь отдельные из них это тетраплоиды. Видимо, в естественных условиях подобные сеянцы как раз и образовали гибридный вид – вишню обыкновенную [4]. А.Ф. Колесникова отмечает, что в процессе скрещивания различных форм вишни обыкновенной между собой и с черешней образовались сладкие вишни – дюки, преимущественно древовидные, проявлявшие пониженную зимостойкость.

От скрещивания вишни обыкновенной со степной, образовалась группа слаборослых кустовидных вишен, для которых была характерна значительно более высокая зимостойкость [6]. Благодаря труду селекционеров всего мира создано большое количество сортов вишни. Однако, как пишет Российский ботаник П.М. Жуковский в книге «Культурные растения и их сородичи», «внутривидовая дифференциальная таксономия обыкновенной вишни еще мало развита». Он указывает, что до сих пор пользуются схемой Хедрика, согласно которой сорта вишни объединяют в две группы: аморели, с неокрашенным и слабокислым соком плода и сильным ростом побегов, и морели с окрашенным очень кислым соком плода, слабым ростом, тонкими ветвями и поздним созреванием [8].

В особую группу объединяют стекловидные вузны (дюки), которые представляют собой гибриды вишни и черешни. Такая классификация не пригодна для учета большого разнообразия полиморфного вида *Cerasus vulgaris*.

Современная классификация сортов вишни построена по принципу их видовой принадлежности и основывается на характеристике морфобиологических и анатомических признаков. А.Ф. Колесникова в книге «Вишня» выделяет шесть групп сортов: *Cerasus vulgaris*-сорта с признаками вишни обыкновенной Владимирская, Жуковская, Любская, Анадольская, Гриот Остгеймский и др.; 2-*C. vulgaris* x *C. avium*-сорта с доминированием признаков черешни: Бастард черешни, Май Дюк, Гортензия, Ширпотреб черная, Монморанси и др.; *C. vulgaris* x *C. avium* сорта с доминированием признаков вишни обыкновенной: Люшес Палоо, Подбельская, красота севера; *C. vulgaris* x *C. fruticosa*-сорта с доминированием признаков вишни обыкновенной: Гриот Украинский. Лотова, Десертная волжская и др.; *C. vulgaris* x *C. fruticosa*-сорта с доминированием признаков вишни степной: Плодородная Мичурина,

Надежда Крупская. *C. fruticosa* сорта вишни степной: Расплетка и др. [6].

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что дюки – это группа сортов вишни вишнево-черешневого происхождения.

Дюки (гибриды вишни и черешни первого поколения) были созданы посредством межвидовой гибридизации обычной вишни (*Cerasus vulgaris* Mill) и черешни (*C. avium* (L.) Moenh). В ходе дальнейшего скрещивания Дюков между собой, а также с вишней и черешней в прямых и реципрокных комбинациях получают сорта вишнево-черешневого направления второго, третьего и последующих поколений.

Одним из первых вишнево-черешневых гибридов считают старинный английский сорт Май-дюк (Майский герцог, известный так же как английский ранний). В XIX в. большое распространение получили два сорта вишнево-черешневого происхождения Евгения (синоним-императрица Евгения) и гортензия (синоним – Королева Гортензия), которые высоко ценятся за отличные вкусовые качества плодов.

Большой вклад в создание вишнево-черешневых сортов в России сделал И.В. Мичурин. В 1888 г. путем направленного скрещивания среднероссийского сорта вишни Бель с черешней Винклера белая он создал сорт красота севера. И.В. Мичурин указывал на важную роль скрещиваний вишни с черешней во время выведения зимостойких сортов с хорошим вкусом плодов. Т.В. Морозова отмечает большие успехи Российских селекционеров в создании дюков, то есть вишнево-черешневых гибридов, по качеству плодов, приближающихся скорее к вишне. Среди селекционеров, создавших такие сорта, необходимо отметить Е. М. Харитонову, Х. К. Еникеева, А. С. Жукова, А. Ф. Колесникову, А. С. Покровскую и др.

Немалые успехи в создании вишнево-черешневых сортов принадлежат селекционерам С.Х. Дука, М.Т. Оратовскому, Н.И. Туровцеву, Л.И Туровцевой, и др. Именно эти сорта сегодня являются основой промышленного ассортимента вишни в России. Селекционную работу с вишней в институте орошаемого садоводства им. М.Ф.Сидоренко НААН было начато М.Т.Оратовским в 1933 г. за период 1933-1965 гг. М.Т.Оратовский и Д.А.Батюк передали на государственное испытание два сорта вишни – Дюков, из них Мелитопольская десертная (сеянец гортензии от свободного опыления) с 1954 г. введена в реестр сортов растений России. С 1966 г. работа над селекцией вишни была продолжена М.И. Туровцевым.

В результате проведенной межсортовой и межвидовой гибридизации вишни с черешней создано и передано на государственное испытание 45 сортов вишни и Дюков, из числа которых за период 1990-2006 гг. занесено в Государственный реестр сортов вишни России 17 сортов: Взгляд, Воспоминание, Встреча, Возрождение, Гриот Мелитопольский, Загадка, игрушка, Любительская, Нотка, Ожидание. Примечательная, Ранний десерт. Сменщица, Солидарность. Спутница, Шалуныя, Эрудитка [2,4].

Созревая в разные сроки, новые сорта отличаются высокими хозяйственно-биологическими показателями; их целесообразно широко использовать при закладке садов на юге России. Анализируя происхождение сортов, созданных в Институте орошаемого садоводства им. М. Ф. Сидоренко НААН, отметим, что большинство из них – это вишнево-черешневые гибриды первого, второго и третьего поколений.

Так, сорта Гриот Мелитопольский (вишня Самсоновка – черешня Дрогана желтая), игрушка (вишня Любская – черешня Солнечный слой), сеянец Туровцевой, дюк Туровцевой, Эврика и Деметра – это вишнево-черешневые гибриды г.: Сорта – Встреча, воспоминание,

Мелитопольская десертная, ожидание. Примечательная, Эрудитка, Шалуныя и другие являются вишнево-черешневыми сортами второго и третьего поколений.

Приведем краткую характеристику сортов вишни-дюков, выведенных в институте орошаемого садоводства им. М.Ф. Сидоренко селекционерами И.О. Туровцевой и М.И. Туровцевым, которые можно выращивать в разных регионах России.

Гриот Мелитопольский. Сорт выведен от скрещивания в 1966 г. вишни Самсоновка с черешней Дрогана желтая (пыльца облучена в дозе 10 гр). Дерево сильнорослое, высотой до 4-5 м. Крона шаровидная, немного поникшая, густая. Сорт устойчив против монилиоза и слабо поражается кокомикозом; зимостойкость высокая. В плодоношение вступает на четвертый год после высаживания в сад. Средняя урожайность – 25-30 кг с 10-летнего дерева. Сорт самобесплодный. Плоды плоскоокруглые, крупные, со средней массой 6,9 г, номерные, темно-красные. Мякоть нежная, сочная, темно-красная, вкус кисло-сладкий, освежающий. Дегустационная оценка – 4,5 балла. Плоды созревают в третьей декаде июня, универсального назначения.

Игрушка – сорт выведен от скрещивания вишни Любская и черешни Солнечный слой. Дерево сильнорослое, с шаровой кроной. Сорт засухоустойчивый, зимостойкость средняя. Плодоношение наступает на третий год после посадки в сад. Средняя урожайность ягод с 10-летних деревьев – 45 кг, максимальная – 72 кг. Сорт самобесплодный. Плоды крупные, одномерные, округло-сердцевидные; темно-красные, имеют среднюю массу 8,5 г. мякоть темно-красная, нежная, сочная, вкус кисло-сладкий. Дегустационная оценка – 4,5 балла. Плоды созревают в первой декаде июля, имеют универсальное назначение.

Сеянец Туровцевой. В 2012 г. в Государственную службу по охране прав на сорта растений поданы документы на сорт сеянец Туровцевой. Сорт среднеспелый, полученный от опыления вишни Гриот Подбельский смесью пыльцы сортов черешни Мелитопольская черная и Изюмная. Дерево сильное и быстрорастущее. Сорт отличается устойчивостью против монилиоза: во время эпифиза тотального года поражение наблюдается до 1 балла. Зимостойкость и засухоустойчивость сорта высокие.

Плодоношение начинается на четвертый год после высаживания в сад. Средняя урожайность в 9-10-летнем возрасте до 25-32 кг с дерева, максимальная до 39 кг. Сорт самобесплодный. Плоды крупные, массой 6,0-7,5 г, округлые, темно-красные. Мякоть темно-красная, нежная, сочная. Сок красный. Вкус кисло-сладкий. Дегустационная оценка свежих плодов 4,6-4,9 балла. Плоды созревают в третьей декаде июня, универсального назначения.

Список использованных источников

1. Gvozdev A. Use of artificial intelligence in agricultural production / A. Gvozdev, T. Kuzmina, V. Kuzmin // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 443-445.

2. Kuzmina T.N. Principles of technical policy for robotization of industrial production / T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 205-209.

3. Boltianska N. Prospects for the development of modern agricultural robots / N. Boltianska, T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг:

материалы II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 154-160.

4 Жуков О.С. Селекция вишни / О.С. Жуков, Е.Н. Харитонова – М Агропромиздат, 2008. – 141 с.

5. Romanenko D. Advantages of cluster education activities in the field of energy saving / Romanenko D., Boltianska N. // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 74-76.

6. Колесникова А.Ф. Вишня / А.Ф. Колесникова. А.И. Колесников, В.Н. Муханин – М. Агропромиздат, 1986. – 238 с.

7. Gvozdev A. Use of artificial intelligence in agricultural production / A. Gvozdev, T. Kuzmina, V. Kuzmin // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 443-445.

8. Boltianska N. Modern methods of environmental production of agricultural products / N. Boltianska, A. Gvozdev // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 390-393.

8. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи / П. М. Жуковский – Л., 1971. – 752 с.

УДК 628.511.633.85

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КАСТОРОВОГО МАСЛА ИЗ СЕМЯН КЛЕЩЕВИНЫ И УСТРОЙСТВ ДЛЯ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

Чебанов А.Б., к.т.н.,

Стручаев Н.И., к.т.н.,

Петряник Е.В., инженер

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

Аннотация. В общем комплексе технологических операций при получении касторового масла из семян клещевины очень важное значение имеет выбор оптимальной конструкции устройства. В данной работе проведен литературный сравнительный анализ устройств, способствующий увеличению выхода качественного касторового масла.

Ключевые слова: касторовое масло, прессование, растительное сырье, устройства, форпрессы, шнековый пресс, экспеллеры.

Постановка проблемы. Касторовое масло, получаемое из семян клещевины, широко используется во многих отраслях промышленности и подчас является приоритетным [1]. При производстве касторового масла выполняют набор технологических процессов, среди них: подготовка семян клещевины, извлечение масла, очистка и кондиционирование масла. Выбор технологической схемы во многом определяет выход конечного продукта и качество касторового масла [2]. Оптимизация элементов технологического процесса получения касторового масла из семян клещевины и устройств для их реализации является актуальной задачей.

Основные материалы исследования. Выбор конструкции каждого устройства в общем комплексе технологических операций для получения касторового масла играет существенную роль. На предприятиях по производству масел из масличных культур в основном используют два способа: прессование различными прессами и экстракцию растворителями [3].

Классификация технологических операций отжима масла клещевины представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация операций отжима масла клещевины

Операции отжима масла из семян клещевины			
Подготовительные операции	Основные операции	Вспомогательные операции	Дополнительные операции
Очистка семян от примесей	Измельчение ядра	Отделение растворителя	Первичная очистка масла
Сушка семян	Влаготепловая обработка	Получение масла из мисцеллы	Комплексная очистка масла
Освобождение ядра от оболочки	Извлечение масла	Регенерация и рекуперация растворителя	Расфасовка касторового масла

Технологическая схема переработки семян клещевины на касторовое масло прессованием включает такие основные устройства: шелльмашину, пневмосепаратор, шнек-инактиватор, жаровню, форпресс, экспеллерный пресс, фильтр-пресс, рукавный фильтр [4].

В шелльмашинах обрушивают семена, сепарируют рушанку и предварительно измельчают ядра, снижая этим потери при производстве масла. В шнеке-инактиваторе происходит увлажнение до влажности 9,0–10,0% и паровой нагрев до температуры 85–90 °С. Далее форпресс осуществляет предварительный отжим масла [5].

В технологии получения касторового масла шнековые прессы делят на форпрессы (для предварительного отжима масла) и

экспеллеры (для окончательного съема масла), поэтому они являются одним из важнейших элементов технологической схемы.

Классификация установок отжима масла клещевины механическим способом представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Классификация установок отжима масла клещевины механическим способом

Установки отжима масла клещевины механическим способом	
Гидравлические прессы	Шнековые прессы
Прессы однократного отжима	Шнековые прессы для форпрессования
Многоэтажные прессы	Шнековые прессы для экспеллирования

Раньше применяли гидравлические прессы, однако, они имеют ряд существенных недостатков: периодичность загрузки, сложность механизации подачи сырья и выгрузки жмыха, использование прессукна, большие потери масла до 7...8 %. По этой причине, гидравлические прессы для отжима масла из семян клещевины механическим способом применяют редко [6].

В настоящее время для прессования применяют шнековые прессы непрерывного действия: форпрессы и экспеллеры.

Они отличаются по конструкции шнекового вала, который собирают из отдельных витков на общем валу. У форпрессов шаг витков от начала к концу вала уменьшается, а диаметр витков увеличивается. Для экспеллеров более характерно, что шаг витков и диаметр витков значительно меньше изменяется.

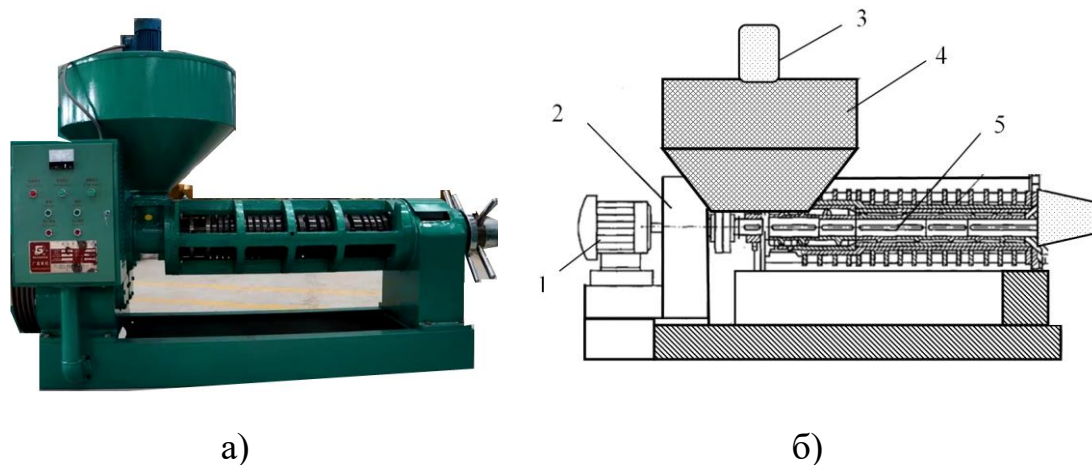
Предварительное прессование с помощью форпрессов, для прессового способа, служит решающим в выборе машин, прессующих маслосодержащий материал по технологического назначению.

Двухшнековые машины значительно сокращают количество технологических процессов при переработке семян масличных

культур. При этом в одном устройстве осуществляется измельчение, термомеханическая обработка и, собственно, отжим масла.

Хотя двухшнековые прессы обладают большей полезной поверхностью и обеспечивают принудительное продвижение материала по сравнению с одношнековыми прессами, однако они имеют более сложную конструкцию и стоимость. Контроль качества степени измельчения, температуры мезги в прессе усложняется.

Прессы с одношнековым валом более экономичны и результативны, чем двухшнековые, они обеспечивают достаточно высокое качество процесса получения касторового масла. Схема шнекового пресса [7] непрерывного действия представлена на рис. 1.



а) - внешний вид, б) – схема основных узлов: 1 - привод прессующего шнека, 2 – редуктор, 3 – привод шнекового питателя, 4 - приемный бункер, 5- прессующий шнек

Рис. 1. – Шнековый пресс непрерывного действия

Выводы. Анализ литературных источников, позволяет сделать вывод, что наиболее экономичными и результативными являются прессы с одношнековым валом, обеспечивающие достаточно высокое качество процесса получения касторового масла.

Исследования выполнены в соответствии с государственным заданием в сфере научной деятельности в рамках базовой части (фундаментальная наука) по научному проекту № FRRS-2023-0023

«Разработка технологии, экспериментального оборудования технологической линии глубокой переработки семян клещевины в касторовое масло».

Список использованных источников

1. Клещевина / под ред. В. А. Мошкина. – М.: Колос, 1980. – 352 с
2. Обоснование геометрических характеристик вороха клещевины / А. Б. Чебанов, С. В. Адамова, Н. И. Стручаев, Ю.В. Чебанова // Вестник аграрной науки Дона. 2023. Т. 16. № 4 (64). С. 48–58.
3. «Технология производства растительных масел» / под редакцией В. М. Копейковского и С. И. Данильчук. – М: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - С. 120-132.
4. Дідур В.А., Обоснование конструктивных параметров и технологических режимов оборудования для обрушивания семян клещевины / В. А. Дідур, К. В. Зубкова // Известия международной академии аграрного образования. – Санкт Петербург, 2010. – Вып. 9 – С. 17-25.
5. Шабурова Г.В., Оборудование перерабатывающих производств. Растительное сырье [Электронный ресурс]. – URL: https://studme.org/263404/tovarovedenie/mashiny_izvlecheniya_masla_putem_pressovaniya (дата обращения 25.11.2024).
6. Гавриленко И. В. Оборудование для производства растительных масел. – М.: Пищевая промышленность, 1959. –370 с
7. <https://bestoilmillplant.ru/oil-production-solutions/castor-oil-making-process.html?ysclid=m3y8geg235301238955> (дата обращения 25.11.2024).

УДК 631.363.25

УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ КОНСТРУКЦИЯ МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ И МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЕЕ ПАРАМЕТРОВ

Алексеенко В. А., к.т.н.,

Петриченко С.В., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Работа посвящена совершенствованию конструкции молотковой дробилки. Разработанная конструкция проста в эксплуатации и обслуживании, может быть изготовлена в условиях любого малого предприятия. Представленная дробилка позволяет повысить качество измельчения зерновых материалов и снизить удельные энергозатраты за счет использования энергии колебательного движения молотков.

Ключевые слова: комбикорм, кормодробилка, скорость удара, молоток, зерновой материал, удельные энергозатраты, показатель линейных соотношений, приведенная длина, радиус подвеса.

Постановка проблемы Проблема обеспечения малых фермерских и домашних хозяйств средствами механизации процесса кормоприготовления в настоящее время является весьма актуальной, поскольку существующие прототипы оборудования не всегда удовлетворяют как необходимые, так и достаточные условия его использования. При небольших объемах производства достаточно трудно обеспечить высокий коэффициент загрузки и равномерность работы высокопроизводительного оборудования. Высокие цены на энергоносители в сельскохозяйственных предприятиях не позволяют

производителям снижать цены на производимую продукцию, что в результате негативно отражается в первую очередь на потребителях [1].

Следовательно, в современных условиях функционирования малого и среднего бизнеса животноводческого направления на первый план выходит разработка новых и усовершенствование существующих средств механизации производственного процесса, которые бы соответствовали основам и принципам ресурсосбережения [5].

При изучении состояния вопроса относительно работы молотковых дробилок, выявлено, что этот тип измельчителей наиболее универсален. Он позволяет осуществлять регулировку размеров измельченной частицы за счет скорости вращения ротора или за счет замены сит с различным диаметром отверстий. Перспективным для кормопунктов предприятий малого и среднего бизнеса животноводческого направления является использование молоткового рабочего органа, как наиболее эффективного и простого в изготовлении и эксплуатации.

В молотковых дробилках сырье за время свободного падения под действием удара стальных молотков разделяется на мелкие частицы. Дальнейшее разрушение частиц осуществляется, главным образом за счет перетирания их о поверхность стального сита [2].

Основными недостатками существующих конструкций являются неравномерность гранулометрического состава измельченного материала и высокий процент чрезмерно измельченных частиц. Это является следствием несовершенной конструкции рабочего органа и малой площади сечения выходного сита.

Основные материалы исследования. На основе проведенного анализа публикаций, в которых начато решение проблемы, сформулирована цель дальнейших исследований:

- повышение качества измельчения зерновых материалов за счет уменьшения пылевидных частиц в конечном продукте и уменьшения удельных затрат энергии на выполнение операции.

Для измельчения использовалось фуражное зерно пшеницы, соответствующее требованиям ГОСТ Р 54078-2010 «Пшеница кормовая. Технические условия» со следующими средними значениями параметров: влажность 12,5...14,5 %, содержание сорных примесей до 5 %, количество пыли до 0,26 % от общей массы навески, объем зерновки $28,3 \cdot 10^{-9}$ м³, средняя площадь сечения зерновки $7,5 \cdot 10^{-6}$ м², коэффициент восстановления в пределах 0,6...0,8, усилие разрушения 120...180 Н, модуль упругости 400...500 МПа, масса 1000 зерен $30...40 \cdot 10^{-3}$ кг.

Качество измельчения определялось путем гранулометрического анализа пробы измельченных зерновых материалов массой 0,1 кг при норме потерь до 1 % по стандартной методике согласно ГОСТ ISO 6498-2014 «КОРМА, КОМБИКОРМА. Подготовка проб для испытаний» на усовершенствованном ситовом кулисном классификаторе. Режим работы классификатора при выполнении эксперимента: амплитуда колебаний – 0,1 м, частота колебаний 1,8...2 с⁻¹. Комплект сит состоит из поддона и сит с диаметрами отверстий 1, 2 и 3 мм.

Измерение массы навесок пробы, остатков на сите и фракции в поддоне при гранулометрическом анализе проводилось путем взвешивания на весах лабораторных модели ВЛКТ - 500 4 класса точности с механизмом компенсации тары, соответствующих ТУ 25.06.1101 – 79. Взвешивания проводились с погрешностью при измерении ± 20 мг при температуре окружающей среды 21 ± 3 °С и относительной влажности воздуха в пределах от 30 до 80 %.

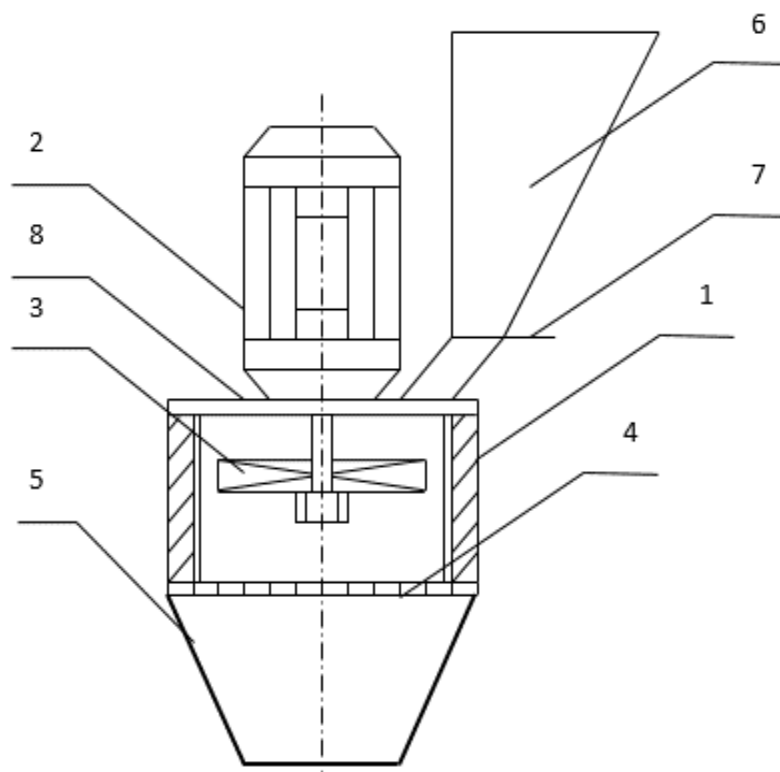
Параметры электросети и фактическую мощность электродвигателя фиксировали с помощью комплекта измерительного

К 505, предназначенного для измерения силы тока, напряжения и мощности в одно- и трехфазных электросетях, класс точности 0,5 по ГОСТ 5.1974 – 73 с погрешностью измерений $\pm 1,0$ % в нормальной области частот 40 – 65 Гц.

Дробилка после усовершенствования имеет следующие составные части (рис. 1):

– корпус – предназначен для размещения и закрепления на нем других составных частей. Размеры корпуса остаются такими, как и у аналога (т. е. экспериментальной молотковой дробилки [1]);

– загрузочный бункер – необходим для загрузки измельчаемого сырья в рабочую камеру. Считаю целесообразным смещение выходного отверстия бункера эксцентрично от центра рабочей камеры к внешнему краю. Тогда измельчаемое сырье будет попадать непосредственно в зону действия рабочего органа;



1 – неподвижная дека; 2 – электродвигатель; 3 – ротор; 4 – сменное сито; 5 – разгрузочный патрубок; 6 – приемный бункер; 7 – шиберная заслонка; 8 – моторная плита

Рис. 1. – Схема зерновой дробилки с горизонтальным ротором

– рабочая камера – содержит в себе рабочий орган. В рабочей камере происходит основная рабочая операция – измельчение сырья. Объем камеры, ее геометрические размеры остались неизменными;

– рабочий орган (молотковый ротор) – предназначен для измельчения сырья. Ротор, быстро вращаясь, действует как вентиляторное колесо, нагнетая воздух сквозь отверстия сита, при этом воздух удаляет измельченный продукт. Трехсторонний способ размещения молотков, установленных на роторе, позволяет получить лучшую уравновешенность ротора. В результате уменьшается вибрация и увеличивается срок работоспособности рабочих органов машины. Поэтому мы пришли к выводу, что оптимальным будет установка трех пакетов молотков.

Широкое распространение получили простые пластинчатые молотки. Но их форма не позволяет выдерживать постоянный зазор между молотком и внутренней стенкой рабочей камеры, что дает измельченные частицы разного размера. Поэтому считаем целесообразным использование сегментного молотка [3], который, хотя и несколько сложнее в изготовлении, позволяет получить измельченную продукцию необходимого размера.

– решето – второй важный рабочий орган (после молоткового ротора). Выполняет роль окончательного измельчителя. В нашей, конструкторской разработке мы предлагаем для использования сито с пробивными отверстиями. Отверстия располагаются в шахматном порядке. Решето изготавливается из листовой стали толщиной 1,5 мм;

– выгрузная горловина – сварная конструкция из листовой стали, предназначенная для выгрузки измельченной продукции из рабочей камеры;

– привод – предназначен для передачи необходимого числа оборотов рабочему органу. Привод состоит из электродвигателя и соединительной муфты. Крутящий момент передается через вал, на

котором находится рабочий орган;

– электрооборудование машины – состоит из двигателя, реле, светосигнальной аппаратуры и двух кнопочных выключателей. Все электрооборудование установлено внутри корпуса электрошкафа машины.

Для расчета параметров молоткового ротора необходимо определить минимальную скорость концов молотка, при которой происходит разрушение заданного материала. Эта скорость может быть определена из закона количества движения [2]

$$m (V_2 - V_1) = P \cdot \tau, \quad (1)$$

где m - масса измельчаемой частицы, кг;

V_1 - скорость частицы к удару, м / с;

V_2 - скорость (средняя) после удара, м/с;

P - средняя сила сопротивления разрушению частицы, Н;

τ - длительность удара, с;

Исследования показали [2], что усилия разрушения для разных материалов разные, и для зерна пшеницы при влажности от 11 до 14% составляет от 120 до 160 Н, принимаем 160 н.

Начальная скорость частицы в момент встречи ее с молотком принимают примерно равной нулю. Следовательно, средняя скорость частиц после удара, при которой происходит их разрушение, может быть определена по формуле [3]

$$V_2 = \frac{P \cdot \tau}{m}, \quad (2)$$

Масса измельчаемой частицы определяется

$$m = \rho_c \cdot V_c \quad (3)$$

где ρ_c - плотность зерна, кг/м³;

V_c - объем измельчаемой частицы м³;

Объем измельчаемой частицы определяется

$$V = \frac{\pi \cdot D^3}{6}, \quad (4)$$

где D - эквивалентный диаметр частицы, м.

Учитывая, что масса тысячи зерен пшеницы [1] составляет 20...40 грамм, то массу доли принимаем $40 \cdot 10^{-6}$ кг.

Учитывая, что коэффициент восстановления при неупругом ударе составляет значение от нуля до единицы, конечную скорость молотков принимают [2]

$$V_m = (1,12 \dots 1,61) \cdot V_p; \quad (5)$$

Считая, что корпус измельчителя остался без изменений, определяем конструктивные параметры молоткового ротора.

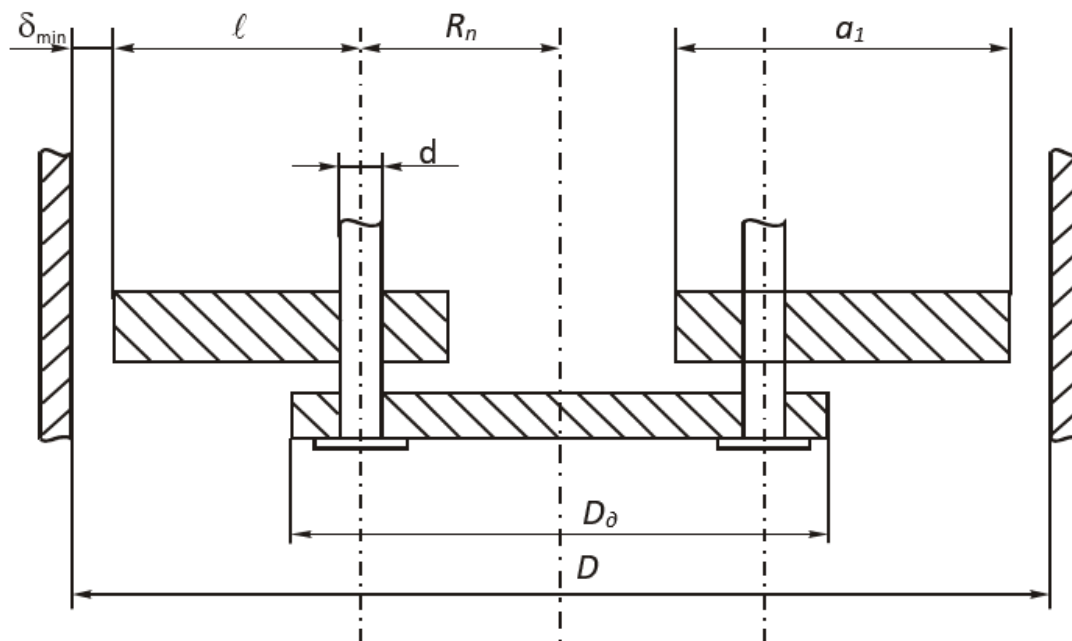


Рис. 2. – Расчетная схема для определения конструктивных параметров молоткового ротора

Целью расчета является определение следующих параметров:

- длины молотка – a_1 ;
- толщины молотка – S ;
- ширины молотка – b_1 ;
- расстояния от конца молотка до оси подвеса – l ;
- расстояния от оси вращения ротора до оси подвеса молотка – R_n ;

- диаметра диска – D_d ;
- высоты молоткового ротора – H .

Как видно из рис. 2, диаметр барабана можно определить по формуле

$$D = 2(\delta_{min} + l + R_n), \quad (6)$$

где δ_{min} - минимальный зазор между концом молотка и внутренней поверхностью барабана, $\delta_{min} = 1...1,5$ мм;

l - расстояние от конца молотка до оси подвеса;

R_n - радиус подвески молотка.

Учитывая, что при расчетах рекомендуется соблюдать условия [2]

$$R_n = 2,25 \cdot l. \quad (7)$$

Преобразовав выражение (7) получим

$$D = 2(\delta_{min} + 3,25l). \quad (8)$$

Откуда

$$l = \frac{D - 2\delta_{min}}{6,5}, \quad (9)$$

Для определения длины молотка a необходимо рассчитать диаметр оси подвеса и толщину перемычки, остающейся от края молотка до края отверстия под ось подвеса.

Для этого принимаем соотношение $l/a = 0,5b$ при $b/a = 0,5$.

Тогда

$$a = \frac{l}{0,5b}, \quad (10)$$

$$b = 0,5a \quad (11)$$

Толщину молотка из [2] принимаем в соответствии с физико-механическими свойствами измельчаемого материала.

Тогда центробежная сила инерции молотков F , Н

$$F = G_m \cdot \omega^2 \cdot R_c, \quad (12)$$

где G_m - масса молотка, кг;

ω - угловая скорость молотка, c^{-1} ;

R_c - радиус вращения центра масс молотка.

Масса молотка определяется

$$G_m = V_m \cdot \rho_m, \quad (13)$$

где V_m - объем молотка, м³;

$$V_m = a \cdot b \cdot S \quad (14)$$

где ρ_m - плотность стали,

$$\rho_m = 7800 \text{ кг / м}^3;$$

Угловая скорость определяется по формуле

$$\omega = \frac{V}{R_n + l}, \quad (15)$$

Радиус вращения центра масс молотка

$$R_c = R_n + C,$$

где C - расстояние от центра масс молотка до оси подвеса;

Для молотка с одним отверстием

$$C = \frac{a^2 + b^2}{6a}, \quad (16)$$

Диаметр оси подвеса молотка d , м

$$d \geq 1,36 \sqrt[3]{\frac{F \cdot S}{[\delta]_{\text{сг}}}}, \quad (17)$$

где $[\delta]_{\text{сг}} = 10^8$ Па - допустимое напряжение при сгибе,

Толщина диска ротора H , м

$$H \geq \frac{F}{d} \cdot [\sigma]_{\text{см}}, \quad (18)$$

где $[\sigma]_{\text{см}} = 8 \cdot 10^7$ Па - допустимое напряжение при смятии;

Минимальный размер перемычки между отверстиями под ось подвеса и краем диска

$$h_{\text{min}} \geq \frac{0,5 \cdot F}{S \cdot [\sigma]_{\text{сд}}}, \quad (19)$$

где $[\sigma]_{\text{сд}} = 175 \cdot 10^6$ Па - допустимое напряжение на сдвиг;

Тогда внешний диаметр диска

$$D_{\partial} = 2 (R_n + 0,5d + h_{\text{min}}), \quad (20)$$

Производительность молотковой дробилки определяется как отношение массы кольцевого слоя измельчаемого материала,

находящегося в камере до времени его пребывания там [6]. При установленном режиме работы производительность прямопропорциональна площади диаметрального сечения барабана. Поэтому расчетную производительность Q_p , кг, возможно определить

$$Q_p = K_n \cdot \pi \cdot D \cdot L, \quad (21)$$

где K_n – коэффициент пропорциональности, характеризующей выход продукта из 1 м^2 площади диаметрального сечения камеры,

$$K_n = (1,8 \dots 2,8) \cdot 10^3 \text{ кг/м}^2.$$

Фактическая производительность составляет от 0,5 до 0,7 расчетной. Поэтому окончательно

$$Q = (0,5 \div 0,7) Q_p, \quad (22)$$

Выводы. Применение дробилки данной конструкции позволяет повысить качество измельчения частиц и соответственно уменьшить энергозатраты, что положительно влияет на себестоимость производства продукции животноводства в условиях малых хозяйственных организационных формирований [4].

Предложенная уточненная методика расчета параметров малогабаритной молотковой дробилки с горизонтальным ротором рекомендуется для практического использования на стадии проектирования новых машин и оборудования для кормоцехов заводами-изготовителями малогабаритной сельскохозяйственной техники и непосредственно в хозяйствах при модернизации существующих машин, а также в учебном процессе при подготовке инженерно-технических кадров сельскохозяйственного производства.

Список использованных источников

1. Клевцова Т.А. Оценка функционирования технологических систем малых предприятий АПК / Т.А. Клевцова, А.В. Гвоздев, Н.И. Болтянская // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ.

конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 451-456.

2. Теоретические предпосылки исследования работы молоткового ротора дробилки / В. А. Алексеенко, С. В. Петриченко, А. А. Пупынин, С. Б. Булгаков // Университетская наука. – 2024. – № 1(17). – С. 9-12.

3. Петриченко, С. В. Определение закономерностей движения молотка дробилки ударного действия / С. В. Петриченко, В. А. Алексеенко // Материалы пула научно-практических конференций, Сочи, 23–27 января 2024 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2024. – С. 166-173.

4. Клевцова Т.А. Методика проектирования технологических систем малых предприятий / Т.А. Клевцова // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 164-169.

5. Гвоздев А.В. Методы повышения технического уровня машин и оборудования агропромышленного комплекса / А.В. Гвоздев, Т.А. Клевцова // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 412-426.

6. Алексеенко, В. А. Повышение эффективности работы молотковых кормодробилок / В. А. Алексеенко, С. В. Петриченко // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Международной научно-практической конференции, Мелитополь, 28–29 ноября 2023 года. – Мелитополь: Мелитопольский государственный университет, 2023. – С. 262-266.

УДК 631.363.001.5

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ ДОЗАТОРА СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Голаган А.В., аспирант

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В ходе исследования был осуществлен обзор имеющихся моделей дозаторов, предназначенных для точного и равномерного распределения различных материалов, включая порошки, гранулы, и пасты.

Ключевые слова: конструкции дозаторов, обзор, анализ, объемный дозатор.

Постановка проблемы. В наше время, где производство продовольствия и сельскохозяйственной продукции играет важную роль, точное измерение сырья и добавок становится исключительно важным. Это не только определяет качество продукта, но и его питательную ценность, что, в свою очередь, сказывается на здоровье людей. Более того, недостаточная точность в измерениях может привести к значительным финансовым потерям из-за ненужного расходования дорогих ингредиентов. Соответственно это приводит к снижению точности и эффективности производственных процессов [1-3].

Для решения этих проблем необходим комплексный подход, включающий использование современных технологий и методов контроля, таких как автоматизированные системы мониторинга и управления. Эффективное дозирование требует также привлечения

специализированных специалистов, которые могут провести анализ процессов и выявить проблемы, влияющие на производительность.

Основные материалы исследования. Наряду с традиционными дозаторами, на рынке появляются инновационные решения, такие как дозаторы с интеллектуальной системой управления, способные адаптироваться к изменению характеристик сырья в реальном времени. Это позволяет минимизировать влияние внешних факторов на точность дозирования и увеличить гибкость производственных процессов [4,5].

Кроме того, важным аспектом является обучение персонала, работающего с дозирующим оборудованием, что обеспечит высокую степень безопасности и надежности в эксплуатации. В результате все эти меры направлены на создание эффективного и стабильного производства, способного быстро реагировать на изменения спроса и сохранять конкурентные преимущества в условиях динамичного рынка.

В процессе обработки сыпучего материала непрерывно-действующие машины с вращающимся барабаном используются для дозирования и смешивания материалов. Эффективность таких машин зависит от множества факторов, каждый из которых может существенно влиять на производительность [3,5,6].

Нарушение условий вытекания продукта может быть связано с засорением выпускного отверстия или неправильной установкой бункера, что влияет на плавность процесса. Кроме того, изменение физико-механических свойств сыпучего материала, таких как влажность, плотность, форма и размеры частиц, непосредственно отражается на его расходе. Важно учитывать, что погрешности в работе исполнительных механизмов, вызванные износом или неисправностью оборудования, также могут привести к непредсказуемым изменениям в производительности.

Наиболее критичным является влияние системы регулирования. Ошибки в настройке или сбой в системе управления создают колебания в производительности, что делает необходимым регулярный мониторинг и техническое обслуживание оборудования. Все эти факторы подчеркивают важность комплексного подхода к управлению процессами обработки сыпучих материалов для обеспечения их оптимальной работы [5,7,8].

Для достижения максимальной эффективности и точности дозирования комбикормов в процессе производства, необходимо учитывать множество факторов. Одним из ключевых аспектов является внедрение автоматизированных систем, которые смогут адаптироваться к изменяющимся свойствам материалов. Например, использование сенсоров, которые будут отслеживать вязкость и текучесть гранул в реальном времени, позволит системе автоматически регулировать скорости работы дозаторов [6].

Кроме того, оптимизация геометрии патрубков и выходных отверстий дозаторов, а также внедрение функций, снижающих трение между материалом и стенками оборудования, поможет улучшить равномерность потока. Инновационные технологии, такие как 3D-печать, могут быть использованы для создания сложных конструкций, которые эффективно справляются с проблемой застывания материала.

Разработка многофункциональных систем, способных не только к дозированию, но и к предварительной обработке материалов, таких как их сушка или увлажнение, откроет новые горизонты в производстве высококачественных комбикормов. Интеграция систем очистки, способных удалять остатки предыдущих партий, также позволит минимизировать риски загрязнения и повысить общую эффективность [7,8].

Выводы. Разработка объемного дозатора непрерывного действия с цилиндрическим рабочим органом без внутренних устройств

открывает новые горизонты в автоматизации процессов дозирования. Простота конструкции позволяет минимизировать вероятность поломок и снизить затраты на обслуживание, что в свою очередь увеличивает эффективность производственных процессов.

Цилиндрический рабочий орган обеспечивает равномерное распределение сыпучих материалов, что существенно повышает точность дозирования. Кроме того, использование современных технологий, таких как автоматизированные системы управления, позволяет адаптировать работу устройства к изменяющимся условиям и требованиям производственного процесса. Это снижает количество отходов и улучшает качество конечной продукции.

Кроме того, применение инновационных материалов в производстве дозаторов обеспечивает их долговечность и устойчивость к агрессивным средам. Необходимо также учитывать влияние внешних факторов, таких как температура и влажность, на свойства измеряемых материалов, что требует постоянного мониторинга и корректировки параметров дозирования.

Таким образом, создание эффективного объемного дозатора непрерывного действия с цилиндрическим рабочим органом представляет собой важный шаг на пути к совершенствованию технологий дозирования в различных отраслях агропромышленного комплекса.

Публикация выполнена в рамках научной темы: FRRS-2023-0019 «Повышение эффективности производства зерновой продукции путем внедрения современных методов переработки в условиях научно-производственного центра продовольственной безопасности МГУ».

Список использованных источников

1. Шегельман И. Р. Совершенствование процесса весового дозирования сыпучих материалов: сборник трудов конференции. /

И. Р. Шегельман, А. С. Васильев, Ю. В. Суханов // Новое слово в науке: стратегии развития: материалы VIII Международная. Научно–практическая. конф. – Чебоксары, 2019. – С. 84-86.

2. Глобин А.Н., Краснов И.Н. Дозаторы: монография // – М.: Директ-Медиа, 2016. – 384 с.

3. Гвоздев А.В. Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе. / А.В. Гвоздев, Т.А. Клевцова, А.В. Голаган. // Материалы II Международной научно-практической конференции. – Мелитополь, 2023. – С. 154-159.

4. Макаров Ю.И. Аппараты для смешения сыпучих материалов. – М.: Машиностроение. 1973 – 216 с.

5. Каптур Э.Ф. Влияние различных факторов на точность дозирования. Сб. н. Тр. ЦНИИИМЭСХ. – Минск, 1986. – С. 138-143.

6. Гвоздев А.В. Обоснование конструкции объемного дозатора непрерывного действия с цилиндрическим рабочим органом. / А.В. Гвоздев, Т.А. Клевцова, А.В. Голаган. // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 103-106.

7. Рогинский Г.А. Дозирование сыпучих материалов / Г.А. Рогинский. – М.: Химия, 1978. – 173 с.

8. Голаган А.В. Обзор существующих конструкций дозаторов сыпучих материалов // материалы II Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Мелитополь, 2024. – С. 267-271.

Научный руководитель: Гвоздев А.В., к.т.н., доцент

УДК 631.171.075.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОКОСОВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Саенко Е.Э., ассистент,

Сергеева Л.В., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В данной статье идет обоснование целесообразности использования кокосовой муки, в производстве кондитерских изделий мучной группы для тех, кто соблюдает безглютеновую диету. Доказательство низкого содержания углеводов в продуктах, изготовленных из кокосовой муки.

Ключевые слова: кондитерские изделия мучной группы, выпечка, правильное питание, целиакия, диетическое питание, кокосовая мука.

Постановка проблемы. Последние десятки лет предприятия пищевой промышленности стремятся изготовить не только продукцию, которая соответствовала всем требованиям и нормам, но и была полезной для здоровья человека. Так как в современном мире стало модно вести здоровый образ жизни и следить за красотой своего тела. Помимо этого, на отечественном рынке существует конкуренция между производителями полезных сладостей и, исходя из этого, необходимо на российский рынок вводить новые виды продуктов питания, а именно разновидности полезных кондитерских изделий.

Основные материалы исследования. У большинства людей есть хроническое генетическое заболевание, при котором пища,

содержащая глютен (выпечка, макароны), повреждает слизистую оболочку тонкого кишечника, в которой происходит основное всасывание питательных веществ. При целиакии организм не получает белки, жиры, углеводы и витамины в полном объеме, что приводит к снижению веса и нарушению метаболизма [1]. А если еще учесть, что средний статический человек живет в постоянном стрессе, в неблагоприятных условиях окружающей среды и из-за рода деятельности не имеет возможности на сбалансированное питание. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что необходимо вводить на рынок пищевой продукции, новые кондитерские изделия, которые не содержали бы глютен и такие изделия смогла бы употреблять та группа населения, у которой есть непереносимость этого компонента.

В данной исследовательской работе речь пойдет о кондитерских изделиях мучной группы, а именно выпечка. А заменяющим, такой вредный компонент, как пшеничная мука, будет являться кокосовая мука. Целью данного исследования является изучение целесообразности использования кокосовой муки для производства кондитерских изделий мучной группы. Также этот ингредиент станет любимым для тех, кто интересуется здоровым питанием и следит за фигурой.

У пшеничной муки высокое содержание глютена и высокий гликемический индекс. По этой причине сторонники здорового питания или люди с непереносимостью глютена заменяют пшеничную муку другими видами. Для того чтобы люди, у которых есть непереносимость глютена, смогли разнообразить свой рацион мучными изделиями, предлагается рассмотреть альтернативу, в виде кокосовой муки. Хотя история использования кокосовой муки началась давно, особую популярность она начала набирать только за последние годы. Потребитель стал с интересом изучать этикетки потребляемых продуктов питания и кроме срока годности, проверять

содержание глютена и количества калорий. Именно поэтому кокосовая мука очень полезна, так как является универсальным безглютеновым продуктом. Она не только облегчает жизнь людям с непереносимостью глютена, но и тем, кто хочет избавиться от лишнего веса. В кокосовой муке очень много клетчатки, которая играет важнейшую роль в регуляции уровня сахара в крови и поддержании здоровья пищеварительной системы. Именно из-за высокого содержания клетчатки, кокосовая мука помогла снизить риск заболеваний сердца, сахарного диабета и ожирения. Еще одним преимуществом кокосовой муки в ее низком гликемическом индексе, что позволяют поддерживать стабильный уровень сахара в крови. Поэтому кокосовая мука может стать популярным заменителем обычной пшеничной муки для приготовления мучных изделий. Но для этого потребуется подкорректировать рецептуру кондитерских изделий. Так как кокосовую муку добавляют в меньшем количестве, поскольку она придает изделию более плотную консистенцию и впитывает больше жидкости. Для достижения нужной консистенции может потребоваться использование дополнительного количества яиц и жидкости.

Производят кокосовую муку из мякоти кокоса. Сначала ее извлекают из скорлупы и стирают, чтобы удалить остатки волокон. Затем мякоть сохнет на солнце или в специальных сушильных аппаратах, после чего проходит процесс измельчения до состояния муки. Часто мука обрабатывается теплом или паром, чтобы улучшить хранение [2]. Несмотря на высокую стоимость данного продукта, его полезные свойства окупают потраченные расходы. Кокосовая мука богата такими витаминами и минералами, как: витамином В5 – 16 %, витамином В6 – 15 %, калием – 21,7 %, магнием – 22,5 %, фосфором – 25,8 %, железом – 18,4 %, марганцем – 137,3 %, медью – 79,6 %, селеном – 33,6 %, цинком – 16,8 % [3].

Таблица 1 – Сравнительный анализ пищевой ценности на 100 г пшеничной и кокосовой муки

	Пшеничная мука	Кокосовая мука
Калорийность	342 ккал	290,6 ккал
Белки	10.8 г	20 г
Жиры	1.3 г	16.6 г
Углеводы	69.9 г	60 г
Пищевые волокна	3.5 г	0 г
Вода	14 г	0 г

По данным таблицы 1, количество углеводов в 100 г кокосовой муки значительно меньше, чем в пшеничной.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование кокосовой муки, является прекрасной альтернативой для замены пшеничной муки. Кокосовая мука позволит расширить ассортимент безглютеновой выпечки и вывести производителя на более высокий уровень. Также позволит получить продукт, который сможет употреблять группа населения, которая придерживаются безглютенового питания и низкоуглеводной диеты. Но самым главным преимуществом кокосовой муки является высокое содержание полезных витаминов и минеральных веществ.

Список использованных источников

1. Материалы сайта: Троицкая И.Н. Целиакия. (непереносимость глютена), 2020. [Электронный ресурс]. – URL: <https://probolezny.ru/celiakiya>

2. Материалы сайта: «Кокосовая мука и причины познакомиться с ней поближе», 2019-2024. [Электронный ресурс]. – URL: <https://guru.wildberries.ru/>

3. Материалы сайта: «Калорийность Кокосовая мука. Химический состав и пищевая ценность». [Электронный ресурс]. – URL: <https://health-diet.ru/>

УДК 631.331

РАЗРАБОТКА ДИСКОВОГО ОРУДИЯ-ТРАНСФОРМЕРА

Несмиян А.Ю., д.т.н., профессор,

Крамаренко М.С., студент,

Постолов Ф.В., студент,

Пластинин И.М., студент

Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, Ростовская область, г. Зерноград, Россия

Аннотация. В исследовании представлена оригинальная конструкция фронтальной дисковой бороны – дискатор-трансформер. В хозяйстве одно такое орудие может использоваться в двух комплектациях – четырехрядный дискатор, обеспечивающий интенсивную разделку почвенного пласта на глубину до 16 см, и относительно широкозахватное орудие, обеспечивающее лушение поверхности поля.

Ключевые слова: дискатор-трансформер, дисковые рабочие органы, крошение почвы, лушение, универсальность.

Постановка проблемы. Современное сельское хозяйство ориентировано на внедрение новых подходов, технологий и технических средств [1, 2], в том числе и в области обработки почвы. В настоящее время в сельскохозяйственном производстве широчайшее распространение получили почвообрабатывающие орудия дискового типа [3]. К классическим дисковым орудиям (помимо специфических борон-мотыг и не производящихся сегодня дисковых плугов) относят бороны и луцильники. В конструкции дисковых борон батареи сферических дисков размещают в два ряда, за

счет этого достигается интенсивное крошение почвенного пласта на примерно одинаковую глубину, измельчение растительных остатков и их перемешивание с частицами почвы – т.е. полноценная обработка почвы, существенным образом влияющая на ее сложение, воздухо- и водопроницаемость на достаточно большую глубину [4].

Луцильники – принципиально иная группа орудий с большой рабочей шириной, у которых батареи дисков расположены в один ряд, а сами рабочие органы имеют относительно небольшой диаметр. Это связано с узкой специализацией таких орудий, которые предназначены для первичной разделки стерни, послеуборочного закрытия влаги и, что немаловажно, провокации прорастания сорной растительности перед отвальной вспашкой. Как правило, дисковые луцильники работают на глубину менее 8 см [4].

В батареях диски всегда расположены условно вертикально, однако практика показала, что более эффективное крошение почвы достигается при некотором «заваливании» плоскости диска относительно вертикали. Такой эффект достигается при индивидуальном расположении дисков на отдельных стойках, как в конструкции фронтальных дисковых борон (дискаторов) [4, 5]. Кроме того, индивидуальное крепление дисков позволяет располагать их ряд фронтально, способствуя уменьшению продольных габаритов орудия; появляется возможность увеличения и количества рядов рабочих органов, и расстояния между ними в ряду. Это, в свою очередь, позволяет снизить вероятность их забивания почвой и растительными остатками, облегчить доступ механизаторов к рабочим органам; благодаря компактности орудия появляется возможность интегрировать в его конструкцию каток, обеспечивающий выравнивание обработанной поверхности поля и др. На сегодняшний день дискаторы являются наиболее популярными из всех дисковых почвообрабатывающих орудий [4, 5]. При этом трех- и четырехрядные

дискаторы (рис. 1 *а*) выполняют, по сути, функцию классических дисковых борон, а широкозахватные двухрядные (рис. 1 *б*) – функцию лушильников. У первых во главу угла ставится интенсивность и качество обработки почвы (при относительно невысокой производительности), у вторых – производительность (при незначительных требованиях к качеству работы) [6, 7].



а – четырехрядный;

б – двухрядный

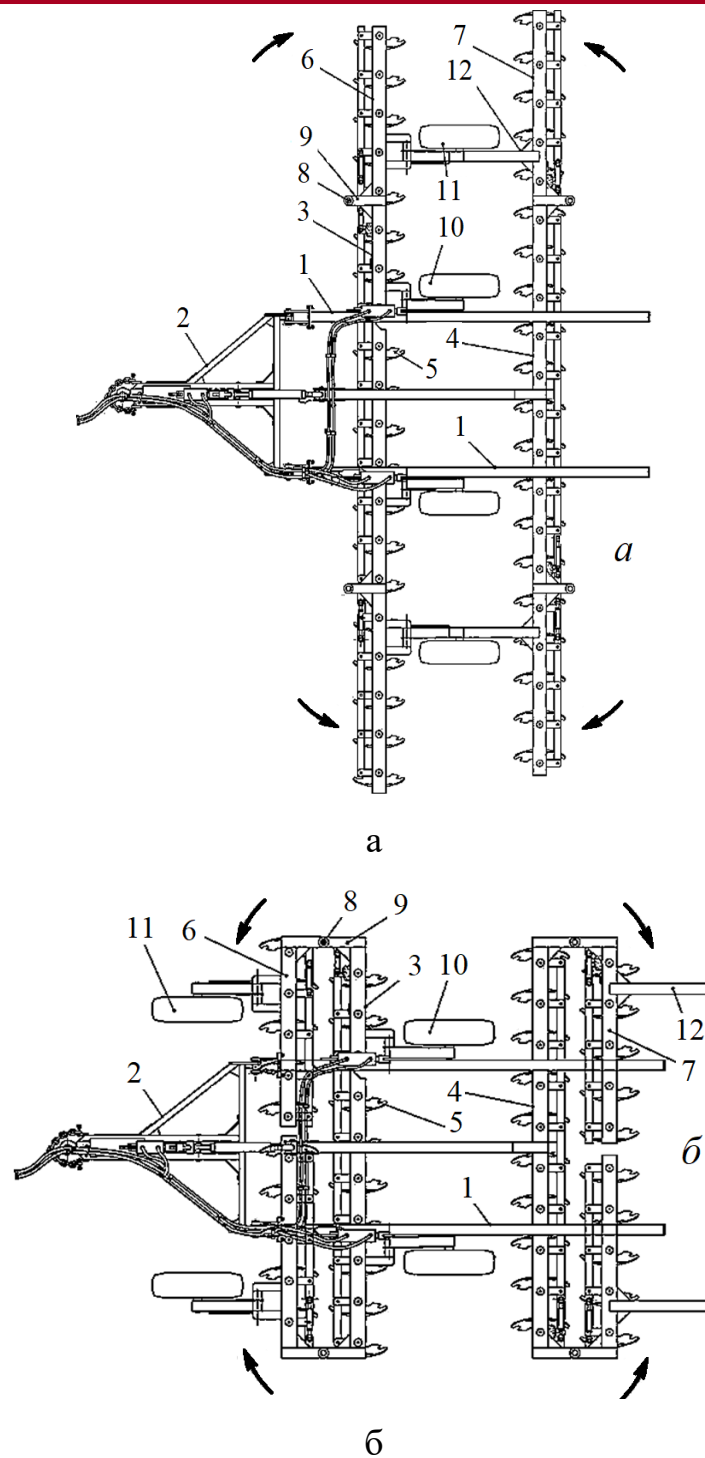
Рис. 1. – Дискаторы различной комплектации

С нашей точки зрения конструктивная близость исполнения рабочих органов таких орудий позволяет внедрить в производство универсальный дискатор-трансформер, который в различных вариантах комплектации сможет выполнять функции как боронования, так и лушения.

Целью представленного исследования является повышение универсальности, расширение функциональных возможностей дискаторов.

Основные материалы исследования. Для достижения поставленной цели предложена конструкция дискатора-трансформера, устройство которого представлено на рисунке 2.

При положении передних и задних поворотных брусьев, при котором они находятся на одной линии с неподвижными брусьями (рис. 2 *а*), кронштейны опорных колес жестко фиксируются с замыкающими кронштейнами соответствующих задних поворотных брусьев.



а – дискатор-трансформер в двухрядной широкозахватной комплектации; б – дискатор-трансформер в четырехрядной комплектации;

1 – рама; 2 – прицепное устройство; 3 – брус неподвижный передний; 4 – брус задний неподвижный; 5 – дисковый рабочий орган; 6 – передние поворотные брусья; 7 – задние поворотные брусья; 8 – вертикальные шарниры; 9 – кронштейн; 10 – опорно-транспортные колеса; 11 – опорные колеса; 12 – замыкающие кронштейны

Рис. 2. – Дискатор-трансформер предложенной конструкции

При этом дискатор-трансформер представляет из себя широкозахватное двухдисковое орудие, рабочие органы которого устанавливаются под углами атаки около 30 град., а глубина обработки почвы определяется положением опорно-транспортных и опорных колес. При такой компоновке борона дисковая выполняет функцию близкую к функции луцильника.

Для изменения функциональных возможностей дискатора-трансформера опорно-транспортные колеса перемещают в нижнее положение, размыкают соединения кронштейнов опорных колес с замыкающими кронштейнами и поворачивают относительно вертикальных шарниров на 180 градусов и фиксируют у рамы (рис. 2 б). Дисковые рабочие органы устанавливаются под углом атаки 12...18 градусов, после чего опорные колеса и опорно-транспортные колеса переводятся в верхнее нерабочее положение.

В такой комплектации орудие работает как классическая четырехрядная фронтальная борона, обеспечивая разделку почвы на достаточно большую глубину (до 16 см), интенсивное измельчение растительных остатков, крошение почвы и их взаимное перемешивание. При этом же положении поворотных брусьев, путем опускания опорно-транспортных колес в нижнее положение обеспечивается подготовка орудия к транспортированию. В конструкции предложенного орудия возможно использование выравнивающего катка (на рис. 4 не показан), который при двухрядной комплектации орудия гидроцилиндрами будет переводиться в верхнее нерабочее положение, а при четырехрядной – опускаться в нижнее рабочее.

Выводы. Таким образом, к использованию в сельскохозяйственном производстве рекомендуются дискаторы-трансформеры, оригинальная конструкция которых позволяет использовать их в двух комплектациях – четырехрядное орудие, обеспечивающее интенсивную разделку почвенного пласта на

глубину до 16 см, и относительно широкозахватное орудие, обеспечивающее лушение поверхности поля. Разработка позволяет существенно расширить функциональные возможности дискаторов, повысить их универсальность.

Список использованных источников

1. Гребенюк С.В. Первостепенные задачи по модернизации сельского хозяйства / С.В. Гребенюк, Н.И. Болтянская // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы I Международной научно-практической конференции. Мелитополь, 2022. – С. 41-43.

2. Lipkovich E.I. Agricultural tractors of the fth generation

E.I. Lipkovich, A.Y. Nesmiyan, S.L. Nikitchenko, V.V. Shchirov, Y.G. Kormiltsev // Scientia Iranica, 2020. – Т. 27. № 2 В. – С. 745-756.

3. Несмиян А.Ю. Технические характеристики и агротехнические показатели работы почвообрабатывающих агрегатов / А.Ю. Несмиян // Тракторы и сельхозмашины. 2017. – № 6. – С. 58-64.

4. Несмиян А.Ю. Технологии и средства механизации сельскохозяйственного производства / А.Ю. Несмиян, Ю.М. Черемисин // Черноград, 2017. – 185 с.

5. Кушнарев А.С. Дискатор – новое техническое решение на рынке почвообрабатывающей техники / А.С. Кушнарев, С.А. Кушнарев // Сельскохозяйственные машины и технологии, 2011. – № 6. – С. 35-37.

6. Мишуров Н.П. Оценка эффективности двухрядных дисковых борон с энергонасыщенными тракторами / Н.П. Мишуров, С.А. Свиридова, Д.А. Петухов, С.А. Семизоров // Техника и оборудование для села, 2021. – № 3 (285). – С. 45-48.

7. Свиридова С.А. Оценка эффективности четырехрядных дисковых борон с энергонасыщенными тракторами / С.А. Свиридова, Д.А. Петухов, Ю.А. Юзенко // Техника и оборудование для села, 2021. – № 8 (290). – С. 45-48.

УДК 631.352

ЗАГОТОВКА КОРМОВ МАШИННО-ТРАКТОРНЫМИ АГРЕГАТАМИ НА ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ ПОЙМЕННЫХ ЛУГАХ

Чумак Т.М., ст. преподаватель,

Кошля Г.И., ст. преподаватель,

Ярошук В.Ю., студент

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация В статье представлены результаты исследований проходимости машинно-тракторных агрегатов на переувлажненных пойменных лугах.

Ключевые слова: несущая способность, давление, проходимость, технология, шины, трактор, сельскохозяйственные машины.

Постановка проблемы. Отрицательного воздействия мобильной сельскохозяйственной техники на почву является частью более глобальной экологической проблемы - деградации почвы.

Основные материалы исследования. Важным резервом увеличения заготовки грубых и сочных кормов, является продуктивное использование переувлажненных естественных лугов.

Однако реализацию этих огромных резервов тормозит отсутствие средств механизации с достаточной проходимостью. В результате уборка кормов производится преимущественно вручную, срываются оптимальные сроки скашивания, значительные площади остаются необранными. Использование же существующей техники, как правило, затруднено и не эффективно из-за недостаточной проходимости машин по причине повышенного буксования и

высокого давления колесных движителей на почву. Буксование не только характеризует степень эффективности машинно-тракторных агрегатов с точки зрения энергетического баланса (потерь мощности, расхода топлива), но и является причиной сдвига и разрушения верхних слоев почвы, создавая условия для развития водной и ветровой эрозии.

Особенности взаимодействия с почвой ходовых систем сельскохозяйственных мобильных агрегатов вытекают из необычных условий их работы, заключающихся в том, что почва является сложнейшей биологической средой, обладающей бесценным свойством – плодородием в источниках [1,2] отмечается, что если рассматривать почву только как несущее основание, то последствиями этого будут - переуплотнение, разрушение микроструктуры почвы, эрозия, снижение плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур.

Давление на почву движителей выпускаемых в настоящее время машин значительно превышает несущую способность переувлажненных минеральных и торфяно-болотных почв. Рекомендации по уменьшению давления на почву, а значит и глубины колеи, вступают в противоречие с требованием по обеспечению тягово-сцепных свойств трактора.

Так, уменьшение нагрузки на колесо ведет к уменьшению силы тяги, а увеличение площади контакта колеса с почвой за счет снижения давления воздуха в шине ограничивается ее работоспособностью.

Внедрение различных средств снижения давления движителей на почву и повышение проходимости машинно-тракторных агрегатов должно определяться прежде всего условиями эксплуатации и агротехническими требованиями при выполнении сельскохозяйственных работ.

Использование гусеничных тракторов с их пониженным давлением на почву и более высокими тяговыми показателями позволяет повысить производительность машинно-тракторных агрегатов на переувлажненных лугах.

В тоже время гусеничные тракторы при буксовании и, особенно при маневрах, значительно повреждают дерновый слой почвы, что ведет к снижению продуктивности сенокосных угодий и перерасходу топлива [2].

Применение различных типоразмеров шин и рисунков протектора дает возможность улучшить тяговые свойства колесного трактора и снизить

- хлотноение почвы. Применение широкопрофильных шин 18,4/15-34 и 12.41/11-20 вместо серийных на тракторе Беларус 820 при работе на торфяно-болотной почве влажностью 70-80 %, позволяет увеличить тяговую мощность на 20-23 % и снизить давление движителей на почву на 12-14 % [3].

Фактически уплотняющему воздействию движителей сельскохозяйственной техники подвержены все почвы, но особенно - влажные, суглинистого и глинистого механического состава. Деформация почвы зависит от значения внешнего нормального давления, действующего на грунтовое основание, продолжительности, темпа и характера воздействия, а также свойств грунта. Оптимальным состоянием почвы считается такое, когда общая порозность (общий объем пустот) составляет 50-60% ее объема, занято водой - 30%, воздухом - 20%, при этом плотность почвы (зависит от механического состава) находится в пределах от 1,1 до 1,3 г/см [4].

Работа машинно-тракторных агрегатов (МТА) на пойменных лугах с сохранением экологического равновесия может быть обеспечена, путем применения специальных ходовых систем повышенной проходимости. Согласно Гост 58655-2019 «Техника сельскохозяйственная мобильная.

Нормы воздействия движителей на почву» (5), необходимо определять не только среднее, но и максимальное давление движителей тракторов и сельскохозяйственных машин на почву. Для предотвращения переуплотнения почвы максимальное давление колес и гусениц не должно превышать 80-100 кПа. Максимальное давление движителей современных тракторов и транспортных средств достигает более 300 кПа.

В настоящее время проблема снижения давления на почву и уменьшения вредного воздействия движителей решается путем их модернизации для конкретных условий эксплуатации, используя различные методы. Простейшие из них заключаются в поддержании в шинах более низкого давления, при этом увеличивается сжатие шин, уменьшаются затраты энергии на деформирование почвы. Однако чрезмерное снижение давления вызывает ускоренный износ шин и может привести к проворачиванию их относительно обода колеса. Кошение травы осуществлялось с одновременным ее плющением и укладкой в валок.

Снижение проходимости наблюдалось лишь в отдельных случаях, когда колеса трактора попадали, например, в старое заросшее русло, яму и т.д. Использование трактора Беларусь 1025, на котором установлен двигатель д-245 и 200 мощностью 77,2 кВт, позволяет работать на более высоких передачах. Рабочая скорость составила 1,6 - 2,2 м/с при загрузке двигателя 85-90 %.

Выводы. Проблема снижения отрицательного воздействия мобильной сельскохозяйственной техники на почву является составной частью экологической проблемы и должна решаться с учетом требований охраны не только почвы, но и окружающей среды в целом. Давление ходовых систем на почву при заготовке кормов на переувлажняющих пойменных лугах в 3-5 раз превышают допустимые значения.

Для снижения силовых воздействий существующих машин на переувлажненную почву необходимо использовать

широкопрофильные шины, шины низкого давления и другие приспособления. При кошении трав на небольших участках пойменных лугов следует использовать ротационные косилки КПП-4,2с модернизированной ходовой системой.

Список использованных источников

1. Ксенович, И.П. Ходовая система - почва - урожай / И.П. Ксенович, В.А. Скотиков, М.И. Ляско. - М.: Агропромиздат, 1988. – 304 с.

2. Аксененко В.Д. Пути снижения отрицательного воздействия тракторной и другой мобильной сельскохозяйственной техники на окружающую среду / В.Д. Аксененко, В.М. Сваридов, И.А. Винокурова: Обзор. Информ. / ЦНИИТЭИ. - М.: 1984. – Вып. 5. - Сер. 1. Тракторное и с.-х. машиностроение.

3. Томкунас Ю.Й., Баранец Л.Ф. Взаимодействие колес трактора тягового класса 1,4 с торфяно- болотной почвой // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 1987, №9. – С. 12-15.

4. Возможности снижения вредного воздействия на почву сельскохозяйственной техники: Экспресс-информ. №778/ЦНИИТЭИ. - М.:1985 - Сер.2. С.-х. машины и орудия (зарубеж. опыт).

5. Техника сельскохозяйственная мобильная. Нормы воздействия движителей на почву. ГОСТ 58655-2019

УДК 664.641.11

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУКУРУЗНОЙ МУКИ В БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ КРЕКЕРАХ

Марманова Л.П., студентка

Сергеева Л.В., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Рассматривается проблема целиакии, связанной с непереносимостью глютена. Описаны особенности химического состава кукурузной муки. Проанализирован химический состав пшеничной и кукурузной муки. Обосновано и рекомендовано частичное использование кукурузной муки и замену пшеничной муки в рецептурах для лиц, страдающих целиакией и глютен-ассоциированными расстройствами.

Ключевые слова: целиакия, глютен, глютеносная непереносимость, кукурузная мука, пшеничная мука, проламины, глютеины.

Постановка проблемы. В настоящее время часто возникают проблемы со здоровьем, связанные с нарушением метаболизма. Глютеносная непереносимость, известная как целиакия, а также глютен-ассоциированные заболевания занимают значительное место в области исследований. В медицине целиакия рассматривается как нарушение иммунной системы кишечника, которое возникает при употреблении глютена у людей с генетической склонностью. Патологическая реакция на глютен заключается в образовании защитных белков против клеток слизистой оболочки, где непосредственно осуществляется всасывание глютена. В итоге,

слизистая обретает более гладкую структуру, что приводит к нарушению процессов всасывания. Целиакия возникает в основном из-за присутствия глютена – белкового элемента в злаковых культурах, таких как пшеница, рожь и ячмень, который, как клейковина, связывает белки этих злаковых культур друг с другом. Вероятно, патологические состояния, связанные с глютеном, могут быть вызваны тем, что этот белок способен провоцировать различные иммунологические реакции, особенно в желудочно-кишечном тракте. Эта причина способствует некорректной реакции кишечника на новый состав пищевого продукта. При целиакии, из-за недостатка питательных веществ могут возникать различные проблемы, такие как гиповитаминоз, остеопороз из-за недостатка кальция, анемия из-за дефицита железа, а также возможны судороги из-за нарушений баланса электролитов в организме и другое.

Как известно, продукты хлебопекарной группы являются неотъемлемой частью «продуктовой корзины», и они пользуются большим спросом среди населения. Целиакия не поддается лечению, единственный способ помочь – это исключить из рациона продукты, содержащие глютен. Люди с целиакией нуждаются в замене обычной муки в выпечке на безглютеновую. Использование кукурузной муки помогает людям с непереносимостью глютена обеспечить себя полноценным питанием.

Основные материалы исследования. Известно, что зерновые продукты не только являются важными источниками энергии, но и обладают питательными и биологически активными веществами. Их использование оказывает долгосрочное воздействие на когнитивное развитие, а также снижает риск возникновения заболеваний сердечно-сосудистой системы, сахарного диабета, ожирения и рака толстой кишки.

Для возникновения патологического процесса у людей, уязвимых к нему, требуется одновременное воздействие нескольких факторов, но при этом употребление глютена из пшеницы, ржи или ячменя

играет решающую и необходимую роль в запуске целиакии. Белковые компоненты семени делятся на глютеины и проламины. Протеины, содержащиеся в пшенице, ржи, ячмене, овсе, кукурузе, просе и рисе, называются соответственно глиадином, секалином, гордеином, авенином, зеином, кафирином и оризином. Например, глиадин, содержащийся в пшенице, может вызывать агрессивную реакцию на слизистую оболочку кишечника у людей, страдающих целиакией. Термин «проламины» указывает на значительное количество пролина и глутамина в структуре белков, которые определяют токсичность глиадина, секалина, гордеина и авенина для людей, страдающих целиакией. Проламины кукурузы содержат меньше глутамина и пролина, но больше лейцина и аланина, и не представляют опасности для людей с целиакией.

Исключительно безглютеновая диета является единственным эффективным способом лечения и предотвращения иммунного ответа пациентов с целиакией и глютен-ассоциированными расстройствами.

Кукурузная мука обладает более сбалансированным составом жиров, белков и углеводов, содержит больше кальция, магния, калия, железа и витаминов группы В, а также обогащена клетчаткой. Углеводно-амилазный и белково-протеиназный комплексы кукурузной муки имеют отличительные свойства по сравнению с пшеничной мукой. Белки кукурузной муки слабо набухают и не образуют клейковину.

На основании вышеизложенной информации необходимо более детально рассмотреть химический состав кукурузной и пшеничной муки (таблица 1).

Согласно ниже представленным данным в таблице 1, в кукурузной муке по отношению к пшеничной содержится больше: магния – на 14,0 мкг%, фосфора – на 23,0 мкг%, железа – на 1,5 мкг%, провитамина А (каротина РЭ) – на 0,2 мг%, витамина В1 – на 0,18 мг%, витамина В2 – на 0,09 мкг% и витамина РР – на 0,6 мкг%.

Таблица 1 – Химический состав кукурузной, пшеничной и ржаной муки

Наименование пищевых веществ	Мука пшеничная высшего сорта	Мука кукурузная	Отклонение
	Количество в 100 г		
Вода, г	14	14	-
Белки, г	10,3	7,2	-3,1
аминокислоты:			
валин	0,50	0,38	-0,12
лизин	0,25	0,30	0,5
метионин	0,18	0,18	=
триптофан	0,15	0,27	0,12
изолейцин	0,43	0,35	-0,8
лейцин	0,83	1,01	0,18
треонин	0,32	0,27	-0,5
фенилаланин	0,60	0,45	-0,15
Жиры, г	1,1	1,5	0,4
Углеводы, г	70,6	72,1	1,5
Клетчатка, %	0,15	4,42	4,27
Гемицеллюлоза, %	2,6	2,1	-0,5
Na, мг	3	7	4
K, мг	122	147	25
Ca, мкг	18	20	2
Mg, мкг	16	30	14
P, мкг	86	109	23
Fe, мкг	1,2	2,7	1,5
Витамин А, каротин РЭ, мг	0	0,2	0,2
Витамин В ₁ , мкг	0,17	0,35	0,18
Витамин В ₂ , мкг	0,04	0,13	0,09
Витамин РР, мкг	1,2	1,8	0,6

Кукурузная мука содержит большое количество лизина, что делает ее богатым источником благоприятных аминокислот. Она отличается высоким содержанием клетчатки, что позволяет использовать ее в качестве ингредиента для создания мучных композитных смесей. По сравнению с пшеничной мукой, кукурузная мука содержит больше липидов. В составе кукурузной муки обнаружено 2,1% гемицеллюлоз, которые содержат остатки различных пентоз и гексоз, что способствует улучшению пищеварения путем облегчения перистальтики кишечника. Она также богата макро- и микроэлементами, а также витаминами E, B6, биотином и другими.

Свойства углеводно-амилазного и белково-протеиназного комплексов кукурузной муки отличаются от пшеничной муки. Белки кукурузной муки слабо набухают и не образуют клейковину. Кукурузная мука применяется в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий для придания им более насыщенного цвета, более плотной структуры и повышения питательной ценности. Она способствует увеличению объема и мягкости продуктов, а также улучшению вкусовых характеристик. Однако из-за высокой влажности кукурузной муки, что может привести к уменьшению срока хранения изделий, ее смешивают с другими видами муки для достижения оптимальных результатов.

Выводы. Заболевания, связанные с непереносимостью глютена, который содержится в пшенице, рже и ячмене, указывают на необходимость дополнительного источника муки в рацион питания людей, имеющих подобный недуг. В результате изучения научных публикаций кукурузная мука может выступать как перспективный источник для людей с непереносимостью глютена. Анализ химического состава показывает, что кукурузная мука содержит множество питательных веществ, таких как витамины, минералы и клетчатка, что делает ее полезным выбором для приготовления пищи богатой по нутриентному составу. Благодаря своей мягкой текстуре и

нейтральному вкусу, кукурузная мука легко сочетается с другими ингредиентами и может успешно заменить пшеничную муку в рецептурах.

Таким образом, использование кукурузной муки может значительно улучшить и обеспечить полноценный физиологический рацион питания населения с целиакией и глютен-ассоциированными расстройствами, предоставляя им безопасную и питательную альтернативу для замены глютенсодержащих продуктов.

Список использованных источников

1. Айрумян В.Ю. Химический состав переработки зерна риса и кукурузы для повышения пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий / В.Ю. Айрумян, Н.В. Сокол, Е.А. Ольхаватов // Ползуновский вестник. – 2020. – № 3. – С. 3-10.

2. Крюкова Е.В. Исследование химического состава полбяной муки / Е.В. Крюкова, Н.В. Лейберова, Е.И. Лихачева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». Том 2. – 2014. – № 2. – С. 75-80.

3. Бельмер С.В. Целиакия: от патогенеза к лечению / С.В. Бельмер, Т.В. Гасилина // Вопросы современной педиатрии. Том 3. – 2013. – № 3. – С. 1-17.

4. Саломатов А.С. Разработка рецептуры кексов на основе кукурузной муки / Саломатов А.С, Семухин А.С // «Научно-практический электронный журнал Аллея Науки». – 2020. – №12. С. 1-4.

5. Каторгина Т.А. Исследование идентификационных признаков, оценка качества и безопасности пшеничной муки / Каторгина Т.А. // Выпускная квалификационная работа. – 2016. – С. 3-29.

6. Меркушина Ю.А. Перспективы применения кукурузной муки и молочной сыворотки в производстве мучных кондитерских изделий / Меркушина Ю.А., Гарькина П.К // Инновационная техника и технология. Том 10. – 2023. – №4. – С. 23-25.

УДК 631.363.001.5

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ ГРАВИТАЦИОННОГО СЕПАРАТОРА

Мирошниченко Я.А., аспирант

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Анотация. В статье предложено для увеличения пропускной способности сепаратора и интенсификации процесса проводить гравитационное сепарирование с помощью щелевого отверстия, расположенного перпендикулярно направлению движения смеси, с длиной, ограничивающейся только габаритами разделяющей поверхности, выполненной в форме кривой брахистохронного свойства.

Ключевые слова: гравитационный сепаратор, зерно, сепарация, разделяющая поверхность.

Постановка проблемы. В наше время производство зерновых сталкивается с трудностями, связанными с обработкой урожая сразу после сбора. Одной из первых операций обработки зерна является послеуборочное сепарирование (фракционирование) зерна на фуражное и продовольственное, от которой зависит качество и эффективность дальнейшей переработки зерна [1,2].

В различных отраслях АПК применяется большое конструктивное разнообразие сепараторов для разделения сыпучих материалов. Большую группу среди них составляют гравитационные сепараторы, разделяющие сыпучие материалы по крупности составляющих их частиц [3,4].

Недостатком гравитационного разделения зерновой смеси

является снижение производительности за счет возможного зависания зерновых частиц на перфорированных поверхностях, что ведет к снижению скорости подачи частиц и снижению эффективности окончательного просеивания [3].

Поэтому поиск эффективных способов повышения качества сепарации зерна при минимальных затратах на капитальные и энергетические ресурсы является важной задачей. Ее решение позволит улучшить качество сепарации зерна и снизить потери.

Основные материалы исследования. Проведя анализ существующих на рынке технических решений, мы пришли к выводу, что гравитационные сепараторы являются оптимальным выбором. Они способны разделять продукты исключительно за счет их потенциальной энергии, без использования движущихся частей. Это делает их простыми в конструкции, экономичными и недорогими [5-7].

Гравитационные сепараторы идеально подходят для создания модульных и гибких линий, которые можно легко перенастраивать под разные задачи. Их эффективность обеспечивается использованием принципиально новых разделяющих поверхностей, основанных на модели идеального сепаратора. Например, это могут быть просеивающие отверстия в форме щели, ширина которой значительно больше максимального размера частиц [4-7].

Такая поверхность проста в производстве и не требует специального дорогостоящего оборудования. Малые фермерские хозяйства могут самостоятельно ремонтировать и восстанавливать рабочие органы сепаратора. В щелевом гравитационном сепараторе размер частиц определяется шириной щели, что отличается от традиционных плоских ситовых поверхностей. Это обеспечивает более точное разделение продуктов и повышает эффективность процесса сепарации [6,8,9].

Для интенсификации процесса гравитационного сепарирования можно использовать щелевые сепарирующие отверстия. При этом

разделяющая поверхность должна иметь продольное сечение в форме кривой брахистохронного свойства. Это позволит увеличить пропускную способность сепаратора [5-7].

Такой способ сепарации зерна с помощью поверхностей брахистохронного свойства с щелевыми отверстиями позволяет выделить зерно от крупных до мелких фракций и подать каждую фракцию на отдельную часть сита для окончательного просеивания. Это увеличивает производительность и снижает энергоемкость процесса за счет использования гравитационного сепарирования без дополнительных затрат энергии.

На рис.1 приведена схема разработанного нами гравитационного сепаратора с поверхностями брахистохронного свойства, согласно которой зерновые культуры в воздушном потоке за счет регулировки щелевых зазоров I. II. III сортируются по размерам и попадая на решета проходят окончательную сортировку.

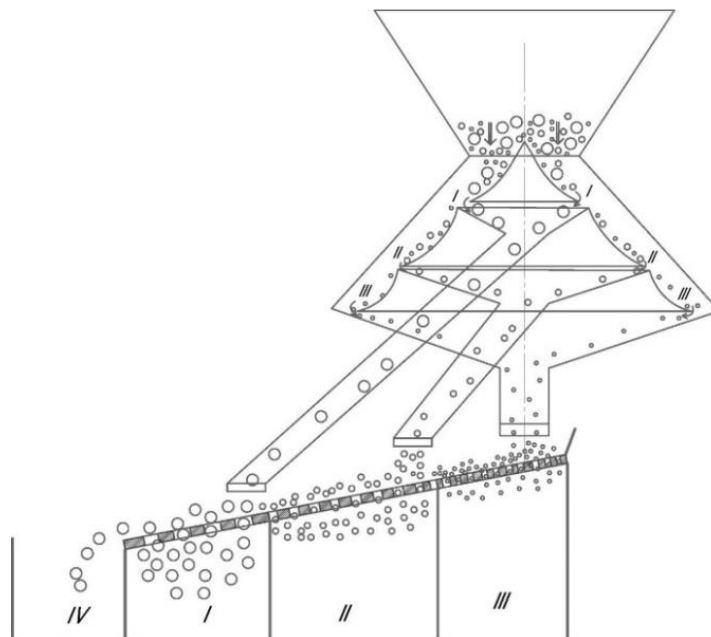


Рис. 1. – Схема сепаратора

В данный момент нами ведется разработка экспериментального образца гравитационного сепаратора, 3D модель которого представлена на рис. 2. Также подана патентная заявка на полезную модель данной установки.

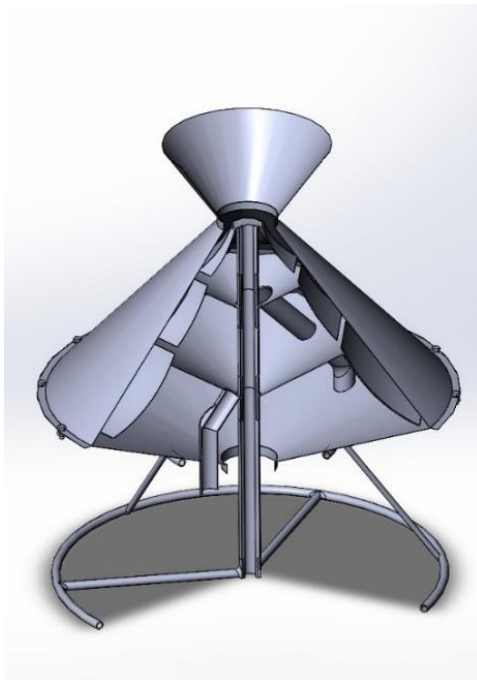


Рис. 2. – 3D-модель сепаратора

Выводы. Одним из самых многообещающих векторов в создании устройств для разделения зерновых культур является использование гравитационных сепараторов. Эти устройства отличаются простотой в эксплуатации и не нуждаются в дополнительных затратах энергии.

Использование поверхностей брахистохронного свойства с щелевыми отверстиями в гравитационном сепараторе позволит увеличить пропускную способность сепаратора и снизить энергоемкость процесса.

Публикация выполнена в рамках научной темы: FRRS-2023-0019 «Повышение эффективности производства зерновой продукции путем внедрения современных методов переработки в условиях научно-производственного центра продовольственной безопасности МГУ».

Список использованных источников

1. Мачихин С.А. Качество семенного и продовольственного зерна – один из аспектов продовольственной безопасности России / С.А. Мачихин, А.А. Рындин, А.М. Васильев, А.Н. Стрелюхина // Хранение и переработка сельхозсырья. 2018. №4. – С. 139–146.

2. Васильев А.М. Повышение эффективности процессов сепарирования зерновых смесей на рифленной поверхности / А.М. Васильев, С.А. Мачихин, А.Н. Стрелюхина, А.А. Рындин // Хранение и переработка сельхозсырья, 2018. – № 3. – С. 98-105.

3. Шацкий В.П. Моделирование движения зернового потока в гравитационном сепараторе / В.П. Шацкий, В.И. Оробинский, А. Е. Попов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2015. № 4(47). – С. 72–79.

4. Авдеев Н.Е. Поиск новых принципов сепарирования / Н.Е. Авдеев, Ю.В. Чернухин, О.Г. Странацко // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, 2012. №3(53). – С. 24-26.

5. Клевцова Т.А. Способ гравитационной сепарации зерна. / Т.А. Клевцова, А.В. Гвоздев, Н.А. Старовойт // Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: матер. I Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2022. – С. 160– 163.

6. Гвоздев А.В. Обоснование процесса гравитационной сепарации зерна методом моделирования/ А.В. Гвоздев, Т.А. Клевцова, Я.А. Мирошниченко // Вестник аграрной науки Дона, 2023. – Т.16. – №4(64). – С 27–36.

7. Гвоздев А.В. Совершенствование процесса гравитационной сепарации зерна / А.В. Гвоздев, Т.А. Клевцова, Я.А. Мирошниченко // Матер. XV Межд. научно-практ. конф. – Москва, 2023. – С 117-124.

8. Клевцова Т.А. Эффективные приемы сепарации зерна при производстве комбикормов: монография. – Москва: ИНФРА-М, 2024 – 158с.

9. Балданов В.Б. Обоснование основных параметров гравитационного сепаратора для очистки зерна / Автореф. дис. на соиск. уч. степ. к.т.н. Улан-Уде, 2013. – 22 с.

Научный руководитель: Гвоздев А.В., к.т.н., доцент

УДК 631. 674

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИВА ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СИСТЕМ КОМБИНИРОВАННОГО ОРОШЕНИЯ

Одинцова В.А., к.б.н.,

Дроздова А.В., магистр

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Исследованы конструктивные особенности надкрановой части системы комбинированного орошения для противозаморозковой защиты деревьев абрикоса косвенным методом. Усовершенствована технология полива путем рационального размещения микрождевателей над кронами абрикоса для обеспечения достаточного и равномерного увлажнения деревьев с целью уменьшения расхода оросительной воды и снижения общей стоимости системы. На основе определенных расстояний от микрождевателей надкрановой части в ряду и междурядьях насаждений разработана принципиальная схема системы комбинированного орошения с усовершенствованной конструкцией надкрановой части системы полива.

Ключевые слова: абрикос, надкрановая часть системы комбинированного орошения, микрождеватель, усовершенствование технологии полива.

Постановка проблемы. В условиях орошаемого садоводства для эффективного и рационального использования систем комбинированного орошения с одновременным надкрановым и подкрановым мелкодисперсным дождеванием деревьев может быть

применен косвенный метод защиты абрикоса от весенних заморозков. Принцип технологии защиты плодовых деревьев косвенным методом заключается в одновременном аэрозольном смачивании почвы и кроны деревьев оросительной водой, что приводит к охлаждению почек вследствие испарения воды с их поверхности (испарительное охлаждение) [1]. Это приводит к перемещению фазы цветения абрикоса на более поздние календарные сроки, чтобы генеративные почки не попали под воздействие критических отрицательных температур воздуха в период весенней вегетации и был сохранен урожай плодов.

Конструкция системы комбинированного орошения с мелкодисперсным распылением оросительной воды была применена при выполнении вегетационных поливов насаждений плодовых культур [2]. Но использование данной конструкции системы комбинированного орошения для защиты абрикоса от весенних заморозков косвенным методом нуждается в ее усовершенствовании конструктивных особенностей ее надкрановой части. Это позволит экономить оросительную воду до 20% и уменьшить затраты на строительство системы орошения в 1,5 раза.

Основные материалы исследования. Исходными данными для обоснования усовершенствования технологии полива абрикоса при применении систем комбинированного орошения для косвенной защиты деревьев от весенних заморозков явились конструктивные и технологические особенности данной системы мелкодисперсного орошения.

Система комбинированного орошения состоит из насосного оборудования, фильтра для очистки оросительной воды, распределительной и поливной сети трубопроводов, регулирующей арматуры, устройства для автоматизированного управления водораспределением. Поливная сеть системы комбинированного орошения имеет две части – надкрановую и подкрановую. В обеих частях с помощью соединительной арматуры устанавливаются

микронасадки, которые увлажняют крону деревьев и почву. В подкрановой части полиэтиленовые поливные трубопроводы диаметром 20 мм расположены под кронами деревьев и закреплены вдоль ряда к шпалерной проволоке. На поливном трубопроводе через каждые 2 м устанавливаются угольники К-337 с центробежно-винтовыми микрождевателями Д-005 для мелкодисперсного распыления воды с расходом 15-20 л/ч при давлении 0,20-0,25 МПа.

В надкрановую часть системы оросительная вода к угольникам К-381 с центробежно-винтовыми микрождевателями Д-005 подается с помощью полиэтиленовых трубок диаметром 6 мм, которые соединены с поливным трубопроводом. Расположение микронасадок над кроной каждого дерева обеспечивается с помощью телескопических поливинилхлоридных стояков.

Усовершенствование конструкции надкрановой части системы комбинированного орошения заключается в рациональном расположении микрождевателей над кронами деревьев для обеспечения достаточного и равномерного их увлажнения с целью уменьшения расхода оросительной воды и снижения общей стоимости системы.

Расчеты для усовершенствования элементов системы комбинированного орошения проводились по теории турбулентных струй и теории атмосферной диффузии грубодисперсных аэрозолей согласно указаниям и программе испытаний [3, 4]. Количество воды, откладываемой на ветвях от первого ветвления до верхушки дерева определяли по формуле:

$$g = q \cdot \omega \cdot (1 + \varphi) / H \cdot V_s(H) \cdot \exp(-A/x) / \Gamma(1-p) \cdot (x/A)^{p-1}, \text{ кг/м}^2 \text{ за 1с (1)}$$

где q – плотность отложений окрашивающих примесей в воде;

$$q = Q \cdot \xi, \quad (2)$$

Q – интенсивность выброса точечного источника эмиссии воды;

ξ – коэффициент конвективной диффузии;

ω – скорость гравитационного осаждения капель, м/с;

φ – угол направления ветра, м/с;

H – высота расположения насадки над поверхностью почвы, м;

$V_s(H)$ – скорость ветра, м/с;

x – величина перемещения капель;

Γ – символ гамма-функции;

p – параметр преобразования;

$$p = \omega / 0,4 \cdot (1 + \varphi) \quad (3)$$

A – коэффициент эффективного захвата капель растением;

$$A = H \cdot V_s(H) / 0,4 \cdot (1 + \varphi)^2 \cdot V_s \quad (4)$$

При расчетах скорость ветра принято по рекомендациям для выполнения поливов дождеванием [5]. Высоту и расстояние расположения угольников с насадками надкрановой части системы орошения в вариантах выбрано с учетом размеров кроны и схемы посадки абрикоса.

Основные параметры расположения насадок в надкрановой части системы комбинированного орошения определяли с учетом характеристик факела дождя от микрождевателей Д-005, которые обеспечивают мелкодисперсное распыление оросительной воды. Геометрические размеры факела распыления воды и его структура – по процентному соотношению диаметров капель определены при усовершенствовании технологии полива и исследовании работы микрождевателей.

Проекция факела распыления воды микрождевателя имеет вид эллипса длиной 1,2 м и диаметром 0,8 м. Средневзвешенный диаметр капель равен 0,20 мм. Интенсивность дождя – 0,06 мм. Основные показатели структуры мелкодисперсного дождя приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Структура факела распыления и относительный вес капель от насадки Д-005

Диаметр капель, мм	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Относительный вес капель, %	10	25	30	25	5	5

Разработку усовершенствованной технологии полива согласно схемы расположения водовыпусков выполнено по основным параметрам распространения мелкодисперсных капель с учетом изменений факторов внешней среды. Отметим, что размеры площади эффективного увлажнения мелкодисперсным дождеванием в значительной степени зависит от высоты расположения микрождевателей над кроной деревьев. Расчеты распределения оросительной воды при различных параметрах внешней среды показали, что наибольшее количество воды на разных ярусах кроны откладывается при расположении микронасадки на расстоянии один метр над кроной дерева. Такая закономерность имеет место независимо от высоты деревьев абрикоса. Поэтому в системе комбинированного орошения целесообразно использовать именно такое расположение насадок над кронами деревьев.

Анализируя полученные расчеты количества воды, откладываемой на ветвях от первого ветвления до верхушки деревьев абрикоса, установлено, что наибольшее влияние на величину отложений капель мелкодисперсного дождя имеет скорость ветра и его направление относительно факела распыления воды. Расчеты влияния направления ветра на характер распределения оросительной воды по кроне дерева показали, что наименьшие значения отложений дождя получены в случае, когда угол между направлением ветра и осью факела распыления составляет 45° . При увеличении или уменьшении угла направления ветра количество отложений воды на всех расстояниях от насадки и различных ярусах кроны увеличивается причем сохраняются закономерности распределения капель мелкодисперсного дождя по всей кроне деревьев. Разная по величине скорость ветра также приводит к изменениям количества отложений на разных ярусах кроны. Наибольшую величину количества отложений мелкодисперсного дождя получено при скорости ветра 1-1,5 м/с.

Характер воздействия скорости ветра на созданные дождеванием капли разного диаметра – почти одинаковый. Созданный микрождевателями Д-005 мелкодисперсный дождь распространяется воздушными массами на соответствующее расстояние от их места размещения. На всех расстояниях от микрождевателя, принятых к расчету, закономерности распределения количества оросительной воды, сформированной каплями разного диаметра на поверхности кроны деревьев абрикоса, наглядно демонстрирует график (рис. 1).

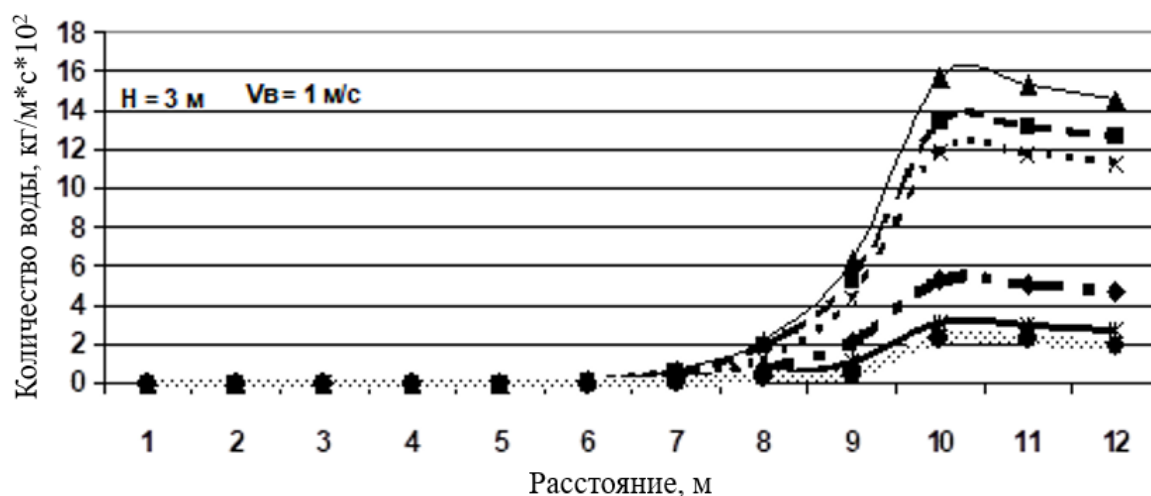


Рис. 1. – Распределение количества оросительной воды по кроне деревьев абрикоса в зависимости от расстояния от насадки

На расстоянии от одного до шести метров вдоль ряда количество воды, откладываемой на поверхности кроны незначительное и почти одинаковое для всей размерной группы капель. Значительное увеличение отложений воды происходит на расстоянии семи метров от микрождевателя, а максимальное их количество оседает на расстоянии 10–12 м (скорость ветра 1 м/с, направление 45°). Более детально распределение количества воды в зависимости от диаметра капель, учитывая принятое расстояние (1-12 м) от микрождевателей представлено на рисунке 2.

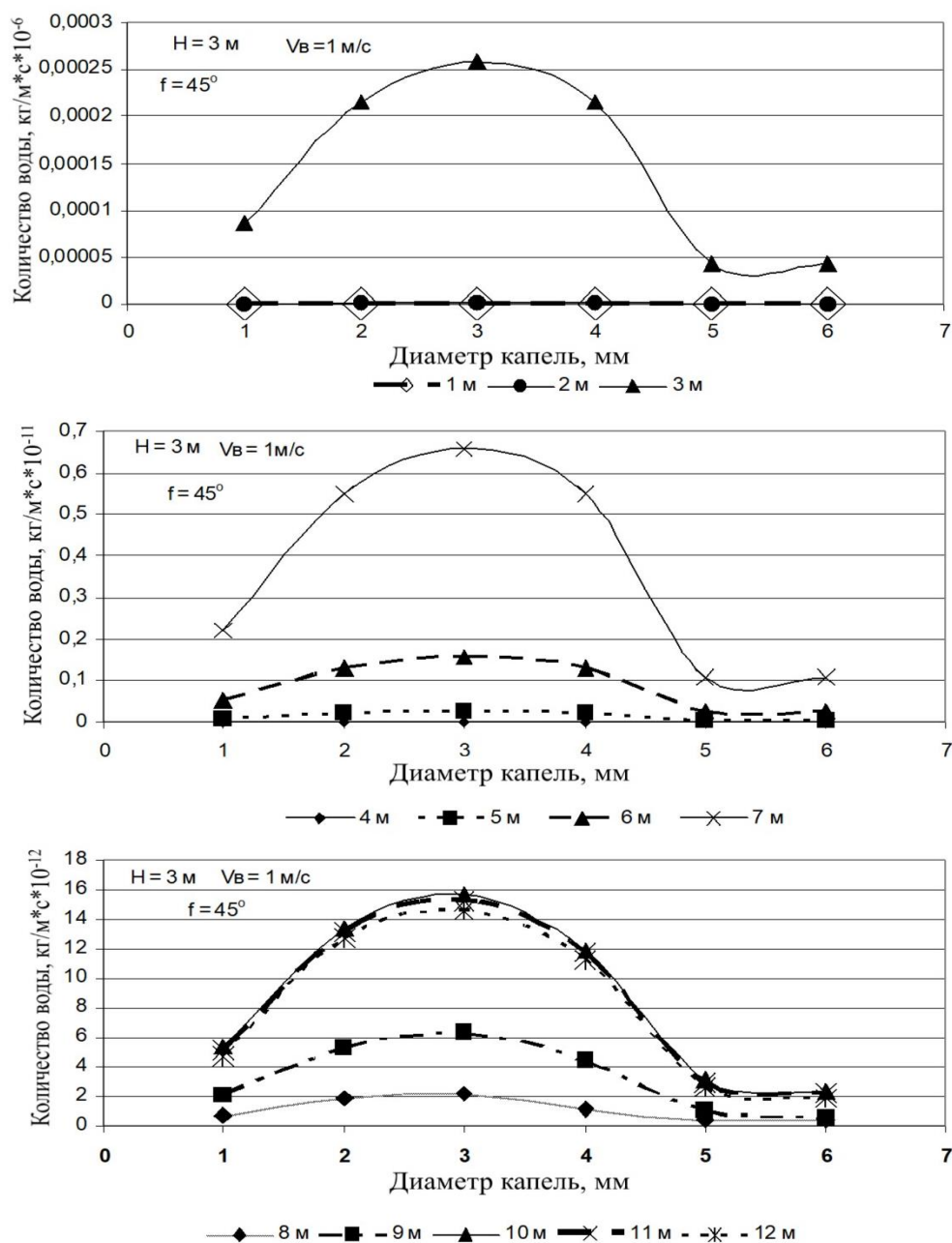


Рис. 2. – Распределение оросительной воды от капель разного диаметра на соответствующем расстоянии от микрождевателей

Отметим, что при расстоянии от насадки более, чем 7 м вследствие сопротивления воздуха и уменьшением плотности капель разного диаметра и их испарения в воздухе количество воды, которая распределяется по кроне деревьев абрикоса значительно уменьшается. Все эти моменты были учтены в расчетах количества отложений оросительной воды специальными коэффициентами и дополнительными функциями с зависимыми от метеоусловий

параметрами.

Следовательно, по выше полученным результатам выполненных расчетов, при определении параметров расположения микрождевателей Д-005 были полностью учтены условия влияния направления ветра и его допустимой скорости.

На основе определенных расчетных расстояний от микрождевателей Д-005 с наибольшим отложением оросительной воды разработана принципиальная схема системы комбинированного рошения с усовершенствованной конструкцией надкрановой части системы полива (рис3).

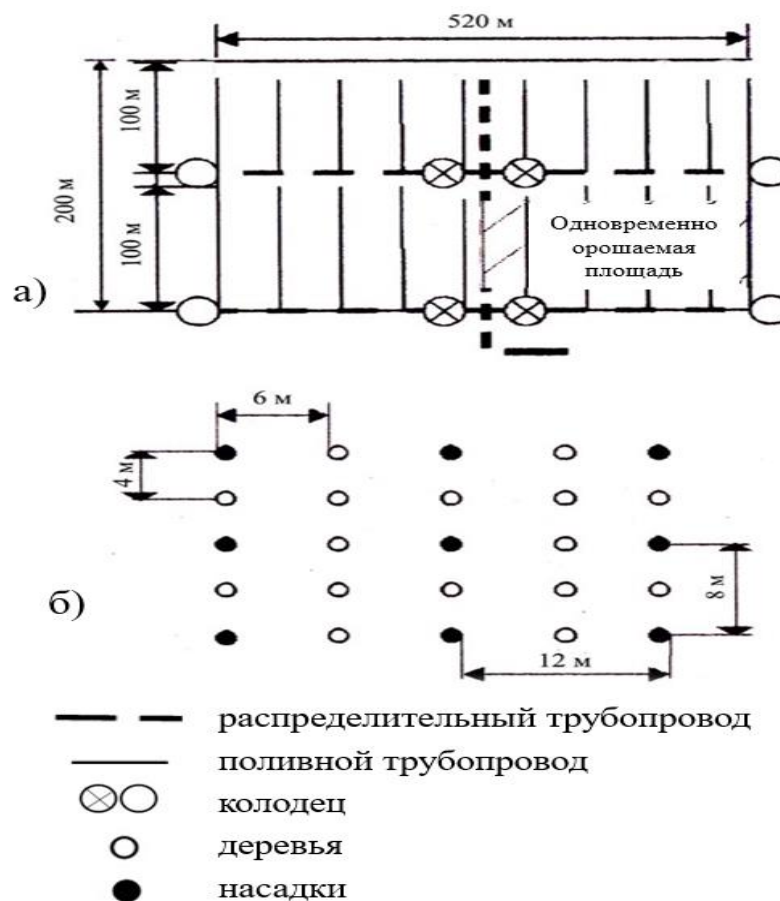


Рис. 3. – Принципиальная схема системы усовершенствованной комбинированного орошения: а) одновременно орошаемая площадь; б) расположение микрождевателей в надкрановой части при схеме посадки деревьев абрикоса 6х4 м.

Необходимо учитывать и то, что при усилении ветра более, чем 7 м/с количество воды уменьшается в десятки раз. Поэтому применение мелкодисперсного дождевания деревьев абрикоса при выполнении противозаморозкового дождевания косвенным методом при таких условиях нецелесообразно.

Одним из конструктивных параметров надкрановой части системы орошения является расстояние размещения микрождевателей над кроной деревьев абрикоса. Согласно вышеизложенным расчетам, высоту расположения микронасадок принято один метр над кронами деревьев.

Согласно анализу расчетов количества и качества распределения мелкодисперсного дождя по кроне деревьев, а также схемы посадки деревьев абрикоса (6 x 4 м), расстояние между микрождевателями вдоль ряда с поливными трубопроводами принято 8 м (через одно дерево). В поперечном направлении микрождевателями должны располагаться на расстоянии 12 м, то есть через один ряд деревьев.

Таким образом, расчетами величины отложений мелкодисперсного дождя при различных параметрах конструкции надкрановой части системы комбинированного орошения при соответствующих условиях внешней среды определено, что наибольшее количество отложений воды по кроне деревьев абрикоса оседает на расстоянии 10–12 м от места расположения микрождевателей Д-005, которые размещены на высоте один метр над кронами деревьев.

Выводы. В результате проведенных исследований по усовершенствованию технологии мелкодисперсного дождевания абрикоса при применении систем комбинированного орошения для косвенной защиты деревьев от весенних заморозков определены конструктивные и технологические параметры данной системы.

Список использованных источников

1. Одинцова В.А. Защита плодовых культур от весенних заморозков косвенным методом. Оптимизация технологических параметров структуры агроценозов и регламентов возделывания плодовых культур и винограда: материалы междунар. конф., 3-5 сент. 2008 г. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2008. – Т.1. – С. 291-294.

2. Караев А, И., Одинцова В.А., Бойко О.В. Алгоритм принятия решений по проведению поливов насаждений черешни. Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. XV Международной научно-практической конференции. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. – С.833-849.

3. ГОСТ Р 34630-2019. Техника сельскохозяйственная. Машины для защиты растений. Опрыскиватели. Методы испытаний. [Дата введения 2019-03-15]. Москва: Госстандарт, 2019. – 35с. (Национальный стандарт Российской Федерации).

4. Дунский В.П. Об инерционном механизме оседания грубодисперсионного аэрозоля на растительный покров земли. Доклады АН СССР. – 1964. – Т.159. №6. –С. 1276-1280.

5. СТО АИСТ 11. 1-2010. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и установки дождевальные. Методы оценки функциональных показателей: СТО АИСТ 11. 1. – 2010. – Москва, 2012. – 54 с. – (стандарт организации). шифр *Росинформагротех.

УДК [629. 114. 02 + 631. 3]

ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ДИНАМИКИ МТА

Ляхов А.П., к.т.н.,

Кошля Г.И., ст. преподаватель,

Янцов Н.Д., к.т.н.

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. Эффективный анализ явлений и предоставление их в количественной форме возможно в виде математической модели, которая является математическим отображением наиболее существенных сторон процесса. Однако решение большинства проблем невозможно без проведения эксперимента, который во многих случаях является весьма затратным и трудоемким. В этом случае значимые возможности предоставляет теория планирования эксперимента с ее статистическим характером эксперимента.

Ключевые слова: машинно-тракторных агрегатов, температура, давление, факторы.

Постановка проблемы. При исследованиях динамики машинно-тракторных агрегатов (МТА) некоторые вопросы недостаточно проработаны теоретически.

Основные материалы исследования. При исследованиях динамики МТА некоторые звенья не имеют строго математического описания в связи с чем возникает необходимость их экспериментального определения. В этом случае имеют место трудности с проведением большого количества экспериментов при невысокой точности получаемых результатов. В настоящее время на

большинстве современных тракторов устанавливаются дизельные двигатели с турбонаддувом при этом функциональные зависимости крутящего момента M от угловой скорости ω коленчатого вала двигателя, положения h рейки топливного насоса и давления воздуха p подаваемого в цилиндры турбокомпрессором не имеют строгого математического описания.

Предлагаемые способы решения этой проблемы базируются на экспериментально снятых данных и построении скоростных характеристик двигателя. Этот метод связан с большим объемом измерений и дает лишь графическое описание вышеназванной трехпараметровой характеристики, при невысокой точности и трудности дальнейшего анализа полученных результатов. Попытка использования для описания результатов эксперимента алгебраического многочлена приводит к тому, что коэффициенты его являются статистически взаимосвязаны и не отражают степени влияния каждого параметра на величину крутящего момента. Указанные недостатки можно устранить, используя теорию планирования эксперимента [1,2] при которой по совокупности независимых переменных (ω , h , p) строится план эксперимента, выбор которого зависит от цели исследования.

Анализ источников [3,4] показывает, что при исследованиях процессов двигателей внутреннего сгорания их характеристика, как правило, имеют выпуклый характер с одним экстремумом, что позволяет использовать композиционный план с построением квадратичной модели трехфакторной функции вида

$$M = \alpha_0 + \alpha_1\omega + \alpha_2h + \alpha_3p + \alpha_4\omega h + \alpha_5\omega p + \alpha_6hp + \alpha_7\omega^2 + \alpha_8h^2 + \alpha_9p^2 \quad (1)$$

где $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_9$ – постоянные коэффициенты, определяемые методом наименьших квадратов.

Для построения квадратичной модели (1) необходимо определить 10 коэффициентов, композиционный план должен включать 15 опытов.

В дальнейшем составление плана и обработки результатов опытов для нахождения коэффициентов по зависимости (1) проведем применительно к дизельному двигателю Д-238 НБ с турбонаддувом.

Проведем преобразование независимых переменных от натуральных значений к нормированным:

$$X_1 = \frac{\omega - \omega^*}{\Delta\omega}; \quad X_2 = \frac{h - h^*}{\Delta h}; \quad X_3 = \frac{P - P^*}{\Delta P};$$

где ω^*, h^*, P^* – базовые (нулевые) уровни факторов;

$\Delta\omega, \Delta h, \Delta P$ – интервалы варьирования.

При свободном члене α_0 уравнения (1) вводим фиктивную переменную X_0 и обозначим

$$X_0 = Z_0; \quad X_1 = Z_1; \quad X_3 = Z_3; \quad X_1 X_2 = Z_4; \quad X_1 X_3 = Z_5; \quad X_2 X_3 = Z_6; \quad X_1^2 = Z_7; \\ X_2^2 = Z_8; \quad X_3^2 = Z_9.$$

С учетом принятой системы обозначений

$$M = \sum_{i=0}^9 \alpha_i Z_i \quad (2)$$

Для нахождения коэффициентов α_i принимаем ортогональный центральный композиционный план для трех независимых переменных, матрица которого представлена в таблице 1.

В данном плане реализуется полный факторный эксперимент в 8 точках на двух уровнях, одна центральная точка и шесть звездных точек. Свойство ортогональности плана позволяет получить однозначные и независимые значения искомым коэффициентов, при условии, что любые два столбца матрицы плана связаны условием

$$\sum_{q=i}^N Z_{qi} \cdot Z_{qj} = 0, \quad i \neq j$$

где q – номер строки матрицы плана;

N – число строк матрицы;

i, j – номера столбца

В силу ортогональности плана для столбцов X_0 и X_i^2 выполняется преобразование

$$\tilde{X}_{qi}^2 = X_{qi}^2 - \frac{\sum_{qi}^N X_{qi}^2}{N}$$

Для столбцов X_i^2 и \widetilde{X}_j^2 их значение определяется положением звездных точек на величине звездного плеча $\omega=1,215$.

Выявление границ факторного пространства (ω , h , p), выбор базовых (нулевых) уровней и интервалов варьирования проводились при, стендовых тормозных испытаниях двигателя Д-238НБ.

Наиболее сложными в динамическом отношении являются переходные процессы трогания и разгона МТА. В этом случае угловая частота коленчатого вала изменяется от $\omega_{\text{ср}}$ до ω_{max} , рейка топливного насоса находится в положении близком к номинальному режиму.

Поэтому базовые уровни независимых переменных принимаем: $\omega^*=165 \text{ с}^{-1}$; $h^*=12,7 \text{ мм}$; $\Delta\omega = 18,3 \text{ с}^{-1}$; $\Delta h = 0,75 \text{ мм}$.

На установившемся значении угловой скорости и соответствующем положении рейки топливного насоса диапазон давления нагнетаемого воздуха P составляет $1,192 \cdot 10^5$ и $1,382 \cdot 10^5$ Па.

По данным экспериментов при трогании и разгоне в силу инерционности системы нагнетания воздуха отстает от установившего на $(0,10-0,16) \cdot 10^5 - 1,192 \cdot 10^5$ Па, следовательно в процессе эксперимента диапазон пониженных давлений составит $1,092 \cdot 10^5$ Па и базовое значение давление будет равно $P^*=1,142 \cdot 10^5$ Па, шаг варьирования $\Delta p = 0,05 \cdot 10^5$ Па

При проведении эксперимента двигатель прогревали и педаль управления подачей топлива устанавливали в положении, соответствующее максимальным оборотам холостого хода. Затем постепенно увеличивали нагрузку двигателя, плавно прикрывали заслонку подачи воздуха во всасывающем патрубке турбокомпрессора, рейку топливного насоса выводили до упора в винт, ограничивающий заданную длину рейки.

При этом угловая скорость ω и давление P стабилизировались на необходимом уровне, после чего измеряли значение крутящего

момента.

Так как на значение крутящего момента влияют такие случайные факторы как погрешности измерений, температуры и давление окружающей среды и другие, план эксперимента проводим трижды, а порядок проведения опытов в каждой повторности рандомизируем с использованием таблицы случайных чисел. Результаты опытов осредняем

$$M_q = \frac{\sum_{i=1}^m M_{qi}}{m}$$

где i - номер повторности;

m - число повторности.

Матрица планирования эксперимента приведены на рис. 1, оценка результатов, производится по параметрам регрессионного анализа. Гипотеза воспроизводимости оценивается по критерию Кохнера, оценка коэффициентов модели с использованием t-критерия Стьюдента.

В результате получили полиномиальную зависимость вида

$$M = 68,86 - 2,96X_1 + 6,05X_2 + 1,53X_3 - 0,68X_1X_2 - 0,60X_1X_3 + 0,28X_2X_3 - 1,58X_1^2 - 0,57X_2^2 + 0,13X_3^2. \quad (3)$$

где $X_1 = \frac{\omega - 165}{18,3}$; $X_2 = \frac{h - 12,7}{0,75}$; $X_3 = \frac{P - 1,142}{0,05}$.

Последний член уравнения (3) оказался незначимым и его можно не учитывать без пересчета значений остальных коэффициентов.

По уравнению (3) получили значение крутящего момента в экспериментальных точках и определяем дисперсию адекватности. По F-критерий Фишера оцениваем однородность дисперсий адекватности и дисперсии воспроизводимости и если их отношение меньше табличного делаем заключение о адекватности уравнения (3).

Б	Матрица планирования эксперимента и расчет коэффициента уравнения											Результаты эксперимента								
	Рандомизированный порядок реализации повторность 1		X ₀	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄ X ₅	X ₆ X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	M	S ² _M , (10H·M) ²	M _c , 10H·M	(M - M) ² , (10H·M) ²
1	1-я	2-я	3-я	Z ₀	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆	Z ₇	Z ₈	Z ₉	Z ₁₀	Z ₁₁	Z ₁₂	Z ₁₃	Z ₁₄	Z ₁₅	Z ₁₆
1	12	5	7	+1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27
2	15	8	10	+1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27
3	1	1	2	+1	-1	+1	+1	+1	-1	-1	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27
4	3	3	4	+1	+1	+1	-1	+1	-1	-1	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27
5	14	7	9	+1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27
6	13	6	8	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27
7	2	2	3	+1	-1	+1	+1	+1	-1	-1	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27
8	4	4	5	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27	+0,27
9	9	13	13	+1	-1,215	0	0	0	0	0	+0,75	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73
10	8	12	12	+1	+1,21	0	0	0	0	0	-0,75	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73
11	5	9	6	+1	5	-1,215	0	0	0	0	-0,73	-0,75	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73
12	6	10	1	+1	0	+1,215	0	0	0	0	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73
13	11	15	15	+1	0	0	-1,215	0	0	0	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73
14	7	11	11	+1	0	0	+1,215	0	0	0	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73
15	10	14	14	+1	0	0	0	0	0	0	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73
	$\sum_{j=1}^{15} z_{jt}^2$		15	10,95	10,95	10,95	10,95	8	8	8	4,37	4,37	4,37	4,37	4,37	4,37	4,37	4,37	4,37	4,37
	$\sum_{j=1}^{15} z_{jt}^2 \overline{M_{jt}}$		1011,4	-32,4	+66,3	+16,7	-5,4	-4,8	+2,2	-6,9	+0,57	-2,5	+0,57	+0,57	+0,57	+0,57	+0,57	+0,57	+0,57	+0,57
	α_t		67,42	-2,96	+6,05	+1,53	-0,68	-0,60	+0,28	-1,58	+0,13	-0,57	+0,13	+0,13	+0,13	+0,13	+0,13	+0,13	+0,13	+0,13
S ² {a}			0,022	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076
S{a ₁ }			0,15	0,17	0,17	0,17	0,2	0,2	0,2	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
t _a			449,5	17,41	35,59	9,0	3,4	3,0	1,14	5,64	2,048	0,46	2,048	0,46	2,048	0,46	2,048	0,46	2,048	0,46
$v_{max}=30; \frac{1}{2} q = 2,5\%;$ $F_{max} = 2,042$																				

Рис. 1. – Матрица планирования эксперимента

Дополнительная проверка производилась путем сравнения результатов по уравнению (3) с экспериментальными замерами крутящего момента по внешней скоростной характеристике, построенной по данным испытаний двигателя на тормозном стенде (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительные результаты теоретических и экспериментальных данных.

№ п.п	$\infty, 1/c$	h, мм	p, 10 ⁴ Па	M ₁	M ₂	\bar{M}	S ² (10 Н·м) ²	M (10 Н·м) ²	($\bar{M} - M$) (10 Н·м) ²
				10 Н·м					
1	199	7,55	1,070	2,68	2,68	2,68	0	0,72	3,63
2	191	9,22	1,129	27,3	23,3	24,8	4,5	25,15	0,15
3	190	10,45	1,182	38,7	41,0	39,9	2,42	41,74	3,38
4	186	12,19	1,268	60,0	58,0	54,0	2,00	61,57	6,60
5	185	12,82	1,348	67,0	70,6	68,8	6,48	68,18	0,40
6	184	13,60	1,409	77,2	75,2	76,5	2,00	76,70	0,25
7	183	13,77	1,420	79,0	80,0	79,5	0,50	78,30	1,44
8	181	13,74	1,409	80,0	81,3	80,6	0,84	78,97	2,82
9	179	13,80	1,397	80,0	82,4	81,2	2,88	79,74	2,13
10	175	13,75	1,395	80,0	81,0	80,5	0,50	81,60	1,21
11	170	13,75	1,343	82,7	83,3	83,0	0,98	81,94	1,12
12	152	13,85	1,285	84,2	85,8	85,0	1,28	85,66	0,44
13	131	14,50	1,262	89,8	90,8	90,3	0,50	91,44	1,28
$\sum S^2 = 24,79$				$\sum (\bar{M} - M)^2 = 24,82$					
$S^2\{\bar{M}\} = \frac{\sum S^2}{13} = 1,91;$ $S_{ад}^2 = \frac{1}{N} \sum (\bar{M} - M)^2 = 1,91;$									
$F = \frac{S_{ад}^2}{S^2\{\bar{M}\}} = 1,0 ;$									
$\frac{1}{2}q = 2,5 \%;$ $v_{1ад} = N - v = 4;$ $v_{2ад} = N(m - 1) = 13$									
$F_{кр} = 3,995 > F$ Описание адекватности									

Выводы

1. По результатам измерений крутящего момента в 15 точках факторного пространства (ω , h , p) получена полиномиальная зависимость и найдены ее коэффициенты по определению крутящего момента двигателя ЯМЗ-238НБ в широком диапазоне измерения независимых факторов ω , h , p .

2. Композиционной симметричной двухуровневый ортогональный план позволил получить квадратичную модель и полиномиальную аппроксимирующую зависимость при минимальном числе опытов.

3. Полученная зависимость адекватна в факторном пространстве, что подтверждается регрессионным анализом. Применяемый математический аппарат достаточно простой, что позволяет его использовать при решении многих задач при исследованиях машинно-тракторных агрегатов.

Список использованных источников

1. Адлер Ю.П., Марков Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. – 276с.

2. Хартман К., Лецкий Э., Шефер В. Планирование эксперимента в исследованиях технологических процессов. - М.: Мир, 1977.

3. Борский И.Б., Анилович В.Я., Кутьков Г.М. Динамика трактора. М., «Машиностроение» 1973. – 279с.

4. Ленин И.М., Попык К.Г. и др. Автомобильные и тракторные двигатели. Под ред. проф. Ленина И.М. М. «Высшая школа», 1969. – 655 с.

УДК 631.3:631.6:634.2

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОЛИВА И ИХ ПРИМЕНИМОСТИ К ЧЕРЕШНЕ И АБРИКОСУ

Купавых Е.П., ассистент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье проведен анализ современных методов автоматизированного полива и их применимости к косточковым культурам, черешня (*Prunus avium* L.) и абрикос (*Prunus armeniaca* L.). Рассматриваются основные принципы работы различных систем полива, включая капельный полив, подповерхностный капельный полив, системы спринклерного полива и аэрозольные системы.

Ключевые слова: автоматизированный полив, косточковые культуры, черешня, абрикос, аэрозольные системы, капельный полив, сприклерный полив, водные ресурсы.

Постановка проблемы. Запорожская область Российской Федерации славится своими косточковыми культурами, в частности, черешней и абрикосами. Районированные сорта черешни, ценящиеся за их уникальный вкус и качество, пользуются спросом не только на внутреннем рынке, но и за рубежом, что делает их значимым экспортным товаром и источником дохода для фермеров региона.

Однако сельское хозяйство Запорожской области сталкивается с серьезными экологическими проблемами, такими как неравномерность осадков и недостаточное их количество, что ставит под угрозу урожайность косточковых культур. Внезапные весенние

заморозки в апреле и мае дополнительно усугубляют ситуацию, повреждая генеративные органы деревьев и снижая потенциальный урожай.

Для преодоления этих проблем фермеры и ученые работают над разработкой методов адаптации и внедрения инновационных технологий. Мероприятия включают в себя селекцию устойчивых к засухе и заморозкам сортов, а также использование современных систем полива и защиты от погодных условий [1].

Автоматизированные системы полива представляют собой инновационное решение, позволяющее оптимизировать использование водных ресурсов и обеспечивать равномерное увлажнение почвы. Такие системы способны адаптироваться к изменениям погодных условий и поддерживать оптимальный водный режим, что критически важно для регионов с напряженными климатическими условиями Северо-Западного Приазовья.

Кроме того, автоматизированные системы полива могут быть использованы для противозаморозковой защиты растений. Этот метод заключается в создании защитного слоя льда вокруг цветущих бутонов, что предотвращает их повреждение при внезапных понижениях температуры. Применение такой техники может существенно снизить риски потери урожая из-за весенних заморозков.

Использование автоматизированных систем полива не только повышает урожайность и качество продукции, но и способствует экономии водных ресурсов и снижению затрат на их транспортировку и распределение. Это делает сельское хозяйство более экономически эффективным и экологически устойчивым.

Основные материалы исследования. Автоматизированный полив – это метод орошения, при котором вода подается к растениям без вмешательства человека. Прежде чем переходить к анализу существующих систем автоматизированного полива, необходимо тщательно изучить уникальные требования к орошению, характерные для черешни и абрикоса. Это особенно важно для адаптации методов

полива к напряженным климатическим условиям Северо-Западного Приазовья.

У черешни корневая система располагается на средней глубине и разветвляется на широкую площадь из-за чего возникает требование регулярного и глубинного увлажнения для обеспечения доступа воды к корням.

Черешня особенно чувствительна к влажности на поверхности листьев. Высокая влажность листьев может приводить к развитию грибковых болезней, таких как монилиоз и бактериальный рак. Поэтому предпочтительны методы полива, которые подают воду непосредственно к корням, избегая контакта с листвой.

Кроме того, черешня имеет особые требования к поливу в различные периоды. В период цветения черешня нуждается в умеренном поливе. Избыточная влажность может привести к опадению цветов. В период активного роста плодов необходим регулярный и обильный полив. Дефицит влаги в это время может привести к уменьшению размера плодов и их растрескиванию. В осенний период полив должен быть сокращен, чтобы способствовать закалке деревьев перед зимой.

Черешня предпочитает воду с нейтральным рН, так как соленость воды может отрицательно сказываться на росте и развитии растения.

Абрикос имеет более глубокую корневую систему по сравнению с черешней. Это позволяет ему лучше переносить периоды засухи, однако для оптимального роста и плодоношения требуется регулярное увлажнение.

Абрикос менее чувствителен к влажности листьев по сравнению с черешней, однако избыточное увлажнение может привести к развитию корневых гнилей и других болезней.

Как и черешня, абрикос имеет особые требования к поливу в различные периоды вегетации. В период цветения и начала роста плодов абрикос требует умеренного полива. Избыточная влажность может негативно сказаться на завязывании плодов. В период

активного роста и созревания плодов необходим регулярный и обильный полив, так как недостаток влаги приводит к уменьшению урожайности и качества плодов. После сбора урожая полив постепенно сокращают, чтобы деревья подготовились к зиме.

Абрикос предпочитает воду с низкой соленостью и нейтральным рН. Высокое содержание солей в воде может привести к засолению почвы и снижению продуктивности дерева.

Автоматизированные системы полива могут решить эти проблемы, обеспечивая более точный и равномерный полив, что приводит к экономии воды, улучшению роста растений и снижению затрат на рабочую силу.

Современные методы автоматизированного полива значительно улучшают эффективность сельскохозяйственных практик и особенно полезны для выращивания таких культур, как черешня. Проведем сравнительный анализ основных технологий в применимости к черешне и абрикосу в климатических условиях рассматриваемого региона [2].:

1. Капельный полив.

Принцип работы заключается в медленной и равномерной подаче воды непосредственно к корням растений через сеть труб и капельниц.

Основные преимущества:

- в условиях дефицита воды в Северо-Западного Приазовья капельный полив позволяет точно дозировать воду, минимизируя потери на испарение;

- минимизирует влажность на поверхности листьев, что снижает риск болезней;

- возможность внесения удобрений вместе с поливной водой.

Недостатки:

- высокие затраты на установку и обслуживание системы;

- необходим регулярный мониторинг состояния капельниц и труб.

Данный способ подходит для черешни и абрикоса так как черешня чувствительна к влажности листьев и нуждается в глубоком и равномерном поливе, абрикос же предпочитает постоянное увлажнение корневой зоны без излишней влажности листьев. Кроме того, высокие начальные затраты на установку системы компенсируются за счет экономии воды и повышения урожайности.

2. Системы надкранового спринклерного полива.

Принцип работы данного способа заключается в распылении воды через спринклеры, имитируя дождь.

Преимущества:

- обеспечивает равномерное увлажнение всей площади сада;
- простота установки в сравнении с капельными системами.

Недостатки:

- высокие потери воды из-за испарения и дрейфа, что неприемлемо в условиях региона;
- увлажнение листьев может способствовать развитию грибных болезней.

Менее предпочтительно для черешни из-за риска болезней и чувствительности к влажности листьев. Можно применять для абрикоса в регионах с жарким климатом, где испарение не критично, однако, следует учитывать риск грибных болезней.

3. Подповерхностный капельный полив.

При подповерхностном капельном поливе вода подается через капельницы, расположенные под поверхностью почвы, непосредственно к корням.

Преимущества:

- снижение испарения и стока воды;
- снижение риска болезней.

Недостатки:

- дороже и сложнее в установке, чем поверхностный капельный полив;
- трудности с обнаружением и устранением утечек и засоров.

Очень эффективен для черешни, особенно, в засушливых районах, где требуется экономия воды. Также эффективен и для абрикоса, особенно в регионах с дефицитом воды.

4. Аэрозольные системы.

Принцип работы заключается в применении мелкодисперсных распылителей, которые распыляют воду на мелкие капли.

Преимущества:

- Хороший контроль над зоной полива и равномерное распределение воды.

- Меньшие потери воды в сравнении с традиционными спринклерами.

Недостатки:

- Значительные потери на испарение при высокой температуре и ветре.

- Существует риск заболеваемости из-за влажности листьев.

Данный метод не рекомендуется для черешни и абрикоса из-за риска заболевания растений.

По результатам проведенного анализа, определено, что для черешни и абрикоса наиболее эффективными способами полива являются капельный полив и подповерхностный капельный полив. Данные способы обеспечивают точное и экономичное увлажнение корневой системы, что позволяет минимизировать риск болезней, связанных с повышенной влажностью листьев.

В то же время спринклерные системы и аэрозольные системы менее предпочтительны для полива черешни и абрикоса. Их применение может способствовать развитию болезней из-за увлажнения листвы и цветов, а также характеризуется значительными потерями воды вследствие испарения и ветрового сноса. Таким образом, применение капельного и подповерхностного капельного полива является наиболее рациональным и экологически обоснованным выбором для данных культур в условиях Северо-Западного Приазовья.

Выводы. На основании проведенного анализа современных методов автоматизированного полива и их применимости к косточковым культурам, таким как черешня и абрикос, можно сделать следующие выводы:

В условиях Северо-Западного Приазовья с ее жарким и сухим климатом, применение автоматизированных систем полива, таких как капельный и подповерхностный капельный полив, является особенно актуальным. Эти способы позволяют рационально использовать водные ресурсы и поддерживать оптимальный водный режим для максимальной продуктивности косточковых культур.

В регионах с напряженными климатическими условиями, наибольшую эффективность для полива черешни и абрикоса обеспечивают капельный и подповерхностный капельный полив. Эти методы позволяют точно и экономично увлажнять корневую систему растений, минимизируя потери воды и снижая риск болезней. Кроме того, внедрение систем автоматизированного полива особенно способствует рациональному использованию водных ресурсов и повышению урожайности, что подтверждает необходимость дальнейшего развития данного направления.

Список использованных источников

1. Иванов В. Н. Зависимость урожая черешни от поливных норм / В. Н. Иванов, Н. А. Ахромеева // Colloquium-Journal. – 2020. – № 20-1(72). – С. 20-21.
2. Одинцова В. А. Диагностика водного дефицита черешни в условиях Северо-Западного Приазовья Украины / В. А. Одинцова // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2013. – № 49. – С. 276-282.

АНАЛИЗ СЕПАРАТОРОВ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ РУШАНКИ КЛЕЩЕВИНЫ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

Чебанов А.Б., к.т.н., доцент,

Адамова С.В., ст. преподаватель,

Иванов В.С., инженер

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассматривается устройство, преимущества и недостатки двух типов коронных сепараторов: пластинчатого и барабанного. В ходе проведения исследовательской работы была изучена тематическая литература, по итогам анализа которой был сделан вывод о том, что барабанный коронный сепаратор является более предпочтительным для разделения рушанки семян клещевины в электрическом поле, нежели пластинчатый коронный сепаратор.

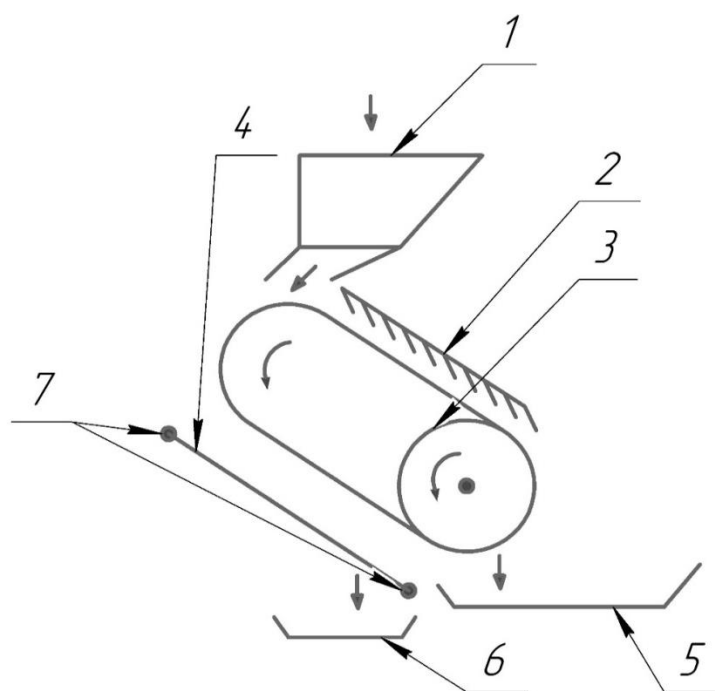
Ключевые слова: клещевина, касторовое масло, семена клещевины, рушанка клещевины, разделение рушанки, сепаратор.

Постановка проблемы. Разделение рушанки семян клещевины – неотъемлемая часть технологического процесса получения касторового масла. Добиться на выходе технологической линии масла высокого качества можно лишь в случае качественного выполнения данного этапа переработки клещевины. Высокая производительность и хорошие качественные показатели продукта напрямую зависят от правильности выбора оборудования. Однако, проблема выбора оборудования для обрушивания и разделения рушанки клещевины актуальна по сей день, так как оборудование, которое применяется для выполнения данного процесса на перерабатывающих комплексах,

обладает низкой производительностью и не способно достичь высоких показателей качества получаемого масла.

Основные материалы исследования. Коронный сепаратор – это устройство, используемое для разделения твердых частиц, принцип работы которого основан на принципе электростатической сепарации. При производстве касторового масла коронные сепараторы могут применяться в процессе разделения рушанки семян – отделения ядра от семенной оболочки [1].

Коронные сепараторы разделяют на 2 типа: барабанный (рис. 1) и пластинчатый (рис. 2).



1 – приемный желоб; 2 – очищающая щетка; 3 – сепарирующий барабан; 4 – струна; 5 – желоб для лузги; 6 – желоб для ядер; 7 – изоляторы

Рис. 1. – Технологическая схема барабанного коронного сепаратора [2]

Разделение рушанки семян клещевины в барабанном коронном сепараторе происходит следующим образом (рис. 1): рушанка клещевины поступает в приемный желоб 1, после чего попадает на

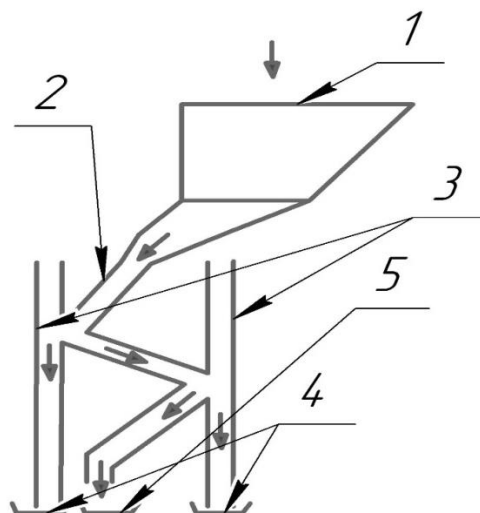
вращающийся с постоянной скоростью сепарирующий барабан 3, подключенный к положительному полюсу источника высокого напряжения. Вокруг натянутой струны 4, закрепленной к раме установки через высоковольтные изоляторы 7 и подключенной к отрицательному полюсу источника, образуется коронный разряд, в поле которого происходит разделение ядра семени клещевины от лужги: ядра за счет большего веса и физических свойств движутся между барабаном и струной, попадая в приемный желоб 6, в то время как более легкая лужга электризуется и остается на барабане. Часть лужги в нижней точке вращения барабана падает в приемный желоб 5, остальная часть счищается с поверхности барабана щеткой 2.

Основные преимущества барабанного коронного сепаратора заключаются в его высокой производительности и эффективности. За счет особенности конструкции с его помощью можно разделять широкий диапазон фракций сырья. Благодаря конструктивным особенностям, он способен обрабатывать большие объемы материала, обеспечивая при этом высокое качество разделения. Однако, наряду с достоинствами, существуют и недостатки. Одним из значительных минусов является высокая его стоимость. Кроме того, требуется периодическое техническое обслуживание за счет присутствия в конструкции трущихся и вращающихся частей, что может увеличить затраты на функционирование.

Согласно последним исследованиям, коэффициент разделения сепараторов данного типа составляет более 95%, что свидетельствует о высокой степени чистоты получаемых фракций [2]. При этом размер частиц, подлежащих разделению, варьируется от 0,1 до 10 мм, что обеспечивает возможность обработки разнообразных материалов. На выходе, по сравнению с исходным сырьем, потери не превышают 2%, что делает этот метод экономически эффективным.

При разделении в пластинчатом коронном сепараторе (рис. 2), рушанка клещевины подается в приемный желоб 1, после чего поступает в зигзагообразный канал 2, который подключен к

положительному полюсу источника высокого напряжения. В процессе движения рушанки, лузга притягивается к пластинам 3, которые подключены к отрицательному источнику питания. Отделившаяся лузга попадает в приемные желоба 4, а чистые ядра в желоб 5.



1 – приемный желоб; 2 – канал для движения мятки; 3 – заземленные пластины; 4 – желоб для лузги; 5 – желоб для очищенных ядер

Рис. 2. – Технологическая схема пластинчатого коронного сепаратора [2]

Преимущества сепаратора включают высокую степень разделения, возможность обработки больших объемов сырья и относительную простоту конструкции, следовательно, и простоту обслуживания, отсутствие подвижных, трущихся деталей, меньшее энергопотребление за счет отсутствия электродвигателя, меньшие габариты и вес. Однако, пластинчатый сепаратор обладает существенным недостатком: диапазон разделяемых фракций меньше, чем у барабанного сепаратора.

Исследования показывают, что при оптимальных параметрах сепарации, таких как скорость потока и одинаковый размер фракций, достигается эффективность разделения до 90%, что существенно повышает качество конечного продукта. Например, для сыпучих

материалов, имеющих похожие плотности, показатель может колебаться от 85% до 90%.

Выводы. В результате исследования конструкции двух типов коронных сепараторов – пластинчатого и барабанного, было определено, что барабанный сепаратор обеспечивает более высокое качество разделения рушанки, поэтому при одинаковых условиях применение барабанного сепаратора предпочтительнее.

Исследования выполнены в соответствии с государственным заданием в сфере научной деятельности в рамках базовой части (фундаментальная наука) по научному проекту № FRRS-2023-0023 «Разработка технологии, экспериментального оборудования технологической линии глубокой переработки семян клещевины в касторовое масло».

Список использованных источников

1. Белобородов В. В. и др. Подготовительные процессы переработки масличных семян. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 336 с.
2. Шванская И.А. Современные технологии и оборудование для переработки масличных культур. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2001. – 86 с.

УДК 631.671.1

ОЦЕНКА ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ПРИАЗОВЬЕ

Одинцова В.А., к.б.н.,

Саньков С.М., к.т.н.,

Болтянский О.В., к.т.н.,

Милаева И.И., ст. преподаватель,

Купавых Е.П., ассистент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Рост и плодоношение плодовых культур взаимосвязаны с абиотическими условиями природной среды, такими как водный и тепловой режимы, изменяющиеся в пространстве и времени. Приведены результаты исследований влагообеспеченности плодовых насаждений.

Ключевые слова: агроклиматические показатели, влагообеспеченность, плодовые растения, период вегетации.

Постановка проблемы. В современных условиях климатических изменений оптимальный водный режим плодовых деревьев достигается соответствующим уровнем их влагообеспеченности, который зависит от обеспечения растений влагой как естественной, так и искусственной. Водный режим почв и влагообеспеченность растений неразрывно связаны между собой, в связи с чем ее оценивают категориями и понятиями существующих климатических условий.

Водный режим почвы является одним из важнейших факторов продуктивности плодовых растений и одним из главных условий

почвенного плодородия. От содержания воды зависят технологические свойства почвы, физические, физико-химические и микробиологические процессы, обуславливающие трансформацию питательных веществ в почве. Недостаток и избыток почвенной влаги нарушают нормальное снабжение растений водой, питательными веществами и кислородом [1].

Водный режим почвы определяется метеорологическими условиями, типом и свойствами почвы, рельефом, характером растительного покрова, особенностями сельскохозяйственных культур и агротехникой. В процессе всего вегетационного периода растения непрерывно потребляют и расходуют большое количество воды, которое используется для создания органической массы [2, 3].

Влагообеспеченность плодовых культур в течение вегетационного периода является неременным условием получения высокого урожая. Однако потребность растений во влаге в различные периоды их жизни различна, поэтому урожай зависит от распределения влаги по периодам вегетации.

Осадки в комплексе факторов, обуславливающих водный режим растения, играют большую роль, от них зависит снабжение почвы влагой. Для растений имеет значение только то количество осадков, которое попадает в почву и используется растениями.

Влажность воздуха в значительной степени обуславливает величину испарения, как с поверхности почвы, так и самих растений. При условиях большой влажности почвы и воздуха корневая система развивается в более высоких слоях почвы. Поэтому при внезапной смене влажной погоды на сухую корни не обеспечивают достаточное количество воды из более глубоких слоев почвы.

Исследованиями и практикой было установлено, что первостепенное значение в жизни плодовых растений имеет оптимальный водный режим [2].

Основные материалы исследования. Для обеспечения растений влагой, наряду с суммой годовых осадков, большое значение имеет

равномерность их распределения в течение вегетационного периода. Вместе с тем, взаимодействие осадков и температуры воздуха определяют решающую роль воды в продуктивности плодовых растений, то есть эти метеорологические факторы оказывают соответствующее влияние на водный, температурный режим растений и почвы.

Наглядно взаимосвязь среднесуточной температуры воздуха и количеством осадков можно проследить с помощью климадиаграмм, выполненных в соответствующем масштабе [2]. На рис. 1 приведена динамика среднемесячных температур воздуха и количество осадков по месяцам текущего года.

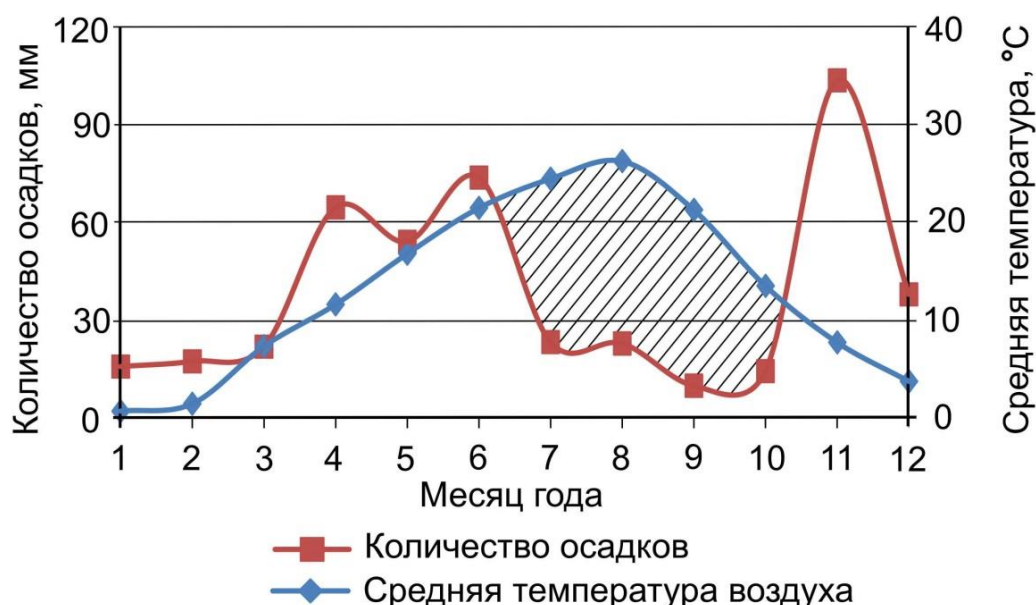


Рис. 1. – Климадиаграмма взаимодействия метеорологических элементов в 2023 году

Зоны пересечения этих кривых указывают на засухоустойчивые периоды года, в том числе во время вегетации косточковых культур, в случаях, когда для оптимального обеспечения плодовых растений влагой требуется дополнительное искусственное орошение. По зонам пересечения кривых средней температуры воздуха и количества осадков установлено, что май был слабозасушливым. Начиная с первой декады июня и до конца октября сложились очень сухие

условия, с наличием почвенной засухи и длительных засухов, что вызывало водный дефицит в почве и растениях.

Следовательно, по климадиаграмме можно определять засухоустойчивые периоды, как в течение года, так и во время вегетации плодовых культур.

Гидротермический коэффициент увлажнения (ГТК) Г.Т. Селянинова [5] позволяет достаточно объективно оценить влаго- и теплообеспеченность территории. Полученные данные по климадиаграммам согласовываются с данными расчетов влагообеспеченности вегетационного периода по гидротермическому коэффициенту, составляющие которого представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Гидротермическая характеристика вегетационного периода 2023 года

Период	Сумма активных температур (>10°C)	Количество осадков, мм	Гидротермический коэффициент	Характеристика периода
Апрель	286,8	64,7	2,26	влажный
Май	495,4	54,1	1,09	слабо засушливый
Июнь	644,0	73,9	1,15	слабо засушливый
Июль	757,6	23,2	0,31	сухой
Август	812,8	22,8	0,28	сухой
Сентябрь	639,2	9,8	0,15	сухой
Октябрь	370,5	14,3	0,39	сухой
Вегетационный период	4006,3	262,8	0,66	очень засушливый

Используя полученные данные, изучалось влияние абиотических факторов на влагообеспеченность плодовых деревьев. В начале вегетационного периода влажность почвы была в пределах 70-80% НВ. Количество осадков в апреле составило 64,7 мм, что превышало многолетнюю норму, средняя температура воздуха была на 1,5°C

ниже многолетней, ГТК равнялся 2,3. В мае выпало 54,1 мм осадков, что почти соответствовало среднемноголетней норме, средняя температура воздуха была в пределах нормы. Однако ГТК равнялся 1,09, в целом дождливая погода способствовала поддержанию почвы на уровне 85% НП.

Первая декада июня была прохладной и дождливой. Так средняя температура воздуха была на 2,8°C ниже средней многолетней, а ежедневные осадки (73,9 мм) превышали почти в 2 раза месячную среднемноголетнюю норму. ГТК в июне составил 1,15. В настоящее время проводить орошение не было необходимости.

Основываясь на данных климатодиаграмм и ГТК искусственное орошение необходимо было проводить начиная с июля и до конца вегетации деревьев.

Изучение динамики метеорологических элементов, таких как средняя температура воздуха, влажность воздуха и количество осадков за вегетационный период текущего года свидетельствует, что они существенно отличаются от среднемноголетних значений только в летние месяцы (рис. 2).

Средняя температура воздуха превышала среднемноголетнюю начиная с июня до конца вегетации, что негативно повлияло на теплообеспеченность растений. Средняя влажность воздуха была на 15% ниже среднемноголетних значений.

Превышение значений многолетнего количества осадков наблюдалось в начале вегетации. Однако по коэффициенту ГТК только апрель соответствовал влажным условиям, а май и июнь были слабозасушливыми. Начиная с июля по октябрь установилась сухая погода (см. табл. 1).

Следовательно, с середины и до конца вегетации деревьев для них сложились сухие условия. Средняя температура воздуха была в пределах нормы только в первой половине вегетации. По величине ГТК, в течение всего вегетационного периода текущего года (кроме апреля - июня), отмечалась недостаточная влагообеспеченность

растений. В целом период 2023 года характеризовался как очень засушливый.

Таким образом, по полученным данным из климадиаграмм и ГТК вегетационный период был очень засушливым, а в таких условиях необходимо искусственное орошение насаждений плодовых растений и обеспечение их оптимальным количеством влаги.

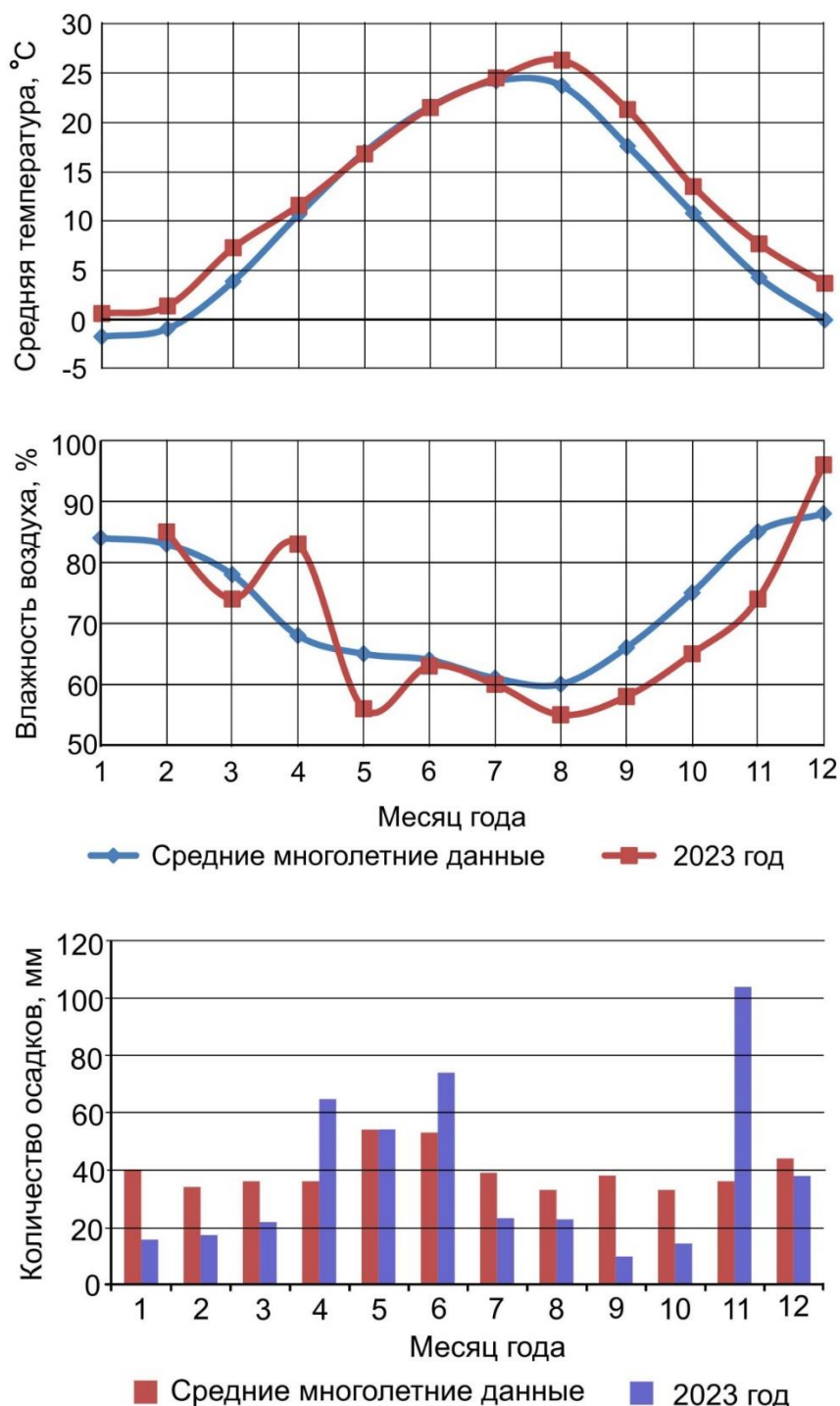


Рис. 2. – Сравнение среднемноголетних метеорологических элементов с данными 2023 года

Выводы. Существенные отклонения метеорологических условий последних лет от среднееголетней нормы вызывает нарушение ритма развития растений и, в конечном счете, снижает возможность полной реализации потенциала продуктивности.

В результате построения климадиаграмм можно определять периоды по степени влагообеспеченности. Исследования позволили выявить метеорологические элементы (температура и влажность воздуха, количество осадков), для определения влагообеспеченности плодовых насаждений.

Дальнейшие работы по этой тематике будут направлены на накопление необходимых данных, их обработки и на усовершенствование методики норм и режимов орошения многолетних насаждений.

Список использованных источников

1. Грингоф И. Г., Федорова З. С., Белолобцев А. И., Малахова С. Д. Практикум по агрометеорологии. Часть I. Метеорологические измерения и наблюдения. Часть II. Агрометеорологические наблюдения и измерения. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2018. – 384 с.

2. Муромцев Н.А. Оценка влагообеспеченности растений // Бюл. почв. ин-та им. В.В. Докучаева. 2011. – Вып. 67. – С.20–31.

3. Woznicki, T. L., Heide. O. M., Sønsteby. A., Måge. F., Remberg. S. F. Climate warming enhances flower formation, earliness of blooming and fruit size in plum (*Prunus domestica* L.) in the cool Nordic environment. *Scientia Horticulturae*, 2019. – № 257 : 108750.

4. Лебедева, В. М., Страшная, А. И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том II. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии / В. М. Лебедева, А. И. Страшная // Книга 2. Оперативное агрометеорологическое прогнозирование. – Обнинск: ФГБУ, «ВНИИГМИ-МЦД», 2012. – 216 с.

5. Грингоф, И. Г., Пасечнюк А. Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. – Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 2005. – 551 с.

6. Виноградова, Л. И. Основы агрометеорологии: учебное пособие / Л. И. Виноградова; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2020. – 160 с.

7. Бондаренко Ю. В. Методы полевых гидрологических и метеорологических исследований: учебное пособие / Ю. В. Бондаренко. – Саратов: Наука, 2011. – 202 с.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351с.

9. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге / А.А. Роде.- М., 2008. – Т. 3. – 663 с.

УДК 633.111.1; 631.524.85

РОЛЬ ЗЕЛЕННЫХ УДОБРЕНИЙ В ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

Степанова Е.С.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Зеленым удобрениям отводится важная роль в обеспечении продовольственной безопасности России и улучшению качества производимой продукции в процессе экологизации земледелия. Сидераты относятся к биоудобрениям – экологически чистым удобрениям, получаемым из натуральных органических веществ.

Ключевые слова: зеленые удобрения, продовольственная безопасность, биоудобрения, фитомелиорация.

Постановка проблемы. Для ведения активного и здорового образа жизни необходимо обеспечить населению физический и экономический доступ к достаточной в количественном отношении безопасной пище в любой момент времени. Это является основной целью продовольственной безопасности страны. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 “Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации”. Национальными интересами государства в сфере продовольственной безопасности на долгосрочный период являются восстановление и повышение плодородия земель сельскохозяйственного назначения, предотвращение сокращения площадей земель сельскохозяйственного назначения, рациональное использование таких земель, защита и сохранение сельскохозяйственных угодий от водной, ветровой эрозии и опустынивания.

Основные материалы исследования. Производство безопасной пищи обеспечивает агропромышленный комплекс. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов в Российской Федерации на период до 2030 года указывает цель № 3 «Комфортная и безопасная среда для жизни», которая подразумевает производство безопасной пищи с помощью применения безопасных технологий при производстве продукции растениеводства. Применения безопасных технологий при производстве продукции растениеводства включает в себя: разработку и оптимизацию экологически чистой и ресурсосберегающей системы применения средств защиты растений, использование регуляторов роста для повышения урожайности культурных растений и качества производимой продукции, применение экологически безопасных препаратов в адаптивной земледелии, а также восстановление плодородия почв экологическими путями. Для уменьшения

антропогенной нагрузки на почву, предотвращения деградации почв и повышения плодородия используются мелиоранты биологической природы. Согласно ГОСТу Р 58330.2-2018 «Мелиорация. Виды мелиоративных мероприятий и работ. Классификация» Фитомелиорация – это растительный тип мелиораций земель, мелиорирующим средством которых являются растительные организмы (деревья, кустарники, травы, грибы) [1].

Биомелиоративное воздействие зеленых удобрений заключается в накоплении гумуса и улучшении различных характеристик почвы. При внесении в почву зеленых удобрений увеличивается запас питательных веществ, понижается уровень кислотности, возрастает содержание поглощенных оснований, а также увеличиваются поглотительная способность, буферность, влагоемкость, пористость и водопроницаемость почвы [2]. Сидераты увеличивают биологическую активность почвы, обогащая ее микрофлорой. А также улучшают агрегатный состава и уменьшают степень уплотнения почв.

Биоудобрения – это экологически чистые удобрения, получаемые из биогумуса и натуральных органических веществ [3]. Гумусовое состояние почв зависит от уровня поступления органического вещества, его состава и процессов трансформации. Основными источниками органического вещества являются пожнивно-корневые остатки, навоз, зеленые удобрения, солома и другая побочная продукция растениеводства.

В течение прошлого столетия сидераты и кормовые культуры утратили свое значение по мере широкого распространения пестицидов и химических удобрений, но сейчас они вновь приобретают значение для преодоления экологических ограничений сельскохозяйственного производства.

Сидеральные культуры выступает составной частью органического земледелия и помогает производить экологически чистую продукцию, подавляют рост сорняков, нарушают биологические циклы развития вредителей и возбудителей болезней

сельскохозяйственных растений.

Для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации зеленые удобрения дают такое количество органической массы, которое может заменить достаточно высокие дозы навоза и других органических удобрений, тем самым улучшив экологическую составляющую аграрного производства.

Выводы. Использование зеленых удобрений актуально для улучшения экологического состояния и плодородия почв в контексте обеспечения продовольственной безопасности. Для производства экологически чистой продукции зеленые удобрения применяются в качестве биомелиорантов.

Публикация подготовлена в рамках Государственного задания по теме: «Рациональное использование природных ресурсов и повышение устойчивости агроценозов», регистрационный номер НИОКТР 124040200008-7.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 58330.2-2018 Мелиорация. Виды мелиоративных мероприятий и работ. Классификация. – М: Стандартинформ, 2019. – 27 с.
2. Рабинович Г. Ю., Зинковская Т. С., Анциферова О. Н. Биомелиорация на осушаемых землях// Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 2. – С. 3–8.
3. ГОСТ Р 57079-2016 Биотехнологии. Классификация биотехнологической продукции. – М: Стандартинформ, 2016. – 23 с.

АНАЛИЗ МАШИН ДЛЯ ОБРУШИВАНИЯ СЕМЯН КЛЕЩЕВИНЫ

Чебанов А.Б., к.т.н., доцент,

Чебанова Ю.В., доцент,

Иванов В.С., инженер

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассматривается устройство и качественные показатели трех типов обрубывающих машин: центробежной, бичевой и шелльмашины. По итогам работы был сделан вывод, что шелльмашина более предпочтительна в технологическом процессе переработки клещевины, так как обладает более высокими качественными показателями.

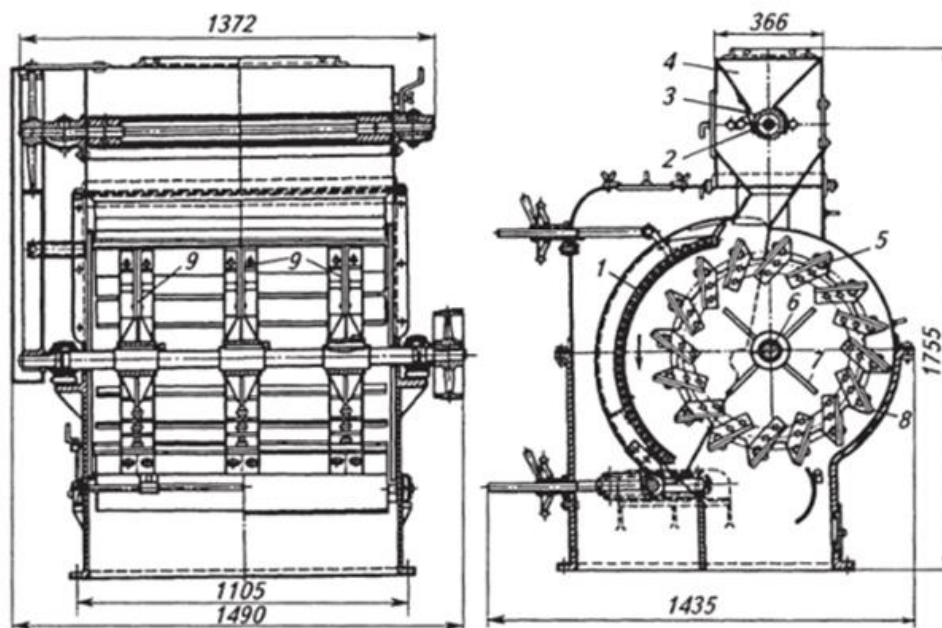
Ключевые слова: клещевина, касторовое масло, шелльмашина, рушанка клещевины, разделение рушанки, обрубывание.

Постановка проблемы. Отделение оболочек от ядра семени клещевины способствует увеличению выхода масла после прессования. Процесс отделения оболочек от ядра состоит из операций разрушения покровных оболочек семян (обрубывания) и последующего разделения полученной смеси на ядро и лузгу, однако не все технологические машины способны обеспечить высокий выход касторового масла и его качества. Связано это с конструктивными особенностями машин и принципом их работы: в процессе обрубывания ядро семени клещевины неоднократно соприкасается с деталями обрубывающей машины, в следствие чего происходит

замазывание деталей и узлов машин, что приводит к ухудшению количественного выхода касторового масла, а также ухудшает его качество. Поэтому анализ существующих машин, усовершенствование процесса и разработка новых комплексов для обрушивания и разделения рушанки клещевины является актуальным.

Основные материалы исследования. Способы обрушивания семян и отделения их оболочек от ядер зависят от их физических и механических свойств. Существует несколько способов обрушивания: ударное скалывание оболочек, раскалывание путем сжатия оболочки, резка оболочки и частично ядра, а также разрушение оболочки трением о шероховатые поверхности и другие [1].

Бичевая обрушивающая машина типа МНР (рис. 1), работает на принципе многократного удара.



1 - дека; 2 - регулируемая заслонка; 3 - рифленый валик; 4 - питающий бункер; 5 - стойки бичей; 6 - уголок; 7 - ребра дисков; 8 - бичи; 9 – диски

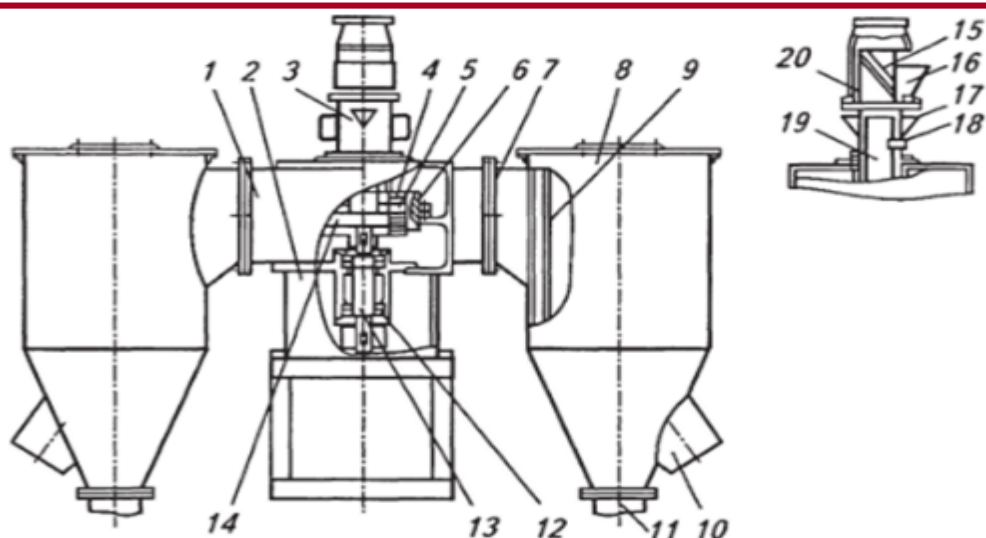
Рис. 1. – Технологическая схема бичевой обрушивающей машины типа МНР [1]

В составе рушанки при обрушивании семян клещевины на бичевой семенорушке типа МНР получают следующие показатели: сечки не более 15 %, недоруша 10% и масличной пыли 8 %. Для выполнения этих требований влажность семян должна составлять 6,5...7 %.

Обрушивание семян происходит следующим образом: семена поступают в питающий бункер, с помощью валика равномерно распределяются по ширине рабочей зоны машины. Поток семян, регулируемый заслонкой, попадает на наклонную плоскость в питающем бункере и далее, соскальзывая, попадает на бичи вращающегося барабана. Вращающимися бичами семена отбрасываются на рифленую поверхность дек. В результате многократных ударов бичей, ударов и трения семян о деки оболочки, они разрушаются.

Основной недостаток бичевой обрушивающей машины — невозможность исключения многократных ударов семян о рабочие органы машины, которые ведут к увеличению дробления ядра семян и образованию сечки и масличной пыли. Поэтому, бичевую обрушивающую машину нельзя использовать в техническом процессе переработки клещевины в виду того, что ядро семени клещевины очень хрупкое, из-за чего при малейшем давлении на него теряется значительная часть масла, которое приводит к замасливанию узлов машины.

Центробежная обрушивающая машина А1-МЦП (рис. 2) состоит из следующих основных частей: корпуса 7, смонтированного на станине 2, питающего распределительного устройства, подшипниковой опоры, ротора, обечайки, кольцевой деки 6. Диски в сборе представляют собой ротор, укрепленный на вертикальном валу 13. Вал с ротором вращается в подшипниках 12. Два тангенциальных патрубка корпуса 1 при монтаже соединяют с двумя циклонами 8. Внутри циклонов находится цилиндрическое сито 9.



1 - корпус; 2 - станина; 3 - распределительное устройство; 4 - рабочие диски; 5 - направляющие каналы; 6 - кольцевая дека; 7 - тангенциальные патрубки; 8 - циклон; 9 - цилиндрическое сито; 10 - отводящая течка для рушанки; 11 - отводящая течка для масличной пыли; 12 - подшипники; 13 - вертикальный вал; 14 - кольцевая перегородка; 15 - предохранительная решетка; 16, 17 - карманы; 18 - трубка для всасывания воздуха; 19 - цилиндрический патрубок; 20 - цилиндрическая камера

Рис. 2. – Технологическая схема центробежной обрушивающей машины типа А1-МЦП [1]

Посредством отводящих каналов 10, 11 рушанка поступает на аспирационную вейку, а масличная пыль выводится из машины. Распределительное устройство 3 включает цилиндрическую камеру 20 с предохранительной решеткой 15 для улавливания крупных инородных предметов и цилиндрический патрубок 19 с прикрепленной к его внешней стороне кольцевой перегородкой 14, которая отделяет верхнюю рабочую зону ротора от нижней. В нижнюю рабочую зону воздух всасывается с помощью трубок 18. В верхнюю рабочую зону воздух всасывается через отверстия, расположенные в верхней части камеры и прикрытые карманами 17. Крупные примеси, задержанные решеткой, выводятся через отверстие, прикрытое шарнирно-прикрепленным карманом 16.

Центробежная обрушивающая машина работает следующим образом: семена поступают на предохранительную решетку. Крупные однородные примеси задерживаются, скатываются вниз и собираются в кармане. Семена, прошедшие через решетку, движутся в направлении каналов дисков верхней и нижней рабочих зон вместе со всасываемым воздухом. Из радиальных каналов семена выбрасываются на кольцевую деку. При этом происходит обрушивание семян в результате однократного направленного удара вдоль их длинной оси. Рушанка по тангенциальным патрубкам поступает в цилиндрическое сито, где из нее выделяются части масляной пыли. Просеиваясь через сито, масляная пыль поступает в пространство между циклоном и ситом и отводится по течке [2].

В составе рушанки при обрушивании семян на центробежной семенорушке типа А1-МЦП получают следующие показатели: сечки не более 12 %, целяка и недоруша до 25% и масляной пыли до 10 % [3].

После обрушивания рушанка поступает на разделение по фракциям: ядро, оболочка, целые семена, недоруш. Разделение рушанки основано на различии размеров и аэродинамических свойств фракций. Лузга оказывает значительно большее сопротивление воздушному потоку, чем ядро, поэтому сначала получают фракции рушанки, содержащие частицы лузги и ядра одного размера, а затем в воздушном потоке они разделяются на лузгу и ядро [4].

Под действием однократного удара по семени происходит соприкосновение с его поверхностью. В следствии отличительных свойств семян клещевины от иных семян, будет происходить раскалывание лузги вместе с ядром. Ввиду высокой масляности ядра при таком при таком процессе происходит замасливание лузги, что снижает выход масла. Кроме того, при ударе происходит дробление, а чем меньше ядро, тем значительно сложнее разделить рушанку. Это говорит о том, что использование центробежной семенорушки при обрушивании семян клещевины не обеспечит необходимого качества

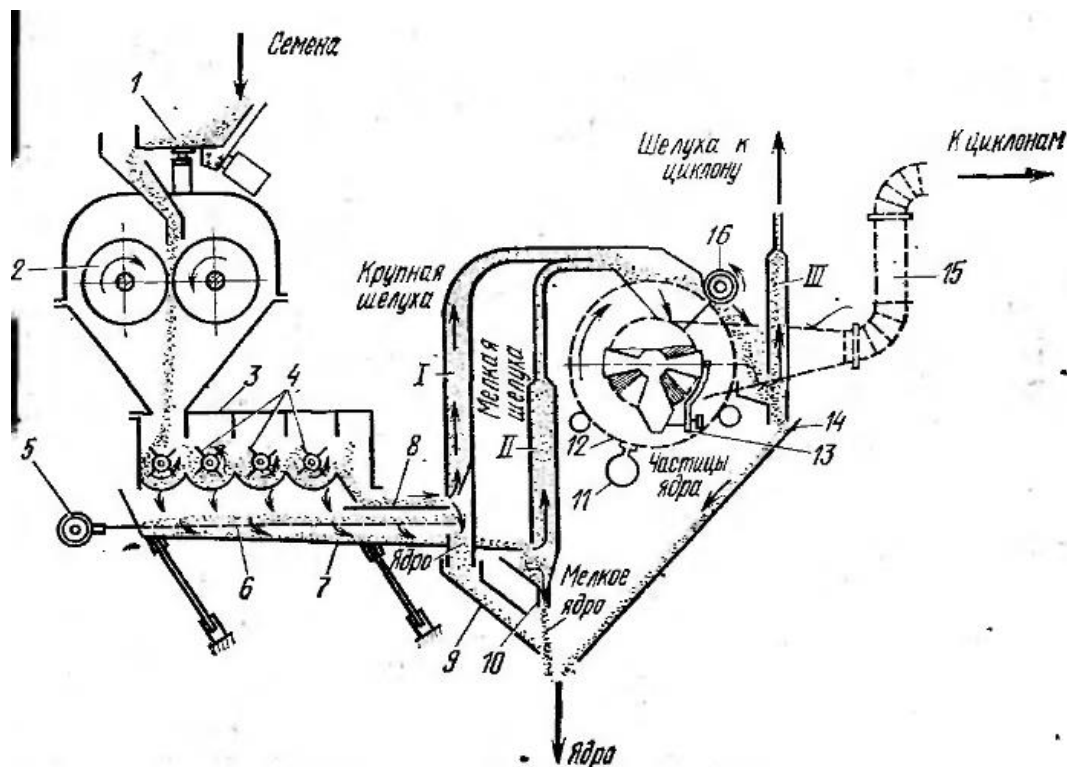
обрушивания и разделения рушанки [3].

Шелльмашина (рис. 3) работает следующим образом: семена с помощью вибрационного питателя подаются в пространство между двумя рифлеными валками 2 и подвергаются шелушению. Рушанка поступает в четырехсекционную сетчатую камеру 3, внутри которой помещаются бильные валы 4. Под действием ударов ядра выбиваются из рушанки и проходят через сетчатое днище камеры 3, после поступают на плоское сито 6, совершающее возвратно-поступательные движения с помощью эксцентрика с тягами 5. Крупная фракция ядра с лузгой, идущая сходом с сита 6, вводится в первый аспирационный канал I, где ядро выпадает и по желобу 9 выводится из машины. Лузга с частью ядра потоком воздуха увлекается вверх по аспирационному каналу I. Мелкие фракции ядра и лузги проходят через отверстия сита 6 и попадают во второй аспирационный канал II. Здесь мелкое ядро выпадает и отводится по желобу 10, а частицы мелкой лузги увлекаются потоком воздуха вверх по каналу.

При вращении валков 4 против часовой стрелки рушанка перемещается слева направо от первой до четвертой секции сетчатой камеры 3, причем отделяемое под ударным действием валков ядро и мелкая лузга просеивается через отверстия сетчатого днища камеры 3. При выходе из четвертой секции камеры 3 крупная лузга вместе с остающимся в ней ядром попадает на лоток 8, по которому также вводится в аспирационный канал I, где ядро выпадает и выводится по общему желобу 9.

Уносимая потоком воздуха лузга из аспирационных каналов I и II попадает на внешнюю поверхность вращающегося ситового барабана 12. Воздух отсасывается из внутренней полости ситового барабана с помощью вентилятора по воздухопроводу 15 через батарею циклонов. Мелкая (пылевая) фракция ядра, содержащаяся в лузге, просасывается через отверстия ситовой поверхности барабана 12 и вместе с воздухом уносится в батарею циклонов, где улавливается.

Лузга с частицами ядра, осаждающаяся на сетчатой поверхности барабана, при его вращении проходит между барабаном и валиком 16 и сбрасывается в третий аспирационный канал II.



1 – вибрационный питатель; 2 - валки; 3 – сетчатая камера; 4 – билльные валы; 5 – эксцентрик с тягами; 6 – плоское сито; 7 – поддон; 8 - лоток; 9, 10, 11 - желоба; 12 – ситовый барабан; 13 – вал; 14 – лоток; 15 воздушный канал; I, II, III - аспирационные каналы

Рис. 3. – Технологическая схема шелльмашины [1]

При использовании данной машины в технологическом процессе переработки семян клещевины, удается достичь следующие показатели: лужистость ядра, выходящего из шелльмашины, составляет 13-15%, вынос ядра в оболочку 0,3-0,4%, маслячность отходящей оболочки 1,5-2,0%. Производительность шелльмашины составляет 48 тонн в сутки.

Ввиду специфических особенностей семян клещевины, (наличия высокомасличного ядра и хрупкой оболочки) их обрушивание и сепарирование полученной рушанки осуществляется в

комбинированной машине - шелльмашине. Совмещение двух операций в одной машине сокращает время соприкосновения оболочки с частично разрушенным высокомасличным ядром, что снижает потери масла в производстве. Кроме того, сокращение числа рабочих машин повышает надежность всего производственного комплекса [1].

Выводы. В результате исследования бичевой, центробежной и шелльмашины были сделаны определенные выводы: использование бичевой обрушивающей машины не целесообразно по нескольким причинам. Во-первых, это большое количество подвижных деталей, которые в процессе эксплуатации неизбежно будут изнашиваться, что приведет к необходимости ее регулярного обслуживания. Во-вторых, в процессе обрушивания невозможно исключить многократный удар ядер о рабочие элементы, что приводит к дроблению ядер, а, значит, многократно усложняет процесс получения масла. Использование центробежной обрушивающей машины усложняет то, что в следствие сильного одиночного удара семени клещевины о рабочие органы машины происходит одновременное разрушение как семенной оболочки, так и ядра. Практика показывает, что чем меньше фракция ядер семени клещевины, тем сложнее происходит процесс получения касторового масла, поэтому современные методы и исследования направлены на то, чтоб добиться наименьшего повреждения ядра в процессе обрушивания.

Шелльмашина лишена основного недостатка вышеуказанных машин: за счет того, что обрушивание происходит путем сжатия оболочки, а не ударом, ядро семени не разрушается. Обусловлено это наличием воздушного промежутка между ядром и лузгой. Таким образом при одинаковой фракции исходного сырья (т.е. одинаковом размере необрушенных семян) и правильно выставленном расстоянии между валками, можно добиться практически нулевого разрушения ядра. К тому же исследования показывают, что шелльмашина обеспечивает более качественные показатели по таким критериям, как

замасливание оболочки, лужистость ядра и вынос ядра в оболочку. Таким образом было определено, что шелльмашина наиболее подходяще подходит для обрушивания и разделения рушанки семян клещевины среди представленных машин.

Исследования выполнены в соответствии с государственным заданием в сфере научной деятельности в рамках базовой части (фундаментальная наука) по научному проекту № FRRS-2023-0023 «Разработка технологии, экспериментального оборудования технологической линии глубокой переработки семян клещевины в касторовое масло».

Список использованных источников

1. Технология производства растительных масел/ [Копейковский В.М., Данильчук С.И., Гарбузова Г.И. и др.]; под ред. В.М. Копейковского и С.И. Данильчук. – М.: «Легкая и пищевая промышленность» 1982. – 416 с. – Библиогр.: 409с.

2. Технология производства растительных масел. Под ред. проф. В.М. Копейковского и доц. С.И. Данильчук. - Москва, «Легкая и пищевая промышленность», 1982, -415с.

3. Белобородов В. В. и др. Подготовительные процессы переработки масличных семян. - М.: Пищевая промышленность, 1974. – 336 с.

4. Производство растительных масел: учебное пособие// В.В. Ваншин. - Оренбургский государственный университет, 2015. - 243 с.

УДК 631.363.1:628.4

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОЙ БИОМАССЫ

Тишанинова А.О., аспирант, мл. научн. сотрудник

Бельшкينا М.Е., д.с.-х.н., гл. научн. сотрудник

*ФГБНУ Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, г.
Москва, Россия*

Аннотация. В статье представлено обоснование инновационной технологии, разработанной для комплексного и устойчивого подхода к переработке вторичного сырья растительного происхождения на примере соевого шрота. Предлагается линия по производству комбикорма с гидролитической камерой.

Ключевые слова: комбикорм, биомасса, соевый шрот, переработка, гидролитическая камера.

Постановка проблемы. Глобальный спрос на устойчивое и эффективное использование ресурсов растет, особенно в условиях увеличения численности населения и экологических проблем. Растительная биомасса, легкодоступный и возобновляемый ресурс, может стать потенциальным решением этой проблемы. Сельскохозяйственные отходы растительного происхождения открывают широкие возможности для повышения экологичности и экономической эффективности производства кормов для животных.

Аналитическое исследование российской кормовой промышленности, проведенное в 2023 г., выявило два ключевых приоритета развития: максимальное использование потенциала отечественных кормовых ресурсов и автоматизация производства,

заготовки и переработки кормов [1, 2].

Россия обладает огромным неиспользованным ресурсом отходов растениеводства, в 2021 г. объем которых в общем объеме отходов сельского хозяйства составлял около 3%, при этом образовалось 1,13 млн таких отходов [3].

Так, например, соевый шрот является важным компонентом для переработки сельскохозяйственных отходов в высокобелковые продукты для кормления животных разных категорий. Этот компонент отличается высокой концентрацией белка, которая обычно составляет от 44% до 50%, что обеспечивает прочную основу для повышения содержания белка в конечном продукте, полученном из сельскохозяйственных отходов [4]. Аминокислотный состав соевого шрота относительно сбалансирован и содержит незаменимые аминокислоты, необходимые для питания животных, что повышает питательную ценность получаемого высокобелкового компонента [5].

Однако сложный состав растительной биомассы и ограничения существующих методов переработки часто приводят к низкой степени использования и значительному воздействию на окружающую среду.

Применение инновационных технологий меняет подход к переработке растительной биомассы, позволяя отказаться от традиционных, зачастую неэффективных методов в пользу более устойчивого и комплексного подхода. Ключевыми областями этого технологического прорыва являются: биоперерабатывающие предприятия, технологии предварительной обработки (физико-химические методы, биологические методы, методы экстракции), технологии преобразования (ферментация, гидролиз, термическое преобразование). К усовершенствованным методам экстракции относятся: экстракция сверхкритическими флюидами (SFE), экстракция с помощью микроволновой энергии (MAE), ультразвуковая экстракция (UAE).

Кроме того, эффективная переработка растительной биомассы требует тщательной интеграции и оптимизации различных этапов

переработки. Это часто предполагает использование передовых стратегий управления процессами, методов моделирования и симуляции.

Основные материалы исследования. Исследования и разработка инновационного оборудования комплексной переработки растительной биомассы для получения высокобелкового кормового ингредиента являются важным стратегическим направлением для устойчивого развития кормопроизводства, животноводства и обеспечения продовольственной безопасности России.

На базе ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» лабораторией инновационных технологий и оборудования для переработки продукции растениеводства предложен системный алгоритм для автоматизации расчета, дозирования и активации ферментов, оптимизации параметров гидролиза и сушки полученного гидролизата с последующей его интеграцией в корм для животных (рис. 1).

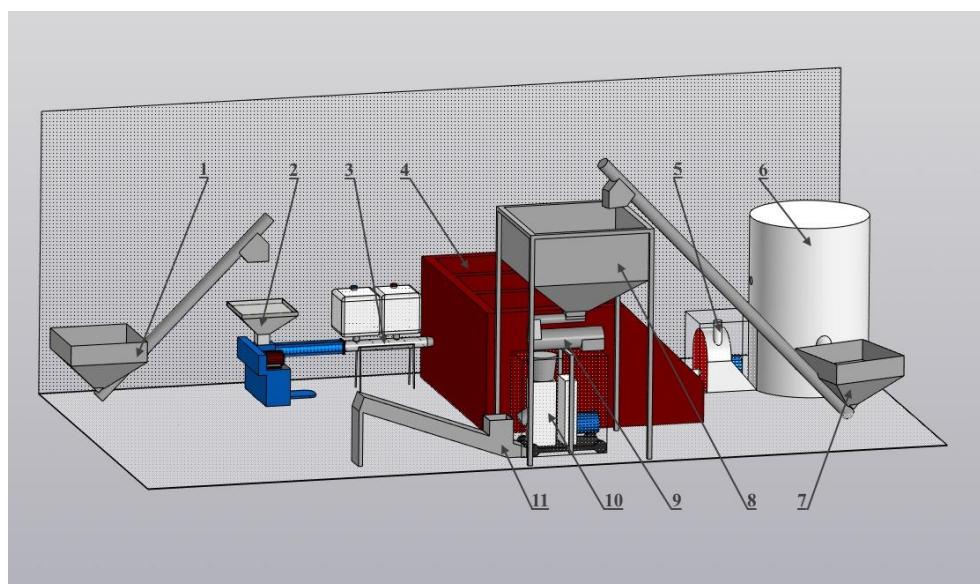


Рис. 1. – Схема линии по производству комбикорма с гидролитической камерой

Процесс работы линии по производству комбикорма с гидролитической камерой начинается с подачи сырья через шнековый

конвейер 1 в экструдер 2. Затем экструдат проходит через камеру гидролиза 3. Полученный гидролизат собирается в накопительный контейнер 4, в котором также содержится сырье, необходимое для приготовления корма. Материал в контейнере 4 взвешивается с помощью тензодатчика, пропускается через дробилку 5 и перемешивается в смесителе 6. Второй шнековый конвейер 7 перемещает смесь в накопительный бункер 8. Из бункера 8 материал подается через смеситель-дозатор гранулятора 9 в сам гранулятор 10. Охлажденные гранулы корма выгружаются с помощью ленточного скребкового конвейера 11.

Разработанная технология объединяет два процесса: экструзию зернового бобового сырья при высокой температуре и давлении (с содержанием влаги до 20%) с последующим ферментативным гидролизом высокомолекулярных белков бобовых, в частности соевых, с помощью протеолитических ферментов.

Выводы. Применение инновационных технологий предлагает революционный подход к комплексной переработке растительной биомассы, удовлетворяя важнейшие потребности в устойчивом использовании ресурсов и эффективном управлении отходами. Рассмотренные достижения, включающие концепции биоперерабатывающих предприятий, передовые методы разделения, гидролиза и оптимизированные процессы преобразования, демонстрируют значительные отличия от традиционных, менее эффективных методов.

Дальнейшие исследования будут направлены на оптимизацию конструкции и рабочих параметров линии по производству кормов с гидролитической камерой. Цель состоит в том, чтобы в полной мере использовать потенциал ферментных препаратов, производя концентраты аминокислот для последующего обогащения кормов для животных.

Интеграция в производство описанных в статье инновационных технологий – это не просто усовершенствование методов

переработки, но и важный шаг на пути к сокращению импортозависимости и обеспечению продовольственной безопасности страны.

Список использованных источников

1. Афанасьев В.А. Современное состояние и перспективы развития комбикормовой промышленности Российской Федерации // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 3. – С. 116–124.

2. Коба Е.Е. Управление эффективным использованием оборудования предприятий по производству комбикормов // Вопросы региональной экономики. – 2013. – Т. 15. – № 2. – С. 40–46.

3. Паспорт отраслевой программы «Применение вторичных ресурсов и вторичного сырья из отходов в сфере сельского хозяйства на 2022 - 2030 годы». [Электронный ресурс]. – URL: <https://rulaws.ru/acts/Pasport-otraslevoy-programmy-solt-cuibfhgc/> (дата обращения: 28.11.2024).

4. Бельшкіна, М. Е. Кормовая ценность надземной биомассы сои в условиях Центрального Нечерноземья / М. Е. Бельшкіна, Т. П. Кобозева // Аграрная Россия. – 2024. – № 8. – С. 3-7. – DOI 10.30906/1999-5636-2024-8-3-7.

5. Структура, продуктивность и кормовая ценность надземной биомассы сои северного экотипа в условиях Центрального Нечерноземья / М. Е. Бельшкіна, Т. П. Кобозева, Н. В. Заренкова [и др.] // Агронаука. – 2024. – Т. 2, № 1. – С. 5-15. – DOI 10.24412/2949-2211-2024-2-1-5-15.

Научный руководитель: Бельшкіна М.Е., д.с.-х.н.

УДК 664.641.1

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ КУКУРУЗЫ И РИСА В БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Ерещенко В.В., студент,

Сергеева Л.В., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Раскрыта актуальность проблемы глютеновой непереносимости. Описаны свойства клейковины. Проведен сравнительный анализ эссенциальных аминокислот пшеничной, кукурузной и рисовой муки с целью замены глютеносодержащего сырья на безглютеновое сырье для производства макаронных изделий.

Ключевые слова: глютеновая непереносимость, целиакия, клейковина, пшеничная мука, кукурузная мука, рисовая мука, аминокислоты, макаронные изделия.

Постановка проблемы. В современном мире все больше ученых, деятелей здравоохранения уделяют внимание проблеме глютеновой непереносимости. Иными словами, речь идет о таком заболевании как целиакия и глютен-ассоциированные заболевания. Целиакия – это хроническое аутоиммунное заболевание, при котором у человека развивается непереносимость глютена. Глютен – это белок злаковых культур, таких как овес, пшеница, ячмень, ржа. Следовательно, все что изготовлено из них имеет в своем содержании глютен. Кроме того, отмечено, что в сладостях, мороженом, пиве, йогуртах также замечен глютен. При данном заболевании проявления организмом человека в снижении веса, поскольку организм в полном объеме не получает белки, жиры, углеводы, витамины.

Макаронные изделия в питании человека с прошлого века и до сегодняшних дней занимают лидирующие позиции в рационе, а макароны в большинстве случаев содержат в себе пшеничный белок. Следовательно, люди с глютеновой непереносимостью должны отказаться от традиционных видов муки и перейти на нетрадиционные. Для этого необходимо заменить глютеновое сырье в производстве макарон на безглютеновое.

Основные материалы исследования. Традиционно считается, что пшеничная мука является одним из основных ингредиентов для производства макаронных изделий. Одно из самых важных свойств в представленной муке это высокое содержание клейковины. Данное свойство играет важную роль в формировании упругости и эластичности теста в процессе их изготовления.

Важно отметить, что пшеничная мука является глютенсодержащим сырьем, который состоит из двух основных компонентов: проламинов – группа белков растворимых в этаноле и глютелинов – простые резервные белки. Данная комбинация белков определяет пшеничную муку разными свойствами для изготовления макаронных изделий. При этом употребление подобных макаронных продуктов будет проблематичным для людей с непереносимостью глютена.

На сегодняшний день проблема непереносимости глютена актуальна, лежит в плоскости многих исследований, но является открытой как следствие быстрой необходимости импортозамещающей внутренней продукции на рынке Российской Федерации, что в свою очередь ограничивает ассортимент продукции для поддержания людей с глютен-ассоциированными расстройствами и целиакией. На данном этапе российское производство безглютеновой продукции недостаточно развито, а импортная продукция имеет высокую стоимость и не всегда отвечает потребительским качествам. Следовательно, важной и главной задачей является разработка и выпуск доступной продукции для

людей, имеющих глютен-ассоциированными расстройствами и целиакию.

Исходя из всех изложенных фактов, важно рассмотреть кукурузную и рисовую муку как замену традиционному сырью в макаронных изделиях.

Кукурузная мука является качественным сырьем для замены пшеничной муки для производства макаронных изделий. Во-первых, из-за наличия крахмала и сахара в зерне кукурузы, она имеет сладкий вкус. Во-вторых, кукурузная мука обычно имеет сладковатый запах, который напоминает запах свежей кукурузы. В-третьих, данное сырье имеет светло-желтый цвет, который может варьироваться в зависимости от сорта и степени измельчения муки. Так же, в кукурузе содержится фитин. Это вещество оказывает благоприятное действие при умственном переутомлении, заболеваниях нервной системы и при анемии [4].

Рисовая мука содержит около 80% крахмала и является эффективным загустителем. Данный образец, как гипоаллергенный продукт, используется в детском и диетическом питании, так как в ней отсутствует белок – глютен, который является причиной тяжелых аллергических реакций у большого количества людей. [3]. Рисовая мука является качественным сырьем для замены традиционных видов сырья. За счет нейтрального вкуса указанная мука может выступать «идеальной» основой для производства макаронных изделий. Вкус может варьироваться в зависимости от сорта риса и степени измельчения муки. Запах рисовой муки обычно слабый и нейтральный. Данное сырье имеет светло-бежевый цвет, но может изменяться в зависимости от сорта риса и степени измельчения муки.

С целью замены пшеничной муки на кукурузную и рисовую целесообразно провести сравнительный анализ аминокислотного состава для оценки качества данного сырья (таблица 1,2).

Сравнительный анализ данных в таблице 1 показывает, что содержание и соотношение эссенциальных аминокислот пшеничной и

кукурузной муки, отличаются. Содержание валина, изолейцина, треонина, фенилаланина, триптофана в пшеничной муке значительно выше, в то время как кукурузная мука содержит более высокое содержание лейцина. Также следует отметить, что анализируемые образцы содержат одинаковое количество метионина и лизина.

Таблица 1 – Аминокислотный состав пшеничной и кукурузной муки [1,2]

Аминокислоты	Значения показателей г/100 гр.		Отклонения +/-
	Пшеничная мука	Кукурузная мука	
Валин	0,50	0,38	-0,12
Изолейцин	0,43	0,35	-0,8
Лейцин	0,83	1,01	0,18
Метионин	0,18	0,18	0,00
Лизин	0,30	0,30	0,00
Треонин	0,32	0,27	-0,5
Фенилаланин	0,60	0,45	-0,15
Триптофан	0,15	0,27	0,12

Данные таблицы 2 указывают на то, что содержание валина и изолейцина в пшеничной муке выше, в то время как рисовая мука содержит более высокое содержание лейцина, метионина, лизина, фенилаланина, триптофана. Треонин в представленных образцах содержится в одинаковом количестве.

Таблица 2 – Аминокислотный состав пшеничной и рисовой муки [1,2]

Аминокислоты	Значение показателей г/100 гр.		Отклонения, ±
	Пшеничная мука	Рисовая мука	
Валин	0,50	0,41	-0,09
Изолейцин	0,43	0,36	-0,07
Лейцин	0,83	0,88	0,05
Метионин	0,18	0,21	0,03
Лизин	0,30	0,43	0,13
Треонин	0,32	0,32	0,00
Фенилаланин	0,60	0,62	0,02
Триптофан	0,15	0,32	0,17

Следовательно, из выше сопоставляемых табличных данных, рисовая мука является важным заменителем пшеничной муки для производства макаронных изделий.

Выводы. Анализируя проблему глютен-ассоциированных заболеваний в мире, кукурузная и рисовая мука являются идеальной заменой для традиционных видов муки. Данные образцы содержат все незаменимые аминокислоты, что в свою очередь влияют на оценку качества сырья. Кукурузная мука имеет сладковатый вкус и имеет сладковатый запах, органолептические показатели которой ассоциативно напоминает свежую кукурузу, при этом рисовая мука имеет нейтральный запах и вкус. Данные факторы могут отличаться в зависимости от сорта и степени измельчения муки, что в свою очередь будет влиять на цвет, запах и вкус макаронных изделий.

Список использованных источников

1. Крюкова Е.В. Исследование химического состава полбяной муки / Е.В. Крюкова, Н.В. Лейберова, Е.И. Лихачева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». Том 2. – 2014. – № 2. – С. 75-80.

2. Кабылда А.И. Изучение аминокислотного состава различных видов безглютеновой муки / А.И. Кабылда, М.С. Мыктабаева, Г.С. Серикбай, А.С. Кажыбекова, Ф.С. Сагынтай, Н.Ж. Муслимов // Известия НВ АУК. 2022. 3(67). – С. 153-161.

3. Горлов И.Ф. Инновационная технология переработки молочной сыворотки с использованием модифицированного крахмала / И.Ф. Горлов, О.П. Серова // Хранение и переработка сельхозсырья – №2 – 2018. – С. 58-61.

4. Струпан Е.А. Разработка нового кондитерского изделия с использованием муки из кукурузы / Е.А Струпан, Н.Н. Типсина, Г.А. Демиденко, В.В. Михиенко // Вестник КраГАУ. 2021, №10. – С. 184-188.

УДК 641.43

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ КОНСЕРВИРОВАНИЯ

Бельза В.А., аспирант,

Стручаев Н.И., к.т.н.,

Патяка А.Ф., инженер

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Статья посвящена исследованию и классификации методов консервирования пищевых продуктов, направленных на увеличение сроков их хранения, сохранение питательных и органолептических свойств. Рассматриваются различные подходы к консервации, включая биоз, абиоз, анабиоз, ценоабиоз. Особое внимание уделено замораживанию, как наиболее подходящему способу хранения спаржевой фасоли, что позволяет сохранить её качество на длительный срок.

Ключевые слова: консервирование, биоз, абиоз, анабиоз, замораживание, хранение, пищевые продукты.

Постановка проблемы. Проблема сохранения фруктов и овощей связана с их сезонностью, скоропортящимся характером и ограниченным сроком хранения в свежем виде. Многие плоды доступны только в определённые периоды года, а после сбора урожая быстро теряют питательные и органолептические свойства из-за воздействия микроорганизмов, окислительных процессов и увядания. Это приводит к значительным пищевым потерям, ограничивает доступность полезных веществ вне сезона и создаёт сложности с продовольственной безопасностью, особенно в регионах с низкой урожайностью или трудностями в транспортировке.

Кроме того, хранение без обработки часто сопряжено с риском развития патогенных микроорганизмов, что может угрожать здоровью потребителей. Всё это делает необходимым внедрение методов консервирования, позволяющих продлить срок хранения продуктов, сохранить их питательную ценность и обеспечить удобство использования.

Цель данной работы – с помощью литературного анализа исследовать и классифицировать методы консервации, определить наиболее подходящий для спаржевой фасоли.

Основные материалы исследования. Консервация – это процесс сохранения пищевых продуктов от порчи на длительное время. Основная цель консервации – замедлить или остановить рост микроорганизмов и ферментативные процессы, которые приводят к ухудшению качества, снижению питательной ценности и изменению вкуса продуктов. Классификация методов консервирования по биологическим принципам представлена на рис. 1.

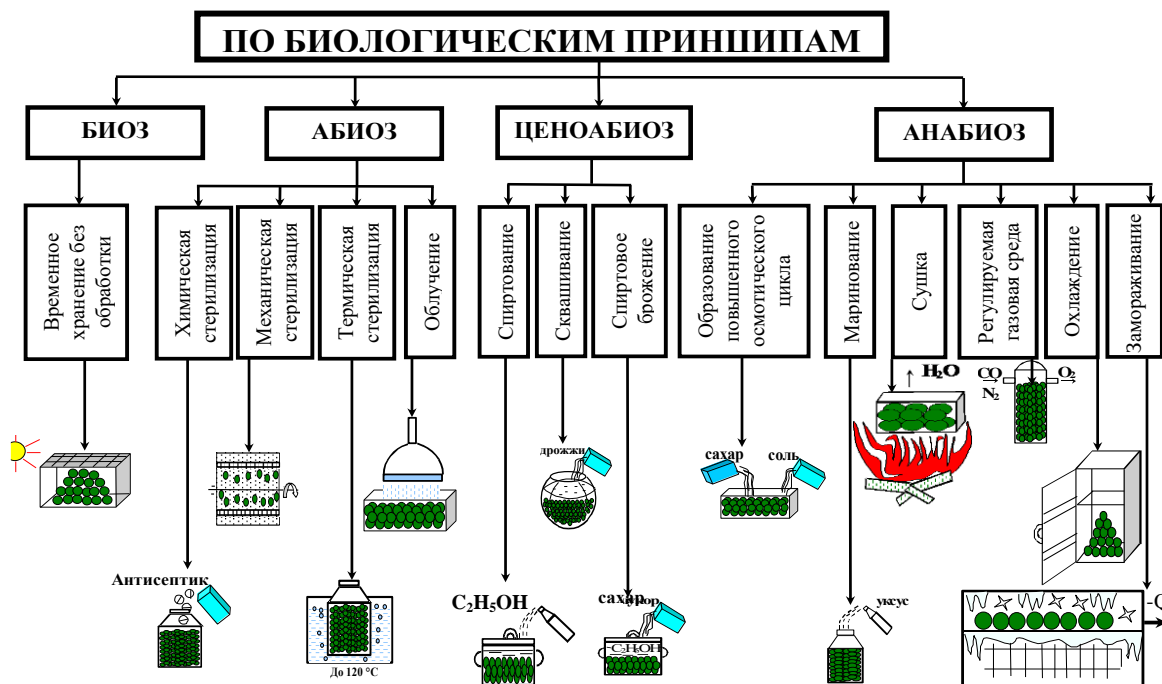


Рис. 1. – Классификация способов хранения плодоовощной продукции

Рассмотрим каждый принцип и методы, которые он включает по отдельности:

1. Биоз – это принцип хранения, при котором жизнедеятельность микроорганизмов полностью сохраняется, и продукт остаётся в живом состоянии. Здесь продукты просто хранятся с учётом условий, при которых они могут продолжать естественные процессы. По сути, биоз представляет собой совокупность рекомендаций и условий для кратковременного хранения продуктов и сырья [1].

2. Абиоз (стерилизация) – это принципы консервации, при которых полностью подавляется жизнедеятельность всех микроорганизмов и ферментов в продукте. Этот подход используется для максимального продления срока хранения и предотвращения порчи, так как подавление биологических процессов исключает возможность размножения бактерий и возникновения ферментативных реакций. Рассмотрим основные виды абиоза (стерилизации).

а) химическая стерилизация – это метод консервации, при котором уничтожение микроорганизмов и подавление их активности достигается с помощью химических веществ. Использовать данный метод стоит с особой осторожностью так как большинство химических соединений ядовиты для человека и при превышении допустимых норм могут нанести значительный вред организму.

б) механическая стерилизация – это процесс удаления микроорганизмов и их спор из продуктов или с поверхностей путём физических или механических методов. Этот подход основан не на уничтожении микроорганизмов, а на их удалении из среды. В основном это фильтрация или центрифугирование. Обычно применяется для жидкостей.

в) термическая стерилизация – это метод консервации, основанный на применении высоких температур для уничтожения микроорганизмов, их спор и ферментов, способствующих порче продуктов. Этот метод широко используется в пищевой

промышленности для обеспечения безопасности и продления срока хранения продуктов. Сама же термическая стерилизация подразделяется на пастеризацию (нагрев до 60-90 °С), стерилизацию (110-120 °С), ультрапастеризацию (кратковременный нагрев до 135-150 °С). Недостатком термической стерилизации является высокие энергозатраты на нагрев и охлаждение продукции, а также значительные потери питательных веществ (при длительном нагреве разрушаются витамины С и В1). Несмотря на это термическая стерилизация остаётся одним из самых надёжных методов консервации благодаря своей эффективности и универсальности.

г) облучение – это метод консервации, при котором продукты подвергаются воздействию ионизирующего излучения для уничтожения микроорганизмов, насекомых, ферментов и других факторов, приводящих к порче. Принцип действия основан на том, что ионизирующее излучение, к примеру гамма-излучение повреждает ДНК микроорганизмов что приводит к их гибели или неспособности к размножению. Замедляются или полностью останавливается действия ферментов, предотвращая порчу продукта. Недостатком этого метода является высокая стоимость оборудования, и опасения некоторых потребителей, связанные с радиацией что снижает популярность этого метода обработки.

3. Ценобиоз – принцип хранения, основанный на специальном культивировании полезной микрофлоры, которая является антагонистом по отношению к вредной микрофлоре [1].

а) спиртование – это метод консервации, при котором продукты или сырьё пропитываются спиртом (обычно этиловым) или заливаются им, что предотвращает рост микроорганизмов. Этиловый спирт обладает антимикробными свойствами: он нарушает структуру клеточных мембран, вызывает денатурацию белков и дегидратацию клеток. Концентрация спирта должна быть не менее 20–40%, чтобы подавить рост большинства микроорганизмов.

Для полного уничтожения микроорганизмов используется спирт

с концентрацией 70% и выше. Недостатком этого метода является ограничения в применении из-за содержания алкоголя метод не подходит для продуктов, предназначенных для детей или определённых групп потребителей. Также спирт меняет вкус продуктов, приводит к разрушению витаминов и другие биологически активные вещества.

б) сквашивание – это метод консервации, основанный на естественном или контролируемом молочнокислом брожении. В процессе сквашивания сахар, содержащийся в продукте, преобразуется молочнокислыми бактериями в молочную кислоту, которая подавляет рост патогенных и гнилостных микроорганизмов, рН продукта снижается до уровня, неблагоприятного для патогенных микроорганизмов. Преимущество сквашивания в том, что не нужно добавлять химических консервантов этот процесс является естественным, также молочнокислые бактерии вырабатывают витамины (например В12) и ферменты которые очень полезные для кишечника.

При правильных условиях сквашенные продукты могут храниться месяцами. К недостаткам можно отнести то, что процесс требует строгого контроля температуры и наличия правильных бактерий. А также специфический кисловатый вкус квашеных продуктов может не понравиться по вкусу некоторым потребителям.

в) спиртовое брожение – это биохимический процесс, при котором сахара, содержащиеся в сырье, преобразуются под воздействием дрожжей или других микроорганизмов в этиловый спирт и углекислый газ. В процессе брожения сахара (глюкоза, фруктоза) распадаются на этанол (C_2H_5OH) и углекислый газ (CO_2): $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{энергия}$. Процесс проходит в анаэробных условиях (без кислорода), что предотвращает рост многих патогенных микроорганизмов.

Этанол, образующийся в результате брожения, подавляет развитие гнилостных бактерий и плесени. Этот процесс чаще всего

применяется для производства алкогольной продукции.

4. Анабиоз – это принцип консервации, при котором жизненные процессы микроорганизмов и ферментов не прекращаются полностью, а лишь значительно замедляются. В анабиотическом состоянии микрофлора и ферменты находятся в «спящем» состоянии, при котором их активность минимальна. Это позволяет сохранить продукт на некоторое время, не подавляя полностью его естественные биологические процессы.

а) образование повышенного осмотического давления – это метод консервации, основанный на создании среды с высокой концентрацией растворённых веществ (обычно соли или сахара), которая вызывает обезвоживание микроорганизмов и предотвращает их размножение. Механизм действия метода основывается на осмотическом давлении. Концентрация растворённых веществ в окружающей среде превышает концентрацию внутри клеток микроорганизмов. Это создаёт гипертонические условия, при которых вода выходит из клеток через их мембраны. Потеря воды приводит к плазмолизу – сморщиванию клеток, что нарушает их функции и приводит к гибели или остановке размножения. Метод достаточно прост не требует сложного оборудования, и существенно увеличивает срок годности продуктов, они могут храниться годами. К недостаткам можно отнести изменение вкуса, избыток соли или сахара в продукте, потеря текстуры, продукты с низким содержанием воды сложнее сохранить этим методом [2, 3].

б) маринование – это метод консервации, основанный на использовании кислых сред (уксуса, лимонной кислоты) или их комбинации с солью, сахаром и специями. Кислота снижает pH продукта до уровня, неблагоприятного для большинства микроорганизмов, предотвращая его порчу. Уксус (уксусная кислота) или другие кислоты создают кислую среду (pH ниже 4,6), подавляющую рост патогенных бактерий и плесени.

в) сушка – это метод консервации, при котором из продукта

удаляется влага, необходимая для роста микроорганизмов и протекания ферментативных процессов, вызывающих порчу. Сушка позволяет значительно продлить срок хранения продуктов, сохранив их пищевую ценность. Большинство витаминов и минералов сохраняются, особенно при щадящих методах сушки. Из недостатков возможно выделить значительные энергозатраты в промышленных методах сушки.

г) хранение в регулируемой газовой среде (РГС) – это метод консервирования, при котором вокруг продукта создаётся специальная атмосфера с определённым составом газов, отличающимся от нормального воздуха. Такой подход замедляет биохимические процессы в сырье и подавляет развитие микроорганизмов, что позволяет значительно продлить срок хранения. Снижение концентрации кислорода (O_2): замедляет дыхание продуктов и окислительные реакции, подавляет развитие аэробных микроорганизмов.

Повышение концентрации углекислого газа (CO_2): ингибирует рост бактерий и плесени. Добавление инертных газов (например, азота, N_2): заменяет кислород, предотвращая окисление и поддержание свежести продукта. Данный метод подходит как для свежих, так и переработанных продуктов, при таком хранении сохраняются витамины и другие ценные компоненты. Недостатками этого метода является дороговизна оборудования, необходимость точного контроля, зависимость от типа продукта – для разных продуктов требуются индивидуальные настройки атмосферы.

д) охлаждение – это метод консервации, основанный на снижении температуры до уровня, который замедляет или останавливает биологические и химические процессы в продуктах. Он позволяет сохранить свежесть продуктов на относительно короткий срок без значительных изменений их текстуры, вкуса и питательных свойств.

е) замораживание – это метод консервации, при котором продукты охлаждаются до температуры ниже точки замерзания воды (обычно $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ или ниже). Вода внутри продукта кристаллизуется, что останавливает или значительно замедляет биохимические и микробиологические процессы, предотвращая порчу и сохраняя качество продуктов на длительное время. Большинство бактерий и плесневых грибов перестают размножаться, хотя некоторые могут выживать в спящем состоянии. Замороженные продукты могут храниться от нескольких месяцев до года без значительных потерь качества. Замораживание минимально влияет на содержание витаминов и минералов. Подходит для большинства продуктов (овощей, фруктов, мяса, рыбы, хлеба, молочных продуктов) [3- 6].

Выводы. Для спаржевой фасоли наиболее подходящим методом консервирования является замораживание, так как оно позволяет эффективно сохранить текстуру, вкус, цвет и питательные свойства продукта на длительное время. Этот метод минимизирует потери витаминов и антиоксидантов, обеспечивает длительный срок хранения до 12 месяцев и сохраняет органолептические свойства, что делает фасоль удобной для дальнейшего использования в кулинарии. Технология замораживания, включающая этапы подготовки, бланширования, охлаждения и шоковой заморозки, предотвращает разрушение структуры фасоли и образование крупных кристаллов льда. В отличие от других методов, таких как консервирование, сушка или хранение в регулируемой газовой среде, замораживание обеспечивает наилучшее сочетание качества, универсальности и сохранности продукта.

Публикация выполнена в рамках темы НИР «Исследование воздействия электромагнитного и ультразвукового полей на продукты и материалы» FRRS-2023-0024 государственного задания ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет».

Список использованных источников

1. Кладовая солнца поставщик продуктов. Методы консервирования пищевых продуктов / [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sunfood.ru/technology/methods/>.
2. Гапоненко А. Д., Крылов А. А. Роль осмоса в биологических системах: плазмолиз, цитолиз, гемолиз // Вестник науки. - 2024 г. №1 (70) том 2. – С. 835-839.
3. Чимпайзов Ф. Н. Физическая консервация фруктов и овощей / Ф. Н. Чимпайзов // Universum: технические науки. – 2023. – № 12-5(117). – С. 44-45. – EDN FMRRST.
4. Ибрагимова Л.Р. Эффективные способы биоконсервации пищевых продуктов / Л.Р. Ибрагимова, М.Н. Исламов, Т.А. Исригова // Проблемы развития АПК региона. – 2023. – № 2(54). – С. 148-155. – DOI 10.52671/20790996_2023_2_148. – EDN OVLLEV.
5. Красноселова Е. А. Способы консервирования плодовых, ягодных культур, их эффективность / Е. А. Красноселова, М.П. Кучева // Проблемы развития технологий создания, сервисного обслуживания и использования технических средств в агропромышленном комплексе: Материалы международной научно-практической конференции, Воронеж, 15–16 ноября 2017 года. Том Часть II. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2017. – С. 167-172. – EDN XVYZVJ.
6. Технологии хранения продукции растениеводства / С.И. Тушкина, О. А. Бжунов, А. И. Черепков [и др.] // Точная наука. – 2018. – № 32. – С. 24-27. – EDN YPFWQP.

УДК 664.661.26

СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВЫХ ХЛЕБЦЕВ

Сергеева Л.В., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Раскрыта актуальность спроса на хлебцы. Описаны существующие технологии и способы производства зерновых хлебцев. Охарактеризованы основные недостатки представленных рецептур и способов изготовления. Предложен альтернативный состав и способ производства зерновых хлебцев.

Ключевые слова: зерновые хлебцы, способ производства, проросшие зерна, нутриенты.

Постановка проблемы. Современные условия жизни сформировали в последнее время потребительский спрос на быстрый, доступный, пролонгированного срока хранения, имеющий широкую разнообразную линейку вкусов продукт питания. Таким универсальным продуктом являются хлебцы.

Хлебцы относятся к хлебобулочной промышленности, которые чаще всего представляют собой хрустящий и тонкий пищевой продукт. Первая особенность привлекает покупателя с целью получения менее калорийной пищи для своего повседневного рациона, вторая – с целью снятия напряжения и/или стрессового состояния. Последние факты были представлены в ряде исследований клинических психологов и нутрициологов, в которых была отслежена взаимосвязь между хрустящим продуктом и обретения более спокойного психологического состояния.

Хлебцы изготавливаются из достаточно широкого ассортимента продовольственного сырья, включая как традиционное, так и нетрадиционное. Без внимания не осталось использование различных видов зерен и семян, которые послужили основой для разнообразных зерновых смесей, используемых в производстве зерновых хлебцев.

Основные материалы исследования. В процессе развития технологии и оборудования пищевых производств менялись способы изготовления хлебцев и рецептуры, что применимо и для зерновых хлебцев.

Так, автор Пипия О. М. создал способ производства зерновых хлебцев, который включает в себя использование зерновых злаков, подготовку зерна, что производится проходом зерна через стерилизатор, через вакуумный загрузчик и поступлением в помывочно-шелушащий агрегат, проращивание зерна, введение добавок, термическую обработку, которая осуществляется путем сушки готовых пластин хлебцев при температуре 120-145°C [2].

Недостатками представленного способа производства является: доведение до готовности предлагаемого продукта длительное время при температуре выше 100°C, что приводит к потере витаминов, минералов и антиоксидантов.

Автор Куцова А.Е. изобрела состав для производства зернового экструдированного продукта типа хрустящих хлебцев, компоненты которого смешивали в смесителе, после направляли на термомеханическую обработку в одноосный шнековый экструдер, где полученную смесь довели до влажности 15 - 17% и обрабатывали при температуре 120 - 140°C и давлении 80 - 100 атм в течение 10 - 20 с.

Изобретение включает в себя следующие ингредиенты: овсяное толокно, форменные элементы крови убойных животных, овсяные отруби, поваренная соль, мука пшеничная 2 сорта [1].

Недостатками указанного выше способа производства являются: использование температуры приготовления выше 100°C при экструдировании, что влияет на потери витаминов, макро-,

микроэлементов и антиоксидантов; отсутствие в составе цельных и проросших зерен.

Автор Харламов В.В. предложил:

✓ Способ производства зерновых хлебцев с пророщенными семенами льна, который воспроизводится следующими технологическими операциями: подготовка сырья, увлажнение и смешивание зерновой смеси, выдерживание ее в бункере, экструдирование зерновой смеси при температуре от 80 до 130°C в течение 0,5-0,8 с при давлении от 3 до 9 МПа.

Исходными компонентами использованной смеси являются: цельное зерно пшеницы, пророщенные семена льна, цельное зерно ржи, солод ржаной, соль и кориандр [5].

Недостатками данного способа производства зерновых хлебцев являются: использование кратковременных высоких температур при экструдировании, что приводит к потере макро- и микронутриентов; содержание проросших зерен в общей массе составляет 20% с невозможностью увеличить массовую долю проросшего льна по причине технологических сложностей.

✓ Способ производства зерновых хлебцев с пророщенной зеленой гречкой, который включает в себя определенные технологические этапы: подготовка сырья, увлажнение и смешивание зерновой смеси, выдерживание ее в бункере, экструдирование зерновой смеси при температуре от 80 до 130°C в течение 0,5-0,8 с при давлении от 3 до 9 МПа.

Приготавливается смесь с такими составляющими: пророщенная зеленая гречка, цельное зерно пшеницы, гречневая крупа, соль [4].

✓ Способ производства зерновых хлебцев с пророщенным нутом, который достигается через реализацию последовательных технологических операций: подготовка сырья, увлажнение и смешивание зерновой смеси, выдерживание ее в бункере, экструдирование зерновой смеси при температуре от 80 до 130°C в течение 0,5-0,8 с при давлении от 3 до 9 МПа.

В качестве исходных продуктов используют смесь таких ингредиентов: цельное зерно пшеницы, кукурузная крупа, пророщенный нут, соль и куркума [3].

Недостатками вышепредставленных способов производства являются: использование кратковременных высоких температур при экструдировании, что влияет на потери витаминов, минералов и антиоксидантов; низкое содержание проросших зерен в общей массе, которое составляет до 50 %.

Выводы. Описанные способы производства имеют ряд недостатков, основным из которых является использование высоких температур, что влияет в большей степени на содержание микронутриентов в готовом изделии.

Альтернативой в способе приготовления зерновых хлебцев может выступать использование инфракрасной сушки. Внедрение последней позволит получить инновационный продукт с потребительскими свойствами, с максимальным сохранением нутриентов и полезных свойств в использованном пищевом сырье и в готовом к употреблению продукте.

Для получения продукта повышенной пищевой ценности с использованием инфракрасной сушки предложен способ производства зерновых хлебцев с пророщенными семенами льна и подсолнечника, включающий подготовку сырья, проращивание семян, увлажнение и смешивание зерновой смеси, формование, сушение в инфракрасной сушке. При этом в качестве исходных продуктов используют смесь следующих ингредиентов: проросшие семена льна, проросшие семена подсолнечника, рисовая мука, тыквенный жмых, свежий лук, копченая сушеная паприка, соль, где проросшие семена в общей массе составляют до 83%.

Исследования выполнены в рамках государственного задания №75-01613-23-02 на проведение научно-исследовательской работы по теме «Инновации в пищевой промышленности и сфере услуг» (FRRS-2023-0010)

Список использованных источников

1. Куцова А.Е. Состав для производства зернового экструдированного продукта типа хрустящих хлебцев // Патент РФ № 2609330. Патентообладатель ФГБОУ ВО «ВГУИТ»; заявка № 2015145213; опубл. 01.02.2017.
2. Пипия О. М. Способ производства зерновых хлебцев // Патент РФ № 164281. Патентообладатель Пипия О.М.; заявка № 2016107445; опубл. 20.08.2016.
3. Харламов В.В. Способ производства зерновых хлебцев с пророщенным нутом // Патент РФ № 2020101191. Патентообладатель Харламов В.В.; заявка № 2020101191; опубл. 07.12.2021.
4. Харламов В.В. Способ производства зерновых хлебцев с пророщенной зеленой гречкой // Патент РФ № 2020101189. Патентообладатель Харламов В.В.; заявка № 2020101189; опубл. 07.12.2021.
5. Харламов В.В. Способ производства зерновых хлебцев с пророщенными семенами льна // Патент РФ № 2020101193. Патентообладатель Харламов В.В.; заявка № 2020101193; опубл. 07.12.2021.

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОСКА

Стручаев К.Н., ст. преподаватель,

Милютенко А.А., студент,

Чебанов Д.М., инженер

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Статья посвящена современным методам очистки воска пчелиного. Рассмотрены различные методы очистки воска, их преимущества и недостатки, а также перспективы дальнейших исследований в этой области.

Ключевые слова: воск пчелиный, методы очистки, нагрев, СВЧ-электромагнитное поле.

Постановка проблемы. Воск состоит из большого количества соединений, что определяет его ценные свойства. Но пасечный воск включает примеси отрицательно влияющие на его качество. Анализ различных методов очистки воска и определение перспектив дальнейших исследований в этой области является актуальной задачей.

Основные материалы исследования. Методы очистки воска. Для очистки воска используют физические, химические и энзиматические методы (табл. 1) [1-4].

1. Основные физические методы: фильтрация включает пропускание расплавленного воска через фильтры для удаления механических примесей, центрифугирование позволяет разделить воск и примеси на основе различий в плотности он эффективен для удаления твердых частиц, воздействие электромагнитного поля

сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) применяют для термообработки и обеззараживания воскового сырья [1].

Таблица 1 – Методы очистки воска.

Методы очистки воска.		
Физические методы	Химические методы	Энзиматические методы
Фильтрация	Растворение и рекристаллизация	Использование ферментов
Центрифугирование	Обработка кислотами	
Воздействие электромагнитного поля СВЧ		

2. Основные химические методы: используют для удаления органических примесей путем растворения растворителями (бензин, этанол) и рекристаллизации, обработка воска растворами кислот (соляной, серной) удаляет нежелательные компоненты, но возможно повреждение воска [2].

3. Энзиматические методы: использование ферментов для расщепления определенных компонентов воска представляет собой перспективное направление. Этот метод может быть более экологически чистым и специфичным по сравнению с химическими подходами [3].

Сравнительный анализ методов.

Каждый из методов очистки воска имеет свои преимущества и недостатки. Физические методы обычно проще в реализации, но могут не обеспечивать необходимую степень чистоты. Химические методы более эффективны, но могут вводить новые примеси или изменять свойства воска. Энзиматические методы находятся на стадии разработки и требуют дальнейших исследований для оценки

их эффективности и безопасности.

Для очистки воска можно использовать различные физические и химические принципы. Вот некоторые ключевые формулы и законы, которые могут быть полезны:

1. Физические методы. При фильтрации воска используют закон фильтрации [1] скорость фильтрации (V) через фильтр может быть описана уравнением:

$$V = k \cdot F \cdot \Delta p \quad (1)$$

где V – объем жидкости, проходящей через фильтр (м^3),

k – коэффициент фильтрации ($\text{м}/\text{Па} \cdot \text{с}$),

F – площадь фильтра (м^2),

Δp – разница давлений (Па).

При центрифугировании воска определяют центробежную силу (F_c):

$$F_c = m \cdot r \cdot \omega^2 \quad (2)$$

где m – масса частиц (кг),

r – радиус вращения (м),

ω – угловая скорость ($\text{рад}/\text{с}$).

2. Химические методы. При растворимости и рекристаллизации применяется Закон Рауля для определения концентрации растворителя [2]:

$$p = p^0 \cdot X \quad (3)$$

где p – парциальное давление растворителя в растворе, Па ,

P – парциальное давление чистого растворителя, Па ,

X – молярная доля растворителя.

При реакции нейтрализации (кислотные реакции):



где H (водород) A (Acid- кислота) – кислота,

B (Base-основание) OH – щелочь,

B (Base-основание) A (Acid- кислота) – соль.

3. При энзиматических методах кинетика ферментативных реакций: скорость реакции (v) описывается по закону Михаэлиса-Ментен [3]:

$$v = V_{max} [S] / K_s + [S] \quad (5)$$

где v – скорость реакции,

V_{max} – максимальная скорость реакции,

$[S]$ – концентрация субстрата,

K_s – константа Михаэлиса.

Выводы. Анализ литературы показывает, что для очистки воска в основном используют физические, химические и энзиматические методы. Приведенные закономерности можно использовать для соответствующих методов очистки воска. Одним из перспективных методов является СВЧ обработки воска.

Публикация выполнена в рамках темы НИР «Исследование воздействия электромагнитного и ультразвукового полей на продукты и материалы» FRRS-2023-0024 государственного задания ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет».

Список использованных источников

1. Smith, J., Brown, A. (2020). Wax purification techniques: A review. *Journal of Natural Products*, 83(4), – Pp. 345-360.
2. Doe, R., White, P. (2021). Chemical methods for wax processing: Challenges and solutions. *Industrial Chemistry*, 45(2), – Pp. 200-215.
3. Johnson, L., Green, T. (2019). Enzymatic methods for wax purification. *Biotechnology Advances*, 37(1), – Pp.100-115.
4. Стручаев К.Н. Влияние степени измельчения пчелиного воска на интенсивность плавления / К.Н. Стручаев, А.И. Лобода, Н.И. Стручаев, В.С. Иванов // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства: сборник материалов V Международной научно-практической конференции. – Керчь: КГМУ, 2024. С. 75-84.

УДК [551.58:631.4]:631/635(470+571)

ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Чебанова Ю.В., к.геогр.наук,

Короткая И.А., к.с.-х.наук,

Клипакова Ю.А., к.с.-х.наук,

Денисова Е.М., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье охарактеризованы особенности почвенно-климатических условий Запорожской области. Определены изменения почвенных и климатических показателей, которые влияют на структуру и свойства почв региона. Рассмотрена возможность введения в севооборот культур с низким транспирационным коэффициентом, толерантных к водному дефициту.

Ключевые слова: почва, климат, плодородие, гумус, агроценоз, дефицит влаги.

Постановка проблемы. Изменения климатических показателей на территории Запорожской области имеют тенденцию к усилению засушливости. Проблема аридизации климата сопровождается повышением температуры воздуха на фоне неравномерного распределения количества осадков и недостатка влаги в почве. Поэтому введение в севообороты культур с минимальными потребностями в воде, имеют важное значение для рационального использования природных ресурсов и повышения устойчивости агроценозов. Достоинством таких культур, кроме засухоустойчивости,

является солевыносливость, высокая продуктивность, стабильность урожаев по годам, хорошие кормовые качества и универсальное использование.

Основные материалы исследования. Преобладающим типом почв Запорожской области являются черноземы, свойства которых изменяются в зависимости от рельефа, климатических условий и растительности. На севере и центральной части области распространены черноземы обыкновенные и южные малогумусные, на юге региона – каштановые почвы в комплексе с солонцами и солончаками [1,2].

Природное плодородие черноземов обусловлено спецификой почвообразовательного процесса, в результате которого под степной растительностью образуется достаточное количество органического вещества, которое разлагается микроорганизмами.

Недостаточное количество осадков не способствует перемещению питательных веществ почвы в нижние слои, что указывает на непромывной режим почв. Отметим, что черноземы южные, сформированы в более сухих условиях и под разреженной степной растительностью, чем черноземы обыкновенные. Каштановые почвы содержат достаточное количество гумуса, но уступают по уровню плодородия черноземам.

Климат Запорожской области умеренно-континентальный с четко выраженными засушливо-суховеяными явлениями, обусловленный особенностями поступления солнечной радиации, атмосферной циркуляцией и характером подстилающей поверхности [2].

Испарение на территории региона почти вдвое превышает величину осадков, в связи с этим, коэффициент увлажнения составляет 0,5 [3], поэтому область относится к регионам с недостаточным увлажнением.

Приход осадков, пополнение продуктивной влаги и ее сохранение зависит от особенности географического расположения и почвенно-климатических условий и существенно неравномерно по

годам.

Температурный режим зимних месяцев часто характеризуется положительными температурами и отсутствием морозных периодов, что делает его намного короче и мягче и негативно сказывается на продуктивности озимых культур. Поступление осадков в осенне-зимний период формирует запасы продуктивной влаги и является резервом для озимых культур в весенние месяцы, которые часто характеризуются малым или полным отсутствием осадков.

Насыщение севооборотов зерновыми колосовыми культурами и подсолнечником на фоне аридизации климата приводят к существенным изменениям в почвенном профиле. Вынос элементов питания и органического вещества с 1 га поля значительно больше, чем количество элементов питания, внесенных при выращивании культуры. Такая тенденция в условиях роста засушливости весенне-летнего сезона приводит к сокращению образования вегетативной массы и сказывается на уменьшении урожайности культур и их качества. Полученные пожнивные остатки являются обедненным органическим удобрением и в условиях недостаточного увлажнения минерализуются плохо, и не пополняют мощность гумусового горизонта.

Такие погодные изменения смещают сроки осеннего и весеннего посевов, сокращают вегетационный период растений, затрудняют программирование урожайности и уборку урожая. Учитывая отсутствие источников воды, в результате разрушения дамбы Каховского водохранилища [4], которую использовали для орошения, сложившаяся ситуация требует подбора культур, не зависящих от орошения.

Учитывая территориальное расположение Запорожской области, а также происходящие климатические изменения, особого внимания требует вопрос максимального накопления и использования почвенной влаги в критические фазы вегетационного периода сельскохозяйственных культур. Достигается это подбором культур в

севообороте с применением почвосберегающих технологий обработки почвы (мелкой – при содержании пара, безотвальной – при основной обработке), что позволяет сохранять структуру почвы и увеличивает эффективность поступающих осадков.

Длительный период интенсификации сельского хозяйства негативно повлиял на уровень плодородия почв и привел к дефицитному балансу гумуса в агроценозах [5]. Для пополнения запаса органического вещества в почве важно применять альтернативные системы земледелия, которые будут способствовать оптимизации органо-минерального состава [6] и структуры почв в аридных условиях.

Выводы. В последние десятилетия в условиях сухой степи все отчетливее проявляются признаки опустынивания, что снижает продуктивность основных сельскохозяйственных культур и приводит к ксерофитизации растительного покрова агроценозов. В условиях сокращения объемов осадков весенне-летнего периода возникает необходимость введения в севооборот культур с низким транспирационным коэффициентом, толерантных к водному дефициту (просо, сорго), вегетативная масса которых формируется с наступлением летней жары и острого дефицита влаги и может использоваться на зеленый корм.

Публикация выполнена в рамках Государственного задания по теме: «Рациональное использование природных ресурсов и повышение устойчивости агроценозов», регистрационный номер НИОКТР 124040200008-7.

Список использованных источников

1. Яценко А.Д. Природные условия и ресурсы территориальных рекреационных лесокультурных систем северо-западного Приазовья / А.Д. Яценко // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: География. – 2013. – Т. 26 (65), № 4. – С. 87–96.

2. Агроклиматический справочник по Запорожской области / Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Упр. Гидро метеорол. службы Укр. ССР. Киевская гидрометеорол. обсерватория. – Ленинград: Гидрометеиздат. – 1959. – 112 с.

3. Грановская Л. Н. Развитие водохозяйственной деятельности на орошаемых землях Украины в условиях глобальных климатических изменений / Л.Н. Грановская // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – № 3. – 2019. – С.143–149.

4. Шинкаренко С.С. Последствия повреждения плотины Каховской ГЭС на реке Днепр / С.С. Шинкаренко, С.А. Барталев // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2023. – Т.20. – №3. – С. 314–322. [Электронный ресурс].– URL: http://d33.infospace.ru/jr_d33/2023v20n3/314-322.pdf (дата обращения: 18.10.2024). DOI: 10.21046/2070-7401-2023-20-3-314-322.

5. Ионова Е. В. Засуха и гидротермический коэффициент увлажнения как один из критериев оценки степени ее интенсивности (обзор литературы) / С.С. Шинкаренко, С.А. Барталев // Зерновое хозяйство России. – № 6(66). – 2019. – С. 18–22. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-18-22.

6. Гумбаров А.Д. Оценка исходного агрохимического индекса плодородия пашни по средневзвешенным интегральным показателям / А.Д. Гумбаров, Е.В. Долобешкин // Новые технологии. – 2019. – Вып. – 2(48). – С. 204-216. DOI: 10.24411/2072-0920- 2019-10220.

УДК 628.35:579.66

**МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ
ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА
ВЛИЯЮЩИХ ФАКТОРОВ**

Дерусов А.А., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Исследование посвящено разработке подхода к управлению микробиологическими процессами в очистке сточных вод. Проанализированы влияющие факторы и методы управления. Предложена математическая модель взаимосвязи параметров среды, состава микробного сообщества и эффективности очистки. Исследовано применение молекулярно-биологических методов для мониторинга микробных сообществ. Разработаны и проверены алгоритмы управления, повышающие эффективность очистных сооружений. Результаты применимы для оптимизации биологической очистки сточных вод.

Ключевые слова: очистка сточных вод, микробиологические процессы, биологическая очистка, управление очистными сооружениями, микробные сообщества, молекулярно-биологические методы.

Постановка проблемы. Эффективная очистка сточных вод является одной из ключевых задач современной экологической инженерии и играет важнейшую роль в обеспечении устойчивого развития общества. Микробиологические процессы лежат в основе

большинства методов биологической очистки сточных вод и являются наиболее экономичными и экологически безопасными. Однако традиционные подходы к управлению этими процессами зачастую не обеспечивают достаточной эффективности и стабильности работы очистных сооружений, особенно в условиях изменяющегося состава сточных вод и экстремальных нагрузок.

Оптимизация управления микробиологическими процессами в системах очистки сточных вод представляет собой актуальную научно-техническую задачу, решение которой позволит повысить эффективность очистки, снизить эксплуатационные затраты и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Анализ существующих исследований показывает, что основные подходы к управлению микробиологическими процессами в системах очистки сточных вод можно разделить на несколько категорий: Оптимизация состава микробного сообщества путём биоаугментации [1]. Контроль параметров среды (рН, температура, концентрация растворённого кислорода) [2]. Применение носителей для иммобилизации микроорганизмов [3]. Использование молекулярно-биологических методов для мониторинга состава и активности микробных сообществ [4].

Несмотря на значительный прогресс в данной области, остаётся ряд нерешенных проблем, в частности: Недостаточная изученность механизмов адаптации микробных сообществ к изменяющимся условиям. Отсутствие надёжных методов прогнозирования эффективности очистки в зависимости от состава микробного сообщества. Сложность масштабирования лабораторных результатов на промышленные системы очистки.

Эффективность микробиологических процессов зависит от ряда ключевых факторов, таких как температура, рН, концентрация растворённого кислорода, наличие питательных веществ, присутствие

токсичных веществ, гидравлическая нагрузка и время удержания. Существующие методы управления микробиологическими процессами включают изменение условий среды, такие как регулирование аэрации и контроль pH.

В ходе исследования были получены данные о влиянии различных факторов на эффективность микробиологических процессов очистки сточных вод. Основные результаты представлены в таблицах и графиках ниже.

Таблица 1. – Влияние концентрации растворённого кислорода (DO) на эффективность удаления загрязнений

DO (мг/л)	Эффективность удаления ХПК (%)	Эффективность удаления NH ₄ ⁺ -N (%)
0.5	65.3 ± 3.2	42.1 ± 2.8
1.0	78.6 ± 2.7	68.5 ± 3.1
2.0	89.4 ± 1.9	87.2 ± 2.3
4.0	92.1 ± 1.5	95.6 ± 1.7
6.0	93.2 ± 1.3	96.1 ± 1.5

Таблица 2. – Влияние соотношения C:N:P на эффективность удаления загрязнений

C:N:P	Эффективность удаления ХПК (%)	Эффективность удаления общего азота (%)	Эффективность удаления общего фосфора (%)
100:5:1	85.3 ± 2.1	76.4 ± 2.5	68.2 ± 3.1
100:10:1	91.7 ± 1.8	89.2 ± 2.0	72.5 ± 2.8
100:5:2	88.9 ± 1.9	79.6 ± 2.3	81.3 ± 2.5
100:10:2	93.5 ± 1.5	91.8 ± 1.7	85.6 ± 2.2

Результаты исследования показали, что концентрация растворённого кислорода (DO) оказывает значительное влияние на

эффективность удаления как органических загрязнений (ХПК), так и соединений азота (NH_4^+-N). При увеличении концентрации DO от 0.5 до 2.0 мг/л наблюдается резкое повышение эффективности очистки, что согласуется с данными других исследователей.

Дальнейшее повышение концентрации DO свыше 2.0 мг/л приводит к менее выраженному улучшению эффективности очистки, что может быть объяснено достижением оптимальных условий для большинства аэробных микроорганизмов. Это наблюдение подтверждает выводы, сделанные в работе Holenda et al., о целесообразности поддержания концентрации DO в диапазоне 2-4 мг/л для оптимизации энергозатрат на аэрацию.

Анализ влияния соотношения C:N:P на эффективность очистки показал, что оптимальное соотношение для одновременного удаления органических веществ, азота и фосфора составляет 100:10:2. Это соотношение обеспечивает наилучший баланс между потребностями гетеротрофных бактерий, нитрификаторов и фосфатаккумулирующих организмов.

Интересно отметить, что при соотношении 100:5:2 наблюдается более высокая эффективность удаления фосфора по сравнению с соотношением 100:10:1, несмотря на более низкую общую эффективность очистки. Это может быть объяснено конкурентными отношениями между различными группами микроорганизмов за доступные питательные вещества, что согласуется с выводами, сделанными в работе Puig et al.

Оценка эффективности предложенных методов

На основе полученных результатов была разработана стратегия динамического управления концентрацией растворённого кислорода и соотношением питательных веществ в зависимости от состава поступающих сточных вод и требуемой степени очистки.

Таблица 3. – Сравнение эффективности традиционного и предложенного метода управления

Параметр	Традиционный метод	Предложенный метод
Средняя эффективность удаления ХПК	$85.7 \pm 3.1\%$	$92.3 \pm 2.2\%$
Средняя эффективность удаления N	$78.3 \pm 3.5\%$	$89.1 \pm 2.7\%$
Средняя эффективность удаления P	$72.1 \pm 3.8\%$	$83.5 \pm 3.0\%$
Потребление электроэнергии	0.58 кВт·ч/м ³	0.49 кВт·ч/м ³
Стабильность процесса (коэф. вариации)	0.15	0.09

Предложенный метод динамического управления показал более высокую эффективность очистки по всем основным показателям по сравнению с традиционным методом с фиксированными параметрами аэрации и подачи питательных веществ. Кроме того, наблюдается снижение энергопотребления на 15.5% и повышение стабильности процесса, что выражается в меньшем коэффициенте вариации показателей эффективности.

Применение методов молекулярной биологии (FISH и высокопроизводительное секвенирование) позволило выявить корреляцию между эффективностью очистки и относительной численностью ключевых групп микроорганизмов. В частности, была установлена сильная положительная корреляция ($r = 0.87$, $p < 0.001$)

между эффективностью нитрификации и относительной численностью бактерий рода *Nitrosomonas*, что согласуется с данными, полученными Zhang et al..

Использование метода главных компонент (РСА) позволило выявить ключевые факторы, влияющие на эффективность процесса очистки. Первые две главные компоненты объясняют 78.3% общей вариации данных, при этом наибольший вклад в первую компоненту вносят концентрация DO и соотношение C:N, а во вторую - температура и pH среды.

Предложенный подход к управлению микробиологическими процессами, основанный на динамической оптимизации условий среды и мониторинге состава микробного сообщества, показал высокую эффективность и может быть рекомендован для внедрения на очистных сооружениях различного масштаба. Однако следует отметить, что для успешного применения данного подхода требуется дополнительное оборудование для онлайн-мониторинга параметров процесса и более высокая квалификация обслуживающего персонала.

В результате проведенного исследования были выявлены ключевые факторы, влияющие на эффективность микробиологических процессов в системе очистки сточных вод. Наибольшее влияние оказывают концентрация растворенного кислорода (DO) и соотношение питательных веществ (C:N:P).

Установлено, что оптимальная концентрация DO для большинства аэробных процессов очистки находится в диапазоне 2-4 мг/л. Дальнейшее повышение концентрации DO не приводит к значительному улучшению эффективности очистки, но увеличивает энергозатраты.

Определено оптимальное соотношение C:N:P для одновременного удаления органических веществ, азота и фосфора, которое составляет 100:10:2. Это соотношение обеспечивает

наилучший баланс между потребностями различных групп микроорганизмов.

Разработана стратегия динамического управления концентрацией DO и соотношением питательных веществ, которая позволяет повысить эффективность очистки на 6-11% по различным показателям и снизить энергопотребление на 15.5% по сравнению с традиционными методами управления. Применение молекулярно-биологических методов (FISH и высокопроизводительное секвенирование) позволило установить корреляции между эффективностью очистки и относительной численностью ключевых групп микроорганизмов, что может быть использовано для оперативного контроля и оптимизации процесса.

Метод главных компонент (PCA) выявил, что концентрация DO, соотношение C:N, температура и pH среды являются наиболее значимыми факторами, влияющими на эффективность процесса очистки.

Полученные результаты имеют высокую практическую значимость для оптимизации работы очистных сооружений.

Список использованных источников

1. Жариков Г.А., Крайнова О.А. Биоремедиация почв, загрязненных нефтепродуктами, с использованием биопрепаратов на основе микроорганизмов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2019. – Т. 21. № 2. – С. 123-130.
2. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. – М.: КолосС, 2004. – С. 124-296.
3. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие: в 2 т. Т. 1. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – С.237-629.

4. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология: учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Академия, 2012. – С. 214-384.

5. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: АКВАРОС, 2003. – С. 379-512.

6. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – С. 517-704.

7. Яковлев С.В., Карюхина Т.А. Биохимические процессы в очистке сточных вод. – М.: Стройиздат, 1980. – С. 92-200.

8. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – С. 522-704.

9. Хенце М., Армоэс П., Ля-Кур-Янсен Й., Арван Э. Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы: Пер. с англ. – М.: Мир, 2004. – С. 207-480.

10. Пахомов А.Н., Стрельцов С.А., Козлов М.Н., Харьковина О.В., Хамидов М.Г., Ершов А.В. Современные технологии очистки сточных вод. – М.: АКХ им. К.Д. Памфилова, 2015. – С. 22-200.

11. Скворцов Л.С., Никифоров В.А. Влияние токсичных веществ на биологическую очистку сточных вод // Водоснабжение и санитарная техника, 2014. № 5. – С. 57-64.

12. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. Практикум по микробиологии: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – С. 355-608.

УДК 658.5:628.3

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАБОТЕ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Мовчан С.И., к.т.н., доцент,

Лисова А.С., студентка

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

Аннотация. В работе рассматриваются технологические аспекты обеспечения промышленной безопасности в условиях эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, направленные на повышение уровня эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения водохозяйственного комплекса промышленных объектов различного направления.

Ключевые слова: водоснабжение, водоотведение, промышленная безопасность.

Постановка проблемы. Вода является одним из самых ценных природных ресурсов, играющих важную роль в жизни людей и экономике. Ее доступность и качество являются необходимыми аспектами для обеспечения благополучия общества. В Российской Федерации системы водоотведения играют стратегическую роль, обеспечивая устойчивое функционирование городов и промышленных комплексов, а также сохранение экологического баланса водных ресурсов.

Несмотря на значительные усилия, существующие системы водоотведения в России сталкиваются с рядом проблем, которые требуют немедленного внимания и решения. Неконтролируемое загрязнение водных источников, старение инфраструктуры,

недостаточное техническое обслуживание и неэффективное использование ресурсов – все это лишь некоторые из проблем, которые необходимо преодолеть.

Основные материалы исследования. Промышленное производство является неотъемлемой частью социально-экономических систем и в значительной степени определяет уровень развития производительных сил общества. Эффективность функционирования промышленного производства определяется действием большого количества факторов, к которым можно отнести, например, его инфраструктуру. Инфраструктура современного промышленного предприятия, как правило, включает структурные подразделения, обеспечивающие процесс основного производства необходимыми ресурсами. Часть подразделений можно отнести к внутренней, а часть – к внешней инфраструктуре. Например, внутренний инфраструктурный комплекс может состоять из транспортного хозяйства, склада, паросилового и энергетического цехов.

Внешние инфраструктурные элементы можно связывать с различными формами аутсорсинга, т. е. использованием внешнего ресурса, например, с централизованными поставками электроэнергии, газа, тепловой энергии и воды. Элементы инфраструктуры, выполняющие особо важные функции, следует определить как элементы критической инфраструктуры.

Примером недостаточно развитой системы центрального водоотведения могут служить инженерные сети Республики Крым. Приблизительно 20 % населения живет без централизованных или локальных очистных сооружений, а значительное количество социально значимых объектов в малых и средних населенных пунктах не имеет систем централизованного водоотведения и очистки бытовых стоков. Существующие канализационные сооружения и сети устарели и перегружены, не обеспечивая достаточную очистку стоков, что приводит к загрязнению водоемов, подземных вод и ухудшению

окружающей среды. Дальнейшее развитие инфраструктуры населенных пунктов, в том числе курортно-рекреационных зон, невозможно без строительства очистных сооружений нового поколения, отвечающих российскому законодательству в части нормативов по степени очистки сточных вод. Анализ показал, что в населенных пунктах Ворон, Громовка, Междуречье, Лесное, Холодовка, Богатовка, Переваловка, Прибрежное, Миндальное и других отсутствуют системы централизованной хозяйственно-бытовой канализации. В этих селах объекты инфраструктуры и жилые здания оснащены выгребными ямами. Жидкие бытовые отходы утилизируются на приусадебных участках или вывозятся ассенизационными машинами на очистные сооружения Феодосии или Судака. В Евпатории 89 % жилого фонда имеют канализацию, однако старая часть города ей не оборудована. Промышленные предприятия сбрасывают сточные воды в городскую канализацию после их предварительной очистки.

Также примером недостаточно развитой системы центрального водоотведения может являться Республика Коми. Объем и мощность очистных сооружений не соответствуют объему сточных вод, поступающих в них для очистки. Как результат, сливы не полностью очищаются от загрязняющих веществ, что приводит к загрязнению рек, озер и других водоемов. Население не имеет достаточной информации о проблемах, связанных с водными ресурсами, и не осознает их влияние на здоровье. Это приводит к недостаточной ответственности каждого жителя за сохранение экологической ситуации и необходимые действия по улучшению системы центрального водоотведения. Согласно обследованию ГУ РК «Геоэкологическая служба» в г. Воркута, 139 из 147 обследованных колодцев, требуют выполнения тех или иных ремонтно-восстановительных работ. Проблемы в работе канализационной сети в значительной степени вызваны неудовлетворительным надзором за состоянием сетей, отсутствием своевременных ремонтов и

ликвидации аварийных ситуаций на сети. Для решения существующих проблем и улучшения работоспособности канализационной системы Железнодорожного района города Воркута необходимо организовать и внедрить систему надзора и контроля за состоянием канализационных сетей.

Выводы. Таким образом можно сделать вывод, что для улучшения состояния систем водоотведения в РФ необходимо обратить особое внимание на анализ проблем, указанных выше, и принять срочные меры. Основными задачами в области водоотведения являются уменьшение негативного воздействия на окружающую среду путем повышения качества очистки сточных вод и сокращение аварийного износа сетей водоотведения, который приводит к попаданию неочищенных стоков в местности и водные объекты.

Список использованных источников

1. Шилков В. И., Аникин Ю. В. Безопасность систем водоснабжения и водоотведения на промышленных предприятиях. Безопасность в техносфере [Электронный ресурс] – URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/15082/view>
2. Проблемы обеспечения безопасности сетей водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-obespecheniya-bezopasnosti-setey-vodosnabzheniya-i-vodootvedeniya>

СЕКЦИЯ 3. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

УДК 539

МОДИФИКАЦИЯ ОПТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ
ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОБЪЕКТОВ
КОНТРОЛЯ

Мирошниченко И.П., к.т.н., доцент

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация. В статье описаны технические предложения по модификации перспективного оптического устройства для измерения перемещений поверхностей объектов контроля для решения актуальных практических задач диагностики состояния машин и оборудования, находящихся в эксплуатации. Полученные результаты могут быть успешно использованы в процессе создания новых высокоточных средств измерений перемещений поверхностей объектов контроля для решения различных измерительных задач в составе как стационарных, так и мобильных диагностических комплексов, в машиностроении, приборостроении, авиастроении, топливно-энергетическом комплексе и т.п.

Ключевые слова: лазерный интерферометр, объект контроля, измерение перемещений, интерференционная картина.

Постановка проблемы. В настоящее время для решения различных задач диагностики состояния машин и оборудования, находящихся в эксплуатации, разрабатываются и используются

стационарные и мобильные диагностические комплексы (см., например, [1,2]). В [1,2] реализованы бесконтактные оптические устройства для измерения перемещений поверхностей объектов контроля [3,4], в основу которых положен двухходовой лазерный интерферометр с совмещенными ветвями [5,6]. Это позволяет существенно повысить информативность, достоверность и качество результатов измерений при диагностике с использованием акустических методов неразрушающего контроля.

Оптическое устройство [3] предназначено для бесконтактных измерений линейных перемещений поверхностей объектов контроля с использованием метода «светящейся точки», предложенного и обоснованного в работе [7]. Для мобильных диагностических комплексов в работе [4] предложена модифицированная конструкция устройства [3]. Функциональные характеристики устройств [3,4] исследованы при проведении расчетно-теоретических, экспериментальных работ и в процессе опытной эксплуатации [7,8].

Для расширения функциональных возможностей устройств [3,4] в направлении одновременного измерения линейной и всех угловых составляющих перемещения (пространственных перемещений) поверхности объекта контроля в работе [9] предложено новое устройство, являющееся дальнейшим развитием устройств [3,4].

Целью настоящей работы являлись разработка технических предложений по модификации устройства для измерения перемещений поверхностей объектов контроля, описанного в работе [9], для решения актуальных практических задач диагностики состояния машин и оборудования, находящихся в эксплуатации.

Основные материалы исследования. Конструкция и принцип действия устройства [9] иллюстрируются графическими материалами, где на рис. 1 изображена схема устройства [9]; на рис. 2 изображена схема устройства [9] при формировании интерференционной картины

А; на рис. 3 – внешний вид интерференционной картины А; на рис. 4 изображена схема устройства [9] при формировании интерференционной картины В; на рис. 5 – внешний вид интерференционной картины В.

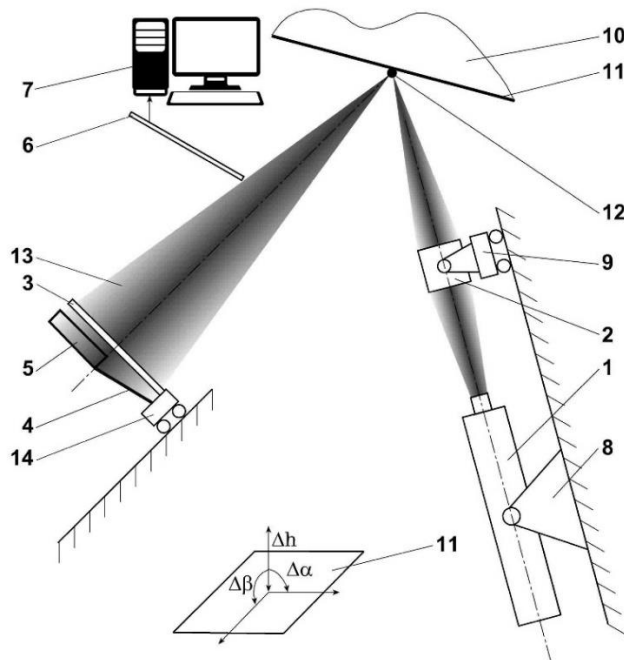


Рис. 1. – Схема устройства [9]

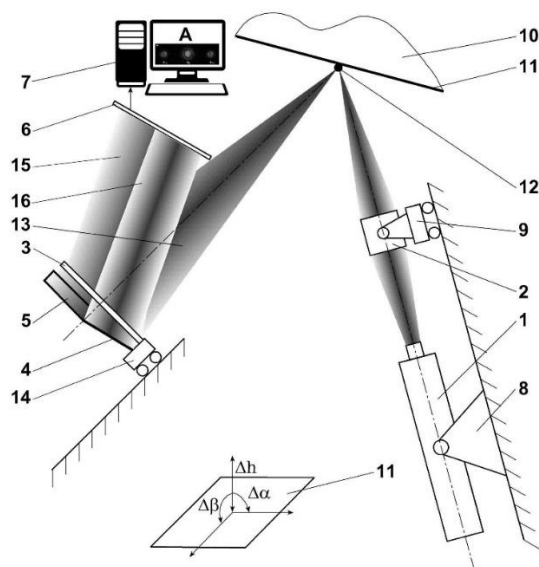


Рис. 2. – Схема устройства [9] при формировании интерференционной картины А

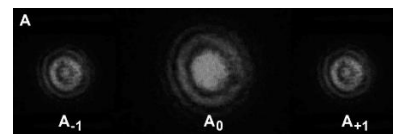


Рис. 3. – Внешний вид интерференционной картины А

Устройство [9] содержит (рис. 1) источник 1 когерентного оптического излучения (лазер), оптическую систему 2, светоделитель 3, отражатель 4, дополнительный отражатель 5, фотоприемное устройство 6 и устройство 7 для обработки результатов измерений. Источник оптического излучения 1 и оптическая система 2 соединены с устройствами для регулировки и фиксации их положения соответственно 8 и 9. Объект контроля 10 с поверхностью 11 установлен в области оптического контакта с оптической системой 2. Оптическая система 2 фокусирует излучение источника 1 на поверхность 11 объекта контроля 10 в виде «светящейся точки» 12, которая является точечным источником излучения 13 со сферическим фронтом. Светоделитель 3 выполнен в виде фазовой решетки, которая обеспечивает формирование максимумов -1 , 0 и $+1$ порядков интерференционных картин. Отражатели 4 и 5 удалены от внутренней поверхности светоделителя 3 на расстояние h и расположены к нему под углом α , при этом, отражатель 5 также повернут относительно отражателя 4 на 90° .

В рабочем положении светоделитель 3, отражатели 4 и 5 жестко зафиксированы друг относительно друга, а также связаны с устройством 14 для изменения их положения относительно поверхности 11 объекта контроля 10 (для изменения расстояния между внешней поверхностью светоделителя 3 и поверхностью 11 объекта контроля 10).

Интерференционная картина А формируется при совмещении отраженных пучков 15 и 16 соответственно от внешней поверхности светоделителя 3 и отражателя 4 (A_{-1} , A_0 , A_{+1} – максимумы -1 , 0 и $+1$ порядков интерференционной картины А).

Интерференционная картина В формируется при совмещении отраженных пучков 15 и 17 соответственно от внешней поверхности светоделителя 3 и отражателя 5 (B_{-1} , B_0 , B_{+1} – максимумы -1 , 0 и $+1$

порядков интерференционной картины В).

Фотоприемное устройство 6 выполнено в виде полупроводниковой матрицы и жестко закреплено в области по месту формирования интерференционных картин А и В. Устройство 7 для обработки результатов измерений на основе ПЭВМ электрически связано с фотоприемным устройством 6 и предназначено для определения линейной Δh и угловых $\Delta\alpha$ и $\Delta\beta$ составляющих перемещений поверхности 11 объекта контроля 10 по результатам измерения интенсивностей оптического поля в заданных областях интерференционных картин А и В фотоприемным устройством 6, а также для записи и хранения полученных результатов измерений.

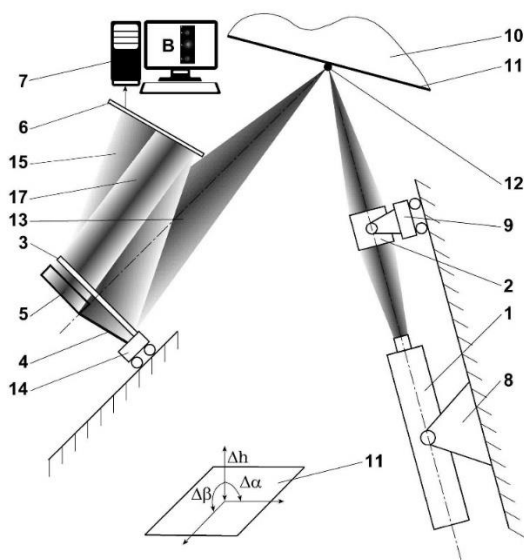


Рис. 4. – Схема устройства [9] при формировании интерференционной картины В

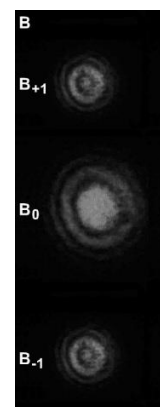


Рис. 5. – Внешний вид интерференционной картины В

Анализ конструкции, результатов исследования функциональных характеристик и опытной эксплуатации описанного устройства позволяет сформулировать следующие технические предложения по модификации данного устройства:

- составные части устройства должны быть размещены на едином

общем основании, обеспечивающем исключение влияния внешних возмущающих воздействий на составные части устройства в процессе проведения измерений;

- возможно и допустимо размещение фотоприемного устройства 6 и устройства 7 для обработки результатов измерений на отдельном основании, не связанном с отмеченным выше общим единым основанием для размещения составных частей устройства;

- необходимо и обязательно проведение постоянного контроля суммарной интенсивности оптического поля совместно по поверхностям интерференционных картин А и В в процессе проведения измерений.

Выводы. Обобщенно, можно отметить, что разработаны технические предложения по модификации устройства для измерения перемещений поверхностей объектов контроля, описанного в работе [9], для решения актуальных практических задач диагностики состояния машин и оборудования, находящихся в эксплуатации.

Устройство [9] обладает расширенными функциональными возможностями по сравнению с известными аналогами за счет обеспечения возможности измерения пространственных перемещений поверхностей объектов контроля.

Полученные результаты могут быть успешно использованы в процессе создания новых высокоточных средств измерений перемещений поверхностей объектов контроля.

Список использованных источников

1. Miroshnichenko I.P., Parinov I.A. Optical Measuring Set-Up // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 374, 012052, 2018.

2. Miroshnichenko I.P., Parinov I.A. On Increasing Informativity and Reliability of the Results of Condition Diagnostics of Materials and Goods

// Lecture Notes in Mechanical Engineering. 2021. P. 324-329.

3. Патент 2343402 РФ, МПК G 01 В 9/00. Оптическое устройство для измерения перемещений поверхностей объектов контроля / Алехин В.Е., Мирошниченко И.П., Серкин А.Г., Сизов В.П. № 2007110767/28, заявл. 26.03.2007; опубл. 10.01.2009. Бюл. № 1.

4. Патент 2512697 РФ, МПК G 01 В 9/02, G 01 В 11/00. Оптическое интерференционное устройство для измерения перемещений поверхностей объектов контроля / Мирошниченко И.П., Паринов И.А., Рожков Е.В. № 2012146058/ 28, заявл. 29.10.2012; опубл. 10.04.2014. Бюл. № 10.

5. Матвеев А.Н. Оптика. – М.: Высшая школа, 1985. – 351 с.

6. Батраков А.С., Бутусов М.М., Гречка Г.П. Лазерные измерительные системы. – М.: Радио и связь, 1981. – 456 с.

7. Алехин В.Е. Методы измерения смещений поверхности объектов контроля лазерными интерферометрами / В.Е. Алехин, И.П. Мирошниченко, В.П. Сизов // Дефектоскопия. 2007. – № 2. – С. 53-61.

8. Алехин В.Е. Экспериментальное исследование особенностей метода подсвечивания поверхности объекта контроля для измерения смещений лазерными интерферометрами / В.Е. Алехин, И.П. Мирошниченко, В.А. Нестеров, В.П. Сизов // Дефектоскопия. 2007. № 9. – С. 37-43.

9. Miroshnichenko, I.P. On Extension of Functional Possibilities of the Optical Interference Meter of the Surface Displacements of Control Objects / I.P. Miroshnichenko, I.A. Parinov // Physics and Mechanics of New Materials and Their Applications. Proceedings of the International Conference PHENMA 2020. Springer Proceedings in Materials. Volume 10, 2021, pp. 233–242.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ INTERNET OF THINGS

Строкань О.В., к.т.н.,

Назаров Д.И.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Современные ИТ технологии развиваются динамично и большими темпами. Одним из направлений ИТ технологий является технология Internet of Things (IoT), широко используемая в системах управления «Умный дом». В статье приведен анализ возможности использования технологии IoT в таких системах контроля и управления параметрами среды обитания человека, а также описано строение системы «Умный дом» на базе IoT.

Ключевые слова: Internet of Things, «Умный дом», датчики, контроль, контроллер.

Постановка проблемы. Современные ИТ технологии развиваются динамично и большими темпами. Уже невозможно представить себе жизнь человечества без использования компьютерной техники. Использование ИТ технологий наблюдается не только в вычислительных производственных процессах, в образовательной, космической и других сферах, они стали широко использоваться и для обеспечения комфорта повседневной жизни человека. Сегодня самой распространенной ИТ технологией, применяемой для автоматизации и упрощения разнообразных

жизненных процессов управления, является технология Internet of Things («Интернет вещей») [1,3].

Основные материалы исследования. Internet of Things (IoT) - это развивающаяся концепция, которая расширяет возможности подключения через Интернет между электронными устройствами и датчиками с целью обеспечения комфортной жизни человека [1]. Кроме комфорта такие системы направлены на энергосбережение и уменьшение затрат на создание комфортных условий проживания в доме за счет рационального использования ресурсов. Технология Internet of Things широко применяется в интеллектуальном транспорте, охране окружающей среды, государственной работе, общественной безопасности, в быту [2].

Для обеспечения автоматизации жизненных процессов применяются так называемые системы «Умный дом» на базе управления Internet of Things [1, 2]. Основными направлениями функционирования систем «Умный дом» являются:

- контроль за состоянием внутренней среды помещения;
- контроль за состоянием расхода ресурсов;
- управление безопасностью;
- управление энергосбережением и др.

Данные системы объединяют программное, аппаратное обеспечение и информационное обеспечение, причем пользователь имеет возможность контролировать и управлять работой системы на расстоянии с помощью мобильного программного обеспечения [4]. На рис. 1. приведена схема технологического процесса мониторинга и управления процессами «Умный дом» на базе технологии IoT. Техническое обеспечение состоит из совокупности инженерных систем и электроприборов (различных измерительных устройств (датчиков), электроприводов и т.д.). Программное и информационное обеспечение системы представляет собой комплекс взаимосвязанных

программных средств, обеспечивающих автоматическое решение задач сбора информации, ее первичной обработки в форме, удобной для регистрации, выработки управляющих воздействий на исполнительные механизмы.

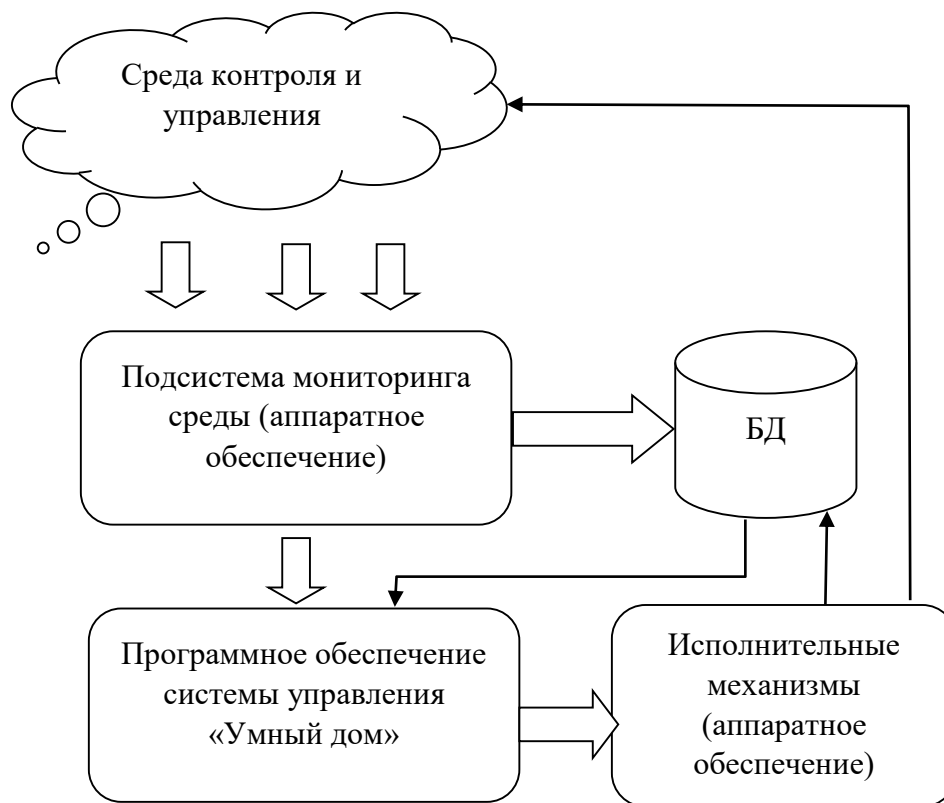


Рис. 1. – Схема технологического процесса

В качестве среды контроля и управления принято помещение, в котором необходимо обеспечить заданные параметры состояния среды. Это могут быть параметры микроклимата - температура, влажность, загазованность, давление. Подсистема мониторинга среды представляет собой техническое сопровождение системы для решения поставленной задачи и включает измерительные устройства: датчик измерения температуры, гигрометр, датчик дыма, датчик давления. Измеренные данные поступают в базу данных, где хранятся в течение длительного времени, и на вход программного обеспечения системы, где происходит моделирование состояния среды контроля и управления. В блоке моделирования измеренные данные сравниваются с нормированными данными из базы нормированных

значений. Далее, в соответствии с заданным алгоритмом работы системы и результатов сравнения измеренных и нормированных значений выдаются управляющие воздействия на исполнительные механизмы. Кроме того, все изменения, происходящие при работе системы, записываются в базу данных. И в дальнейшем пользователь может по запросу получить отчет об этих изменениях в удобной для себя форме: на монитор и/или в распечатанной форме.

Особенность систем, функционирующих на базе Internet of Things, заключается в том, что их подсистемы объединяются в одно целое и могут взаимодействовать друг с другом без участия человека через соответствующее программное обеспечение. Разнообразие представленных на рынке систем управления «Умный дом» делает возможным их использование для управления домашними устройствами как через персональный компьютер, так и посредством любого мобильного устройства. Главным условием является расположение их в локальной сети или в сети с доступом в Интернет.

Для аппаратной реализации систем управления «Умный дом» на базе Internet of Things на рынке представлен широкий спектр устройств и приборов. Главным элементом аппаратного обеспечения системы является контроллер, например: Raspberry Pi, Arduino. Кроме него, в состав системы могут входить датчик температуры и влажности, датчик уровня качества воздуха - датчик загазованности, датчик атмосферного давления, датчик яркости света, датчик движения, видеочамера и исполнительные механизмы - электроприводы (закрыть/открыть, включить/выключить) и т.д.

Выводы. Одним из направлений технологии Internet of Things является их использование для построения систем управления «Умный дом». Такие системы направлены на повышение уровня безопасности и комфорта существования человека, что достигается путем автоматизации управления подсистемами жизнеобеспечения. В

функциональные возможности системы входит: ведение базы данных показателей состояния среды жизнедеятельности человека; отображение показателей измеряемых показателей среды на мониторе персонального и мобильного устройства с помощью счетчиков и графиков. Системы на базе технологии Internet of Things просты в обслуживании и использовании, что делает их неотъемлемой частью жизни современного человека.

Список использованных источников

1. Mocrii D. IoT-based smart homes: a review of system architecture, software, communications, privacy and security. / D. Mocrii, Yu. Chen, P. Musilek // Internet of Things, 2018, - Vol.1. - pp. 81-98.

2. Найдыш А.В. Проектирование системы управления умным домом на основе использования технологии Интернета Вещей / А.В. Найдыш, О.В. Строкань // Университетская Наука. Вопросы науки, технологии, экономики, педагогики и права: теоретико-практический аспект. Сев. - Кавказский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – Минеральные Воды: №1 (15). - 2023. С. 190-193.

3. Парфинова А.А. Интернет вещей в современном мире / А.А. Парфинова, А.А. Крюкова // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 2 [Электронный ресурс]. – URL: <https://web.snauka.ru/issues/2017/02/79060> (дата обращения: 03.12.2024).

4. Строкань О. В. Система управління «Розумний будинок» на основі технології Internet of Things/ О. В. Строкань, Є. М. Назаров // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. - Харків: НТУ «ХПІ», 2022. - № 2(12). - С. 42-47. doi:10.20998/2413-4295.2022.02.06

УДК 658

ПРОЦЕСС РЕАЛИЗАЦИИ БЕНЧМАРКИНГА

Амельянович Я.А., студент,

Сырокваш Н.А., ст. преподаватель

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. Сегодня ни одна организация не может выжить, не уделяя серьезного внимания изучению сильных черт своих конкурентов и не обучаясь у лучших в своей области. Любая организация может многому научиться у других организаций при помощи бенчмаркинга. Он представляет собой противоядие от посредственности, потому что дает средства как для постановки интересных и трудных целей, так и для их достижения.

Ключевые слова: бенчмаркетинг, модель бизнеса, целеобразность.

Постановка проблемы. Две главные причины для использования процесса бенчмаркинга - это определение целей и выяснения того, как эти цели могут быть достигнуты. Когда организации начинают применять у себя процесс бенчмаркинга, в них происходят значительные изменения внутренних отношений.

Основные материалы исследования. Успех применения бенчмаркинга заключается в строгом следовании методике и ответственном выполнении каждого из этапов.

Этап 1. Уточнение проблемы, выбор типа бенчмаркинга и проведение анализа внутренней среды предприятия.

На этом этапе реализации методики бенчмаркинга необходимо

уточнить проблему и конкретизировать объекты, требующие первоочередных изменений.

Для этого необходимо проведение углубленного анализа внутренней среды предприятия, методы выполнения которого должны быть адекватны выбранному типу бенчмаркинга.

Этап 2. Определение объектов эталонного сопоставления на основе оценки степени влияния функциональных зон на деятельность предприятия.

Установление наличия отклонений по зонам не является единственным критерием выбора объектов бенчмаркинга. Важно не просто установить факт отклонений по каждой функциональной зоне, но и определить степень их влияния с учетом значимости зона на состояние и развитие предприятия.

Этап 3. Выбор уровня эталона, определение направлений поиска и предварительный отбор эталонных предприятий, на основе определения коэффициента «адекватности» (КА).

Поиск эталонного предприятия следует осуществлять в два приема. Сначала проводится предварительный отбор, для которого определяется уровень эталона, направление поиска и расчёт коэффициента «адекватности» (КА), значение которого рекомендуется устанавливать исходя из экспертных оценок «целесообразности», «стоимости» и «доступности» эталона по формуле:

$$KA = \frac{CC \times DT}{ST} \times U,$$

где CC [0;1] – коэффициент «целесообразности»;

ST [0;1] – коэффициент «стоимости»;

DT [0;1] – коэффициент «доступности»;

U[0;1] – уровень эталона.

Под «целесообразностью» следует понимать степень

соответствия характеристик объекта бенчмаркинга эталонного и анализируемого предприятий. В таком контексте «1» соответствует оценке «идеального» партнера по бенчмаркингу, а «0» – самой низкой оценке вариантов сравнения. При оценивании коэффициента «доступности» необходимо определить, насколько партнёр по бенчмаркингу готов к сотрудничеству и имеются ли для этого взаимовыгодные основания. Коэффициент «стоимости» оценивается исходя из ожидаемых относительных затрат на реализацию бенчмаркинга.

Для оценки уровня эталона рекомендуется руководствоваться правилом.

1. $U=1$, если эталон соответствует мировому уровню.
2. $U=0,5$, если эталон соответствует национальному уровню.
3. $U=0,2$, если эталон соответствует локальному уровню.

Потенциальные предприятия-эталон ранжируются по убыванию коэффициента «адекватности». Затем по результатам отбора определяется перечень предприятий, состоящий из относительно небольшого числа претендентов, для которых будет проведен еще один тур отбора.

Этап 4. Оценка альтернатив (эталонных предприятий) на степень совместимости с анализируемым предприятием, определение оптимальных пар «Функциональная зона – эталонное предприятие».

Этап 5. Сбор и анализ информации по предприятию-эталону, определение ограничений по реализации результатов бенчмаркинга.

В случае если по результатам предыдущего этапа определен объект эталонного сопоставления и имеется прямой или косвенный доступ к нему, то следующим действием по каждому объекту бенчмаркинга является сбор и предварительный анализ информации.

Этап 6. Выбор оптимальной стратегии внедрения результатов бенчмаркинга и её отражение в системе планов предприятия.

Этап 7. Разработка процедуры активного мониторинга реализации результатов бенчмаркинга.

Регулярный мониторинг позволит отследить положительную или отрицательную динамику в целом по предприятию, что найдет свое отражение на его конкурентной позиции.

Таким образом, предлагаемая методика бенчмаркинга позволит модифицировать методическую подсистему планирования, адаптировав её тем самым к условиям конкретной конкурентной среды.

Таким образом, бенчмаркинг – это, во-первых, сравнение своих показателей с показателями других организаций (конкурентами и компаниями-лидерами); во-вторых, изучение и применение успешного опыта других фирм в своей организации, независимо от того, работают они с ней в одной отрасли или нет. Внимательно изучая постижения и ошибки других компаний можно разработать собственную максимально эффективную модель бизнеса.

Список использованных источников

1. Волкова Е. В. Актуальные информационно-цифровые тренды, оценка и направления развития экономики Беларуси / Е. В. Волкова, Е.А. Козлова // Вестник Белорусского гос. ун-та пищевых и химических технологий. – 2022. – № 1(32). – С. 115–123.

УДК 004

МИРОВОЙ ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В АГРОПРОИЗВОДСТВЕ

Танасова Т.С., студентка

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье проведен анализ мирового опыта внедрения искусственного интеллекта в агропроизводстве для защиты от воздействия вредителей и болезней.

Ключевые слова: сельское хозяйство, технологии, искусственный интеллект, защита от воздействия вредителей и болезней.

Постановка проблемы. По прогнозам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, для того чтобы прокормить растущее население Земли, необходимо к 2050 году на 70% увеличить производство продуктов питания. Искусственный интеллект (ИИ) помогает нам справиться с этой задачей, стимулируя инновации в сельском хозяйстве [1,2]. Инновации ИИ можно использовать для наблюдения за домашним скотом, анализа роста урожая, предсказания того, когда сельскохозяйственное оборудование нуждается в обслуживании, и многого другого [3-5].

Основные материалы исследования. Производители продуктов питания все чаще используют новейшие технологии, начиная от интеллектуальных оросительных систем и заканчивая дронами, делающими аэрофотосъемку сельскохозяйственных угодий. В последнее время искусственный интеллект используется при выращивании овощей и фруктов. Хорошим примером является

производитель помидоров NatureSweet.

Американская компания NatureSweet, базирующаяся в Сан-Антонио, специализируется на производстве помидоров, выращиваемых на шести фермах, расположенных в США и Мексике, использует искусственный интеллект, чтобы иметь возможность лучше защищать свою продукцию от воздействия вредителей и болезней в теплицах. Разработка, разработанная израильской компанией Prospera Technologies, помогает увеличить урожайность, а также уменьшить затраты на рабочую силу. NatureSweet начала испытание технологии более года назад на одной из своих ферм в Аризоне. В настоящее время компания планирует использовать искусственный интеллект также в других пяти местах.

В компании говорят, что в результате искусственный интеллект позволит увеличить производство на 20%. Пока еженедельный урожай помидоров NatureSweet увеличился на 2-4%. Хотя этот процент не кажется значительным, он все же позволяет получить дополнительную прибыль, если учесть, что компания производит миллионы килограммов помидоров в год.

NatureSweet установила в своих теплицах камеры, постоянно фотографирующие выращиваемые помидоры. Они предназначены для распознавания растений, на которых напали насекомые или погибающие. Раньше работникам NatureSweet приходилось проходить через теплицы, пытаясь идентифицировать пораженные растения. Однако этот процесс был медленным и затратным, поэтому проводился всего раз в неделю. В настоящее время камеры Prospera контролируют теплицы круглосуточно. Семь дней в неделю. NatureSweet также проверила возможность использования камер для прогнозирования времени сбора помидоров.

Система мониторинга, разработанная Prospera, состоит из камер, солнечных панелей, датчиков температуры, влажности и света.

Изображения, записанные камерами Prospera, собираются и анализируются с помощью программного обеспечения, основанного на облачных вычислениях. Компания использует машинный интеллект, чтобы сообщить, когда с растениями происходит что-то тревожное. Путем раннего обнаружения изменений, например, вызванных болезнями, фермеры могут лучше прогнозировать урожайность и принимать меры, чтобы избежать расходов. Кроме мониторинга растений, камеры позволяют производителям продуктов питания наблюдать за деятельностью своих работников.

Prospera Technologies – это технологическая компания, базирующаяся в Тель-Авиве и специализирующаяся на разработке технологий для мониторинга и анализа роста и развития сельскохозяйственных культур. Ее основатель Даниэль Коппель ранее проводил исследования, чтобы предусмотреть урожайность с помощью спутниковых снимков, которые могли бы успешно использовать торговцы зерном на Уолл-стрит. Вместо продолжения исследований он решил создать собственную компанию, которая, по его мнению, оказала бы большее влияние на мировую ситуацию.

Недавно Prospera объявила, что ей удалось привлечь 15 миллионов долларов финансирования от таких инвесторов как Qualcomm Ventures и Cisco Investments. Компания намерена использовать собранные средства для дальнейшего развития, что позволит ей выйти на новые рынки. Компания также намерена запрограммировать свои камеры для наблюдения за другими овощами, такими как перец или картофель, а также для работы вне теплиц – на пахотных полях, в виноградниках и даже на плантациях марихуаны. Более того, она намерена расширить свою деятельность, предоставляя комплексные услуги для производителей продуктов питания, включая услуги в области методов управления почвой, управления фермами и оптимизации производства.

Список использованных источников

1. Boltianska N. Use of artificial intelligence in agricultural production / N. Boltianska, A. Gvozdev, T. Kuzmina, V. Kuzmin // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 443-445.

2. Boltianska N. Prospects for the development of modern agricultural robots / N. Boltianska, T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 154-160.

3. Kuzmina T.N. Principles of technical policy for robotization of industrial production / T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 205-209.

4. Болтянская Н.И. Информационные технологии в агропроизводстве области / Н.И. Болтянская, А.А. Борщ // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МелГУ, 2023. – С. 289-291.

5. Boltianska N. Modern methods of environmental production of agricultural products / N. Boltianska, A. Gvozdev // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 390-393.

Научный руководитель: Болтянская Н.И., к.т.н., доц

UDC 004.942

REALISTIC MODELING BASED ON NURBS CURVES

Pykhiteeva I. V., Ph.D. Eng.,

Goenko D.S., student.

Melitopol State University, Melitopol, Russia

Summary. The paper considers a method for modeling a separate wireframe model that determines most of the facial features using NURBS curves. One of the best techniques for modeling the head using splines is to use vertical curves that originate on the inner surface of the mouth.

Key words: modeling, NURBS curves, facial expressions animation, wireframe model.

Formulation of the problem Research of means of analysis and synthesis of the human face, emotions on it is carried out in many international research and training centers of information technologies and systems, and other institutions. There are many approaches to modeling a person's head. Most of these methods have specific goals, such as better transmission of facial features, better animation of facial expressions, easy application of texture, etc. Only a few techniques allow you to achieve all these goals at the same time, which is required to model a realistic head and corresponding facial expressions.

The main materials of the study. The head can be created using ultrasound, laser, and similar scanners, but these methods are very expensive for this kind of task. There are methods that allow you to restore the head using two photos [1]. This method is called the stereo pair method. The advantage of this method is that it allows you to restore the face of an existing person quite accurately and quickly.

Let us obtain the created head model, which is defined by a set of points. In order for the head to be realistic enough, it must contain a large number of points, which, in turn, requires a large amount of memory. This disadvantage could be ignored, but it is also necessary to build an appropriate facial expression [2]. For each model, the grid will be different, so it would be necessary to build a separate model of facial expressions for each head, which will take up an unacceptably large amount of memory. Therefore, it is necessary to represent the head in such a way that it is defined by some similar objects and that could be built using the same method. Such objects are NURBS curves [3].

One of the best techniques for modeling the head using splines (NURBS) is to use vertical curves that originate on the inner surface of the mouth. They come out of the mouth to the outside, repeating the facial features, and end at the neck (Fig. 1)

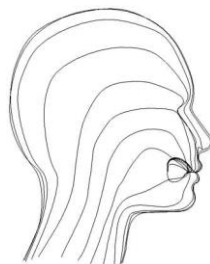


Fig. 1. – NURBS - curves that define facial features.

The first curve starts at the inside of the mouth, runs around the upper lip, nose, forehead, and skull, and ends at the neck. This curve is located in the center of the head and defines its profile. After completing this curve, you can remove unnecessary dots or add dots in the area of the mouth, nose, or eyes. In general, the curve should consist of no more than thirty points. Most of the points should be concentrated in the area of the lips, nose and mouth. The total number of curves for one half of the face should not exceed thirteen [4]. If you manage to minimize the number of points and curves, face animation will be significantly simplified in the future. Surfaces that consist of fewer points and curves are also smoother. The

second and third define the edges of the nose and gradually move away from the first. The point of their greatest distance from the first curve is located behind the head.

Another method of head modeling using NURBS uses curves originating in the parietal region. the first curve defines the profile. It starts at the top of the skull and runs down to the neck through the forehead, nose, lips, and chin. This curve can extend all the way to the legs. The head can be modeled together with the torso or with the entire body at once. But some developers prefer to focus only on one part and model the head, torso, legs, arms and hands separately.

Conclusions. Modeling the human head based on NURBS-curves starting on the inner surface of the mouth gives good results when creating a separate frame model of the head that defines most of the facial features. Since the normal direction of the curves coincides with the direction of the muscles, this makes it easier to animate facial expressions.

References

1. Эйнджел Э. Интерактивная компьютерная графика. /Э. Эйнджел. // Вводный курс на базе OpenGL, 2 изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 592 с.
2. Флеминг Б. Методы анимации лица. Мимика и артикуляция. / Б. Флеминг, Д. Добс; [Пер. с англ.]. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 336с.
3. Ratner Peter. Face modeling (NURBS). / Peter Ratner.// 1999. <http://www.highend3d.com/maya/tutorials/peter/model1.3d>.
4. Pykhteeva I.V. Analysis of modern methods of geometric modeling reflected rays in the studied space. /Pykhteeva I.V., Maluyta S.I., Chernobylskiy D.Y. // В сборнике: Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Международной научно-практической конференции молодых ученых. Мелитополь: МГУ, 2024. - С.465-468.

УДК 631.171

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ В КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЕРИОДА ХРАНЕНИЯ

Кадебская А.С., студентка

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье раскрываются требования к системе автоматического управления температурным режимом в картофелехранилище. Изложены принципы реализации интеллектуальной системы автоматического управления температурным режимом в картофелехранилище на базе контроллера с комплектом датчиков и исполнительных механизмов, и панели оператора.

Ключевые слова: картофелехранилище, микроклимат, интеллектуальная система управления, контроллер, алгоритм управления.

Постановка проблемы. Сохранность картофеля при хранении определяется точностью поддержания параметров микроклимата в картофелехранилище. Основным параметром микроклимата является температура, оптимальное значение которой определяется периодом хранения [1, с. 12]. Важно точно поддерживать температурный режим при хранении картофеля в зависимости от периода хранения, что требует использования интеллектуальной системы управления.

Основные материалы исследования. Технологический процесс хранения картофеля можно разделить на три основных периода:

лечебный, охлаждения и хранения. В каждый из периодов хранения должна поддерживаться заданная температура в массе картофеля. Обеспечивается поддержание температуры в картофелехранилище за счет активной вентиляции. В оборудование поддержания параметров микроклимата входит (рис. 1): приточный клапан, обеспечивающий смешивание наружного и внутреннего воздуха, приточный вентилятор, отопительно-рециркуляционный агрегат, обеспечивающий обогрев верхней зоны картофелехранилища.

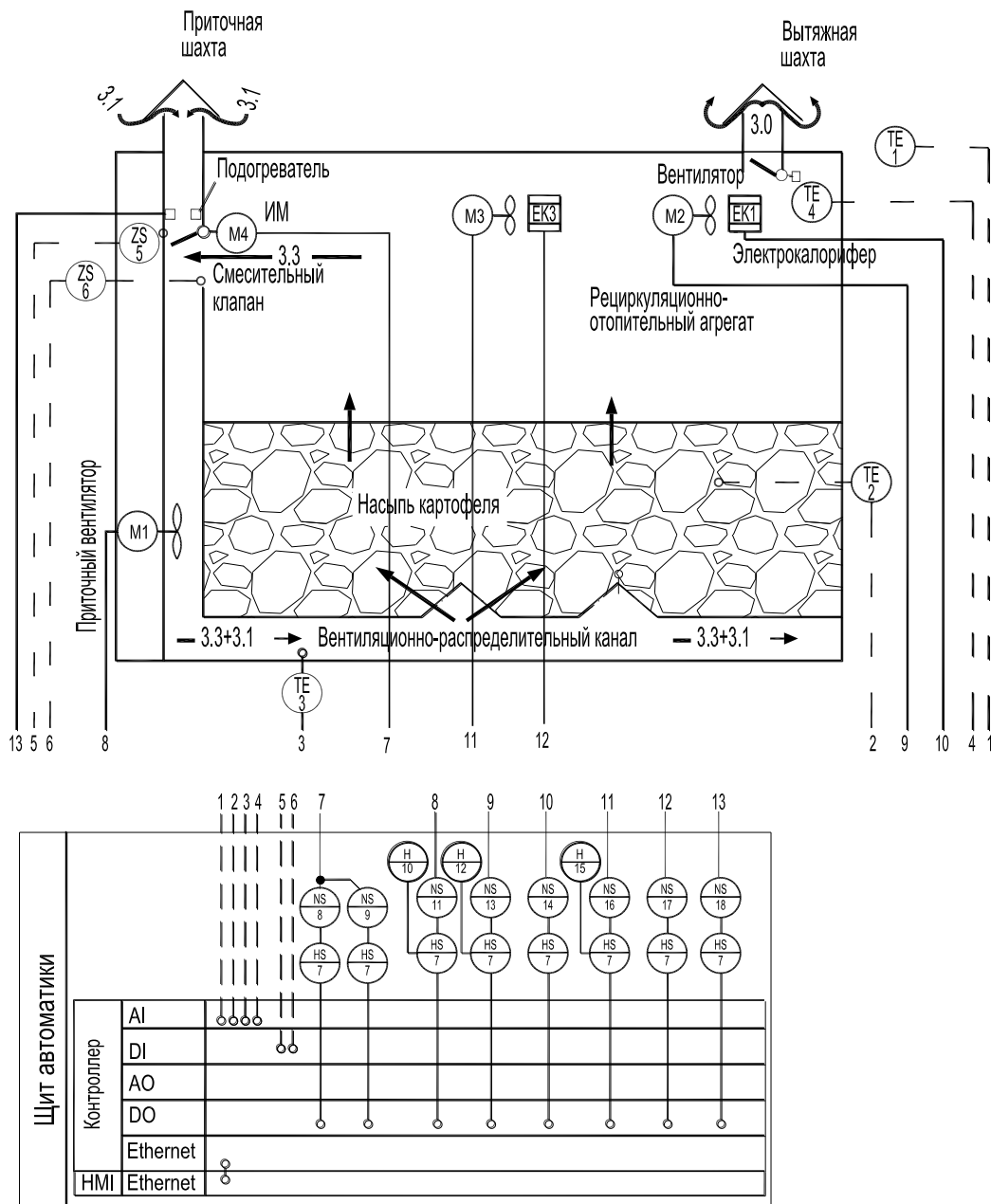


Рис. 1. – Схема автоматизации управления температурным режимом в картофелехранилище

В лечебный период с целью быстрого заживления механических повреждений картофеля необходимо поддерживать в межклубневом пространстве насыпи температуру на уровне $15 \pm 5^{\circ}\text{C}$ и высокую относительную влажность воздуха (более 90%) с минимальным воздухообменом. Для этого в течение 10...15 дней картофель вентилируют рециркуляционным воздухом 4–6 раз в сутки по 15...30 мин. То есть система автоматического управления должна обеспечить включение вентилятора заданное число раз с заданной продолжительностью работы.

В период охлаждения температуру хранимого продукта постепенно снижают до $2-4^{\circ}\text{C}$ за счет активного вентилирования наружным воздухом или его смесью с внутренним воздухом. То есть система автоматического управления должна обеспечить включение вентилятора и установление смесительного клапана в такое положение, чтобы обеспечить охлаждение массы картофеля. Управление ведется по сигналам датчиков температуры наружного воздуха, в массе картофеля и воздухораспределительном канале.

В основной период хранения температура картофеля в насыпи поддерживается на уровне $3-4^{\circ}\text{C}$. Заданную температуру зимой поддерживают с точностью $\pm 1^{\circ}\text{C}$ активным вентилированием 4-6 раз в сутки смесью наружного и внутреннего воздуха, а при больших морозах - только рециркуляционным воздухом. В остальные времена года насыпь вентилируют наружным воздухом, который забирают в наиболее холодное время суток, или воздухом, охлажденным в специальных холодильных установках. То есть управление ведут, как и в предыдущий период. Но учитывают условие защиты картофеля от замораживания (температура в воздухораспределительном канале должна быть положительной). Также при низкой температуре в верхней зоне картофелехранилища (контроль датчиком температуры типа термометра сопротивления) контроллер должен включать в

работу рециркуляционно-отопительный агрегат.

Как вытекает из требований, контроллер должен реализовывать интеллектуальные функции управления температурным режимом в картофелехранилище, сравнивая температуру с заданным значением, зависящим от периода хранения. Учитывая, что периоды хранения разнесены во времени, каждый алгоритм управления оборудованием (по периодам хранения), также можно реализовать разнесенным во времени. Для этого необходимо отслеживать реальное время и переключать варианты алгоритма управления для реализации управления оборудованием программно.

Выводы. Сложный алгоритм управления температурным режимом в картофелехранилище требует использования интеллектуальной систем автоматического управления, которая обеспечить точное поддержание температуры в массе картофеля в зависимости от требуемого значения, задаваемого периодом хранения (лечебный, охлаждения, хранения). При этом программное обеспечение должно обеспечивать разные уставки температуры по периодам хранения с разделением управления по времени, соответствующего периоду хранения. Корректировать значение уставок температуры, а также отслеживать действительные параметры микроклимата в картофелехранилище позволит использование панели оператора.

Список использованных источников

1. СТБ 2592-2021. Техника сельскохозяйственная. Оборудование для создания микроклимата в картофелехранилищах и плодоовощехранилищах. Требования и методы контроля. – Минск: Госстандарт. – 14 с.

Научный руководитель: Якубовская Е. С., ст. преподаватель

УДК 514.18 + 681.3.06

МЕТОДИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЗУБОЗАТОЧНЫХ СТАНКОВ

Пыхтеева И.В., к.т.н.,

Журба В.М., ст. преподаватель,

Новиков А.В., магистр

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В работе предлагается программная реализация процесса автоматизированного компьютерного моделирования профилей кулачков зубозаточных станков, которые имеют низкую скорость вращения кулачкового механизма. Моделирование осуществляется по методике функционального проектирования IDF-0, которая используется в CASE технологиях.

Ключевые слова: механизм «кулачок-толкатель», полярные координаты профиля кулачка, аналоги скорости и ускорения, конструкторское приложение NX среды Unigraphics.

Постановка проблемы. Механические копирующие устройства с многократно повторяющимся действием исполнительного элемента применяются для решения многих практических задач, где требуется простая периодичность движений, например, при заточке инструментальных полотен лесопильной техники. Подобные задачи с успехом решаются с помощью кулачковых механизмов, которые отвечают требованиям надежности, простоты и легкости обслуживания [1,2]. Но пользователи обычного заточного оборудования испытывают трудности в достижении

необходимой точности совпадения профиля зуба исходного полотна (от изготовителя) с профилем, полученным после заточки. Эти трудности связаны с погрешностями при расчете координат точек профиля кулачка-копира, от которых напрямую зависит точность профильной заточки. Устранение указанных недостатков возможно благодаря применению полярной системы координат при геометрическом моделировании профиля кулачка. [3]

Основные материалы исследования. На рис. 1 изображение станка с ЧПУ 3к-327 «Тайга» для изготовления, заточки и переточки ленточных пил для пило-рамных комплексов.



Рис. 1. – Внешний вид двух кулачкового заточного станка с ЧПУ 3к-327 «Тайга»

На рис. 2. приведена схема конструкции двух кулачкового механизма заточки инструментальных полотен лесопильной техники 7 станка с ЧПУ 3к-327 «Тайга». Кулачки подачи 1 и заточки 2 посажены на один вал, что через регулируемый редуктор приводится во вращательное движение. Пары обкатных роликов 3 через систему рычагов 4 превратит вращение профилированных кулачков в поступательное продольное движение толкателя 5 и поперечный абразивного круга 6. благодаря синхронному сдвигу пилы, под действием толкателя, и рабочей кромки шлифовального круга в процессе заточки формируется заданная форма зуба.

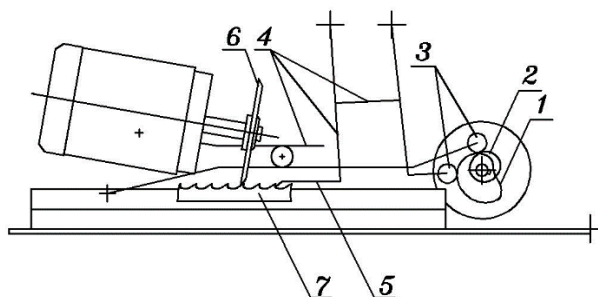


Рис. 2. – Схема двух кулачковой заточной устройства станка с ЧПУ 3к-327«Тайга»

Согласно методике функционального проектирования процесс компьютерного моделирования профиля кулачка разбивается на несколько этапов. Это получение сглаженных значений координат точек графиков перемещения, скорости и ускорения движения толкателя кулачкового механизма, получение профиля кулачка, построение в среде Unigraphis модели кулачка-копира и разработка управляющей программы для станка с ЧПУ для его изготовления. Процесс моделирования осуществляется в диалоговом режиме между компьютером и пользователем.

Изображение главного окна программы (рис. 3) условно разбито на две табличные части: первую – для ввода исходных данных; вторую – для представления полученных результатов расчета. Содержание функциональных составляющих распределено в области главного окна таким образом, чтобы достичь следующих качественных характеристик разработанного интерфейса:

- оптимальной интуитивности интерфейса;
- максимального соответствия условиям решения реализованной программным обеспечением задачи;
- удобства организации ведения расчетов и представления исходной и полученной информации;
- соответствующего презентационного вида, при соблюдении условий рационального размещения функциональных элементов

программы, соответствующих цветовых характеристик;

- высокой информативности интерфейса, благодаря отсутствию накопления большого количества информации в главном окне, ее вывода подчиненными формами по необходимости пользователя.

Компьютерное моделирование профиля кулачка проводится на основе заложенных в программный продукт кинематических зависимостей, возникающих в механизме «кулачок-толкатель» под влиянием общих зависимостей всего кулачкового механизма привода движения зубчаточной головки станка.

#	Угол	SI
1	0	0,0005
2	1	0,0022
3	2	0,0051
4	3	0,009
5	4	0,014
6	5	0,02
7	6	0,0271
8	7	0,035
9	8	0,0439
10	9	0,0535
11	10	0,0639
12	11	0,0758
13	12	0,0866
14	13	0,0985
15	14	0,1111
16	15	0,1239
17	16	0,1369
18	17	0,15
19	18	0,1644
20	19	

#	s''	s'''	1 приблос.	2 приблос.	W	R
1			0,0011	0,001025		
2			0,0023	0,00115	2,80761672872	0,00318276609
3	0,00226		0,0034	0,001075	3,58800260354	0,00612943716
4	0,00338	0,001018	0,00445	0,00105	4,45919329547	0,01004004482
5	0,00445	0,000924	0,0055	0,00105	5,37433361600	0,01504160895
6	0,0055	0,000804	0,00655	0,001	6,31649139927	0,02104524886
7	0,00651	0,000649	0,0075	0,00092500000	7,26999501358	0,02811867706
8	0,00748	0,000503	0,0084	0,00087499999	8,23554498072	0,03599388837
9	0,00838	0,000294	0,00925	0,00079999999	9,20766842250	0,04486393317
10	0,00921	3,40000000000	0,01	0,00095000000	10,1847836159	0,05442655601
11	0,01016	-0,000267	0,01115	0,000675	11,1727521299	0,06486549545
12	0,01077	-0,000594	0,01135	9,99999999999	12,1466318914	0,07664504224
13	0,01127	-0,000832	0,01135	0,00045000000	13,1303195620	0,08734061197
14	0,01171	-0,001105	0,01225	0,00067499999	14,1237301898	0,09925881572
15	0,01207	-0,001339	0,0127	0,00032499999	15,1138173923	0,11182352167
16	0,0126	-0,001239	0,0129	0,00017500000	16,1037424377	0,12456973950
17	0,01288	-0,00021699999	0,01305	0,00042500000	17,0950378835	0,13752058936
18	0,01327					

Рис. 3. – Результат обработки входных данных

Для наглядного контроля процесса моделирования пользователь имеет возможность построить графики полученных зависимостей, чтобы иметь возможность обнаружить осциллирующие участки и своевременно внести изменения. Заключительным этапом работы программы является получение полярных координат и построение профиля кулачка механизма привода движения зубчаточной головки станка, на основе конструкторского приложения NX в среде Unigraphics. Окно автоматически-построенной 3D модели кулачка изображено на рис. 4.

Разработанная на основе применения конструкторского приложения NX среды Unigraphics 3D-модель кулачка берется за основу при разработке управляющей программы для станка с ЧПУ в

программном обеспечении среды Unigraphics, а именно – модуля подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ NX CAM.

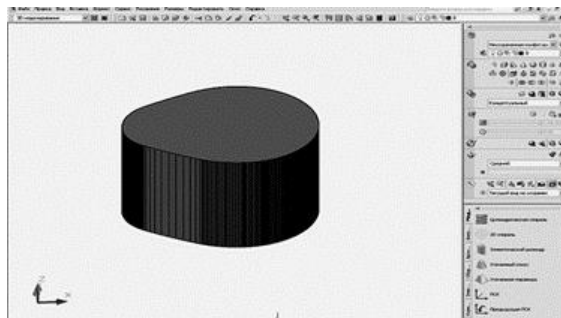


Рис. 4. – Сгенерированная 3D-модель кулачка

Выводы. Разработано программное обеспечение для моделирования функциональных поверхностей кулачковых механизмов заточных станков, которые имеют низкую вращательную скорость. Использование предлагаемого оригинального программного продукта позволяет уменьшить затраты времени на исследование задачи профилирования. Все расчеты производятся в автоматическом режиме.

Список использованных источников

1. Федотова Д.Э. CASE - технологии: Практикум / Д.Э. Федотова, Ю.Д. Семенов, К.Н. Чижик// - М.: Горячая линия - Телеком 2005.- 160 с.
2. Pykhtieieva I. Design of Functional Surfaces in CAD System of SolidWorks via Specialized Software / I. Pykhtieieva, Yu. Kholodniak, Ye. Havrylenko, V. Shcherbyna // Modern Development Paths of Agricultural Production. – Cham: Springer International Publishing, 2019. – P. 63-74.
3. Пыхтеева И.В. Комплексное применение CAD/CAM/CAE-систем при проектировании. / И.В. Пыхтеева., В.Н. Журба // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: матер. I Межд. научно-практ. конф. –Мелитополь, 2022. – С. 240-243.

УДК 004.03

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В АПК

Башко А.В., студент,

Станкевич И. И., ст. преподаватель

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрено применение интеллектуальных технологий в АПК, определены проблемы и направления использования интеллектуальных технологий и САПР.

Ключевые слова: АПК, САПР, интеллектуальные технологии.

Постановка проблемы. Агропромышленный комплекс (АПК) Беларуси является важной составной частью экономики страны. Он обеспечивает продовольственную безопасность, создаёт рабочие места и является основным источником дохода для значительной части населения. Однако, как и многие отрасли, аграрный сектор сталкивается с определёнными вызовами, связанными с необходимостью повышения производительности, устойчивости и адаптации к изменениям в климате и потребительском спросе. В этом контексте возникает необходимость интеграции интеллектуальных технологий и систем автоматизированного проектирования (САПР) для обеспечения инновационного развития АПК.

Основные материалы исследования. Интеллектуальные технологии, основанные на использовании больших данных, машинного обучения и искусственного интеллекта (ИИ), открывают новые горизонты для улучшения аграрного производства. Эти технологии позволяют не только эффективно анализировать огромные

массивы данных, получаемых из различных источников, но и принимать обоснованные решения на основе прогнозов и рекомендаций.

Например, применение системы точного земледелия на основе датчиков и дронов для мониторинга состояния полей позволяет фермерам и сельскохозяйственным организациям оперативно реагировать на изменения, своевременно внося коррективы в агротехнические мероприятия, что может привести к значительным экономическим и экологическим выгодам. Системы, использующие искусственный интеллект, могут прогнозировать урожайность, анализировать состояние почвы, оптимизировать режимы полива и питания растений. Это позволяет не только увеличить эффективность использования ресурсов, но и минимизировать затраты, что особенно важно в условиях ограниченных бюджетов.

Системы автоматизированного проектирования играют важную роль в разработке новых технологий и оборудования для АПК. САПР позволяют создавать модели и прототипы, что значительно сокращает время, необходимое для внедрения новых решений. С помощью таких систем возможно не только проектирование сельскохозяйственных машин и орудий, но и разработка оптимальных технологий ведения сельского хозяйства.

С помощью САПР можно разрабатывать эффективные схемы орошения, оптимизировать расположение культур на полях, а также проектировать автоматизированные линии для переработки урожая. На примере белорусского холдинга «Белгоспищепром», который активно внедряет такие технологии, можно увидеть значительные улучшения в использовании ресурсов и повышении качества продукции.

В Беларуси использование САПР в сфере АПК позволяет добиться высокой степени автоматизации процессов проектирования,

что, в свою очередь, повышает качество продукции и снижает вероятность ошибок. Кроме того, современные САПР могут интегрироваться с информационными системами управления, что способствует созданию единой информационной среды для менеджмента и анализа процессов.

Внедрение интеллектуальных технологий и автоматизированных систем проектирования в АПК страны потребует значительных инвестиций, как со стороны государства, так и со стороны частных компаний. Программы государственной поддержки, направленные на развитие технологической инфраструктуры и повышение уровня образованности кадров, смогут оказать положительное влияние на эти процессы.

Важным аспектом успешной реализации таких технологий является создание экосистемы, которая объединяет аграрные предприятия, научные учреждения и государственные органы. Это позволит не только эффективно внедрять новые решения, но и заниматься их дальнейшим развитием.

Кроме того, необходимо проведение исследований и разработок, направленных на адаптацию существующих зарубежных технологий к особенностям белорусского рынка и экосистемы.

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение интеллектуальных технологий и автоматизированного проектирования в агропромышленном комплексе Беларуси сталкивается с рядом проблем.

Во-первых, это нехватка квалифицированных специалистов, способных работать с современными программами и системами. Агропромышленный комплекс нуждается в профессионалах, работающих с цифровыми решениями в поле или на ферме, а также в специалистах, которые эти решения находят, адаптируют и внедряют.

Во-вторых, необходимы инвестиции для обновления

инфраструктуры и приобретения технологий.

В-третьих, недостаточная информированность сельскохозяйственных организаций о новых технологиях, отсутствие финансовых ресурсов для их внедрения и нехватка квалифицированных кадров могут замедлить процесс цифровизации. Поэтому необходимо создать условия для повышения осведомленности и доступности интеллектуальных технологий для малых и средних сельскохозяйственных организаций, а также крестьянских (фермерских) хозяйств.

Однако, с учетом государственной поддержки агропромышленного комплекса и растущего интереса к инновациям, перспектива успешного внедрения этих технологий представляется вполне реальной. Главным шагом на этом пути станет образование и подготовка кадров, готовых работать в условиях цифровизации.

Интеллектуальные технологии и системы автоматизированного проектирования могут стать основой для инновационного развития агропромышленного комплекса Беларуси. В условиях быстро меняющегося мира, где эффективность, устойчивость и ответственность становятся все более актуальными, интеграция передовых технологий в аграрный сектор представляет собой не просто возможность, но и необходимость.

От успешного внедрения таких решений будет зависеть не только конкурентоспособность белорусского АПК на международной арене, но и обеспечение продовольственной безопасности для его граждан в будущем.

Интеллектуальные технологии и системы автоматизированного проектирования открывают новые горизонты для развития экономики Беларуси, повышая ее конкурентоспособность на международной арене. Успешное применение этих технологий требует коллективных усилий государства, бизнеса и образовательных учреждений. Впереди

стоят большие вызовы и возможности, и важно, чтобы Беларусь смело шла к инновационному будущему.

Список использованных источников

1. Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации: РИНТИ – 2021: XX Международная научно-техническая конференция, 18 ноября 2021 г., Минск : доклады / [научные редакторы: А. В. Тузиков, Р. Б. Григянец, В. Н. Венгеров]. – Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2021. – 407 с. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.ictt.by/docs/proceedings/rinti-2021.pdf>. – Дата доступа: 26.09.2024

2. Интеллектуальные технологии в агропромышленном комплексе [Текст]: [монография] / И. Н. Шило [и др.] ; Минсельхозпрод РБ, УО «БГАТУ». – Минск: БГАТУ, 2016. – 336 с.

3. Применение технологий искусственного интеллекта, робототехники в сельском хозяйстве: библиографический список литературы / сост. А.Г. Цырульник, С.В. Кислякова. – Москва, 2022. – 39 с.

4. Бакач Н. Г. Автоматизация и цифровизация технологических процессов – как инновации для АПК республики / Н.Г. Бакач, Д.И. Комлач // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 24-25 ноября 2022 г. – Минск: БГАТУ, 2022. – С. 29-35.

5. Станкевич И. И. Влияние инноваций на подготовку кадров для АПК / Е.Д. Шевлякова., Т.А. Афанасьева, И.И.Станкевич // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: сборник научных статей XVI Межд. научно-практ. конф. – Минск: БГАТУ, 2024. – С.526-531.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ СИСТЕМ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА

Кондратюк Н.Я.,

Строкань О.В., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Современное высшее образование должно измениться. Наряду со старыми методами контроля необходимо внедрять новые объективные и эффективные технологии оценки достижений студентов при изучении IT-дисциплин.

Для повышения объективности оценки результатов обучения как условия реализации целей совершенствования процесса обучения одним из важнейших требований является системность оценки, ее цикличность с вовлечением всех субъектов образовательного процесса в творческую деятельность. В зависимости от целей оценки, уровня этапа или типа образовательной программы инструменты оценки разрабатываются на разных уровнях сложности и неопределенности.

Ключевые слова: педагогика, сертификация, автоматизация, цифровизация образования.

Постановка проблемы. Стандартные средства аутентификации, такие как логин и пароль, уже не могут обеспечить необходимую степень защиты данных, поскольку всегда существует вероятность кражи или взлома пароля. Поэтому все более популярными становятся биометрические методы аутентификации. Биометрические системы управления доступом основаны на распознавании физиологических и

поведенческих характеристик человека [1]. Анализ литературных источников по биометрическим методам аутентификации показал, что биометрические системы идентификации по клавиатурному нажиму являются наиболее надежными. Программная реализация таких систем, на сегодня представлена на рынке программных продуктов в ограниченном количестве. В связи с этим актуальной является задача создание новой технологии защиты информационных систем от несанкционированного доступа, которая бы основывалась на использовании биометрических характеристик клавиатурного нажима пользователя.

Основные материалы исследования. Под клавиатурным почерком (нажимом) понимается поведенческая биометрическая характеристика, которая состоит из паттернов ритма и динамики, характерных для данного пользователя при наборе текста [2]. Клавиатурный нажим является уникальным для каждого человека стилем введения символов. Он описывается динамикой введения символов с клавиатуры и наличием ошибок, характерных для каждого человека. К параметрам динамики введения символов с помощью клавиатуры относятся [3]: время удержания клавиш; наложение нажатий клавиш; пауза между нажатиями; общее время ввода текста, которое рассчитывается от момента нажатия первой клавиши до момента нажатия последней клавиши; чистый размер текста, без учета удаленных символов; минимальная и максимальная пауза между нажатиями клавиш и другие параметры.

Одной из эффективных технологий, применяемых для построения системы идентификации личности по клавиатурному нажатию, являются нейронные системы. В связи с этим в данной работе предлагается технология, построенная на использовании нейронной сети и работающая в двух режимах: в режиме идентификации личности и в режиме обучения. Эти режимы

предназначены для формирования биометрического профиля пользователя на основе параметров клавиатурного нажима. В режиме идентификации проводится анализ параметров клавиатурного нажима пользователя на предмет соответствия зарегистрированного профиля пользователя с профилями, которые хранятся в базе данных. В режиме обучения система идентифицирует пользователя и «запоминает» его профиль с возможностью дальнейшего распознавания. Проектирование системы выполнено с помощью унифицированного языка UML. На первом этапе разработана диаграмма вариантов использования системы (рис. 1). Главными пользователями системы распознавания личности пользователей по клавиатурному нажатию являются Администратор и Пользователь.

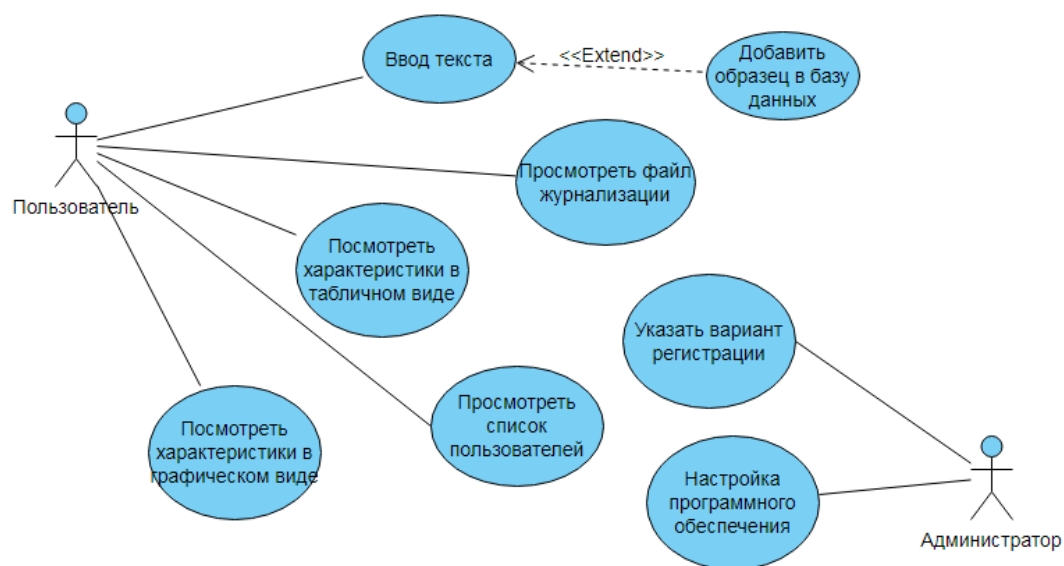


Рис. 1. – Диаграмма вариантов использования

В функции Администратора входит управление программной частью - настройка программного продукта на работу, проверка работоспособности, управление базами данных системы, а именно формирование значений входных и нормативных величин. В функции Пользователя входит: ввод текста (пользователь может оставить образец своего клавиатурного почерка); просмотр списка имеющихся в системе пользователей; просмотр характеристик клавиатурного

нажима в табличном и графическом виде.

Разобьем систему на три модуля: Пользователь, Процессор, CNN (рис. 2).

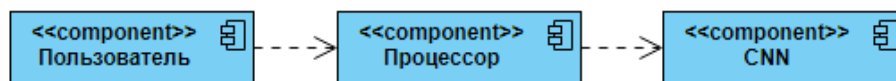


Рис. 2. – Диаграмма компонентов

Данные модули представляют собой интерфейс для получения параметры клавиатурного нажатия пользователя, обработку полученных результатов и распознавания личности пользователя. Модуль CNN представляет собой сверточную нейронную сеть. В качестве базовой нейросетевой модели использована сверточная нейронная сеть [4], которая является многослойной нейросетевой моделью с прямым распространением сигнала (многослойного персептрона).

Используемая сверточная нейронная сеть состоит из входного слоя, скрытых слоев и выходного слоя. Входной слой содержит N_x нейронов, скрытый слой – J нейронов, выходной слой – N_y нейронов. Общее количество сокрытых слоев – N . Как правило $N_x > N_y$ [4].

Минимальное достаточное количество учебных примеров определяется по формуле:

$$P_{\min} = 10 \times J \times N_x. \quad (1)$$

В режиме работы системы идентификации личности собираются данные пользователя для анализа. Они включают считывание событий клавиатуры, которые характеризуются временем возникновения, нажатой клавишей и типом события. Также подсчитывается количество ошибок ввода. Количество введенных символов равно 1000. После того, как будет набрано 1000 символов, происходит подсчет среднего времени удержания для каждой клавиши из

представленной выборки. При повторном входе в систему пользователя добавляется новый образец нажатия, а старый удаляется из базы данных. При первом входе в систему создается новый пароль. Начало работы системы в режиме распознавания клавиатурного нажатия идентично с началом работы системы в режиме обучения, только количества вводимых символов до 200. Если система не обнаруживает совпадений, система сообщает об ошибке аутентификации.

Выводы. Важным направлением повышения защиты информации от утечек является внедрение средств распознавания личности пользователя по биометрическим параметрам, а именно клавиатурному почерку. Полученные в работе результаты в дальнейшем планируется реализовать с помощью соответствующих программных средств.

Список использованных источников

1. Афанасьев А.А. Аутентификация. Теория и практика обеспечения безопасного доступа к информационным ресурсам: учебное пособие для вузов / А. А. Афанасьев, Л. Т. Веденьев, А. А. Воронцов и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 552 с.
2. Alghamdi S. Dynamic user verification using touch keystroke based on medians vector proximity / S. Alghamdi , L. Elrefaei. // In Computational Intelligence, Com-munication Systems and Networks (CICSyN), 2015. – Pp. 121– 126.
3. Lin C. H. On neural networks for biometric authentication based on keystroke dynamics. / C.H. Lin, J. C. Liu, K.Y. Lee. // Sensors and Materials, 2018. – 30(3). – pp. 385-396.
4. Hu Z. Optimization of convolutional neural network structure for biometric authentication by face geometry / Z. Hu, I. Tereykovskiy, Zorin, L. Tereykovska, A. Zhibek. // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2018. -- Vol. 754. – pp. 567-577.

УДК 63:004

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Шавловская К.А., студентка,

Сырокваш Н.А., старший преподаватель

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрены особенности и перспективы внедрения инновационных технологий на основе «Интернета вещей» в сельском хозяйстве. Интернет вещей (IoT) – это концепция сети передачи данных между физическими объектами, оснащенными встроенными средствами и технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой. Используя «Интернет вещей» с поддержкой специальных дистанционных датчиков на ферме, фермеры могут измерять уровень влажности почвы, изменения температуры, поступление питательных веществ, а также следить за состоянием животных. Это помогает принимать решения о том, когда следует поливать или удобрять поля для оптимального роста, проводить более точный прогноз будущего урожая и следить за состоянием животных.

Ключевые слова: интернет вещей, IoT, сельское хозяйство, фермер, качество, урожай, технологии, животные, почва.

Постановка проблемы. Сельское хозяйство является важной отраслью экономики любой страны, обеспечивая человечество продовольственными товарами и сырьем. Исходя из научных исследований, в недалеком будущем сельское хозяйство может столкнуться с серьезными проблемами, чтобы прокормить более 9 миллиарда человек, которые будут населять планету к 2050 году. Одним из способов решения этой проблемы является повышение

количества и качества сельскохозяйственной продукции с помощью использования «Умных технологий», которые смогут сделать фермы более «интеллектуальными» с помощью так называемой «Умной фермы». Интернет вещей может улучшить все это: увеличить производство, повысить качество сельскохозяйственной продукции.

Основные материалы исследования. Реализация проектов IoT предоставляет фермерам возможность использовать большое количество данных, используемых на их фермах. Весьма огромные площади ферм делают ручные операции трудными и неэффективными, что вынуждает фермеров использовать технологии IoT. Применение дронов и других технологий получения информации для отслеживания сельскохозяйственных операций на всех стадиях – от сбора урожая до его доставки является показателем высокого качества продуктов питания в поставках.

Самым подходящим объектом для внедрения IoT является именно сельское хозяйство, поэтому в ближайшие пять лет люди смогут увидеть расширение его разработок. В таких областях, как точное земледелие, информация, которую получают фермеры в реальном времени о погоде, почве, уровнях увлажнения и качестве воздуха, помогут фермерам принимать более качественные решения относительно посадки и сбора урожая. Более высокая урожайность, качество продукции, контроль затрат и сохранение ресурсов – являются некоторыми из способов, которыми «интернет вещей» обещает преобразовать производство продуктов питания и сельское хозяйство в будущем.

Кроме того, в настоящее время датчики уже активно используются в секторах разведения скота. Чувствительные датчики устанавливаются на тело животных, предоставляя данные о пульсе, температуре тела, давлении скота. Информация позволяет сделать выводы о самочувствии особей, и на их базе внести коррективы в режим питания, внесении лекарственных средств, изоляции больного животного в целях предупреждения заражения поголовья. Исходя из

наблюдений, датчики обеспечивают прирост потомства, а также снижают смертность.

Если бы вы спросили людей из сельскохозяйственной сферы 100 лет назад, как отрасль изменится в будущем столетии, они, скорее всего, больше обратили бы внимание на использование воды или климатические условия, чем на датчики, собирающие и передающие достоверные данные. Мониторинг состояния почв, растений и животных – это простой случай применения, но он может привести к фантастическому результату, благодаря использованию инновационных технологий. Ведь использование «Интернета вещей» является не просто улучшением, а необходимым нововведением. При правильном применении это может помочь фермерам справиться с большинством проблемами, с которыми они сталкиваются в сельском хозяйстве.

Таким образом, внедрение «Интернета вещей» в сельскохозяйственную отрасль способствовало так называемой революции в подходе фермеров к своей работе. Пользы в области применения IoT весьма много: начиная от сбора урожая, заканчивая управлением стадами скота. Современные технологии являются ключом к будущему агропромышленного комплекса. Они обеспечивают эффективное использование ресурсов, повышают производительность и снижают негативное воздействие на окружающую среду и способствует устойчивому развитию аграрной отрасли.

Список использованных источников

1. Интернет вещей в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/internet-veschey-v-selskom-hozyaustve> (дата доступа: 05.12.2024).

2. Как технологии изменяют сельское хозяйство [Электронный ресурс]. – URL: <https://polymya-agro.by/news/kak-tekhnologii-izmenyat-selskoe-khozyaustvo/> (дата доступа: 05.12.2024).

ПОИСК ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Панина В.В., к.т.н.,

Панин А.А., бакалавр

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы способов поиска информации при решении различных творческих задач.

Ключевые слова: поиск, информация, систематизация, патентный поиск.

Постановка проблемы. Для создания конкурентоспособного оборудования необходимо использовать все факторы, которые удовлетворяли бы выбранным параметрам. Надо изучить опыт выполненных отечественных и зарубежных машин, провести сравнительный анализ их изъянов и недостатков, выбрать правильный аналог и прототип. Установить тенденции развития и потребности в данной отрасли. Для решения данной проблемы необходимо использовать справочно-поисковый аппарат.

Основные материалы исследования. Научная информация – это получаемая в процессе познания логическая информация, которая адекватно отображает закономерности объективного мира и используется в общественно-исторической практике [1].

В наиболее общем случае исходным материалом для проектирования может быть техническое задание, определяющее параметры машины, область и условия ее применения. Технические

предложения, выдвинутые проектной организацией, научно-исследовательские работы, изобретательские предложения и копирование с изменениями образцов зарубежной техники носят более инициативный характер.

В основе проектирования лежит конструкторская преемственность, использование предыдущего опыта машиностроения данного профиля и смежных отраслей, введение в проектируемое оборудование всего полезного, что есть в существующих конструкциях машин.

Технологическое оборудование для ремонта и технического обслуживания непрерывно совершенствуется, соответственно возрастают требования к его показателям, производительности и степени автоматизации. Некоторое оборудование с появлением новых технологических процессов теряет свою актуальность. Возникает необходимость создания нового оборудования или коренной смены старого.

Необходимая и полезная для решения конкретной инженерной задачи информация получается в результате работы огромного количества специалистов из разных областей знания, она рассеяна по множеству источников, непрерывно пополняется и корректируется [2].

Качественно выполненный информационный поиск позволяет вооружить инженера новейшими достижениями в необходимой предметной области.

Наиболее характерным в деятельности инженера является тематический информационный поиск, содержащий в себе как элементы документального и фактографического поиска, а также аналитическую переработку полученной информации.

Информационный поиск предполагает решение следующих задач: выявление информационной потребности; постановка задачи

поиска информации; поиск источников информации; выбор информации из источников; переработка информации к виду, удобному для использования при решении его основного научно-технического задания.

При реализации информационного поиска возникает ряд проблем, обусловленных как огромным количеством источников информации, избыточностью, невнимательностью, возможной неверностью информации, так и некорректностью постановки задачи поиска, несовершенством справочно-поискового аппарата.

Названные причины делают актуальными задачи развития знаний и навыков, будущих инженеров в области информационного поиска с применением новейших информационных технологий, включая электронные.

Отсутствие информации или небрежно проведенный информационный поиск имеют следующие негативные последствия:

- дополнительные затраты времени на поиск информации;
- получение морально устаревших, неэффективных технических решений;
- дублирование научно-исследовательских работ;
- затраты средств на исправление ошибок, переработку, эксплуатацию и ремонт малоэффективной техники.

Стратегия информационного поиска сводится к следующему:

- обосновать необходимость информационного поиска с точки зрения решения проблемы (может быть необходим эксперимент);
- сформулировать цель, для достижения которой разыскивается информация;
- сформулировать задачи информационного поиска;
- сформулировать поисковые понятия на профессиональном языке и на информационно-поисковых языках;
- определить виды изданий, в которых может быть опубликована

достоверная информация, определить глубину поиска (на сколько лет);

- выбрать методы и средства поиска источников, учесть сроки и стоимость поиска;

- получить печатные источники и уточнить последовательность и объем их проработки;

- извлечь информацию из необходимой темы в соответствии с задачами и целями поиска, сделать выписки, составить картотеку, конспект;

- переработать информацию в рамках решаемого научно-технического задания.

Задачи информационного поиска в зависимости от целей использования информации можно классифицировать следующим образом:

- поиск информации о конкретном сознательном техническом решении, методе, способах, устройствах;

- сбор информации об отдельных фрагментах предполагаемого решения;

- сбор информации об аналогах для дальнейшего анализа, доработки, подсказки и т.д.;

- сбор и анализ информации для постановки научно-технических задач в заданной предметной области, оценки новизны предполагаемого изобретения;

- анализ закономерностей и тенденций развития определенной предметной области или класса объектов;

- уточнение, конкретизация постановки задачи, сформулированной в общем виде.

Основные рекомендации по работе с массивами информации: сузить область поиска; научиться быстро читать; рационально фиксировать информацию; сделать предварительный просмотр и

оценку по содержаниям, заключениям, главам; определить, что в действительности в первую очередь необходимо проделать; систематизировать запись.

Составной частью научно-исследовательских, проектных, конструкторских и технологических работ является проведение патентных исследований [3-5].

Патентная документация как источник научно-технической информации имеет высокую степень вероятности, так как подвергается тщательной экспертизе на новизну и полезность.

Патентная документация представляет наиболее полные и систематизированные сведения о научно-технических достижениях, которые носят опережающий характер, по сравнению с другими опубликованными документами.

Таблица 1 – Национальные патентные ведомства [6]

Страна	Код страны	Промышленная собственность
Великобритания	GB	http://www.ipo.gov.uk/
Германия	DE	http://www.sakpatenti.org.ge/
Россия	RU	http://www.rupto.ru/ru http://www.fips.ru/
США	US	http://www.uspto.gov/
Франция	FR	http://www.inpi.fr/
Швейцария	CH	http://www.ige.ch/
Япония	JP	http://www.ipo.go.jp/

Патентный поиск рекомендуется проводить по 7 развитым странам: Россия (включая СССР), Великобритания, США, Франция, Германия, Швейцария и Япония. Обязательный поиск необходимо проводить по России (включая СССР), и по стране, занимающей ведущее положение в данной области техники.

Выводы. Использование справочно-поискового аппарата позволяет сократить время нахождения необходимой информации, что в свою очередь снижает психофизические и денежные затраты.

Список использованных источников

1. Серый И.С. Поиск информации для решения научно-технических задач / И.С. Серый, В.В. Панина // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы I Международной научно-практической конференции. Мелитополь, 2022. – С. 277-279.

2. Мовчан В.Ф. Группировка сельскохозяйственных организаций Мелитопольского района Запорожской области и их техническая оснащенность / В.Ф. Мовчан, В.В. Панина, Т.Н. Кузьмина// Современные тенденции развития инструментальных систем и металлообрабатывающих комплексов: сборник трудов Всероссийской (национальной) научно-технической конференции. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2024. – С. 317-322.

3. ГОСТ Р15. 011-96 Патентные исследования: Содержание и порядок проведения / Гос. стандарт РФ. – Введ. 01.01.96. – М.: Госстандарт России, 1996. – 27 с. – (Система разработки и поставки продукции на производство).

4. Патентный закон Российской Федерации//Патенты и лицензии. 1992. №9.

5. Серый И.С. Методика патентного поиска/ И.С. Серый, В.В. Панина // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе. Материалы I Международной научно-практической конференции. Мелитополь, 2022. – С. 289-291.

6. https://spmi.ru/sites/default/files/imci_images/sciens/pdf/patentnyu-poisk.pdf?ysclid=m3699yw5ql639563830

УДК 004.05

РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ИНЖЕНЕРА-МЕХАНИКА

Пыхтеева И.В., к.т.н.,

Малюта С.И., к.т.н.,

Чернобыльский Д.Ю., магистр

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Работа посвящена вопросам автоматизации рабочего места инженера-механика для повышения надежности расчетов и определение даты и типа необходимого технического обслуживания. Основная задача нашей автоматизированной системы заключается в том, что, вводя только марку и тип техники, которая присутствует в данном хозяйстве, задавая наработки на начало года, запланированную площадь обрабатываемой земли на год, мы бы смогли получать четкую информацию о дате и типе следующего технического обслуживания (ТО), знать примерную наработку на конкретный выбранный день.

Ключевые слова: нормативно-техническая документация, Web-проекты, авторизация, меню функций, календарь ТО, база техники.

Постановка проблемы. Необходимая работоспособность и исправность машин в сельском хозяйстве достигаются, как известно, рациональной эксплуатацией, которая включает совокупность работ по техническому обслуживанию, хранению и ремонту.

Контроль за своевременным выполнением технических обслуживаний и ремонтов входит в обязанности инженера-механика.

К сожалению, человек не всегда может точно или своевременно указать на необходимость проведения ТО, это может привести к поломке техники, или к другим вредным последствиям. Поэтому для повышения надежности расчетов было решено провести автоматизацию системы, что позволит инженеру-механику более точно определять дату и тип необходимого ТО.

Основные материалы исследования. Для расчета объемов ремонтно-обслуживающих работ, которые нужны для обеспечения готовности машинно-тракторного парка предприятия, разработано программное обеспечение в виде автоматизированного рабочего места (АРМ) инженера-механика.

Для хранения данных, необходимых для работы системы, была выбрана реляционная модель данных.

В отличие от иерархической и сетевой моделей данных в реляционной отсутствует понятие группового отношения. Для отображения ассоциаций между кортежами различных отношений используется дублирование их ключей [1].

При разработке системы было создано четыре таблицы для хранения данных.

1. Пользователи - содержит данные о пользователях системы.
2. Статистика - содержит данные о количестве то и ремонтов поквартально.
3. Техника - содержит данные о технике, которая находится в наличии.
4. Выработка - содержит данные о выработке запланирован на текущий год в %.
- 5 База всей техники - содержит данные о возможной технике (расход топлива, периодичность ТО, виды ТО).

Для решения поставленных задач будут использоваться комплексные решения на базе сборки сервера Denwer и языков PHP,

JavaScript с библиотекой jQuery, СУБД MySQL, HTML и CSS. Создание АРМ было решено проводить с помощью такого программного средства для создания Web-проектов, как Framework Yii [2]. В соответствии выбранного шаблона проектирования "Модель-Вид-Контроллер" структура системы состоит из трех видов программных файлов:

- файлы, которые отвечают за отображение конечного интерфейса программы;
- файлы, которые обеспечивают логическую часть работы;
- файлы для обработки и корректировки пользовательских данных.

Для отображения контента системы страница была разбита на отдельные структурные разделы, а именно:

- верхняя часть;
- правая часть (меню навигации);
- основная часть;
- нижняя часть.

Для реализации логической структуры системы было создано несколько файлов, каждый из которых соответствует одному из разделов программы. Эти файлы реагируют на параметры, которые им передаются и делают вывод необходимой информации, или обработку полученной информации и переадресацию в другую часть программы [3,4]. Разработка АРМ происходила с учетом минимальных знаний инженера-механика и обеспечения наибольшей эффективности его работы.

АРМ инженера-механика состоит из следующих структурных модулей:

- авторизация;
- меню функций;
- календарь ТО;

- добавление, редактирование, удаление наименований техники, присутствующей в хозяйстве;
- база техники.

Форма авторизации, это первое, что видит пользователь после запуска АРМ. она предназначена для авторизации пользователя в системе. Только после авторизации пользователь получит доступ к АРМ. Форма авторизации имеет лаконичный вид, состоит из заголовка, двух полей ввода: логин и пароль.

Меню функций является одним из главных инструментов при работе с АРМ. оно позволяет переходить между основными функциями системы.

Основными функциями системы являются:

- добавление техники;
- добавление пользователей;
- изменение выработки, запланированной на текущий год;
- база техники;

При просмотре техники появляется возможность редактирования и удаления данной технической единицы.

Календарь необходимости то делится на пять подразделов:

- вывод информации о необходимости то на текущий день;
- вывод информации о необходимости то на выбранный день;
- календарь;
- статистические данные;
- список техники, которая находится в хозяйстве.

После авторизации мы попадаем на главную страницу, на которой отображена только информация о текущем дне. Техника выводится только та, которой в этот день необходимо то.

После выбора необходимого дня в календаре, кроме информации на текущий день, отображается еще информация необходимости то на выбранный день, одновременно выводится информация по всей

технике.

Информация по технике состоит из марки техники, инвентарного номера, типа необходимого ТО, текущей ожидаемой выработки в кг топлива и даты, когда запланировано следующее ТО. При нажатии на тип необходимого то, появляется окно со списком работ, которые необходимо провести в данном ТО (по условию того, что этот список добавлен к базе техники).

Статистика ТО на год считается поквартально, отдельно считается количество ТО -1, ТО -2, ТО -3, ПР и КР.

Для добавления техники присутствующей в хозяйстве необходимо перейти из меню на страницу добавления техники.

Редактирование информации по технике выполняется изменением информации по тем же полям. Для удаления техники необходимо нажать кнопку в меню функций "удаление трактора", после чего появится сообщение с вопросом об уверенности в удалении техники. После подтверждения информация по технике затирается из базы данных (БД), и переводит пользователя на главную страницу.

В базу техники поступает информация по всей существующей технике, а не только той, что находится в данном хозяйстве. Из этой базы делается выбор марки техники при добавлении к базе техники, которая находится в хозяйстве.

Интерфейс АРМ был разработан с учетом удобства доступа к различным структурным частям, что сокращает время, необходимое для пользования системой.

Главным назначением АРМ инженера-механика является учет единиц техники, присутствующей в хозяйстве, контроль за техническим обслуживанием этой техники и предоставление необходимой информации по видам работ, которые необходимо провести в пределах данного ТО.

Выводы. Данное АРМ позволило значительно сократить время на расчет даты и типа необходимого ТО. Повысило точность этих расчетов. После ввода, данного АРМ в эксплуатацию, значительно уменьшилось количество выходов техники из строя в связи с несвоевременным ТО, что в свою очередь снизило затраты на ремонт этой техники.

Список использованных источников

1. Хомоненко А.Д. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений [Текст] / Под ред. проф. А.Д. Хомоненко /А.Д. Хомоненко, В.М. Цыганков, М.Г. Мальцев// - СПб.: КОРОНА принт, 2000. - 416с.
2. Yii PHP фреймворк – Простота, Эффективность, Расширяемость: [Электронный ресурс]. – URL: <http://webduty.ru/yii-php> - Название с экрана.
3. Пыхтеева И.В. Комплексное применение CAD/CAM/CAE-систем при проектировании. / И.В. Пыхтеева., В.Н. Журба // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы I Международной научно-практической конференции. –Мелитополь, 2022. – С. 240-243.
4. Pykhtieieva I. Design of Functional Surfaces in CAD System of SolidWorks via Specialized Software / I. Pykhtieieva, Yu. Kholodniak, Ye. Havrylenko, V. Shcherbyna // Modern Development Paths of Agricultural Production. – Cham: Springer International Publishing, 2019. – P. 63-74.

ОТ УРОЖАЯ ДО ПОТРЕБИТЕЛЯ: ПРЕДИКТИВНАЯ АНАЛИТИКА КАК КЛЮЧ К ЭФФЕКТИВНОЙ АГРОЛОГИСТИКЕ

Савельева С.В.

Белорусский аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Цепочка создания стоимости в сельском хозяйстве требует эффективного управления и оптимизации, особенно в условиях изменчивого спроса и скоропортящихся продуктов. Прогностическая аналитика, основанная на исторических данных и информации в реальном времени, позволяет участникам цепочки поставок повысить точность прогнозов, оптимизировать распределение ресурсов и снизить риски, что способствует устойчивости агросистемы.

Ключевые слова: сельское хозяйство, агрологистика, прогностическая аналитика, прогнозирование спроса, оптимизация ресурсов.

Постановка проблемы. Цепочка создания стоимости в сельском хозяйстве представляет собой многоуровневую структуру, насыщенную разнообразными заинтересованными сторонами и факторами, способными влиять на динамику рынка. Она усложняется скоропортящимися продуктами и изменчивым спросом, который, в свою очередь, зависит от внешних условий, таких как климатические изменения, предпочтения потребителей и экономическая среда. Эффективное управление спросом и предложением в этом динамичном контексте является серьезной задачей для агрологистики.

Основные материалы исследования. Прогностическая аналитика выступает в роли катализатора изменений, использующего данные для предсказания будущих тенденций и оптимизации управленческих решений. Прогностическая аналитика в агрологистике, опираясь на исторические данные, рыночные изменения и информацию в реальном времени, открывает новые горизонты для участников цепочки поставок в сельском хозяйстве:

1. Повышение точности прогнозов спроса. Эффективное предсказание потребностей в продукции позволяет оптимизировать процессы производства, хранения и распределения. Это уменьшает риски, связанные как с избытком запасов, что может привести к порче и необходимости утилизации, так и с дефицитом, который может вызвать упущенные доходы и недовольство клиентов.

2. Оптимизация распределения ресурсов. Прогностические модели позволяют учитывать колебания в спросе и предложении, что способствует разработке более обоснованных стратегий распределения ресурсов. Это включает эффективное планирование транспортировки и адаптацию распределения ресурсов по регионам в зависимости от прогнозируемого потребления.

3. Снижение рисков и предотвращение сбоя. Предварительное выявление потенциальных нарушений в цепочке поставок, таких как неблагоприятные погодные условия или вспышки заболеваний, дает возможность предпринять превентивные меры. Это снижает вероятность потерь и обеспечивает своевременную доставку сельскохозяйственной продукции.

Тем не менее, успешная интеграция прогностической аналитики в логистику требует внимательного анализа ряда факторов:

1. Качество и доступность данных. Эффективность прогнозных моделей зависит от надежности и полноты данных. Это подразумевает создание систем сбора информации, интеграцию данных из разных

источников и тщательную проверку их точности.

2. Выбор и обучение моделей. Важно подобрать подходящую модель прогнозирования и обучить её на актуальных данных. Сотрудничество с экспертами в области данных и специалистами сельского хозяйства необходимо для точной адаптации моделей к специфике отрасли.

3. Интеграция с существующими системами. Для повышения операционной эффективности важно соединить прогностическую аналитику с уже действующими логистическими системами, что обеспечит более эффективное использование аналитических данных.

С развитием технологий искусственного интеллекта и машинного обучения возможность интеграции актуальных данных из различных источников, таких как метеопрогнозы, данные сенсоров и рыночные показатели, откроет новые возможности для точного и адаптивного прогнозирования. Кроме того, внедрение блокчейн-технологий повысит прозрачность и безопасность информации, что будет способствовать доверию и сотрудничеству в цепочке поставок сельскохозяйственной продукции.

При правильном применении прогностической аналитики и её постоянном совершенствовании, агрологистика сможет значительно повысить свою эффективность, укрепить устойчивость и поддержать стабильное развитие сектора.

Приложения прогностической аналитики в агрологистике:

- Прогнозирование спроса по продуктам и регионам. Современные прогнозные модели способны глубоко анализировать исторические данные о продажах, поведенческие паттерны потребителей и текущие рыночные тренды. Это позволяет точно предсказывать, как будет меняться спрос на конкретные сельскохозяйственные товары в разных регионах. Полученные данные помогают производителям и дистрибьюторам более эффективно

распределять свои ресурсы, оптимизировать стратегии ценообразования и минимизировать риски, связанные с избытком или нехваткой товаров в определённых местах.

- **Динамическое ценообразование.** Прогностическая аналитика может быть использована для создания моделей динамического ценообразования, которые адаптируют цены в зависимости от колебаний спроса и предложения в реальном времени.

- **Прогнозирование погодных условий.** Внедрение метеорологических данных в прогнозные модели помогает оценить потенциальное влияние погодных явлений, таких как засухи или наводнения, на урожайность культур, логистику и условия хранения.

- **Прогнозирование вспышек болезней и вредителей.** Анализ исторических данных о вспышках заболеваний и нашествиях вредителей, а также о погодных условиях и типах возделываемых культур, позволяет создавать модели, предсказывающие вероятные эпидемии.

Проблемы и соображения:

- **Интеграция данных и стандарты.** Объединение информации из множества источников, таких как системы управления фермами, метеорологические станции и рыночные платформы, представляет собой настоящую головоломку из-за различий в форматах и стандартах данных. Создание единой платформы для стандартизации и безопасного обмена данными становится критически важным шагом для обеспечения бесшовной интеграции и эффективного анализа информации.

- **Объясняемость и доверие к моделям.** Хотя прогностические модели предоставляют ценную информацию, прозрачность их работы и объяснимость принимаемых решений играют ключевую роль. Это не только укрепляет доверие среди всех участников процесса, но и упрощает внедрение этих инструментов по всей цепочке создания

стоимости в агросекторе.

- Стоимость и опыт. Внедрение и поддержка современных решений в области прогностической аналитики могут требовать значительных первоначальных инвестиций и специализированных знаний в области науки о данных. Сотрудничество между технологическими компаниями, аграрными исследовательскими институтами и фермерами может стать ключом к преодолению этих барьеров, обеспечивая более широкое распространение передовых инструментов.

Прогностическая аналитика представляет собой мощный инструмент для оптимизации логистики в сельском хозяйстве. Преодолевая существующие препятствия и способствуя взаимодействию между заинтересованными сторонами, фермеры, дистрибьюторы и технологические компании смогут реализовать весь потенциал этой технологии, что приведет к значительным улучшениям в эффективности и устойчивости агросистемы.

Список использованных источников

1. Петров А.В. Прогнозирование спроса и предложения в сельском хозяйстве: методы и модели / А.В. Петров, В.П. Иванов. – 2023
2. Сидоров М.А. Применение предиктивной аналитики в агропромышленном комплексе / М.А. Сидоров, Е.И. Кузнецова.– 2022
3. Абрамова Н.В. Логистика в сельском хозяйстве: оптимизация цепочки поставок / Н.В. Абрамова, Д.А. Орлов. – 2021
4. Алексанов Д.С., Воротников В.В. Использование возобновляемых источников энергии для развития сельских территорий / Д.С. Алексанов, В.В. Воротников // Вестник аграрной науки, 2018. – № 4(77), – С. 77-82.

Научный руководитель: Сыркова И.А., ст. преподаватель

СЕКЦИЯ 4. НОВАЦИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ СЕРВИСЕ
МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО
КОМПЛЕКСА

УДК 658.581

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В ПЫЛЬНЫХ
ПОМЕЩЕНИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Бондарчук О.В., к.т.н.,

Селюк Ю.Н.

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г.
Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье представлены результаты аналитических исследований термического сопротивления теплопередаче корпуса электрооборудования, размещенного в пыльных помещениях предприятий АПК, и рекомендации по корректировке периодичности технического обслуживания.

Ключевые слова: электрооборудование, техническое обслуживание, периодичность, термическое сопротивление теплопередаче, пыль, модель.

Постановка проблемы. В настоящее время сельскохозяйственные предприятия по своему техническому оснащению приближены к промышленным. Следовательно, значительно повысились требования к организации и проведению работ по эксплуатации электрооборудования предприятий АПК.

Вопросы эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь

регламентированы литературой [1]. Указанный документ содержит сведения: о составе работ по техническому обслуживанию (ТО), текущему (ТР) и капитальному ремонту (КР) основных видов электрического и теплотехнического оборудования; о периодичности и трудоёмкости выполнения работ; о нормах расхода материалов и складских запасах. Однако, упомянутая система базируется на принципах планово-профилактического выполнения работ без учёта фактического состояния электрооборудования и влияния условий эксплуатации на периодичность выполнения работ по ТО и ТР.

Основные материалы исследования. Работы по ТО практически всех видов электрооборудования и средств автоматизации предусматривают очистку от загрязнений. Однако периодичность выполнения обслуживания устанавливается практически без учёта параметров воздушной среды, в которой оно установлено, в частности, концентрация пыли и других загрязняющих веществ.

Загрязнение корпусов и вентиляторов электрических машин значительно ухудшает условия их охлаждения, что может привести к перегреву и повреждению электрической изоляции. Оседание пыли на корпус и рассеиватель осветительного прибора ухудшает его теплоотдачу, а также значительно снижает световой поток и, как следствие, освещённость рабочей поверхности.

Нами выполнена разработка базовой модели процесса оседания пыли с определением ее массы [2], которая была нами модифицирована и имеет вид:

$$M_{oc} = K1 \cdot K2 \cdot C_{п} \cdot S \cdot w_{oc} \cdot t, \quad (1)$$

где $K1$ – коэффициент, учитывающий вид ограждающей поверхности помещения (для пола $K1=0,85$, стен $K1=0,1$, потолка $K1=0,05$); $K2$ – коэффициент, учитывающий высоту установки электрооборудования над полом (принято $K2=1$); $C_{п}$ – концентрация пыли в помещении, мг/м³; S – площадь поверхности осаждения, м²; w_{oc} – скорость

оседания пыли, м/с; t – время оседания пыли, с.

Скорость оседания определяется по формуле [2]:

$$w_{oc} = \frac{g \cdot (\rho_{ч} - \rho_{в}) \cdot d_{ч}^2}{18 \cdot \mu}, \quad (2)$$

где g – ускорение свободного падения, м²/с; $d_{ч}$ – эффективный диаметр частиц, м; $\rho_{ч}$ – средняя плотность частиц, кг/м³; $\rho_{в}$ – плотность воздуха, кг/м³; μ – динамическая вязкость воздуха, Па·с.

После нахождения массы пыли определили толщина ее слоя, а также термическое сопротивление теплопередаче.

В качестве объекта принято зерноперерабатывающее предприятие. Основными источниками запылённости на указанном предприятии являются механизмы ударного действия [3].

В зависимости от размера частиц пыль разделяют на крупнодисперсную (от 50 до 250 мкм), среднедисперсную (от 10 до 50 мкм), мелкодисперсную (менее 10 мкм). При моделировании процесса осаждения пыли мелкодисперсная фракция не рассматривалась, поскольку частицы размером до 10 мкм обладают низкой скоростью оседания и, как правило, находятся в воздухе во взвешенном состоянии. В расчётах учитывали фракции размером 10, 50 и 150 мкм.

Численное моделирование выполняли для трёх видов электрооборудования: асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором марки АИР112М4 мощностью 5,5 кВт, установленный на полу, площадь поверхности осаждения пыли 0,134 м²; светодиодный светильник SPP-3-50-4К-М мощностью 50 Вт, смонтированный на потолке, площадь 0,09 м²; щит силовой ЩМП-5-0 размерами 1000x650x350 мм, установленный на стене, площадь поверхности 1,578 м².

Моделирование предусматривало размещение указанного оборудования в подготовительном, размольном отделении и отделении готовой продукции. Средние концентрации пыли за смену приняты соответственно 57,5 мг/м³, 71,1 мг/м³, 32,5 мг/м³ [3].

Гранулометрический состав пыли принимали по данным [4]. В расчётах приняты: режим работы оборудования – двухсменный; период расчёта – 3 месяца (2160 ч); плотность воздуха – 1,2 кг/м³, кинематическая вязкость воздуха – 18,5·10⁻⁶ Па·с; плотность частиц средняя – 1500 кг/м³; средняя плотность пыли – 500 кг/м³; коэффициент теплопроводности пыли – 0,15 Вт/(м·К). Результаты моделирования процесса осаждения пыли представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Толщина слоя пыли, осаждаемой на электрооборудовании.

Наименование помещения	Толщина слоя пыли, м		
	электродвигатель	светильник	силовой шкаф
Подготовительное отделение	0,040	0,0024	0,0047
Размольное отделение	0,02221	0,0013	0,0026
Отделение готовой продукции	0,0087	0,0005	0,0010

Результаты оценки теплоизолирующего действия загрязнений приведены в таблице 2. При этом приняты: толщина корпуса электродвигателя – 5,3 мм (серый чугун), светильника – 0,5 мм (сталь), шкафа – 1,4 мм (сталь). Коэффициенты теплопроводности: 58 Вт/(м·К)– для стали, 60 Вт/(м·К)– для чугуна, 0,15 Вт/(м·К)– для пыли.

Таблица 2 – Влияние загрязнения на сопротивление теплопередаче

Наименование электрооборудования	Термическое сопротивление корпуса R ₀ , м ² ·К/Вт	Термическое сопротивление слоя пыли R ₁ , м ² ·К/Вт	Кратность R ₁ /R ₀
Подготовительное отделение			
электродвигатель	8,8·10 ⁻⁵	0,267	3034,1
светильник	9·10 ⁻⁶	0,016	1777,8
силовой шкаф	2,4·10 ⁻⁵	0,031	1291,7
Размольное отделение			
электродвигатель	8,8·10 ⁻⁵	0,147	1670,5
светильник	9·10 ⁻⁶	0,009	1000
силовой шкаф	2,4·10 ⁻⁵	0,017	708,3
Отделение готовой продукции			
электродвигатель	8,8·10 ⁻⁵	0,058	659,1
светильник	9·10 ⁻⁶	0,003	333,3
силовой шкаф	2,4·10 ⁻⁵	0,007	291,7

Выводы. При нормативной периодичности ТО толщина слоя пыли, осевшей на поверхности устройств от 0,0005 до 0,04 м. А сопротивление теплопередаче слоя пыли в 300...3000 раз превышает величину для незагрязнённого оборудования. То есть происходит значительное ухудшение условий охлаждения электрооборудования, вызывающее его перегрев.

Полученные при моделировании результаты свидетельствуют о необходимости корректировки периодичности ТО электрооборудования с учётом условий его эксплуатации (концентрации и состава пыли в воздухе помещения).

Список использованных источников

1 Система организации технического обслуживания машин и технологических комплексов в сельскохозяйственном производстве Республики Беларусь : пособие / под ред. В. Г. Самосюка. – Минск : ИПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2012. – 685 с.

2. Мартынов Д. Ю. и др. Расчётное моделирование изменения концентрации пылевых частиц внутри помещения в условиях применения вентиляции и воздухоочистителей // Международный научно-исследовательский журнал, № 11 (125), 2022. – С. 1-9.

3. Чепелев Н. И. Теоретические предпосылки снижения уровня запылённости воздуха при производстве комбикормов / Н. И. Чепелев, С. Н. Орловский, И. Н. Чепелев // Вестник КрасГАУ, № 8, 2012. – С. 210-215.

4. Чеботарева А. В. Особенности распределения воздушных и пылевых потоков на зерноперерабатывающих предприятиях / А. В. Чеботарева, В. Л. Касперович, Г. Б. Зинюхин // Вестник ОГУ, № 4, 2006. – С. 151-156.

УДК 621.7

ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАРУЖНОЙ ОЧИСТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Петровский Д.И., к.т.н.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия

Аннотация. Представлено математическое описание процесса удаления загрязнений гидромеханическим воздействием моющего раствора. Изложены способы интенсификации очистки.

Ключевые слова: гидродинамическая очистка, сила удара, истечение из насадка, кавитация.

Постановка проблемы. В системе технического сервиса широко применяется гидродинамическая очистка поверхностей, осуществляемая мониторными моечными машинами [1,2]. Сущность способа гидродинамической очистки заключается в подаче, на очищаемую поверхность струи моющего раствора под давлением 5...20 МПа с температурой 20...80°C. Установлено, что на качество очистки поверхностей деталей при использовании мониторных моечных машин влияют следующие факторы: ударный импульс (давление) струи на очищаемую поверхность, температура моющего раствора, время воздействия ударного импульса и моющего раствора на очищаемую поверхность, расстояние от насадка до очищаемой поверхности, форма струи в зависимости от профиля сечения насадка.

В связи с этим актуальной проблемой является изыскание и исследование способов повышения эффективности очистки путем интенсификации процесса.

Цель и задачи исследования. Обоснование влияния гидродинамической кавитации на эффективность наружной очистки сельскохозяйственной техники мониторной моечной машиной.

Условие, материалы и методы исследования. Исследования базировались на теории движения жидкости с использованием законов гидродинамики и метода анализа возбужденной поверхности жидкости.

Основные материалы исследования. Процесс механического воздействия моющего раствора является основным фактором, определяющим эффективность очистки, осуществляемой мониторными моечными машинами.

Высокая эффективность и качество очистки обеспечиваются высоконапорной струей моющей жидкости, обладающей большой кинетической энергией:

$$E = \varphi^2 \cdot m \cdot H, \quad (1)$$

где φ – коэффициент скорости струи, зависящий от типа насадка; m – масса жидкости, кг; H – напор жидкости перед насадком, м.

Известно [3], что сила удара (гидродинамическое давление) струи под воздействием которой происходит разрушение загрязнений определяется по формуле:

$$P = \rho \cdot Q \cdot V(1 - \cos \alpha) \alpha, \quad (2)$$

где ρ – плотность жидкости, кг/м³; Q расход жидкости, м³/с; V – скорость истечения струи жидкости, м/с; α – угол атаки струи, рад; α – коэффициент, учитывающий изменение силы удара струи в зависимости от расстояния от насадка до очищаемой поверхности.

Скорость истечения жидкости из насадка определяется по уравнению:

$$V = 10\varphi\sqrt{2 \cdot g \cdot H}, \quad (3)$$

где φ коэффициент скорости потока жидкости, зависящий от формы отверстия и типа насадка; g – ускорение свободного падения,

м²/с; Н-давление перед насадком, МПа.

Расход жидкости (производительность насоса моечной машины) определяется по формуле:

$$Q = 10\mu \frac{\pi d^2}{4} \sqrt{2 \cdot g \cdot H}, \quad (4)$$

где μ - коэффициент расхода жидкости, зависящий от формы отверстия и типа насадка; d - диаметр сопла насадка, м.

Из анализа выражения (1) и (4) следует, что интенсифицировать процесс струйной очистки можно следующими способами: увеличением расхода жидкости, истекающей из отверстия насадка; повышением скорости струи жидкости; оптимальным расстоянием очищаемой поверхности до насадка с возможностями изменения угла атаки струи; конструкцией сопла насадка.

Установлено [4], что основными параметрами, определяющими конструкцию насадка, являются форма сопла (отверстия), площадь поперечного сечения проходного отверстия и отношение поперечного размера проходного отверстия к длине насадка.

Практический интерес представляет теоретическое изучение кинетической энергии струи.

Для определения сохранения кинетической энергии струи по ее длине, рассмотрим схему свободной струи (струи жидкости в воздухе). Условно разбиваем свободную струю, истекающую из насадка на три характерных участка: компактный, частично раздробленный, распыленный. При этом необходимо отметить, что средняя плотность жидкости струи изменяется по всей длине участка:

$$\rho_L = \rho_0 \cdot K, \quad (5)$$

где ρ_0 - плотность струи у насадка, кг/м³; K - коэффициент, зависящий от соотношения расстояния от насадка до очищаемой поверхности к диаметру насадка.

Из представленного выражения следует, что плотность струи будет изменяться вследствие насыщения массы жидкости атмосферным воздухом.

Воспользуемся уравнением Бернулли [5] для двух сечений I-I и II-II горизонтальной струи относительно плоскости сравнения 0-0:

$$\frac{d_1 V_1^2}{2g} = \frac{d_2 V_2^2}{2g} + H_{\text{пот}}, \quad (6)$$

где V_1, V_2 – средняя скорость истечения жидкости в соответствующих сечениях струи, м/с; d_1, d_2 – коэффициент коррективы кинетической энергии в соответствующих сечениях струи; $H_{\text{пот}}$ – потери напора (энергии) на прямолинейном участке от первого до второго сечения.

Как видно из уравнения (6), потери напора, обусловленные преодолением сил сопротивления внешней среды, трением и завихрением частиц, приводят к уменьшению средней скорости, а следовательно, и кинетической энергии.

На основании полученных данных можно сделать вывод о целесообразности использования при наружной очистке компактной части струи.

При этом следует отметить, что дальнейшие перспективы исследования связаны с повышением эффективности механического воздействия компактной части струи путем создания кавитационного режима течения моющей жидкости. Гидродинамическая кавитация представляет собой нарушение сплошности течения жидкости, которое происходит в тех участках потока, где давление, понижаясь, достигает некоторого критического значения.

Резюмируя вышеизложенное, можно констатировать, что изыскание и исследование способов интенсификации процессов очистки является важным направлением по повышению их эффективности.

Выводы.

1. Эффективность наружной очистки сельскохозяйственной техники определяется механическим воздействием струи, сила и разрушающее действие которой зависит от характера подвода моющей жидкости к насадку, типа насадка и расстояния от насадка до очищаемой поверхности.

2. Максимальное значение кинетической энергии струи имеет место в компактной части струи.

3. Гидродинамическая кавитация является одним из способов интенсификации процесса наружной очистки.

Список использованных источников

1. Корнеев В.М., Кравченко И.Н., Петровский Д.И. Технологическая подготовка предприятий технического сервиса. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 244 с.

2. Фадеев И.В. Повышение эффективности технологического процесса мойки при ремонте автомобилей в сельском хозяйстве. Автореф. дис. докт. техн. наук. – Рязань, 2019. – 40 с.

3. Гусев С.С., Улюкина Е.А., Михальский Л.Л. /Водоподготовка на объектах агропромышленного комплекса. / Вестник ФГОУ ВПО "МГАУ имени В.П. Горячкина". 2012. - № 3 (54). - С. 19-22.

4. Малюгин С.Г. Совершенствование технологии наружной очистки сельскохозяйственной техники с обоснованием параметров и режимов работы установки водо-воздушной мойки. Автореф. дис. канд. техн. наук.- Рязань, 1998. – 24 с.

5. Моргунов К.П. Гидравлика. – СПб.: Лань, 2023. – 280 с.

Научный руководитель: Новиченко А.И., к.т.н.

УДК 631.363.1; 636.085.522.55

СПОСОБ РАЗМЕЩЕНИЯ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СВАРИВАНИЯ ВАКУУМИРОВАННОГО МЯГКОГО КОНТЕЙНЕРА НА МОБИЛЬНОМ АГРЕГАТЕ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Жумагалиев Е.Р.^{1,2}, магистр технических наук

Тайлер И.А.², магистр сельского хозяйства

Хазимов К.М.², PhD

Хазимов М.Ж.^{2,3} к.т.н.

¹Казахский национальный технический исследовательский университет имени К.И.Сатпаева, г.Алматы, Казахстан

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Казахстан

³Алматинский университет энергетики и связи имени Г.Даукеева, г.Алматы, Казахстан

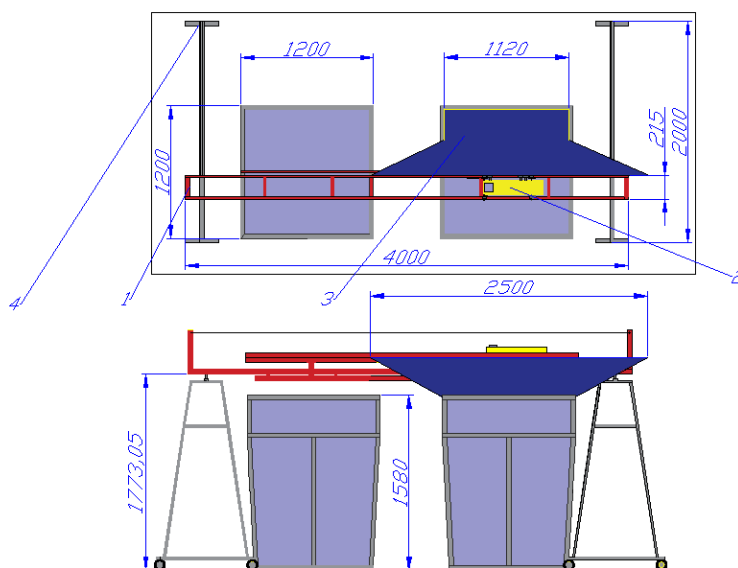
Аннотация: В данной статье рассматривается и сравнивается расположение платформы для передвижения сварочного оборудования и сваривания горловины мягкого контейнера на переоборудованном транспортном прицепе и на разработанном мобильном агрегате.

Ключевые слова: мягкий контейнер, сварочное оборудование, платформа, переоборудованный транспортный агрегат, мобильный агрегат.

Постановка проблемы. В настоящее время для сваривания горловины мягкого контейнера используются стандартные сварочные оборудования, которые сваривают небольшие мягкие контейнеры размер которых составляет от 500 мм до 1000 мм. А сварочные

оборудования для сваривания мягких контейнеров больших размеров от 1000 мм и больше, для них нет стандартных сварочных оборудований. В связи с этим необходимо переоборудовать сварочное оборудование и расположить ее на мобильном агрегате [1-3].

Основные материалы исследования. Для сваривания горловины мягкого контейнера используется передвижное комбинированное сварочное оборудование для полиэтилена состоящее из рельсовой платформы и конвейерного запайщика марки типа «DBF-900W» мощностью 0,52 кВт, которая сваривает горловины мягких контейнеров в длину на 650 мм. Для того чтобы сварить горловины больших мягких контейнеров размеры которых составляют от 4000 мм, а ширина 2000 мм и высота 1800 мм, необходимо сварочное оборудование переоборудовать. Переоборудование сварочного оборудования заключается в добавлений ведущих и приводных колес для передвижения по платформе на расстоянии 4000 мм на тракторном прицепе (рис. 1).



1 – платформа для передвижения сварочного аппарата, 2 – сварочное оборудование, 3 – мягкий контейнер, 4 – опора

Рис. 1. – Размещение платформы сварочного оборудования мягкого контейнера и матрицы в кузове переоборудованного тракторного прицепа

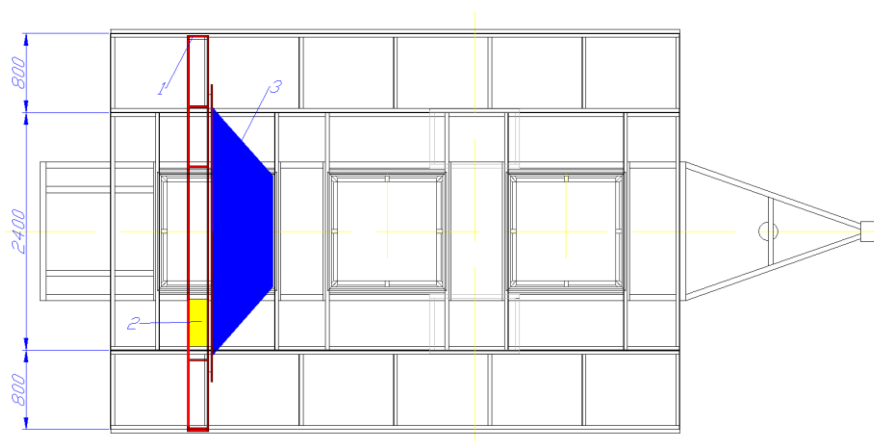
Платформа для сварочного оборудования на переоборудованном транспортном прицепе должна перемещаться на опорах роликовыми колесами с фиксатором. Ширина переоборудованного транспортного прицепа составляет 2400 мм, а платформа для сварочного оборудования располагается по вертикали (рис. 2).



1 – платформа для передвижения сварочного оборудования, 2 – мягкий контейнер, 3 – сварочное оборудование

Рис. 2. – Способ размещения сварочного оборудования для сваривания вакуумированного мягкого контейнера на переоборудованном тракторном прицепе

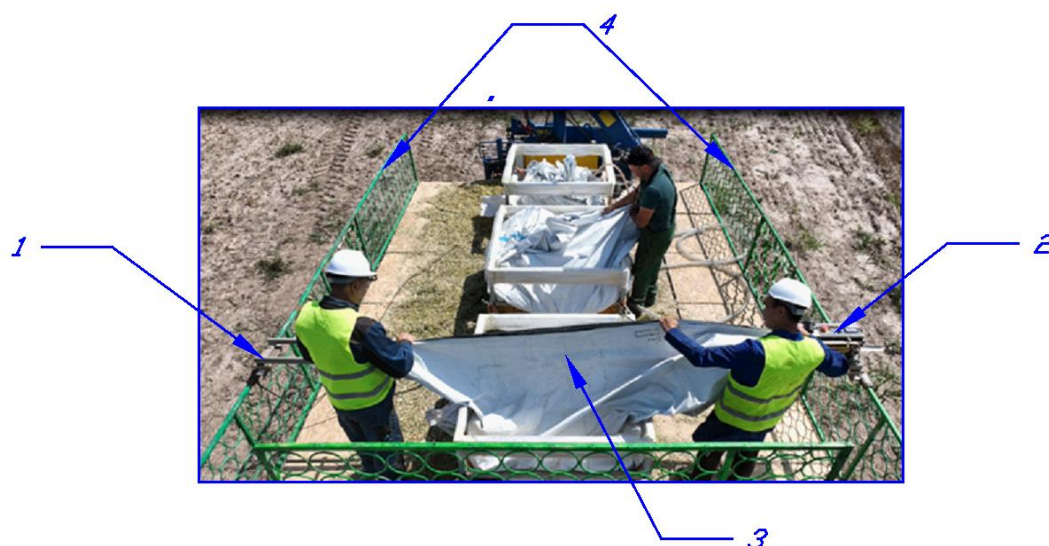
На мобильном агрегате ширина платформы составляет 2400 мм, а при раскрытых бортах 4000 мм, каждый борт по 800 мм. Таким образом общая длина для передвижения платформы осуществляется на расстоянии 4000 мм по горизонтали мобильного агрегата. (рис. 3)



1 – платформа, 2 – сварочное оборудование, 3 – мягкий контейнер

Рис. 3. – Размещение платформы сварочного оборудования мягкого контейнера и матрицы на мобильном агрегате

Расположение платформы сварочного оборудования осуществляется на бортах прицепа, высота которая составляет 1000 мм. Это высота необходимо для того чтобы сварочное оборудование находилась над матрицей, где установлен мешок типа «Биг-Бег», а внутри него установлен мягкий контейнер, а также для удобства выполнения работ и для безопасности операторов на мобильном агрегате (рис. 4).



1 – платформа для передвижения сварочного оборудования, 2 – сварочное оборудование, 3 – мягкий контейнер, 4 – борта для установки платформы

Рис. 4. – Способ размещения сварочного оборудования для сваривания вакуумированного мягкого контейнера на мобильном агрегате

Выводы. Полевые экспериментальные исследования мобильного агрегата показали, что расположение платформы на сварочного оборудования более эффективна тем что удобно и безопасно для выполнения работ операторами на мобильном агрегате в при выполнении операций по сварке в полевых условиях. Операторы при выполнении сваривания горловин мягких контейнеров располагают платформу по краям борта мобильного агрегата над матрицей. После

завершения операций, операторы могут с легкостью передвигать платформу к следующей матрице последовательно, без каких либо трудностей. Тогда как при расположении платформы на переоборудованном транспортном агрегате, необходимо было предвигать опоры платформы и настраивать саму платформу для выполнения работ. Также затруднено движение операторов на переоборудованном транспортном агрегате, так как в нем ограниченное место.

Список использованных источников

1. «Заготовка и хранения свежескошенного зеленого корма в вакуумированных мягких контейнерах из воздухонепроницаемой пленки» // Исследования, результаты. – Алматы, 2020. – №3(87). – С. 381–388.
2. «Разработка транспортного средства (контейнеровоза) для приемки измельченной массы от силосоуборочного комбайна и исследование режимов вакуумирования силосной массы» // Исследования, результаты. – Алматы, 2021. – №1(89). – С.322–330
3. «Разработка устройства с оборудованием для вакуумирования силосной массы в полевых условиях» // Сборник научных трудов магистрантов, посвященный 90-летию Университета. – Алматы, КазНАУ, 2020. – С.43–45.

УДК 631.3-192

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ DEUTZ BF6M1013E ВИБРОАКУСТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Мовчан В.Ф., к.т.н.,

Панина В.В., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы использования двигателя Deutz BF6M1013E в различной технике и исследование процессов изнашивания цилиндро-поршневой группы с использованием как структурных, так и диагностических методов.

Ключевые слова: оптимизация, диагностика, техническое обслуживание, периодичность, сопряжение деталей.

Постановка проблемы. В настоящее время в Российской Федерации двигатель Deutz BF6M1013E используется в различных транспортно-технологических средствах, начиная от автобусов, погрузчиков, так и тракторах сельскохозяйственного назначения BELARUS-3022, ХТЗ-1721. В условиях реальной эксплуатации этот двигатель считают одним из самых надежных и простых в использовании по назначению.

Однако при эксплуатации двигателя в тракторах сельскохозяйственного назначения наметилась тенденция к ухудшению технического состояния цилиндропоршневой группы со скоростями изнашивания, превышающими допустимые. Это обстоятельство обусловило необходимость исследования процессов

изнашивания с использованием как структурных, так и диагностических методов.

Основные материалы исследования. Известно, что виброакустический метод основывается на исследованиях шумов, возникающих при знакопеременных нагрузках, когда направление действующих сил сопряженных приводит к ударам и как следствие – вибрации конкретных деталей [1].

Предварительные исследования показали, что для сопряжений деталей - «гильза-поршень» - наиболее информационный участок спектра находится в диапазоне 2...4 кГц.; «кольцо-поршневая канавка» - 10...16 кГц, в свою очередь уровень сигнала зависит от места измерения и частоты вращения дизеля, при которой происходят измерения диагностического сигнала. Анализ проводимых измерений позволил выявить места и условия проведения измерения, для получения наиболее достоверной информации [2].

При исследовании виброакустических сигналов использовали прибор ИКУ-1Д (индикатор ультразвуковых колебаний), возможности которого позволяют проводить также исследования, а при анализе реальных размеров деталей универсальные средства измерения (микрометр, индикаторный нутромер) и различные шупы.

Исследования диагностического параметра проводили на протяжении всего срока эксплуатации дизеля с учетом следующих значений:

- начальный диагностический параметр Y_N – величина диагностического параметра, отвечающий технически исправному (новому) объекту;
- предельный диагностический параметр Y_N – величина диагностического параметра, отвечающего состоянию объекта, когда его эксплуатация в дальнейшем невозможна (отказ) или нецелесообразна;

- допустимый диагностический параметр Y_D – величина диагностического параметра, отвечающий состоянию объекта, когда целесообразно провести профилактические работы по восстановлению объекта к начальному состоянию.

Рассмотрим идеальный вариант системы диагностирования, когда состояние объекта линейно зависит от его наработки, а диагностический параметр связан с состоянием линейно (рис. 1).

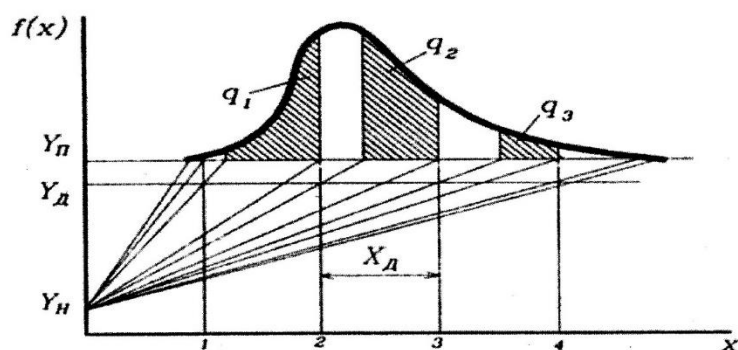


Рис. 1. – Влияние величины допустимого значения диагностического параметра на вероятность отказа диагностируемого объекта

На практике, в силу совпадения обстоятельств, состояние возможной совокупности объектов и каждого объекта отдельно, может меняться с разной интенсивностью, поэтому наработка до предельного состояния объекта и соответственно значение Y_N – есть случайная величина. Выразим величину наработки до предельного состояния некоторым законом распределения вероятностей $f(x)$.

Если выбрать величину допустимого диагностического параметра Y_D как показано на рис.1, и проводить диагностирование с периодичностью X_N , то часть объектов с высокой интенсивностью изменения состояния к моменту первой диагностики будет иметь диагностический параметр выше Y_D . Эти объекты по результатам диагностирования будут направлены на профилактические работы, а другие оставлены для дальнейшей эксплуатации. Некоторые части объектов, прошедшие первую диагностику, могут достичь предельного состояния, то есть отказа, к моменту второго диагностирования [3-5].

Вероятность отказов после первого диагностирования q_1 , на рис. 1 выражается выделенной площадью под кривой плотности вероятностей. Аналогичная ситуация может возникнуть при втором диагностировании (q_2), третьем, четвертом и т.д. Общая вероятность отказов (формула 1) при назначенной величины допустимого диагностического параметра Y_d , будет равняться:

$$Q=q_1+q_2+q_3+\dots+q_i \quad (1)$$

Согласно графику, представленного на рис. 1, видно, что чем чаще будет проводиться диагностирование и чем ниже будет уровень допустимого диагностического параметра, тем меньше будет вероятность отказов объекта. Снижение уровня Y_d приводит к увеличению числа профилактических работ – соответственно к рис. 1, из чего следует, что при Y_{d2} профилактические работы проводят через три периода диагностирования.

Полученные на основании рассмотренного варианта диагностической системы выводы в принципе правильно отображают связь допустимого диагностического параметра со структурным.

При анализе результатов исследований, как диагностических, так и структурных параметров, учитывались относительные изменения параметров, что дает возможность оценить адекватность процессов в процентном отношении. Для сопряжений «гильза-поршень» корреляцию параметров по структурным (U1) и диагностическим (D1) представлено на рис. 2, для сопряжения «кольцо-канавка» - на рис. 3.

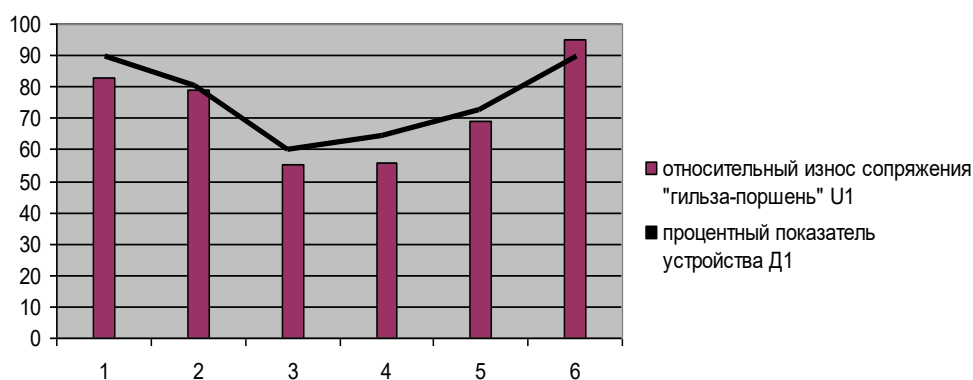


Рис. 2. – Связь структурных и диагностических параметров (сопряжения «гильза-поршень»)

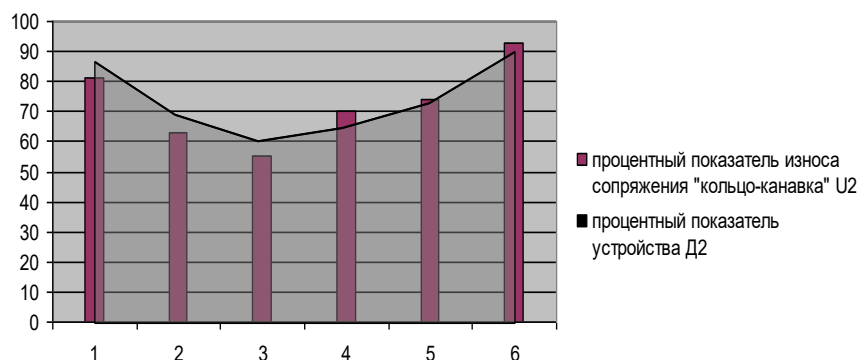


Рис. 3. – Связь структурных и диагностических параметров для соединения «кольцо-канавка»

Выводы. 1. В результате проведенных испытаний построены зависимости связей структурных и диагностических параметров при исследовании технического состояния цилиндро-поршневой группы двигателя Deutz BF6M1013E.

2. Можно считать, что достигнутые качественные показатели измерений при полной частоте вращения двигателя есть действительными и они подтверждают целесообразность такого виброакустического диагностирования. Определение соотношения результатов диагностирования с износами основных сопряжений позволяет получить результаты по соединениям «гильза-поршень» - 3...5% и «кольцо-канавка» - 2...4%. Данные отклонения результатов измерений являются приемлемыми и в большей мере может зависеть от настройки устройства перед проведением диагностирования, а в целом такие результаты подтверждают разработанную методику.

3. а) для модели двигателя Deutz BF6M1013E установлен информационный диапазон диагностического вибросигнала 2,2...2,9 кГц при частоте вращения 1250 мин⁻¹ для соединения «гильза-поршень»; б) для соединения «кольцо-канавка» диапазон диагностического вибросигнала составляет 12,7...13,2 кГц при частоте вращения 1200 мин⁻¹.

Список использованных источников

1. Oleksii Novyk, Valeriia Panina, Halyna Dashyvets and Andriy Bondar. Increase in Durability of Motor Crankshaft Pin Surface by Vibrorolling. Modern Development Paths of Agricultural Production. – Springer Nature Switzerland AG. – 2019. – P.177-182.
2. Черноиванов В.И. Совершенствование системы технического сервиса в сельскохозяйственном производстве/ В.И. Черноиванов, В.М. Михлин, Ж.К. Тайбасаров. – Аналитический обзор. – Астана: ЦНТИ, 2005. – 87 с.
3. Мовчан В.Ф. Повышение безотказности машин сельскохозяйственного назначения / В.Ф. Мовчан, В.В. Панина// Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Международной научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 364-366.
4. Мовчан В.Ф. Оценка надежности тракторных дизелей, отремонтированных на специализированных предприятиях/ В.Ф. Мовчан, А.М. Ступников, М.Ю. Епифанов// АгроНИИЭНИТО, 1989. – Вып. 4. – С.11-14.
5. Мовчан В.Ф. Ресурсосбережение современного сельскохозяйственного производства в Запорожской области / В.Ф. Мовчан, В.В. Панина// Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Международной научно-практической конференции молодых ученых. Мелитополь: МГУ, 2024. – С. 633-638

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ СТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ

Корнеев В.М., к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия

Аннотация. Приведены технологические и конструктивные факторы, влияющие на эффективность струйной очистки. Изложены способы интенсификации и повышения качества очистки в моечных машинах струйного типа.

Ключевые слова: струйная очистка, механическое воздействие, способы интенсификации.

Постановка проблемы. Наиболее широкое распространение для наружной очистки сельскохозяйственной техники получили моечные машины струйного типа. Струйные моечные машины представляют собой насосные агрегаты с объемной подачей моющей жидкости 0,25-3,0 м³/ч и давлением 3,5 - 12 МПа. Известно [1], что наряду с физико-химическим фактором, характеризующим активность моющей среды, механическое воздействие жидкости на загрязненную поверхность является основным в процессе струйной очистки. Определяющим параметром механического воздействия струи является сила удара (гидродинамическое давление), струи о загрязнения очищаемой поверхности, которая зависит от скорости, плотности и сечения струи. Скорость струи, плотность жидкости и площадь сечения струи формируются насадком и напором перед насадком (подачей насоса моечной машины) Исходя из вышеизложенного следует, что увеличение гидродинамических характеристик струй можно добиться

конструкцией сопла насадка. Поэтому обоснование таких параметров моечных машин, как диаметр насадка и форма сопла, количество насадков, производительность насоса является важным направлением исследований в области интенсификации процесса струйной очистки.

Цель и задачи исследования. Совершенствование конструкции системы гидрантов, формирующих с помощью насадков струи моющего раствора.

Условие, материалы и методы. Исследования проводились с использованием теории гидродинамики, основных законов движения жидкости.

Основные материалы исследования. Известно [2], что эффективность очистки деталей в струйных моечных машинах определяется физико-химическими свойствами моющего раствора и его очищающей способностью (вид моющего средства и его концентрация в моющем растворе, температура моющего раствора); технологическими режимами очистки (степень возбуждения моющей жидкости, величина скорости и давления моющей жидкости, продолжительность очистки и т.д.); конструкцией моечной машины и ее технической характеристикой.

Рассмотрим последовательно методическое обеспечение повышения эффективности процесса струйной очистки в конвейерных моечных машинах.

1. Эффективность моющего раствора существенно зависит от его температуры, с повышением которой моющее действие усиливается. [3]

Тепловой режим зависит от емкости резервуаров для моющей жидкости. Исходя из условий обеспечения необходимого теплового режима процесса очистки деталей, емкость резервуара:

$$V = 1000 \cdot C \cdot \Pi \frac{T^k - T^H}{K_n \eta \Delta T_p C_p \gamma_p}, \quad (1)$$

где K_n - интенсивность использования моющего раствора, л/ч;

$\eta=0,3-0,5$; ΔT_p – допустимый перепад температуры моющего раствора, $\Delta T_p=5^\circ \text{C}$; C -средняя теплоемкость материала очищаемых деталей, Дж/кг•град; Π - часовая производительность моечной машины, т/ч; C_p – средняя теплоемкость моющего раствора, Дж/кг•град; γ_p – плотность моющего раствора, кг/м³; T^k , T^n – конечная и начальная температура промываемых изделий, °С.

2. Используемые в системах гидрантов типы сопел (насадков) влияют на качество и производительность очистки. В моечных машинах применяют различные по конструкции насадки. Поэтому выбор целесообразного типа и размера отверстия насадка рекомендуется производить используя энергетический и расходный показатели.

Энергетический показатель \mathcal{E} , характеризующий механическую энергию жидкости, потребную для очистки поверхности:

$$\mathcal{E} = \frac{N_n \tau}{S}, \quad (2)$$

где N_n – мощность струи, Вт; τ - время воздействия струи на загрязненную поверхность, с; S - площадь очищаемой поверхности, м².

Расходный показатель q , характеризующий удельный расход жидкости на единицу очищаемой поверхности:

$$q = \frac{Q_n \tau}{S}, \quad (3)$$

где: Q_n – расход жидкости через отверстие насадка за единицу времени, м³/с.

Проведенные опыты по исследованию влияния диаметра отверстия насадка на удельный расход жидкости и энергозатраты при очистке единицы поверхности показали, что увеличение сечения струи с 3 до 8 мм снижает экономичность очистки в 1,8 раза.

Таким образом, тонкоструйная высоконапорная очистка приводит к интенсификации процесса, но исходя из экономических соображений и незасоряемости насадка в процессе работы рекомендуется применять в моечных машинах насадки с диаметром

отверстия 3,5 - 4,5 мм.

Коэффициент расхода μ определяется отношением действительного расхода жидкости к теоретическому по формуле:

$$\mu = \frac{Q_H}{w\sqrt{2gH}}, \quad (4)$$

где w - площадь отверстия насадка, m^2 ; H - напор жидкости перед насадком, м; g - ускорение свободного падения, m/c^2 .

При использовании синтетических моющих средств давление жидкости в машинах должно быть в пределах 0,4 МПа.

3. Количество насадков в моечной машине зависит от размеров объекта очистки, типа и конструкции моечной камеры [4,5].

Потребное количество насадков в рабочей зоне машины определяется исходя из заданной при проектировании производительности моечной машины по формуле:

$$n = \frac{K_3 K_{ЭК} K_C \Pi}{0,36 V}, \quad (5)$$

где K_3 - коэффициент, учитывающий засорение насадка в процессе работы (для насадка с диаметром отверстия 4 мм $K_3=1,5$); $K_{ЭК}$ – коэффициент экранирования, учитывающий отклонение струй очищенными поверхностями и неравномерность распределения деталей в зоне очистки (1,25-1,5); K_C - коэффициент, учитывающий старение моющего раствора ($K_C=1,4$); Π –производительность моечной машины, $m^2/ч$; V – средняя скорость очистки, $см^2/с$.

Производительность напорного насоса определяется по формуле:

$$Q = 3,96 \cdot 10^3 \cdot \alpha_H \cdot \mu \cdot d_H \sqrt{P \cdot n}, \quad (6)$$

где α_H -коэффициент запаса ($\alpha_H=1,1-1,3$); μ - коэффициент расхода; d_H -диаметр насадка, мм; P – напор жидкости перед насадком, МПа.

Мощность электродвигателя, приводящего насос в действие:

$$N = \frac{\alpha \cdot \gamma \cdot Q \cdot (H + \Delta H)}{102 \cdot \eta}, \quad (7)$$

где $\alpha = 1,2$ – коэффициент запаса мощности двигателя; γ – удельный вес перекачиваемой жидкости, $кгс/м^3$; Q -

производительность насоса, м³/с; Н – напор жидкости перед насадком, м; ΔН – суммарные потери напора для всасывающего и нагнетательного трубопроводов, м; η - КПД насоса.

Методика позволяет научно обоснованно осуществлять выбор способов интенсификации процесса струйной очистки.

Выводы

1. Струйный метод очистки является наиболее распространенным и эффективным для наружной очистки машин.
2. Одним из факторов струйной очистки является кинетическая энергия струи, формируемая насадком.
3. Увеличение гидродинамических характеристик жидкостных струй можно добиться выбором параметров насадка.

Список использованных источников

1. Кирилин А.В. Обоснование параметров устройства для мойки сельскохозяйственных машин. Автореф. дис. канд. техн. наук. – Рязань, 2019. - 20 с.
2. Черноиванов В.И., Лосев В.Н., Быстрицкая А.П. Очистка и мойка машин и оборудования. - М.: ГОСНИТИ, 1998. - 99 с.
3. Рекомендации по применению моющих средств для очистки машин и деталей при ремонте. – М.: ГОСНИТИ, 1984. - 97 с.
4. Воронов В.П. Совершенствование мойки деталей автотракторной техники. Автореф. дис. канд. техн. наук. – Рязань, 2022. - 19 с.
5. Сливов А.Ф. Совершенствование технологии наружной очистки сельскохозяйственной техники. Автореф. дис. канд. техн. наук. – М.: МИИСП, 1992. - 17 с.

УДК 658

**ВАЖНОСТЬ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИЙ В СФЕРЕ
МАШИНОСТРОЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА
ПРИМЕРЕ ЗАО «АМКОДОР-ЭЛАСТОМЕР»**

Станкевич И.И., ст. преподаватель,

Клименкова Д.Н., студент

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. Развитие инноваций в машиностроении является ключевым фактором для повышения производительности и качества продукции. ЗАО «АМКОДОР-ЭЛАСТОМЕР» активно внедряет новые технологии и процессы, что позволяет компании улучшать свои позиции на рынке. Данное исследование направлено на анализ текущего состояния инновационной деятельности предприятия, выявление проблем и определение путей для дальнейшего развития.

Ключевые слова: машиностроение, Республика Беларусь, инновации, ОАО «АМКОДОР-Эластомер», резино-технические изделия, технологии.

Постановка проблемы. Исследование рассматривает важность инноваций в машиностроении Республики Беларусь, с особым акцентом на примере ЗАО «АМКОДОР-ЭЛАСТОМЕР». Основная проблема заключается в необходимости повышения конкурентоспособности и улучшения качества продукции за счет внедрения новых технологий и инновационных решений.

Основные материалы исследования. С каждым годом уровень развития различных отраслей повышается, и во многом с этим

связаны инновации. Для производства наиболее конкурентоспособной продукции требуется постоянный анализ рынка и совершенствование проседающих областей.

ОАО «АМКОДОР-Эластомер» – это крупное предприятие, специализирующееся на производстве резинотехнических изделий и эластомеров. В последнее время предприятие представило несколько новых разработок и технологий, которые помогают улучшить качество и эффективность их продукции. Также ОАО активно внедряет инновации в свои производственные процессы и продукцию, используя современные материалы и технологии. А именно:

– Использование высококачественных синтетических каучуков, что позволяет создавать более прочные и долговечные изделия.

– Современные производственные линии, которые обеспечивают более высокую точность и скорость производства.

– Инновационные технологии вулканизации, что позволяет улучшить свойства эластомеров и повысить их устойчивость к воздействию внешней среды.

– Активная работа над разработкой и производством экологически чистых материалов, что способствует уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

– Инвестирование значительных средств в исследования и разработки новых материалов и технологий, что позволяет ей оставаться конкурентоспособной на рынке.

Эти новации помогают предприятию оставаться конкурентоспособным на рынке и удовлетворять потребности клиентов в высококачественных продуктах.

Рассмотрим краткую характеристику инновационной деятельности в машиностроении Республики Беларусь по таким показателям, как:

- доля инновационных компаний: в последние годы около 30 %

предприятий в машиностроительном секторе внедрили инновации;

- инвестиции в НИОКР: среднегодовые затраты на НИОКР в машиностроении составляют примерно 1-2 % от общего объема производства;

- основные направления: разработка новых технологий, модернизация существующего оборудования и внедрение автоматизации;

- сотрудничество научными учреждениями: около 40 % предприятий сотрудничают с научно-исследовательскими институтами для разработки новых технологий и продуктов.

Также рассмотрим в целом состояние производства в машиностроении Республики Беларусь, по основным направлениям, которые показывают общее состояние данной отрасли:

- производство продукции: в 2024 году объем производства машиностроительной продукции составил примерно 8-10 % от общего объема промышленного производства страны;

- экспорт машиностроительной продукции составляет около 25-30 % от общего объема производства в этом секторе;

- занятость: в машиностроении трудится более 100000 человек, что составляет значительную часть рабочей силы страны;

- основные продукты: ведущие сегменты: трактора, сельскохозяйственная техника, строительное оборудование и комплектующие.

Подводя итоги можно дать рекомендации для того, чтобы ЗАО «АМКОДОР-ЭЛАСТОМЕР» выпускал более конкурентоспособную продукцию, в особенности зарубежом, а именно:

1. Увеличение инвестиций в НИОКР и развитие партнерств с научными учреждениями.

2. Внедрение новых технологий и автоматизация

производственных процессов.

3. Активное участие в международных выставках и конференциях для обмена опытом и привлечения новых идей.

Выводы. Машиностроение в Республике Беларусь активно развивает инновационные процессы и демонстрирует стабильный объем производства. Однако для дальнейшего роста необходимо увеличить инвестиции в НИОКР и укрепить сотрудничество с научными учреждениями. А также успешное развитие инновационной деятельности позволит ЗАО «АМКОДОР-ЭЛАСТОМЕР» укрепить свои позиции на рынке и способствовать общему развитию машиностроения в стране.

Список использованных источников

1. Производство резинотехнических изделий. [Электронный ресурс]. – URL: <https://elastomer.by/> – Дата доступа: 05.12.2024.

2. Промышленность Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/323/059k9tgnp1jwt7vo0rwc12je5h41uujs.pdf> – Дата доступа: 05.12.2024.

3. ЗАО «Амкодор-Эластомер»: инвестиции в будущее. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sb.by/articles/zao-amkodor-elastomer-investitsii-v-budushchee.html> – Дата доступа: 05.12.2024.

УДК 664 (076. 5)

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ШЕЛУШИЛЬНО-ШЛИФОВАЛЬНОЙ МАШИНЫ

Бойко В.С., к.т.н.,

Копытов Р.А., студент

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

Аннотация. В данной статье изложены материалы по усовершенствованию конструкции шелушильно-шлифовальной машины путем установки ее рабочего органа под определенным углом (с наклоном) к вертикальной оси. Для обеспечения регулирования оптимального наклона была изменена компоновка машины и частично ее конструкция.

Ключевые слова: шелушение, диски, трение, зерно, угол, абразив, камера, цилиндр, вентилятор, циклон.

Постановка проблемы. В результате инженерного анализа преимуществ и недостатков различных конструкций шелушильно-шлифовальных машин выявлены основные проблемы, присущие данному классу.

Так, например, у вальцедекового станка СВУ-2 недостатками является необходимость частого ремонта и обновления рабочих поверхностей барабана и деки, а также отсутствие аспирации.

У двухдекового шелушильного станка 2ДШС-3 наличие двух дек позволяет шелушить зерно в два этапа. С одной стороны, это преимущество станка, потому что увеличивается эффективность шелушения. А с другой стороны это недостаток, так как

увеличивается выход дробленого зерна.

Шелушильная машина УМК-3, несмотря на свои преимущества, имеет и ряд недостатков: дека большая по габаритам однако одна, что приводит к получению большего количества недолущенного зерна, которое требует повторного шелушения; вал барабана металлический и тяжелый, который потребует использование грузоподъемных механизмов при ремонте и восстановлении рабочей поверхности барабана; шиберный механизм регулирования подачи зерна не дает возможности точно регулировать подачу зерна и равномерно распределять слой зерна по длине барабана.

Шелушильная машина «Бланкостар ТМ» имеет проблемы с винтовым механизмом регулирования рабочего зазора между декой и барабаном, который не обеспечивает точность регулирования зазора и очень неудобный при настройке; аспирационная система высасывает лузгу с воздухом из аспирационной колонки большей емкости, но при процессе сортировки, что в свою очередь требует большого количества воздуха для аспирации, не обеспечивает полного удаления лузги из других продуктов лущения [1.2].

Основные материалы исследования. Основываясь на инженерном анализе конструкций машин, в основу модернизации устройства была положена идея: увеличить интенсивность трения зерна об абразивные диски за счет наклона дискового барабана относительно вертикальной оси, а это значительно повысило бы эффективность шелушения зерна.

При наклонном положении дисков один край их размещается выше другого. При вращении дисков, за счет сил трения зерно поднимается от нижнего до верхнего края. Однако при подъеме часть зерен проскальзывает по наклонной поверхности и скатывается до нижнего края, так как подъем зерна дисками происходит против действия сил тяжести. Таким образом, при наклонном положении

абразивных дисков усиливается относительное движение зерна и дисков, благодаря чему увеличивается длительность воздействия дисков на зерно и повышается эффективность шелушения [1.2].

Зерно через приемный бункер подается в рабочее пространство между вращающимися абразивными дисками и неподвижным перфорированным цилиндром. Наклоненные абразивные диски воздействуют на зерна трением, происходит шелушение зерна. Облущенное зерно поступает в приемную емкость, а мелкие фракции удаляются из установки через отверстия перфорированного цилиндра с помощью вентилятора и воздушного циклона (рис. 1).

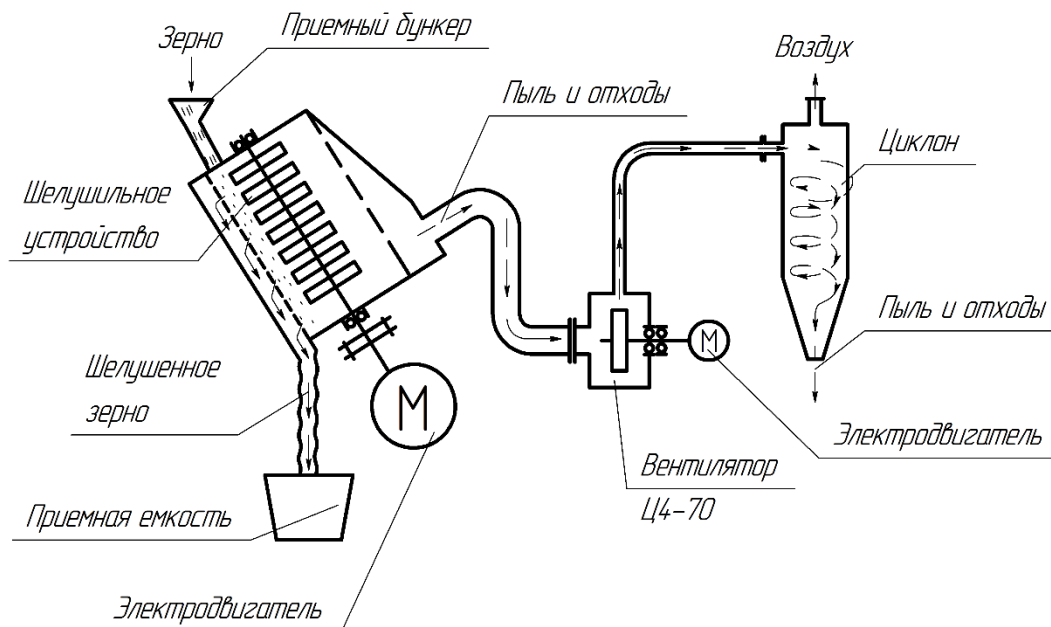
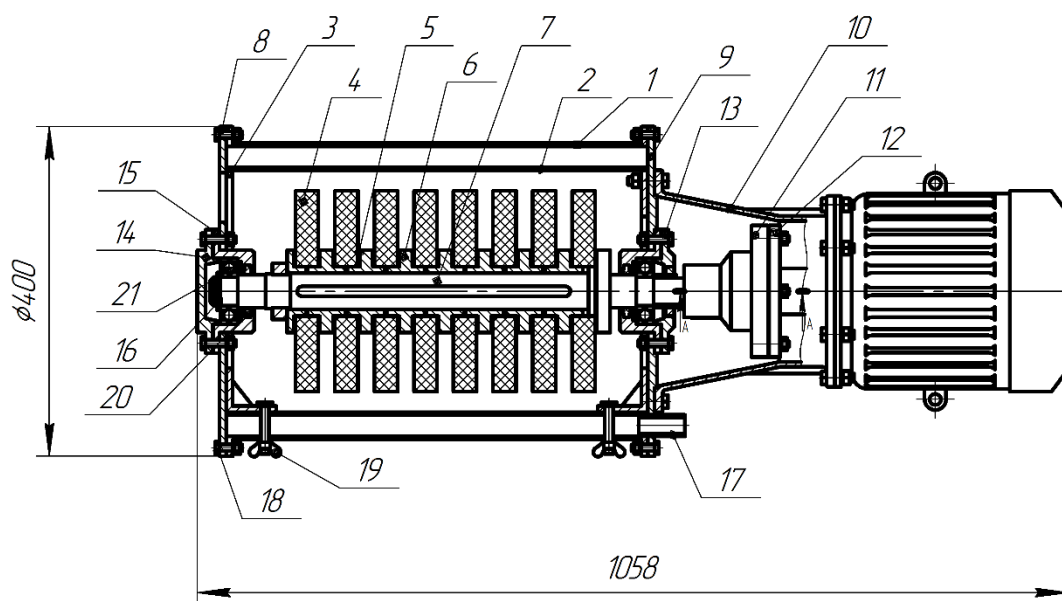


Рис. 1. – Кинематическая схема шелушительно- шлифовальной машины

Для интенсификации воздействия абразивных дисков на зерно было сконструировано устройство, которое позволяет перфорированному цилиндру перемещаться по пазам в сторону нижней части наклоненных абразивных дисков. Такое изменение зазора между внутренней поверхностью перфорированного цилиндра и торцевыми частями абразивных дисков приводит к изменению влияния сжатия и истирания на зерно.

По мнению авторов, проводивших экспериментальное исследование, наибольшая эффективность шелушения возможна при установке вала с абразивными дисками под углом не более 60° от вертикали. На основании расчетных данных, а также используя геометрические параметры аналогов, была разработана конструкция шелушильно-шлифовальной машины. Она состоит из следующих узлов и агрегатов: шелушильная камера (рис. 2) с приемным устройством, оснащенным задвижкой и спускным клапаном с регулировкой усилия прижатия (например, груз или пружина). В камере размещен вал с жестко закрепленными на нем абразивными дисками и соединенный с приводом; перфорированный цилиндр, который перемещается с помощью винтов для изменения зазора между ним и торцами дисков.



1 – корпус барабана; 2 – цилиндр перфорированный; 3 – крышка цилиндра; 4 – шлифовальный круг; 5 – прокладка; 6 – ступица; 7 – вал; 8 – крышка барабана; 9 – крышка корпуса нижняя; 10 – кожух; 11 – полумуфта левая; 12 – полумуфта правая; 13 – крышка подшипника нижняя; 14 – крышка подшипника верхняя; 15 – корпус подшипника; 16 – стопорное кольцо; 17 – патрубок; 18 – болт М8; 19 – гайка-барашек; 20 – сальник; 21 – подшипник

Рис. 2. – Конструкция шелушильного барабана

Кроме этого есть приспособление для регулирования угла наклона шелушильной камеры с приводом. Основным рабочим органом является шелушильный барабан.

Оперативное управление производительностью машины осуществляется заслонкой, а качеством – регулировочным клапаном. Регулируя усилие прижатия клапана можно в значительном диапазоне регулировать межзерновое давление.

Из выхода выпускного патрубка смесь шелушенного зерна и отходов шелушения поступают в аспирационный канал, где легкие фракции вентилятором через регулятор тяги выносятся в циклон. Туда же поступают и мелкие продукты шелушения из кольцевого зазора шелушильной камеры.

Выводы. При наклонном расположении абразивных дисков шелушильного барабана усиливается относительное движение зерна и дисков, благодаря этому увеличивается длительность воздействия дисков на зерно и повышается эффективность лущения. Изменение зазора между внутренней поверхностью цилиндра и торцевыми частями абразивных дисков приводит к изменению влияния сжатия и истирания на зерно что в конечном итоге значительно интенсифицирует процесс. Установлено, что наибольшая эффективность лущения возможна при установке вала с абразивными дисками под углом не более 60° от вертикали.

Список использованных источников

1. Машины и аппараты пищевых производств. Кн. 1. Учебник для вузов / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова, - М.: Высшая школа, 2001 – 703 с.

2. Демский А.Б., Веденьев В.Ф. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов. Справочник. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 760 с.

МЕТОДОЛОГИЯ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ДЕТАЛЕЙ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Корнеев Н.В., аспирант

*Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, г. Москва,
Россия*

Аннотация. Изложены основы выбора оптимальной технологии очистки. Предложена методология, базирующаяся на системном подходе и знаниях о видах и свойствах загрязнений.

Ключевые слова: загрязнения, моющие средства, технология очистки, режимы очистки.

Постановка проблемы. При эксплуатации машин на поверхностях деталей формируются различные виды загрязнений. Наличие загрязнений оказывает влияние на ресурс и эксплуатационную надежность машин, препятствует качественному проведению контрольно-регулирующих работ и дефектоскопии, вызывает образование коррозионных процессов, снижает производительность труда и культуру производства. Таким образом, обеспечение качества очистки в процессах технического обслуживания и ремонта машин является актуальной проблемой, решение которой имеет научную и практическую направленность [1].

Цель и задачи исследования. Повышение эффективности очистки деталей путем решения проблемной задачи выбора метода и способа очистки.

Условие, материалы и методы исследования. Поставленная цель достигается путем анализа и синтеза информации по

обозначенной проблематике, обобщения и систематизации результатов исследования

Основные материалы исследования. Формализация технологических основ очистки, выполненная по теоретическим положениям Н.Ф. Тельнова [2] показала, что на эффективность очистки влияют следующие факторы: характеристика загрязнений; количество загрязнений; вид поверхности объекта очистки; очищающая среда; технологические режимы очистки. С учетом вышеизложенного, выработана последовательность выполнения этапов работ по выбору оптимальной технологии очистки [3].

Первый этап. Изучение физико-химического и дисперсионного состава загрязнений, их прочностных реологических свойств. Установлено, что общими и наиболее часто встречающимися видами загрязнений являются: маслогрязевые отложения, остатки смазочных материалов, лакокрасочные покрытия, продукты коррозии, нагар, лаковые пленки, асфальто-смолистые отложения.

По химическому составу загрязнения подразделяются на минеральные (кремнеземные) и органические (углеводородные). По физическому состоянию частицы загрязнений могут находиться в твердом, жидком и газообразном состоянии.

По связи загрязнений с поверхностью они подразделяются на три группы: адгезионные, поверхностно-адсорбционно- связанные, прочно (глубинно) связанные.

В практике ремонтно-обслуживающего производства обычно приходится встречаться с сочетанием нескольких видов загрязнений в различной последовательности и соотношениях.

Приведенные данные позволяют обосновано утверждать, что в основе выбора технологии очистки лежит вид и свойства загрязнений.

Второй этап. При выборе технологии и оборудования для очистки деталей необходимо учитывать характеристики объекта

очистки: геометрическую конфигурацию поверхностей деталей (наличие замкнутых и экранированных пространств, являющихся аккумуляторами загрязнений); размеры и массу; материал, из которого изготовлена деталь; шероховатость поверхности детали, влияющая на накопление загрязнений.

По результатам полученных данных детали разбиваются на группы в зависимости от вида удаляемых загрязнений и конструктивных особенностей.

Третий этап. Для интенсификации очистки в технологических процессах используются щелочные, растворяюще-эмульгирующие и синтетические моющие средства [4,5]. Отсюда следует, что выбор моющих средств должен базироваться на интегральной оценке их эффективности применительно к типовым загрязнителям.

Четвертый этап. Эффективность процесса очистки определяется характером движения моющего раствора относительно очищаемой поверхности (ламинарный или турбулентный, непрерывный или импульсный, стационарный или неустановившийся) и технологическими параметрами.

Степень возбуждения моющего раствора зависит от способа интенсификации процесса очистки.

Таким образом, представляется целесообразным рассматривать процесс очистки как параметрическую модель, находящуюся во взаимосвязи с различными факторами и, имеющую определенные закономерности изменения (рис.1)

Функционирование модели обеспечивается управлением и связями между ее элементами. В рассматриваемой модели вход, представленный m -мерным вектором $A(a_1, a_2, a_3 \dots a_m)$ является неуправляемым. Составляющие вектора характеризуют конструктивные особенности объекта очистки (габаритные размеры и масса, геометрическая конфигурация поверхности, материал детали,

шероховатость поверхности).

Составляющие k -мерного вектора C являются неизменяемыми по времени. К ним относятся характеристики эксплуатационных загрязнений (физическое состояние и химический состав, адгезия, когезия, плотность и степень).

Управляющими факторами модели выступают составляющие n -мерного вектора $B(v_1, v_2, v_3... v_n)$: концентрация моющего средства в растворе, температура моющего раствора, продолжительность очистки, давление жидкости, гидродинамическая мощность, способы интенсификации).

Показателем, определяющим эффективность процесса (вектор Q) является качество очистки.

Реализация модели позволяет управлять процессом очистки и обеспечить достижение регламентированного выходного параметра при минимальных издержках.

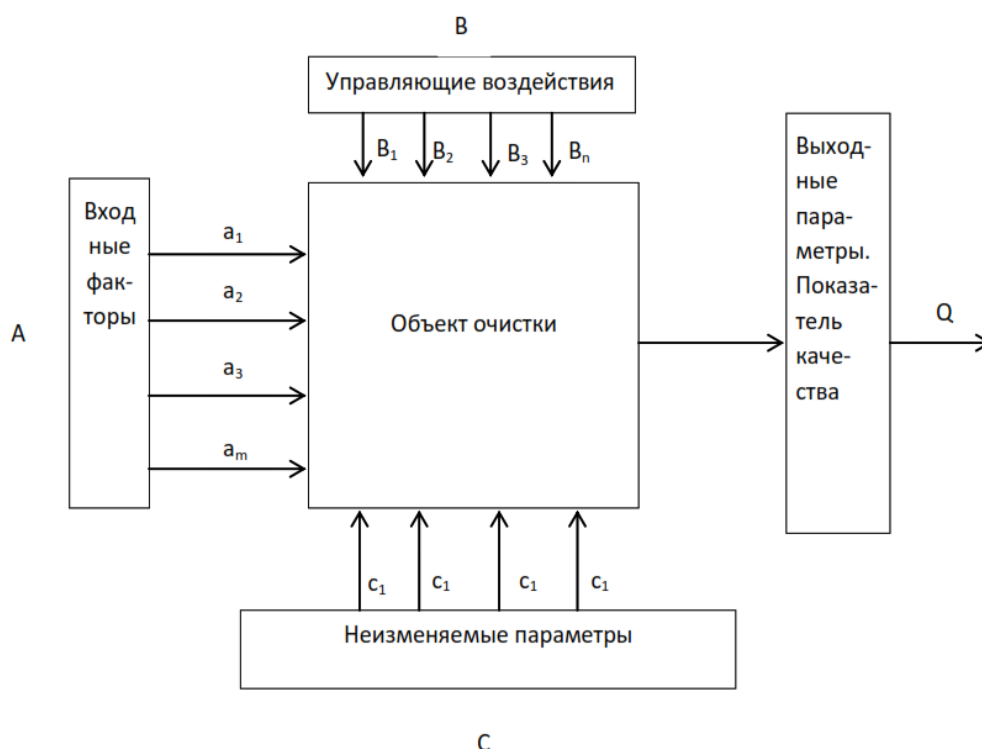


Рис. 1. – Модель функционирования технологического процесса очистки

Выводы

1. Объекты очистки характеризуются совокупностью различных по характеру и свойствам загрязнений, сложной геометрической конфигурацией, массой и габаритными размерами.
2. Выбор технологического процесса очистки определяется видом и свойствами загрязнений.
3. Эффективность очистки обеспечивается воздействием физико-химических факторов моющего раствора и вектором механического воздействия жидкости на загрязнения.
4. Полученные результаты исследования расширяют научные представления о теории очистки.

Список использованных источников

1. Корнеев В.М., Новиков В.С., Кравченко И.Н. Технология ремонта машин. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 314 с.
2. Тельнов Н.Ф. Технология очистки сельскохозяйственной техники-М.: Колос, 1983. – 256 с.
3. Кравченко И.Н., Кузнецов Ю.А., Корнеев В.М. Основы организации технического сервиса в агропромышленном комплексе. – М.: КНОРУС, 2022. – 452 с.
4. Черноиванов В.И., Лосев В.Н., Быстрицкая А.П. Очистка и мойка машин и оборудования. – М.: ГОСНИТИ, 1998. – 99 с.
5. Митрохина Е.В. Совершенствование технологического процесса мойки деталей при ремонте техники в сельском хозяйстве. Дисс. канд. техн. наук. - Рязань, 2021. – 129 с.

УДК 631:338.2

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА В АПК

Шаблыко Д.Д., студент,

Станкевич И. И., ст. преподаватель

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрено состояние технического сервиса в АПК. Изучены проблемы и определены направления цифровизации технического сервиса в АПК.

Ключевые слова: АПК, агросервис, цифровая экономика, технический сервис.

Постановка проблемы. Эффективное функционирование агропромышленного комплекса напрямую зависит от развитой системы агросервиса, обеспечивающей технико-технологическое сопровождение земледелия и животноводства. Современный агросервис призван оптимизировать производство, повышая его ритмичность и энергичность. Ключевым элементом этой системы является технический сервис сельскохозяйственной техники и оборудования.

Основные материалы исследования. Традиционные методы технического сервиса уже не в полной мере отвечают этим вызовам. Задержки в ремонте, неэффективное использование ресурсов и сложность в планировании работ приводят к значительным потерям. Его модернизация – актуальная задача для повышения производительности как сельхозпредприятий, так и самих агросервисных компаний.

Цифровизация технического сервиса в агропромышленном

комплексе предлагает эффективные решения этих проблем, открывая новые возможности для оптимизации процессов и повышения урожайности.

Ключевые аспекты цифровизации технического сервиса в агропромышленном комплексе можно разделить на несколько групп: диагностика и мониторинг, анализ данных и повышение эффективности, интеграция технологий.

Эффективный технический сервис является критическим фактором для бесперебойной работы сельскохозяйственного производства. Традиционные методы диагностики и мониторинга часто оказываются недостаточно оперативными и точными, приводя к незапланированным простоям техники и значительным финансовым потерям. Цифровизация предлагает революционный подход к решению этой проблемы.

Диагностика и мониторинг позволяют перейти от реактивного обслуживания к профилактическому и прогнозному, значительно повышая эффективность и снижая затраты. Например, телематика, которая лежит в основе дистанционной диагностики, позволяет использовать технологии беспроводной связи для передачи данных о состоянии техники. Датчики, установленные на машинах и оборудовании, собирают информацию о различных параметрах: скорость вращения двигателя, температура масла, расход топлива, давление в шинах и так далее. Эти данные передаются в централизованную систему мониторинга через сети мобильной связи (GSM, 4G, 5G) или спутниковые системы. Централизованная платформа собирает, обрабатывает и анализирует данные с датчиков. Она предоставляет сервисным специалистам доступ к информации о состоянии техники в режиме реального времени. Анализируя данные, система может выявлять отклонения от нормы, указывающие на потенциальные проблемы. Например, повышенная температура масла может сигнализировать о проблемах с системой охлаждения, а

нестабильная работа двигателя – о неполадках в топливной системе. Преимущество данной технологии заключается в возможности оперативного выявления неисправностей, снижении времени простоя техники, планировании ремонтных работ и повышении эффективности работы сервисных служб.

Также для цифровизации работы технического сервиса можно использовать технологии дополнительной реальности (AR). AR-приложения предоставляют специалистам по ремонту интерактивные инструкции, накладываемые на изображение реального объекта. Специалисты могут получать удаленное руководство от опытных коллег с помощью AR, что позволяет быстрее и эффективнее решать сложные задачи. Преимущество использования данных технологий: повышение скорости и качества ремонта, снижение вероятности ошибок, повышение квалификации персонала.

В целом, дистанционная диагностика и мониторинг, основанные на цифровых технологиях, предоставляют сервисным службам в агропромышленном комплексе беспрецедентные возможности для оптимизации работы, повышения эффективности и снижения затрат. Это способствует повышению производительности и рентабельности сельскохозяйственного производства.

Цифровизация технического сервиса в агропромышленном комплексе невозможна без успешной интеграции различных технологий. Облачные технологии позволяют хранить, обрабатывать и анализировать большие объемы данных, также облако обеспечивает масштабируемость, доступность и гибкость системы. Алгоритмы искусственного интеллекта и машинное обучение можно использовать для анализа данных, предсказания поломок, оптимизации маршрутов сервисных бригад и автоматизации других задач. Геоинформационные системы отображают местоположение техники, планируют маршруты для сервисных бригад и анализируют пространственные данные. Мобильные приложения обеспечивают

удобный доступ к информации о технике, заказ услуг и взаимодействие с сервисной службой для клиентов и сотрудников.

Успешная интеграция этих технологий создает единую, интеллектуальную систему технического сервиса, позволяющую значительно повысить эффективность работы и снизить затраты. Важно отметить, что эффективная интеграция требует продуманной архитектуры и совместимости всех компонентов системы.

Цифровизация технического сервиса открывает новые возможности, но для достижения максимального эффекта необходимы новые материалы с улучшенными свойствами. Интеллектуальные материалы в контексте технического сервиса агропромышленного комплекса – это материалы, обладающие свойствами, которые позволяют улучшить диагностику, ремонт и эксплуатацию сельскохозяйственной техники и оборудования. Это выходит за рамки традиционных материалов и включает в себя использование современных технологий и научных достижений.

Примером интеллектуальных материалов являются хемосенсорные материалы. Это материалы, способные изменять свои физические или химические свойства в ответ на взаимодействие определенных химических веществ. В контексте технического сервиса агропромышленного комплекса это может быть использовано для обнаружения утечек жидкостей (масло, топливо, охлаждающая жидкость), изменение состава смазочных материалов или наличия коррозионных процессов. Раннее обнаружение утечек и коррозии повышает безопасность эксплуатации техники, снижает затраты на ремонт и профилактическое обслуживание. Но есть и сложности, чувствительность к конкретным химическим веществам, потенциальная сложность интеграции в существующие системы.

Композитные материалы – это материалы, состоящие из двух или более компонентов с различными свойствами, объединенных для получения материал с улучшенными характеристиками. В

техническом сервисе агропромышленного комплекса композиты используют для изготовления деталей с высокой прочностью, износостойкостью и коррозионной стойкостью. Преимуществами данных материалов: повышение прочности, износостойкости и коррозионной стойкости деталей, снижение массы техники, увеличение срока службы деталей. Имеются ограничения: стоимость композитных материалов может быть выше, чем у традиционных, сложность производства и необходимость специализированного оборудования. Данные материалы представляют значительный потенциал для повышения эффективности технического сервиса АПК, способствуя переходу к прогнозному обслуживанию и снижению затрат. Однако их широкое внедрение требует решения вопросов стоимости и доступности.

Цифровизация технического сервиса в агропромышленном комплексе – это не просто модернизация, а фундаментальное изменение подходов к обслуживанию сельскохозяйственной техники. Интеграция телематики, аналитики больших данных, искусственного интеллекта и других технологий открывает беспрецедентные возможности для повышения эффективности, снижения затрат и повышения надежности сельскохозяйственного производства. Дальнейшее совершенствование систем дистанционной диагностики, прогнозного обслуживания и управления парком техники позволит достичь новых уровней производительности и рентабельности в сельском хозяйстве.

Список использованных источников

1. Шило И. Н. Инновационные технологии технического сервиса в сельском хозяйстве / И.Н. Шило, Н.Н. Романюк, Н.К. Толочко // Технический сервис машин : сборник научных трудов. – Москва : ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, 2019. – С. 19-25.

УДК 631.1:676.02

**ИННОВАЦИОННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ:
ОСНОВА ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Колодий А.С., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются современные достижения в области инновационных материалов, такие как биоразлагаемые упаковочные решения и композиты на основе натуральных волокон, способствующие сохранности продукции и снижению потерь при транспортировке. Также акцентируется важность сотрудничества исследовательских учреждений, промышленного сектора и государственных органов для создания экосистемы, способствующей внедрению новых идей и технологий в агропромышленный комплекс.

Ключевые слова: инновационные материалы, агропромышленный комплекс, устойчивое развитие, продовольственная безопасность, биоразлагаемые упаковочные материалы, композиты.

Постановка проблемы. В современном мире, когда вопросы устойчивого развития и защиты окружающей среды приобретают все большую актуальность, агропромышленный комплекс (АПК) сталкивается с необходимостью внедрения инновационных подходов в своей деятельности. Одним из ключевых направлений, способствующих повышению эффективности и экологической безопасности АПК, являются инновационные конструкционные материалы. Однако проблема необходимости перехода на устойчивые

и экологически чистые материалы в производственных процессах АПК становится все более очевидной. Традиционные конструкционные материалы часто не отвечают современным требованиям по экологической безопасности, а их производство требует значительных энергетических ресурсов и негативно влияет на окружающую среду.

Основные материалы исследования. Инновационные конструкционные материалы играют ключевую роль в обеспечении устойчивого развития агропромышленного комплекса. В условиях глобализации и стремительного роста населения мира, задача обеспечения продовольственной безопасности становится все более актуальной. Для этого необходимо эффективно использовать природные ресурсы, снизить воздействие на окружающую среду и повысить производительность агрономической деятельности. Инновационные материалы, в частности, способны решить многие из этих задач, обеспечивая создание более эффективных, экономичных и экологически чистых решений в агропродовольственном секторе.

Прежде всего, стоит отметить, что агропромышленный комплекс зависит от множества факторов, включая климатические условия и наличие ресурсов. Традиционные конструкции и материалы, используемые в сельском хозяйстве, часто оказываются недостаточно эффективными для решения новых вызовов. Например, старые технологии в сфере хранения и транспорта сельскохозяйственных продуктов приводят к большим потерям, как на этапе сбора, так и во время транспортировки. Инновационные конструкционные материалы, разработанные с использованием современных технологий, способны улучшить эти процессы.

Одним из примеров таких инноваций являются биоразлагаемые упаковочные материалы, которые могут заменять традиционные пластиковые упаковки. Использование таких материалов не только

снижает экологическую нагрузку на окружающую среду, но и улучшает сохранность продуктов, предотвращая их гниение и порчу. В некоторых случаях, такие упаковочные решения могут включать активные компоненты, которые продлевают срок хранения продуктов, что также является важным аспектом для агропромышленности.

Среди наиболее актуальных современных конструкционных материалов в агропромышленном комплексе можно выделить композиты, состоящие из натуральных волокон и полимеров. Такие материалы обладают хорошими механическими свойствами, легки и устойчивы к действию агрессивной окружающей среды. Применение композитов может привести не только к снижению массы конструкций, но и к увеличению их долговечности, что имеет критическое значение для современного сельского хозяйства и растениеводства.

Ключевыми аспектами эффективного использования инновационных конструкционных материалов являются здоровье человека и безопасность окружающей среды. Например, современные покрытия для сельскохозяйственной техники и объектов могут существенно снижать их энергозатратность, что одновременно приводит к снижению выбросов парниковых газов и снижению эксплуатационных затрат. Это актуально как для малых фермерских хозяйств, так и для крупных агрокомплексов.

Нельзя игнорировать и значимость цифровых технологий в сфере разработки инновационных материалов для агропромышленного комплекса. Современные методы моделирования и компьютерные технологии позволяют быстрее и качественнее разрабатывать новые конструкции. Например, использование 3D-печати дает возможность изготавливать уникальные компоненты с учетом специфических требований, что существенно оптимизирует процессы.

Также следует отметить, что целенаправленное использование

инновационных конструкционных материалов требует активного участия исследовательских учреждений, промышленных партнеров и государства. Эффективное сотрудничество в этой области может создать экосистему для новых идей и технологий, поддерживающую устойчивость агропромышленного комплекса.

Вместе с тем, инновационные конструкционные материалы предпочтительны для решения задач, связанных с ресурсосбережением. Например, использование легких конструкций для теплиц и других сельскохозяйственных сооружений позволяет снизить расход ресурсов на их строительство, а также уменьшить потребление энергии для поддержания необходимых климатических условий. Эффективные системы управления и мониторинга в сочетании с новыми строительными материалами могут значительно повысить производительность и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Выводы. Инновационные конструкционные материалы являются важным направлением в устойчивом развитии агропромышленного комплекса. Их использование не только поможет справиться с современными вызовами, но и создаст новые перспективы для будущих поколений, обеспечивая безопасность и качество жизни. Безусловно, дальнейшее развитие технологий и их внедрение в аграрный сектор – ключ к созданию надежной и устойчивой продовольственной системы.

Список использованных источников

1. Петров А. В. Экологически чистые конструкционные материалы для агропромышленного комплекса: обзор современных решений / А. В. Петров, Е. И. Кузнецова // Вестник агроинженерии. – 2023. – Т. 45, № 3. – С. 112-118. – DOI 10.9876/vestnik-agro.2023.45.3.112.

УДК 621.89

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Болтянский О.В., к.т.н.,

Милаева И.И., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются современные системы диагностики автомобиля на основе новейших компьютерных технологий, позволяющих точно определить неисправность, а также сэкономить время на ее поиск.

Ключевые слова: автомобили, диагностирование, компьютерная диагностика, техническое обслуживание (ТО), ремонт (Р).

Постановка проблемы. Основным условием надежной работы автомобиля является грамотная эксплуатация, своевременное выявление и устранение неисправностей на основе диагностирования технического состояния.

Диагностирование является элементом технического обслуживания и текущего ремонта и предназначено для обнаружения скрытых неисправностей в системах и агрегатах автомобиля без дополнительной их разборки. Техническая диагностика располагает теорией, методами и средствами определения технического состояния автомобиля в целях его безопасной эксплуатации, проверки соответствия показателей эксплуатационных свойств нормативным значениям, определения неисправностей и восстановительных работ при устранении дефектов [1].

На сегодняшний день используются встроенные и внешние средства диагностирования систем и агрегатов. Они позволяют диагностировать автомобиль в процессе эксплуатации. Сочетание встроенных и внешних средств диагностирования значительно повышает уровень достоверности получаемой информации, что повышает качество технического обслуживания и ремонта.

Основные материалы исследования. Диагностирование включает в себя три основных этапа: фиксация отклонений диагностических параметров от их номинальных значений; анализ характера и причины возникновения этих отклонений; установление величины ресурса исправной работы [2].

Диагностические средства делятся на бортовые и небортовые. Среди известных современных методов диагностирования, преобладающее использование имеет компьютерная диагностика. Электронные бортовые системы автомобиля оснащены системами самодиагностики. Эти системы необходимы для управления исполнительными механизмами автомобиля, непрерывного тестирования в момент запуска и работы двигателя. Системы самодиагностики информируют о возможных неисправностях узлов и агрегатов, а также отслеживают межсервисные интервалы и напоминают водителю о необходимости своевременного прохождения технического обслуживания автомобиля [3].

Компьютерная диагностика автомобиля позволяет производить тестирование различных электронных систем и исполнительных механизмов автомобиля, влияющих на работу бортовых систем, а также выявить неисправности, связанных с работой электронных систем автомобиля.

На основании полученных данных составляется диагностическая карта неисправностей для последующего ремонта и устранения неполадок, связанных с автомобильным электрооборудованием и

исполнительными системами.

Станции технического обслуживания автомобилей используют различные диагностические адаптеры, дилерские сканеры и приборы дилерского уровня, предназначенные для диагностики определенной марки или группы автомобилей.

Согласно многочисленным литературным источникам и отзывам технических специалистов [3-5] эффективный алгоритм проведения компьютерной диагностики автомобиля состоит из следующих этапов:

- сбор данных о технической эксплуатации автомобиля до момента проверки;
- определение имеющихся и сохраненных ошибок;
- просмотр потока данных;
- запись данных «в движении»;
- сравнение полученных в ходе диагностики данных с требованиями технических условий на эксплуатацию и ремонт автомобиля;
- проведение испытаний узлов и агрегатов после технического обслуживания и ремонта;
- применение специализированных средств диагностики (осциллограф, омметр, газоанализатор), если предыдущие этапы компьютерной диагностики обнаружили неисправность, но не удалось определить ее причину.

Существующая система диагностирования технического состояния автомобиля имеет ряд недостатков:

- сложность оценки технического состояния (выражается в сложности обработки большого количества диагностических параметров, а также невысокой вероятности прогнозирования остаточного ресурса);
- значительная трудоемкость работ по диагностированию

(предполагает большие затраты времени на обработку информации);

- низкая оперативность традиционных методов диагностирования (они не обеспечивают возможности оперативного реагирования на изменения факторов и возмущений);

- невысокая точность постановки технического диагноза (обусловлена несовершенством используемых технических средств диагностирования);

- низкая достоверность диагностирования (к ней приводит ряд факторов: погрешности измерений, недостаточно достоверные экспертные знания, неверный выбор диагностических параметров и их сочетаний);

- ограниченные возможности средств вывода технического диагноза (связаны с наличием только простых двузначных утверждений типа «исправный» – «неисправный»);

- невозможность раннего предупреждения неисправностей (в условиях ограниченной, неопределенной и трудноформализуемой информации).

Сложность в оценке технического состояния выражается в сложности, а зачастую и невозможности обработки большого количества диагностических параметров, а также невысокой вероятности прогнозирования остаточного ресурса. Также это может приводить к субъективным выводам о необходимости вида технического обслуживания, перечня работ и оптимального момента их проведения [6].

В эксплуатации автомобиля получение диагностической информации основано на анализе данных получаемых с помощью, встроенной бортовой компьютерной системы и органолептических методов. При обнаружении сигнала об отказе проводится проверка авто-диагностическим сканером. Полученная информация формирует перечень необходимых работ по устранению неисправностей при ТО

и ремонте.

Если вышеперечисленные методы не позволяют решить возникшую проблему, то прибегают к более углубленной диагностике с применением специальных средств и методик. Алгоритм проведения полной диагностики автомобиля представлен на рис. 1.

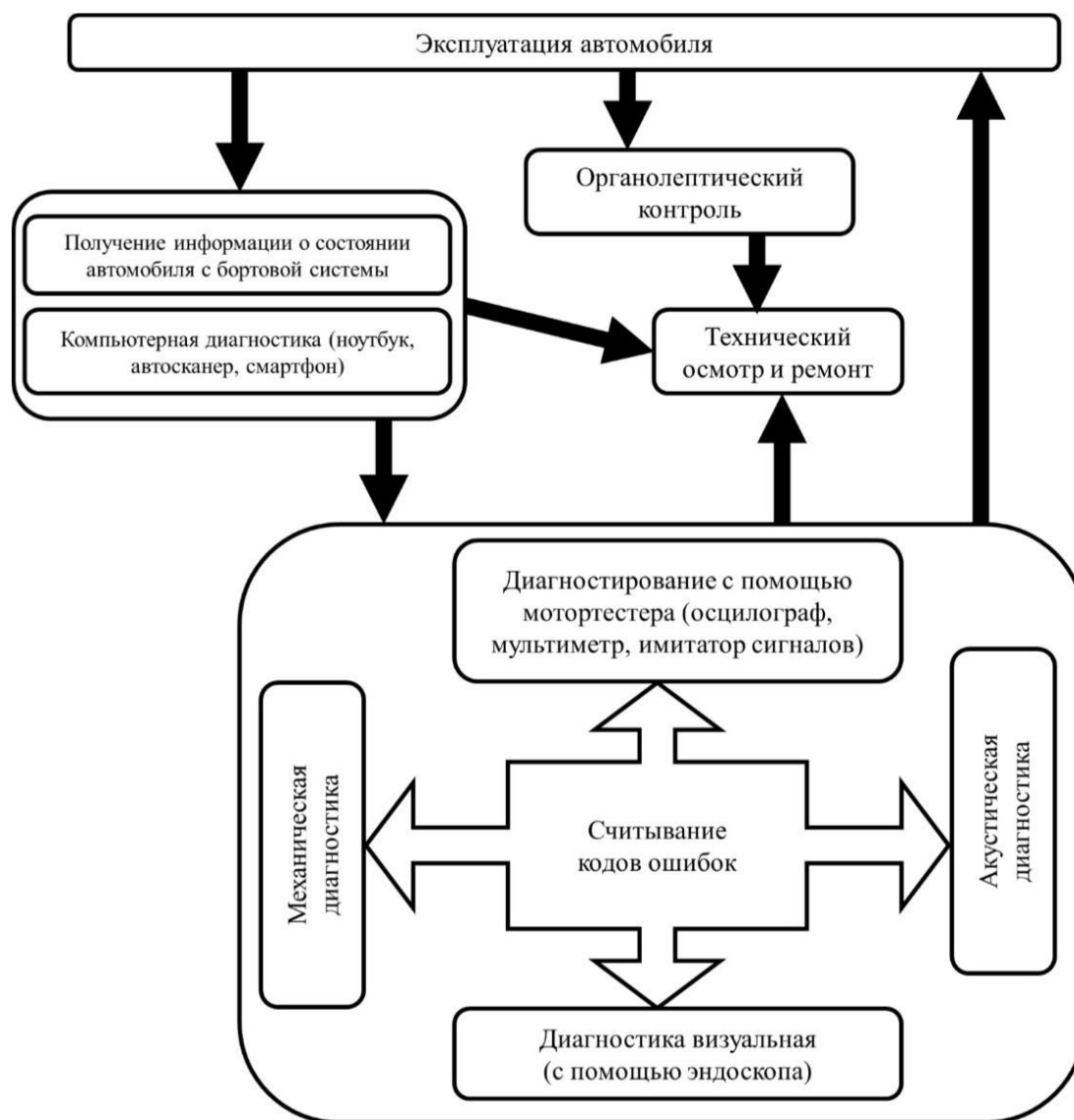


Рис. 1. – Алгоритм проведения полной диагностики автомобиля

Проблемой существующих систем диагностирования автомобиля является то, что получить достоверную информацию от всех ресурсопределяющих агрегатов и систем не представляется возможным. Применяемая компьютерная диагностика, бортовая система контроля дают периодические данные о наличии так

называемых "ошибок". Окончательное принятие решения о необходимом виде и объеме ТО и Р, его своевременности зависит от квалификации технического работника, что может быть не совсем объективным.

Значительный поток информации о техническом состоянии транспортного средства приходится на органолептические методы, что в свою очередь снижает шанс получить достоверную информацию об основных системах и агрегатах автомобиля. Бортовая система современного автомобиля не позволяет получить полный объем полноценных данных от всех работающих узлов, систем и агрегатов. Совместное использование бортовой системы и органолептических методов не всегда позволяет определить момент ухудшения технического состояния автомобиля и своевременно устранить поломку. Ситуацию может исправить увеличение количества датчиков в критически важных узлах. Это увеличит объективный (на основе компьютерной диагностики) контроль.

Анализ недостатков существующих этапов компьютерной диагностики можно представить в виде 5 этапов:

- на первом используются все доступные средства компьютерной диагностики и считываются не только коды ошибок, но и все цифровые данные, прямо или косвенно относящиеся к возникшей проблеме. Важно понимать какую информацию отображает сканер и насколько полно он интерпретирует найденные неисправности. Для правильного решения возникшей проблемы важна квалификация специалиста, проводящего компьютерную диагностику;

- на втором все полученные данные необходимо дополнительно подвергнуть электрической (аналоговой) проверке, если предыдущий этап не устранил проблему. Необходимо провести проверку электрической системы автомобиля (генератора, аккумулятора, проводов и контактов), для определения ее полной исправности. При

отрицательном результате полученная цифровая информация недостоверна или сомнительна;

- на третьем необходимо, чтобы сканер установил коммуникацию с проверяемым контролером, то есть разрешил просмотр данных в режиме реального времени (отображение потока данных). Она может использоваться для проверки сигналов датчиков и других элементов систем управления в режиме реального времени. На дисплей сканера выводятся сигналы датчиков автомобиля и параметры системы впрыска топлива в течение некоторого времени в режимах холостого хода, а также увеличения и сброса скорости вращения вала двигателя.

- на четвертом необходимо провести анализ полученных результатов, и сделать выводы о правильности работы системы, наличии и характере дефектов.

- на пятом следует удалить из памяти контроллера коды ошибок и провести повторную инициализацию системы.

Выводы. Для улучшения технологического процесса диагностирования автомобилей при эксплуатации можно предложить пути решения данной проблемы.

Повысить процент диагностической информации с помощью объективного (на основе компьютерной диагностики) контроля. Для этого необходимо усовершенствовать существующую систему диагностирования.

По анализу полученной информации, прогнозируется остаточный ресурс и делается вывод о необходимости конкретного вида технического обслуживания или ремонта.

Необходимо разработать четкую методику диагностирования конкретной неисправности с учетом дополнительной системы датчиков для снижения влияния уровня квалификации персонала на принимаемые решения по выбору требуемых операций ТО и Р.

Для совершенствования системы диагностирования технического

состояния автомобиля могут быть полезны разработки, которые расширяют функциональные возможности бортового компьютера автомобиля, например, за счет применения искусственного интеллекта.

Список использованных источников

1. Пестриков В.М. Особенности диагностики современных автотранспортных средств / В.М. Пестриков, В.Е. Евкарпиев // Техничко-технологические проблемы сервиса - Изд-во: "Санкт-Петербургский государственный экономический университет", №4(30), 2014. – С. 14 - 19.

2. Пестриков В. М. Компьютерная диагностика состояния основных узлов автомобиля // Техничко-технологические проблемы сервиса.- 2008. - №3(5).- С. 17-27.

3. Калинин М. Диагностические тенденции // Правильный автосервис. - 2013. - №9. - С. 23-30.

4. Польшакова Н. В. Компьютерные технологии диагностики автомобиля / Н. В. Польшакова, С. С. Доманов // Молодой ученый. – 2015. – № 1 (81). – С. 40-43.

5. Предко А.В., Грицук Ю.В., Грицук И.В., Волков В.П. Мониторинг, диагностирование и прогнозирование параметров технического состояния транспортных средств в условиях ITS. Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. Сборник научных трудов по материалам ежегодных конференций. 27–28 апреля 2015 г. Воронеж. 2015. Вып. 2. С. 126–131.

6. Васенин, А. С. Оценка систем организации ТО и Р автомобилей / А. С. Васенин, А. Г. Шумков. // Молодой ученый. – 2016. – № 15 (119). – С. 160-163.

УДК 621.9: 669.295.5

ПРЕИМУЩЕСТВА ОБРАБОТКИ ЗАКАЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИНСТРУМЕНТОМ ИЗ КУБИЧЕСКОГО НИТРИДА БОРА

Колодий А.С., к.т.н.,

Сушко О.В., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Статья посвящена анализу обработки закаленных материалов с использованием инструмента из кубического нитрида бора (КНБ). Рассматриваются уникальные механические свойства КНБ, такие как высокая твердость, износостойкость и термостойкость, которые делают его идеальным для обработки высокоуглеродистых сталей и легированных сплавов, подверженных экстремальным условиям эксплуатации.

Ключевые слова: закаленные материалы, кубический нитрид бора, обработка, твердость, износостойкость, термостойкость, качество поверхности.

Постановка проблемы. В современном промышленном производстве все чаще возникает необходимость в обработке закаленных материалов, которые используются в оборудовании агропромышленного комплекса, приборостроение и т.д. Закаленные стали и другие высокопрочные сплавы, обладающие высокой твердостью и прочностью, представляют собой настоящий вызов для традиционных режущих инструментов, часто приводя к их быстрому износу и снижению качества обработки.

Одним из перспективных решений этой проблемы является использование инструмента из кубического нитрида бора (cBN), который обладает уникальными физико-химическими свойствами, такими как высокая твердость, устойчивость к термическим и химическим воздействиям, а также отличная износостойкость. Однако, несмотря на перспективность применения cBN в обработке закаленных материалов, существует ряд проблем, требующих решения.

Основные материалы исследования. Обработка закаленных материалов является одной из самых сложных и ответственных задач в современном производстве. Закаленные материалы, такие как высокоуглеродистые стали, легированные сплавы и другие подобные материалы, часто используются в производстве инструмента и деталей, которые должны выдерживать высокие механические нагрузки и экстремальные условия эксплуатации. В этом контексте применение инструмента из кубического нитрида бора (КНБ) становится особенно актуальным, так как он обладает уникальными свойствами, которые значительно повышают эффективность обработки и качество готовой продукции.

Кубический нитрид бора – это искусственный синтетический материал, который имеет кристаллическую структуру, аналогичную алмазу, что придает ему высочайшие механические характеристики. Это означает, что инструмент из КНБ обладает превосходной твердостью, износостойкостью и термостойкостью, что делает его идеальным для обработки закаленных материалов.

Одним из основных преимуществ инструмента из КНБ является его исключительно высокая твердость. На шкале Мооса КНБ занимает 9,5 места, что делает его вторым по твердости материалом после алмаза. Это позволяет с легкостью обрабатывать закаленные стали и другие сложные материалы, которые в противном случае требовали

бы больших затрат времени и ресурсов. Благодаря своей износостойкости, инструмент из КНБ значительно дольше сохраняет свою геометрию, что приводит к снижению затрат на его замену и техническое обслуживание.

КНБ демонстрирует отличные термостойкие свойства. При обработке закаленных материалов происходит выделение высокой теплотворной тепла, и традиционные инструменты зачастую не выдерживают таких условий, теряя свои эксплуатационные качества. КНБ сохраняет свои характеристики даже при высоких температурах, что позволяет избежать преждевременного износа инструмента и продлить его срок службы. Это особенно важно в тяжелых условиях, где имеются стрессовые нагрузки и высокая температура резания.

Еще одним значительным преимуществом инструмента из КНБ является его способность снижать трение во время обработки. Поскольку трение играет ключевую роль в процессах резания, использование инструментов с низким коэффициентом трения может существенно снизить силу, необходимую для обработки, а также уменьшить выделение тепла. Это, в свою очередь, позволяет поддерживать более высокие скорости резания и улучшает качество поверхности обрабатываемых деталей.

Использование инструмента из кубического нитрида бора приводит к увеличению производительности обработки закаленных материалов. Более высокие скорости резания и более длительный срок службы инструмента сокращают время обработки и уменьшают затраты на единицу продукции. Это особенно актуально в условиях конкурентного рынка, где время и стоимость играют решающую роль в успехе бизнеса. Кроме того, высокая эффективность обработки обеспечивает более стабильное качество продукции, что является важным фактором для многих производителей.

Кубический нитрид бора не подвержен коррозии, что делает его

идеальным выбором для обработки материалов, которые могут выделять агрессивные химические вещества. Инструменты из КНБ можно использовать в сложных условиях, где традиционные инструменты могут быстро утратить свои эксплуатационные характеристики. Это дополнительно продлевает срок службы инструмента и повышает экономическую эффективность производства.

Одним из ключевых факторов при обработке закаленных материалов является поддержание необходимого качества поверхности готовой детали. Инструменты из КНБ обеспечивают высокое качество обработки, что минимизирует необходимость в дополнительной механической обработке и снижает затраты на обработку. Более гладкая поверхность способствует улучшению эксплуатационных характеристик деталей, таких как стойкость к износу и трению.

Использование инструмента из кубического нитрида бора позволяет значительно сократить расход материалов и энергии. Более высокая производительность и срок службы инструмента означают меньший объем отходов и меньшие затраты на электроэнергию в процессе обработки. Эти аспекты благоприятно сказываются не только на экономике предприятия, но и на экологии, что делает подобные технологии более устойчивыми.

Кубический нитрид бора находит широкое применение во множестве отраслей, таких как машиностроение, авиастроение, автомобилестроение и другие. Инструмент из КНБ используется для обработки различных материалов, что делает его универсальным решением для многих производственных задач. Специальный инструмент может быть разработан для конкретных условий работы, что делает КНБ идеальным для различных производственных процессов.

Выводы. Обработка закаленных материалов инструментом из кубического нитрида бора обладает множеством неоспоримых преимуществ, включая высокую твердость, термостойкость, сниженный коэффициент трения, повышенную эффективность обработки и экономию ресурсов. Эти свойства делают КНБ незаменимым материалом в современном производстве, способствуя созданию высококачественной продукции и улучшению конкурентоспособности компаний. По мере развития технологий можно ожидать, что инструменты из кубического нитрида бора будут играть все более важную роль в обработке закаленных материалов.

Список использованных источников

1. Рыбалко А. В. Применение кубического нитрида бора для обработки закаленных материалов / А. В. Рыбалко, А. В. Тарасенко // Современные технологии и их применение в промышленности: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 15-16 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург: Научное издательство «ИнжТех», 2022. – С. 102-107.
2. Кузнецов И. И. Эффективность использования кубического нитрида бора в обработке высокопрочных сталей / И. И. Кузнецов, Н. В. Петрова // Вестник машиностроения, 2023. – Т. 64, № 2. – С. 152-158. – DOI 10.1234/vestnik-mash.2023.64.2.152.
3. Ковалев С. А. Современные методы механической обработки закаленных материалов / С. А. Ковалев // Технологии материалов: актуальные вопросы и решения, 2021. – Вып. 5. – С. 45-50.
4. Назаров А. Е. Особенности применения кубического нитрида бора при обработке различных материалов / А. Е. Назаров, В. А. Громов // Научные исследования в машиностроении, 2022. – № 3. – С. 85-91.

УДК 631.4.178

ОСОБЕННОСТИ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ДВИГАТЕЛЯ НА ВОДОРОДНОМ ТОПЛИВЕ

Болтянский О.В., к.т.н.,

Милаева И.И., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассмотрены особенности устройства и работы, преимущества и недостатки двигателей внутреннего сгорания работающих на водороде.

Ключевые слова: водородное топливо, двигатель внутреннего сгорания, рабочий процесс.

Постановка проблемы. Уровень загрязнения атмосферы сегодня достиг критического значения. Значительная часть выбросов приходится на транспортные средства. Автомобили способствуют появлению смога, загрязнению атмосферы, кислотным дождям, парниковому эффекту. Поэтому уменьшение выбросов является весьма актуальной проблемой.

Лучшим способом уменьшения выбросов является использование экологически чистого топлива [1]. Поэтому необходимо перевести автомобили на альтернативные виды топлива. Перевод автомобильного транспорта на альтернативное топливо, в частности, водород, дает принципиально новый подход к экономии сырьевых ресурсов, а также будет способствовать устранению токсичных выбросов.

Водород, с точки зрения сохранения окружающей среды, это идеальное топливо. Сгорая в чистом кислороде, он превращается в воду. Если его получать из воды путем электролиза, то процесс замыкается: вода-водород-вода. Ресурсы этого топлива колоссальные и постоянно возобновляются. Водород может стать универсальным топливом, вот почему его называют топливом будущего.

Внимание к использованию водорода в двигателях внутреннего сгорания и в других энергетических установках продолжает расти: во-первых, вследствие огромных его запасов в природе, и, во-вторых, благодаря почти полному отсутствию в продуктах сгорания основного парникового газа – двуокиси углерода.

Основные материалы исследования. Проблема использования водорода в качестве топлива для ДВС включает обширный круг вопросов: возможность перевода на водород двигателей как с внутренним процессом смесеобразования, так и с внешним и искровым зажиганием; особенности организации рабочего процесса, параметров рабочего процесса двигателей при работе на водороде; оптимальные способы регулирования рабочего процесса; разработка систем топливоподачи и ряд других.

Водородные двигатели внутреннего сгорания, по сути, усовершенствованная версия бензиновых ДВС с похожей системой подачи и впрыска топлива и искровым зажиганием. При сгорании образуется необходимая для движения энергия. Сгорание топлива в двигателях внутреннего сгорания происходит не достаточно эффективно. В лучшем случае, в двигателе автомобиля полезно сгорает лишь 40% топлива (дизельного или бензина).

Принцип работы двигателя, работающего на водороде, а именно газе или смеси газов, аналогичен классическому двигателю внутреннего сгорания. Только вместо топливной смеси бензина или пропан-бутана в цилиндры подается смесь водорода и кислорода.

Отличительной особенностью такой установки является то, что при сгорании смеси выделяется вода, которая разъедает все металлические детали.

Наиболее перспективными являются двигатели на водородных топливных элементах. Под действием специальных катализаторов и на некоторых материалах реакция водорода и кислорода, взятых из воздуха, приводит к возникновению электрического тока. Он заряжает аккумулятор и приводит в движение двигатель.

Способ выделения газа основан на явлении электролиза воды. Циркуляционный резервуар предназначен для отделения газа от воды и снабжения газогенератора электролитом. В результате сгорания газа образуется сухой водяной пар, который в свою очередь, очищает клапанно-поршневую группу от нагара, улучшает теплообмен между седлом и клапаном, что способствует увеличению ресурса двигателя. Также уменьшается загрязнение масла в двигателе и увеличивается межсервисный пробег.

Особенности рабочего процесса ДВС, использующих водород, определяются свойствами водородовоздушной смеси – пределами воспламенения и распространения фронта пламени, температурой и энергией воспламенения – все эти свойства у водорода лучше, чем у углеводородных топлив [2].

Имея скорость пламени, которая практически на порядок выше, чем у углеводородов, водород, действуя как своего рода катализатор «предварительного зажигания», воспламеняет рабочую смесь, обеспечивая полноту сгорания за короткое время, большее давление и тепловую энергию, что способствует увеличению крутящего момента [3]. При более полном сгорании топлива уменьшаются выбросы вредных веществ в отработавших газах. Нижний предел воспламенения водорода в несколько раз выше, чем у нефтяных топлив, что позволяет получить высокую экономичность по

сравнению с ДВС, работающими на топливе нефтяного происхождения.

Большое влияние на работу двигателя оказывает способ смесеобразования. При использовании водорода в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания может применяться внешнее или внутреннее смесеобразование.

При внешнем смесеобразовании степень гомогенности смеси определяется такими свойствами топлива, как температура кипения и диффузионная способность. Водород в этом отношении является наилучшим топливом, так как его температура кипения составляет минус 253°C , что в любых условиях работы двигателя исключает наличие жидкой фазы в рабочей смеси; коэффициент диффузии водорода превышает аналогичную величину бензина в 8 раз.

Можно сказать, что в атмосферных условиях водород всегда является газообразным и прекрасно перемешивается с воздухом. Эти свойства водорода обеспечивают формирование гомогенной смеси и исключают образование жидкой пленки на поверхностях впускного тракта вследствие переохлаждения смеси в процессе смесеобразования и ее расслоения под действием ускорений в изгибах впускного тракта и пульсаций потока на впуске.

При внутреннем смесеобразовании (с подачей топлива на линии сжатия) требования к топливам по скорости формирования гомогенной смеси более жесткие, поскольку время, отводимое на смесеобразование, в несколько раз меньше, чем при внешнем смесеобразовании. Свойства водорода удовлетворяют этим требованиям лучше любого из углеводородных топлив, как жидких, так и газообразных. Водород способен за очень короткое время (менее 1 мс) образовать горючую смесь, равномерно перемешиваясь с воздухом.

Преимущества и недостатки автомобилей на водородном топливе приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Преимущества и недостатки автомобилей на водородном топливе

Преимущества	Недостатки
Высокая экологичность (продукт горения - вода)	Мощные аккумуляторы больших размеров приводят к увеличению веса автомобиля
КПД электродвигателя, приемистость, мощность на единицу массы значительно выше	Дорогие водородные топливные элементы
Электродвигатель прост в обслуживании	При использовании водородных элементов в автомобилях с ДВС велика взрыво- и пожароопасность
Малый уровень шума	Производство водородного топлива в 4 раза дороже производства бензина

По сравнению с электромобилями, водородный двигатель «заряжается» мгновенно, ему требуется всего 5-10 минут, а полная зарядка электромобиля занимает 8-12 часов. Современные водородные автомобили способны преодолевать на одной заправке до 500 км. Более высок и КПД: если у ДВС он составляет 30-40%, то у автомобилей на водородных топливных элементах - от 60%.

Выводы. Водород – перспективный источник топлива, который обладает многочисленными преимуществами перед ископаемым топливом. Чистые выбросы, высокая плотность энергии и универсальность делают его привлекательным вариантом для питания двигателей внутреннего сгорания. Особенности организации рабочего процесса двигателей представляют собой обширный комплекс научных инженерных задач. Однако стоимость, проблемы безопасности и ограниченная инфраструктура, связанная с

производством и транспортировкой водорода, все еще представляют значительные трудности. Главным препятствием применения водорода для ДВС является высокая стоимость его получения и способов аккумуляирования.

Список использованных источников

1. Коробцев, С.В. Безопасность водородной энергетики/С.В. Коробцев, В.Н. Фатеев // Энергия: Экон., техн., экол. – 2013, № 2. – С. 9–16.
2. Бортников, Л.Н. Экспериментальная и расчетная оценка эффективности применения водорода на автомобиле / Л.Н. Бортников, Д.А. Павлов, М.М. Русаков // Автомобильная промышленность. -2013. -№ 6. - С. 28- 33.
3. Русаков, М.М. Водород и ДВС автомобиля / М.М. Русаков, Д.А. Павлов, А.П. Шайкин, Л.Н. Бортников, А.Н. Афанасьев // Международная научно-техническая конференция «Рабочие процессы и технология двигателей»: Сб. статей - Казань, КГТУ им. А.Н. Туполева, Институт авиации, наземного транспорта и энергетики, 2005.
4. Смоленский, В.В. Особенности процесса сгорания в бензиновых двигателях при добавке водорода в топливно-воздушную смесь [Текст]: автореферат дис. кандидата технических наук : 05.04.02 / В. В. Смоленский - Тольятти, 2007. - 20 с.
5. Шустров, Ф.А. Особенности использования водородного топлива в двигателях внутреннего сгорания для автономных гибридных энергетических систем // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5.
6. Мельников, В. В. Газовые системы / Автомобильный транспорт. - 2008. -158с.

УДК [504.064.4 : 658.567.1] : 631.3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ УТИЛИЗАЦИИ МОЮЩИХ РАСТВОРОВ РЕМОНТНЫХ ЦЕХОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Бунина Л.Н., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Изучен состав отработанных моющих растворов цеха ремонта сельскохозяйственной техники. Предложено утилизировать ценные компоненты сточных вод вместо ежемесячного сброса отработанного моющего раствора в канализацию для приготовления смазки для форм железобетонных конструкций.

Ключевые слова: ремонтно-механическое предприятие, отработанные моющие растворы, формы для железобетонных конструкций.

Постановка проблемы. Защита окружающей среды в связи с ростом населения планеты является на данный момент достаточно острой проблемой, т.к. объем сточных вод машиностроительных, ремонтных и других предприятий постоянно возрастает.

Для хранения необработанного осадка необходимы значительные земельные площади, что создает серьезные угрозы вторичного загрязнения окружающей среды. Исходя из этого основной задачей обработки осадка является получение продукта безопасного в санитарном отношении, качественный состав которого и свойства должны обеспечивать возможность дальнейшего использования в народном хозяйстве.

Основные материалы исследования. Основной производственный цикл ремонта двигателей на ремонтно-механическом предприятии состоит из наружной пропарки агрегата в пропарочной камере со сбросом стоков, образующихся в сборный колодец. Далее производится разборка двигателя на отдельные узлы и мойка их в крестовых моющих машинах с периодическим сбросом отработанных моющих растворов в сборные емкости. После восстановления деталей производится сборка дизеля и его испытания на стендах. Необходимые детали электрохимическим путем оцинковывают или хромируют.

Основными источниками производственного водопотребления являются участок испытания дизелей, поступающих на ремонт, гальванический участок с линиями оцинковки и травления деталей, моющий участок.

Исследования показали, что низкоконцентрированные сточные воды с участка испытания двигателей загрязнены маслом, дизтопливом, суспензией, ионами тяжелых металлов (табл. 1).

Таблица 1 – Состав загрязнений в отработанном моющем растворе с концентрацией 8...20 г/л в 15...30% водном растворе

Состав органической части				
масла	смолы	окси-кислоты	асфальтены	карбоны
33,9	14,2	1,2	1,0	1,1
68,1	49,2	13,2	16,6	29,2

Так, например, такие добавки, как карбонат натрия, силикат натрия являются ускорителями твердения цементного камня (1); поверхностно-активное вещество (синтаמיד) – пластифицирует бетонную смесь (2); масла, нефтепродукты, смолы обладают

смазочными свойствами (3).

Отработанные моющие растворы представляют собой стойкие эмульсии масла в воде с размером частиц масла 0,1...100мкм, веществами в виде суспензий, продуктами термической деструкции моторных масел и дизельного топлива. В связи с этим представляется возможность изготовления смазок на основе отработанных моющих растворов и моторных масел в строительном производстве.

Смазка форм при производстве железобетонных конструкций является обязательной технологической операцией при изготовлении железобетонных изделий. Разделительные формовочные смазки предотвращают прилипание, примерзания к поверхностям строительных форм и облегчают отделение строительных элементов от нее. По принципу действия смазки на основе отработанных моющих растворов относятся к пленкообразующим и замедляющим схватывание цементного камня. Действие смазки основано на формировании по всей поверхности опалубки тонкой масляной пленки, покрытой слоем поверхностно активного вещества, замедляющего процесс схватывания пристыковых слоев бетона. В результате к моменту распалубки прочность этих слоев оказывается незначительной и обрыв происходит частично по слабым пристыковым слоям бетона. В дальнейшем поверхностные слои бетона набирают проектную прочность и качество железобетонных конструкций не снижается.

Выводы. Низковязкие импортные смазки, обеспечивающие хорошее отделение изделий из форм имеют высокую стоимость, поэтому перспективным является использование смазок, изготовленных из отработанных моющих растворов.

Список использованных источников

1. Сарсеналиева, А. Е. Использование растворов силиката натрия в производстве бетонов / А. Е. Сарсеналиева, С. Г. Айтуганова // Современные тенденции технических наук: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2015 г.). – Казань: Бук, 2015. – С. 107-110.
2. Изотов В.С. Химические добавки для модификации бетона: монография / В.С. Изотов, Ю.А. Соколова // М: Палеотип, 2006. – 244 с.
3. Процишин В.Т. Смазочные материалы для смазывания форм при изготовлении железобетонных изделий /В.Т. Процишин, В.А. Нырков // Мир нефтепродуктов. – 2004. – №1. – С. 17.

УДК 616.42

СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Пенев О.В., к.т.н.,

Черкун В.В., к.т.н.,

Парахин А.А., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Смарт-технологии, развиваются в мире стремительными темпами. Интернет технологии сблизили человечество, что позволило объединить всю имеющуюся информацию для успешного внедрения данных технологий в промышленности.

Ключевые слова: смарт-технологии, промышленность, культура, производство, работа.

Постановка проблемы. Современная техника технически «умнеет» с каждым днем. В силу более расширяющегося распространения смарт-технологий возникает необходимость осознания данного феномена, возможности его определения и необходимости в жизни человека.

Основные материалы исследования. Термин «умное производство» появился недавно. Одно из его определений сформулировали ученые из Штутгартского университета в работе Smart Factory – A Step towards the Next Generation of Manufacturing.

Этот подход предполагает повсеместное применение вычислительных технологий на производстве – сбора и анализа больших данных, автоматизированного принятия решений,

использования машинного обучения, а также коммуникаций «машина-машина», предиктивной аналитики, применения роботов и киберфизических систем [1].

Бурно развивающиеся современные смарт технологии ежедневно вносят коррективы в уклад жизни современного человека, общества в целом, кастомизируют услуги и сервисы, создавая ощущение, что все, что происходит вокруг, нацелено на максимальное удовлетворение возникающих и всевозрастающих потребностей общества [2].

В инновационном технологичном мире аспект областей, которые нуждаются во внедрение смарт- технологий, охватывает все без исключения сферы городского хозяйства и инфраструктуры: транспорт, аналитику, коммуникации, энергетику, безопасность, экологию, мониторинг окружающей среды и другое. Сегодня IT-сфера внедрена в жизни людей [3]. Станок на передовом заводе сегодня уже не просто механический манипулятор, без усталости повторяющий идентичные операции, но и пытливый аналитик, не прощающий системе и малейшего отклонения от заданного алгоритма.

Активное технологическое развитие в современном мире имеет существенные социальные, культурные и философские следствия, которые не всегда общество успевает вовремя осмыслить и оценить. Самые современные технологии, такие как смарт-технологии, как раз и представляют собой данный феномен, когда человечество вначале принимает и применяет последние, а лишь в процессе эксплуатации начинает разбираться с тем, что это такое и какие возможные последствия они могут иметь. В силу обозначенной причины и все более расширяющегося распространения смарт-технологий возникает необходимость осознания данного феномена, возможности его определения и выявления его ценности для человека.

Человеку больше не нужно думать. Даже если калькулятор является хорошим изобретением, человек больше не производит

интеллектуальных вычислений, не работает головой. В некоторых областях смарт технологии применяются не столько для сокращения физических человеческих усилий, сколько с целью замещения человеческого разума [4].

Выводы. Смарт-технологии помогают предприятиям повышать производительность и снижать затраты в производстве. В статье сделана попытка открыть природу смарт- технологий в жизни человека. Как мы видим применение смарт- технологий оказывает как положительный эффект на жизнь человека происходит частичная или полная роботизация всех процессов, так и отрицательный рост безработица.

Список использованных источников

1. Истовый инженер. [Электронный ресурс]. – URL: <https://engineer.yadro.com/>
2. Ардашкин И.Б. К вопросу о рисках повсеместного применения смарт технологий / И.Б. Ардашкин, В.М. Нетесова// Вестник томского государственного университета. Философия. социология. Политология. - 2018. - № 43. - С. 22-23.
3. Ардашкин И. Б. Смарт-технологии как понятие и феномен: к вопросу о критериях = Smart technologies as a concept and phenomenon: on criteria / И. Б. Ардашкин, В. А. Суровцев // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. – Национальный исследовательский Томский государственный университет (ТГУ), 2021. – № 60. – С. 32-44.
4. Ардашкин И.Б. Смарт-технологии как феномен: концептуализация подходов и философский анализ. Являются ли смарт-технологии действительно умными? // Вестник томского государственного университета. Философия. социология. Политология. - 2018. - № 43. - С. 55-68.

УДК 621.43

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИНИТРАКТОРОВ НА ТРАНСПОРТНЫХ РАБОТАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОФОНА

Болтянский О.В., к.т.н.,

Дроздов О.О., магистр

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Исследованы технико-эксплуатационные показатели минитракторов Беларус серии 500 при работе на различных агрофонах.

Ключевые слова: минитрактор, транспортная работа, технико-эксплуатационные показатели, агрофон.

Постановка проблемы. Транспортные работы – неотъемлемая составляющая технологических процессов выращивания и уборки сельскохозяйственных культур, для выполнения которых требуются большие энергетические и трудовые затраты (доля затрат, связанная с транспортными работами, составляет 25–70 % от общей суммы на производимую продукцию).

При интенсификации сельскохозяйственного производства растет и объем грузовых перевозок, в которых наряду с автомобилями задействованы и тракторные транспортные агрегаты. Эффективность использования тракторов на транспортных работах определяется составом машинного агрегата, тягово-энергетическими показателями трактора, маневренностью, скоростью и устойчивостью движения, тормозными качествами агрегата [1].

Минитракторы занимают достойное место в экономике России. Они нашли свое применение во многих отраслях народного хозяйства, в таких как сельское хозяйство, коммунальное хозяйство, строительство. Применение минитракторов в технологиях производства сельскохозяйственной продукции позволит снизить производственные затраты, повысить производительность труда, сократить сроки производства работ.

Применение минитракторов позволяет повысить эффективность перевозки грузов путем увеличения скорости движения (транспортные скорости современных тракторов достигают 60 км/ч) и уменьшения энергетических затрат. При этом повышаются требования к мерам и средствам, обеспечивающим устойчивость движения и тормозную способность минитрактора [5].

Транспортный минитрактор состоит обычно из двух звеньев, соединенных между собой разъемным устройством: ведущее звено – это трактор, ведомое – прицеп или полуприцеп.

Наиболее распространенными представителями минитракторов общего назначения мощностью до 50 кВт являются тракторы BELARUS серии 500 [2]. Они предназначены для выполнения широкого спектра сельскохозяйственных, транспортных, разгрузочно-погрузочных работ и других сельскохозяйственных операций в сочетании с различным навесным и прицепным оборудованием.

Основные материалы исследования. Исходными данными для обоснования технико-эксплуатационных показателей минитрактора Беларус серии 500 при выполнении транспортных работ на различных агрофонах являются технические характеристики трактора и прицепа.

Методика расчета энергетических показателей двигателя включает расчет: эффективной мощности двигателя; номинального крутящего момента двигателя; номинального часового расхода топлива и текущих значений в зависимости от частоты вращения;

частоты вращения двигателя на холостом ходу [3,4].

Методика расчета тяговой характеристики трактора включает расчет: скоростей движения трактора; передаточных чисел трансмиссии; номинальной и максимальной касательной силы тяги по передачам; силы сопротивления качению; номинальной и максимальной силы тяги на крюке. Результаты расчетов для каждого агрофона приведены в табл. 1. Анализ проведенных расчетов (табл. 1) показал, что с ухудшением грунтового покрытия тяговые усилия на крюке уменьшаются вследствие увеличения силы сопротивления перекатыванию минитрактора, а скорость движения почти не меняется.

Таблица 1 – Параметры тягового расчета трактора в зависимости от агрофона

Параметр	Передача		
	1	2	3
1	2	3	4
Дорога с асфальтированным покрытием $f = 0,02$			
Скорость движения, км/час	10	13,5	18,23
Передаточное число трансмиссии	42,12	31,2	23,11
Номинальная касательная сила тяги, Н	14575	10796	7997
Максимальна касательная сила, Н	16178	11984	8877
Номинальная сила тяги на крюке, Н	13790	10011	7212
Максимальная сила тяги на крюке, Н	15393	11199	8092
Дорога с гравийным покрытием $f = 0,03$			
Скорость движения, км/час	10	13,3	17,69
Передаточное число трансмиссии	42,12	31,67	23,81
Номинальная касательная сила тяги, Н	14575	10959	8239
Максимальна касательная сила, Н	16178	12164	9145
Номинальная сила тяги на крюке, Н	13398	9782	7062
Максимальная сила тяги на крюке, Н	15001	10987	7968
Сухая грунтовая дорога $f = 0,04$			
Скорость движения, км/час	10	13,2	17,42
Передаточное число трансмиссии	42,12	31,91	24,17
Номинальная касательная сила тяги, Н	14575	11042	8364
Максимальна касательная сила, Н	16178	12257	9284
Номинальная сила тяги на крюке, Н	13005	9472	6794
Максимальная сила тяги на крюке, Н	14608	10687	7714

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Уплотненная стерня $f = 0,06$			
Скорость движения, км/час	10	13	16,9
Передаточное число трансмиссии	42,12	32,4	24,92
Номинальная касательная сила тяги, Н	14575	11212	8623
Максимальна касательная сила, Н	16178	12445	9572
Номинальная сила тяги на крюке, Н	12221	8858	6269
Максимальная сила тяги на крюке, Н	13824	10091	7218
Нормальная стерня $f = 0,08$			
Скорость движения, км/час	10	12,8	16,38
Передаточное число трансмиссии	42,12	32,91	25,71
Номинальная касательная сила тяги, Н	14575	11388	8897
Максимальна касательная сила, Н	16178	12641	9875
Номинальная сила тяги на крюке, Н	11436	8249	5758
Максимальная сила тяги на крюке, Н	13039	9502	6736
Влажная стерня $f = 0,1$			
Скорость движения, км/час	10	12,7	16,13
Передаточное число трансмиссии	42,12	33,17	26,11
Номинальная касательная сила тяги, Н	14575	11478	9035
Максимальна касательная сила, Н	16178	12741	10029
Номинальная сила тяги на крюке, Н	10651	7554	5111
Максимальная сила тяги на крюке, Н	12254	8817	6105

Методика расчета технико-эксплуатационных показателей трактора включает расчет: коэффициента буксования движителей; действительной скорости движения трактора по передачам; тяговой мощности трактора по передачам; тягового КПД трактора; удельного расхода топлива по передачам.

Анализ проведенных исследований показывает, что при выполнении транспортных работ при одинаковых исходных данных, в зависимости от агрофона (дорога с асфальтированным покрытием, дорога с гравийным покрытием, сухая грунтовая дорога, уплотненная стерня, нормальная стерня, влажная стерня) тяговые усилия уменьшаются вследствие увеличения силы сопротивления качению и как следствие значительно увеличивается удельный расход топлива, при постоянной номинальной мощности двигателя. При этом

уменьшается тяговая мощность, а значит и тяговый КПД трактора, а действительная скорость движения почти не меняется.

С целью проведения сравнительных исследований результаты изменения технико-эксплуатационных показателей минитрактора Беларус серии 500 в зависимости от агрофона (табл. 2) представлены диаграммами (рис. 3.1...3.6), характеризующими изменения силы сопротивления качению (рис. 3.1), тягового усилия на крюке (рис. 3.2), тяговой мощности (рис.3.3), тягового КПД (рис. 3.4), скорости движения (рис. 3.5) и удельного расхода топлива (рис. 3.6) при номинальной мощности двигателя на транспортных работах.

Таблица 2 - Техничко-эксплуатационные показатели минитракторов Беларус серии 500 в зависимости от агрофона

Агрофон/ показатель	Дорога с асфальтиро- ванным покрытием	Дорога с гравийным покрытием	Сухая грунтовая дорога	Уплотнен- ная стерня	Нормальная стерня	Влажная стерня
f	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1
P_f	785	1177	1570	2354	3140	3924
$P_{кр1}$	13790	13398	13005	12221	11436	10651
$P_{кр2}$	10011	9782	9472	8858	8249	7554
$P_{кр3}$	7212	7062	6794	6269	5758	5111
$N_{кр1}$	34,79	33,84	32,89	30,99	29,09	27,17
$N_{кр2}$	34,13	32,9	31,68	29,28	26,95	24,59
$N_{кр3}$	33,23	31,65	30,07	27,04	24,19	21,27
η_m	0,756	0,736	0,715	0,674	0,632	0,591
$V_{\partial 1}$	9,08	9,09	9,11	9,13	9,16	9,18
$V_{\partial 2}$	12,27	12,11	12,04	11,9	11,76	11,72
$V_{\partial 3}$	16,59	16,14	15,93	15,53	15,13	14,98
$g_{кр1}$	297,5	305,8	314,7	333,9	355,8	380,9
$g_{кр2}$	303,3	314,6	326,7	353,5	384,1	421
$g_{кр3}$	311,5	327	344,2	382,8	427,8	486,6

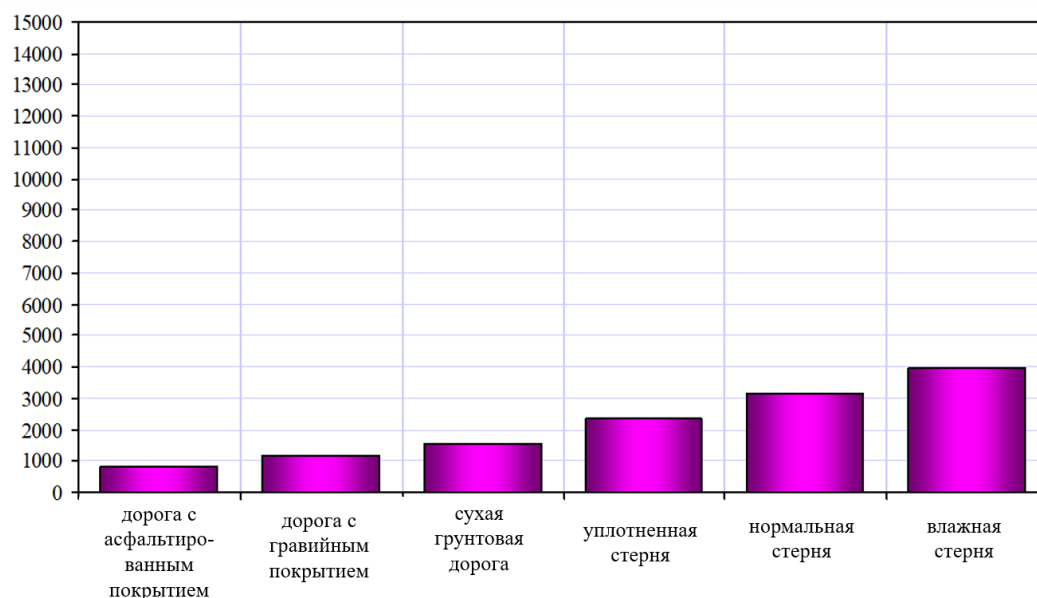


Рис. 1. – Диаграмма изменения силы сопротивления качению

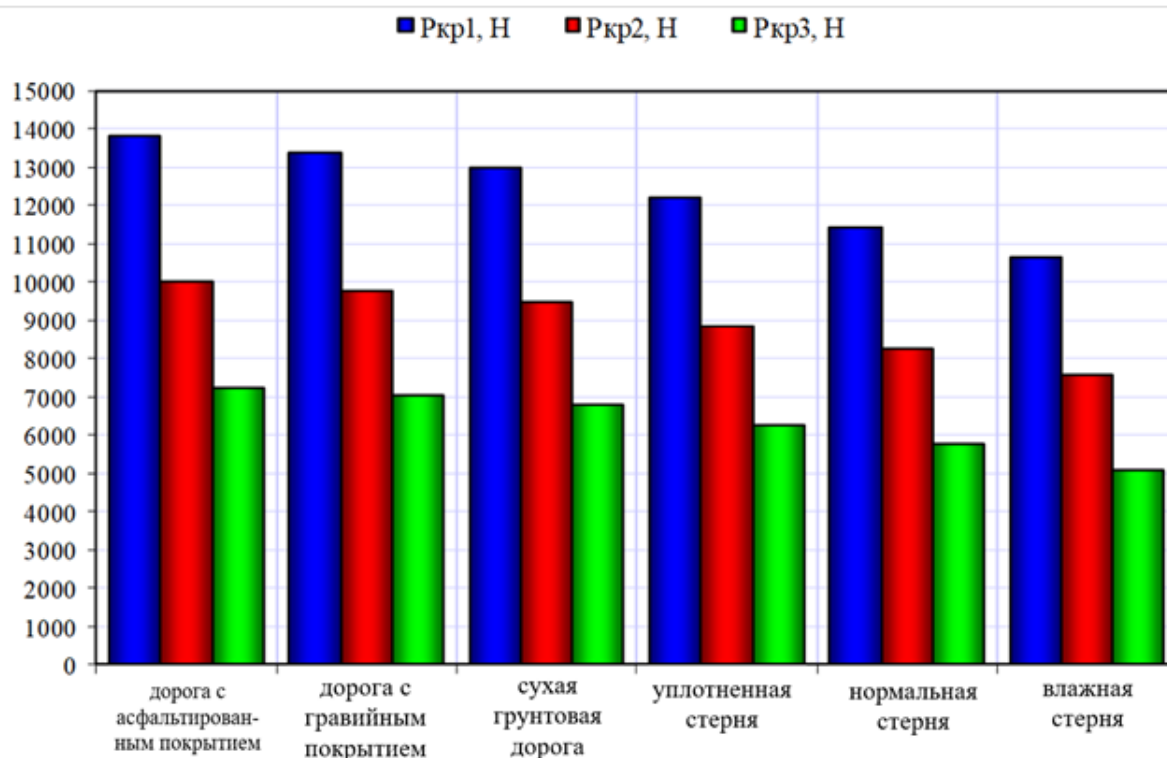


Рис. 2. – Диаграмма изменения тягового усилия на крюке

Анализ изменения силы сопротивления качению минитракторов Беларус серии 500 в зависимости от грунтового покрытия показывает (табл. 2, рис. 3.1), что сила сопротивления качению с ухудшением грунтового покрытия от дороги с асфальтированным покрытием к влажной стерне возрастает: на дороге с гравийным покрытием – в 1,5

раза; на сухой грунтовой дороге – в 2 раза; уплотненной стерне – в 3 раза; нормальной стерне – в 4 раза; влажной стерне – в 5 раз. Установлено, что при изменении грунтового покрытия от дороги с асфальтированным покрытием к влажной стерне увеличение силы сопротивления качению трактора достаточно значительно и изменяется от 1,5 до 5 раз.

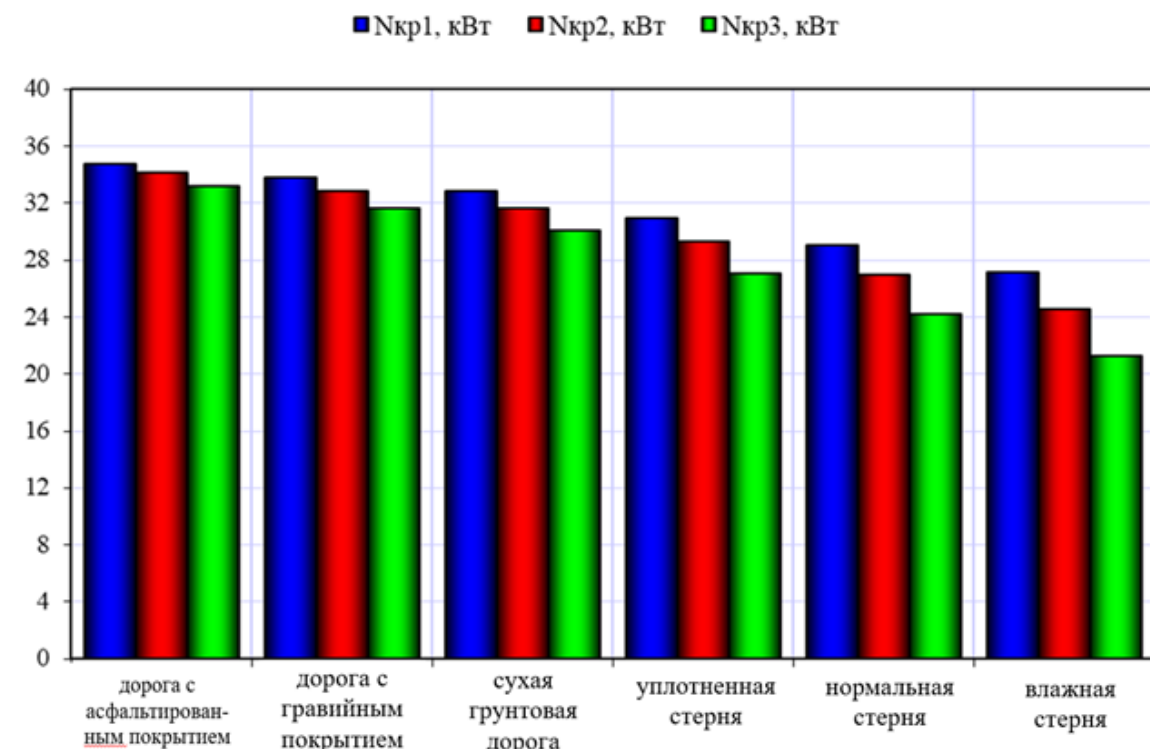


Рис. 3. – Диаграмма изменения тяговой мощности

Анализ изменения силы сопротивления качению минитракторов Беларус серии 500 в зависимости от грунтового покрытия показывает (табл. 2, рис. 3.1), что сила сопротивления качению с ухудшением грунтового покрытия от дороги с асфальтированным покрытием к влажной стерне возрастает: на дороге с гравийным покрытием – в 1,5 раза; на сухой грунтовой дороге – в 2 раза; уплотненной стерне – в 3 раза; нормальной стерне – в 4 раза; влажной стерне – в 5 раз. Установлено, что при изменении грунтового покрытия от дороги с асфальтированным покрытием к влажной стерне увеличение силы сопротивления качению трактора достаточно значительно и

изменяется от 1,5 до 5 раз.

Анализ изменения тягового усилия на крюке минитрактора Беларус серии 500 в зависимости от грунтового покрытия показывает (табл. 2, рис. 3.2), что тяговое усилие на крюке с ухудшением грунтового покрытия от дороги с асфальтированным покрытием к влажной стерне уменьшается на первой передаче с 13790 Н до 10651 Н; на второй передаче от 10011 Н до 7554 Н; на третьей передаче с 7212 Н до 5111 Н. Установлено, что в зависимости от типа почвы уменьшение составляет на дороге с гравийным покрытием – в 1,02 раза; на сухой грунтовой дороге – в 1,06 раза; уплотненной стерне – в 1,13 раза; нормальной стерне – в 1,2 раза; влажной стерне – в 1,3 раза.

Анализ изменения тяговой мощности минитрактора Беларус серии 500 в зависимости от грунтового покрытия показывает (табл. 2, рис. 3.3), что тяговая мощность с ухудшением грунтового покрытия от дороги с асфальтированным покрытием к влажной стерне уменьшается на первой передаче от 34,79 кВт до 27,17 кВт; на второй передаче от 34,13 кВт до 24,59 кВт; на третьей передаче от 33,23 кВт до 21,27 кВт. Таким образом, уменьшение тяговой мощности в зависимости от типа грунтового покрытия может изменяться в 1,03...1,28 раз на первой передаче, 1,04...1,39 раз на второй передаче и 1,05...1,56 раз на третьей передаче.

Анализ изменения тягового КПД минитрактора Беларус серии 500 в зависимости от грунтового покрытия показывает (табл. 2, рис. 3.4), что тяговый КПД с ухудшением грунтового покрытия от дороги с асфальтированным покрытием к влажной стерне уменьшается: на дороге с гравийным покрытием – в 1,03 раза; на сухой грунтовой дороге – в 1,06 раза; уплотненной стерне – в 1,12 раза; нормальной стерне – в 1,2 раза; влажной стерне – в 1,3 раза. Установлено, что при изменении грунтового покрытия от дороги с асфальтированным покрытием к влажной стерне тяговый КПД уменьшается от 0,756 до

0,591 и изменяется от 1,03 до 1,3 раза.

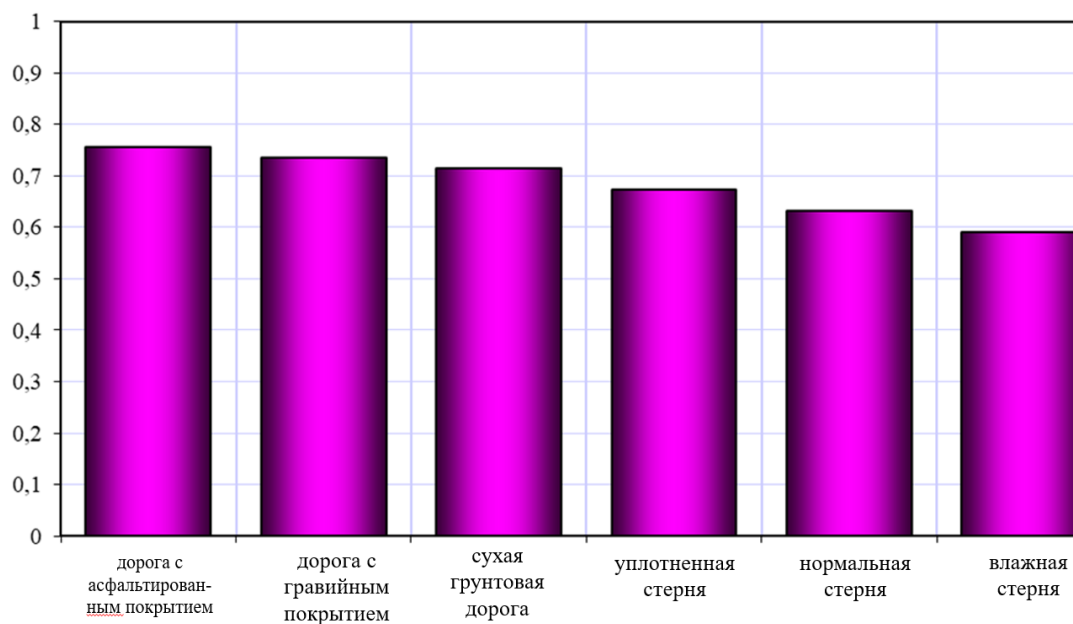


Рис. 4. – Диаграмма изменения тягового КПД

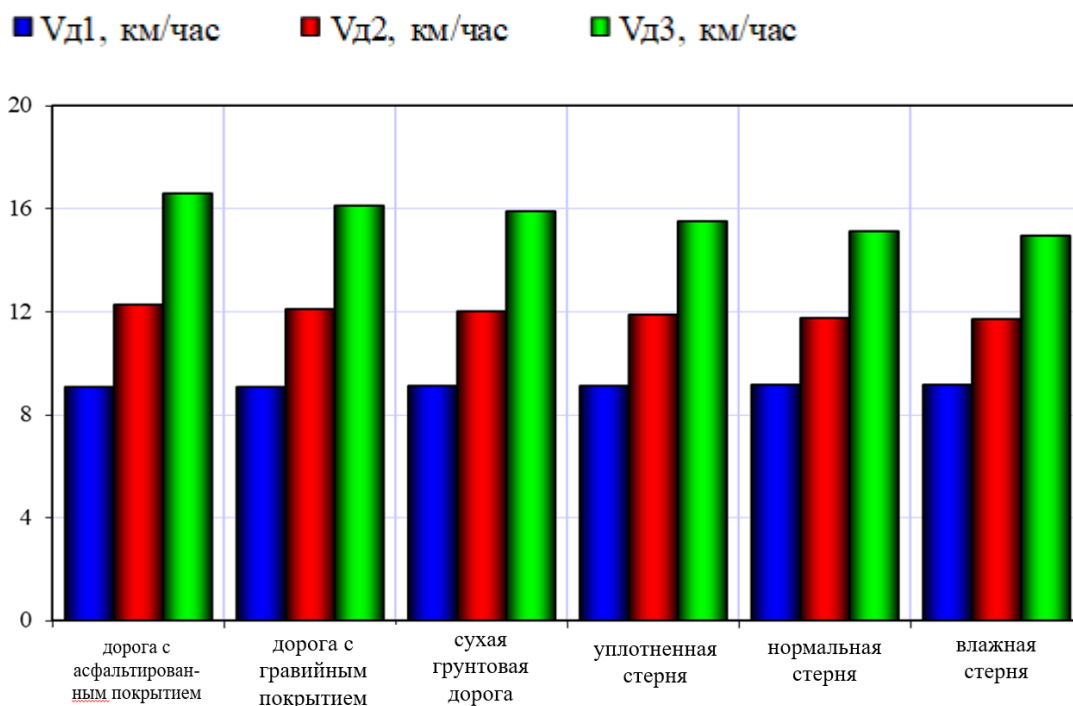


Рис. 5. – Диаграмма изменения скорости движения

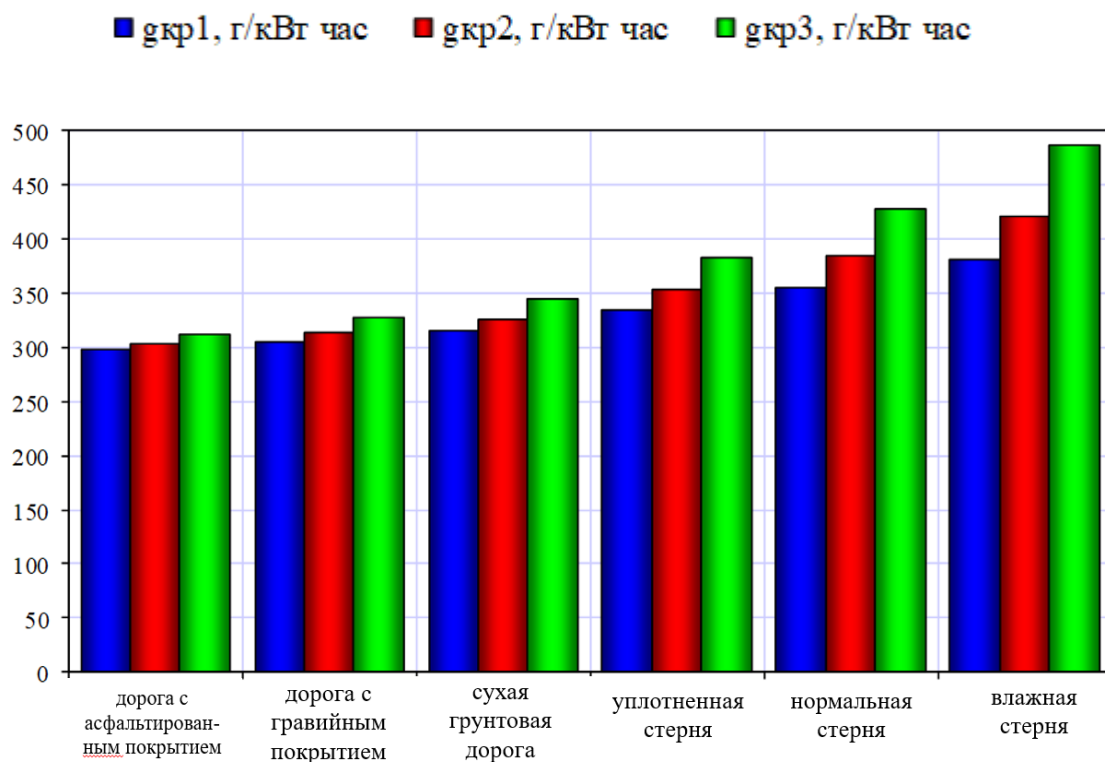


Рис. 6. – Диаграмма изменения удельного расхода топлива

Анализ изменения скорости движения минитрактора Беларус серии 500 в зависимости от грунтового покрытия показывает (табл. 2, рис. 3.5), что скорость движения с ухудшением грунтового покрытия от дороги с асфальтированным покрытием к влажной стерне почти не меняется, а ее уменьшение составляет до 10% .

Анализ изменения удельного расхода топлива минитрактора Беларус серии 500 в зависимости от грунтового покрытия показывает (табл. 2, рис. 3.6), что удельный расход топлива с ухудшением грунтового покрытия от дороги с асфальтированным покрытием к влажной стерне увеличивается на первой передаче от 297,5 г/ кВт·ч до 380,9 г/кВт·ч; на второй передаче от 303,3 г/кВт·ч до 421 г/кВт·ч; на третьей передаче от 311,5 г/кВт·ч до 486,6 г/кВт·ч.

Таким образом увеличение удельного расхода топлива в зависимости от типа грунтового покрытия может изменяться в 1,03...1,28 раз на первой передаче, 1,04...1,39 раз на второй передаче и 1,05...1,56 раз в третьей передаче.

Выводы. Результаты проведенных исследований изменения технико-эксплуатационных показателей минитрактора Беларусь серии 500 при работе на различных агрофонах позволяют при модернизации существующих и проектировании новых тракторов прогнозировать изменение их технико-эксплуатационных показателей в зависимости от агрофона.

Список использованных источников

1. Анализ рынка минитракторов в России - 2024. Показатели и прогнозы [Электронный ресурс]. – URL: https://tebiz.ru/mi/rynok-minitraktorov-v-rossii?utm_source=Yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=68208138&utm_content=type_search|pl_none|grid_4762417129|adid_11464245919|rt_35213468396|ptype_premium|pos_1|device_desktop&utm_term=kwid_35213468396&yclid=2337985915522121727
2. Тракторы BELARUS серии 500 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://mtzsibir.ru/500-seria>
3. Кутьков, Г. М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства / Г.М. Кутьков Учеб./ 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 506 с.
4. Гребнев, В. П. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства: учеб, пособие / В. П. Гребнев, О. И. Поливаев, А. В. Ворохобин; под общ. ред. О. И. Поливаева. – М.: КНОРУС, 2013. – 264 с.
5. Скурятин, Н. Ф. Способы повышения эффективности использования тракторных транспортно-технологических агрегатов / Н. Ф. Скурятин, В. И. Оробинский, А. В. Ворохобин и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (58). - С. 78-90.

**СЕКЦИЯ 5. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ
ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В ТЕХНОЛОГИЯХ АПК,
ЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА ТРУДА И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

УДК 338.2:502

УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЕКТАМИ

Зверева Г.Н., к.э.н., доцент,

Безрук И.О., магистрант

*Волгоградский государственный аграрный университет, г Волгоград,
Россия*

Аннотация. Рассматривается значимость применения проектной технологии в управлении экологическими проектами. Сделан обзор федеральных проектов, входящих в нацпроект «Экология», реализация которых направлена на осуществление экологически ориентированного развития экономики, рационального использования природных ресурсов и улучшение качества жизни населения. Сделан вывод о важности применяя проектного менеджмента при управлении экологическими проектами.

Ключевые слова: проект, экологический проект, проектный подход, экологическая экономика, проектно-ориентированное управление.

Постановка проблемы. Внедрение проектно-ориентированного управления в сфере охраны окружающей среды с целью эффективной реализации экологических проектов становится одной из приоритетных целей органов власти в Российской Федерации.

Основные материалы исследования. Среди основных причин и факторов, обусловивших применение проектного метода в сфере природопользования, И. М. Потравный, Н. Н. Яшалова, В. В. Гассий, К. Йе. Чавез Феррейра выделяют два основных:

- во-первых - это низкий уровень бюджетного финансирования и инвестиций в охрану окружающей среды;
- во-вторых, основные экологические показатели во многих субъектах Российской Федерации остаются неудовлетворительными [2].

В настоящее время в РФ реализуется один из значимых национальных проектов - «Экология» (с 2019 по 2024 годы). Он был сформирован в 2018 году в соответствии с указом Президента России [1]. В таблице 1 показаны 7 федеральных проектов, в которых реализуется несколько магистральных тем, реализуемых в рамках этого нацпроекта.

Таблица 1 – Федеральные проекты, реализуемые в рамках нацпроекта «Экология»

Название проекта	Цель
«Чистый воздух»	Кардинальное снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах.
«Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами»	Формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО), предотвращение вредного воздействия таких отходов на здоровье человека и окружающую среду, вовлечение их в хозяйственный оборот в качестве сырья, материалов, изделий и превращение во вторичные ресурсы для изготовления новой продукции и получения энергии.

Продолжение таблицы 1

«Чистая страна»	Благодаря ликвидации 191 несанкционированной свалки в границах городов (площадью от 2 га до 74 га) улучшится качество жизни 20,412 млн. человек.
«Оздоровление Волги»	Улучшение экологического состояния реки Волга и обеспечение устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса Нижней Волги за счет сокращения к концу 2024 г. в три раза доли загрязненных сточных вод, отводимых в реку Волга, и реализации комплекса мер по восстановлению водных объектов низовьев Волги, в том числе дополнительному обводнению реки Ахтуба.
«Сохранение озера Байкал»	Ключевой задачей Федерального проекта «Сохранение озера Байкал» является сохранение и восстановление озера Байкал, сохранение и восстановление биоресурсного потенциала и биологического разнообразия водных объектов Байкальской природной территории.
«Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма»	Целью федерального проекта является сохранение биологического разнообразия, в том числе посредством создания не менее 24 новых особо охраняемых природных территорий.
«Сохранение лесов»	Проект направлен на обеспечение баланса выбытия и воспроизводства лесов в соотношении 100% к 2024 году и сокращение ущерба от лесных пожаров почти в три раза (с 32,3 млрд рублей до 12,5 млрд рублей).

Проектно-ориентированный подход в сфере экологии выбран не случайно, т.к. он доказал свою эффективность в других отраслях экономики РФ. Цели экологических проектов определяется степенью значимости экологической проблемы, и направлены на получение

положительных результатов в состоянии окружающей среды, которые ожидаются в результате их реализации.

При управлении экологическими проектами в Российской Федерации необходимо учитывать проблематику и потребности национальной экономики [3]. В таблице 2 представлены приоритетные направления в рамках экологических проблем, которые должны быть решены в ближайшее время.

Таблица 2 – Перечень направлений в сфере экологии в Российской Федерации для реализации

Название программы	Ключевые моменты
Smart-экология: инновации и новые направления экологического развития	<ul style="list-style-type: none"> Зеленая энергетика как ключевое направление обеспечения энергетической безопасности и снижения негативного воздействия на окружающую среду
Промышленные загрязнители – возможности снижения негативного влияния промышленности на окружающую среду	<ul style="list-style-type: none"> Категоризация всех промышленных предприятий по степени воздействия на окружающую среду, формировании условий для разработки и внедрения экологичных технологий и новой системы платы за негативное воздействие на окружающую среду.
Развитие отрасли обращения с твердыми коммунальными отходами	Среди наиболее принципиальных вопросов: переход от захоронения к переработке отходов; создание единой взаимосвязанной системы обращения с ТКО; борьба с несанкционированными свалками; создание новой инфраструктуры сортировки и переработки отходов.

Продолжение таблицы 2

<p>Экологические аспекты использования промышленностью природных ресурсов</p>	<p>Природные ресурсы - ключевая база развития отечественной промышленности. В рамках широкомасштабной реформы это становится как источником высоких издержек для промышленности, так и потенциалом для качественного развития отрасли.</p>
<p>Экология водно-коммунального хозяйства России: актуальные вопросы модернизации системы водно-коммунального хозяйства России</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Нормирование и плата за негативное воздействие на окружающую среду – взаимодействие водоканалов и абонентов • Государственная поддержка и целевое финансирование развития ВКХ. <p>Предотвращение негативного воздействия на работу централизованной системы водоснабжения.</p>
<p>Международное сотрудничество в целях решения глобальных экологических проблем</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Установление и развитие отношений в области экологии между Россией и зарубежными странами. <p>Соблюдение международных обязательств в области охраны окружающей среды</p>

Вывод. Реализация экологических проектов в России - это задача не только «приучить» население, но и стимулировать бизнес в этом секторе. Кроме того, на этапе перехода к цифровому (умному) производству особое значение приобретает фактор влияния спроса, основанного на новых ценностных ориентирах потребителей, таких как рост потребности в экологически чистой или органической продукции [4].

Для реализации проектов в сфере экологии необходимы меры, которые позволят повысить рентабельность проектов до уровня, привлекательного для предпринимателей и инвесторов: от льготного налогообложения до прямых субсидий и упрощенной регистрации.

Такие меры будут способствовать перенаправлению капитала с предприятий, загрязняющих окружающую среду, на реализацию проектов по охране и восстановлению окружающей среды.

Список использованных источников

1. National project Ecology - Ministry of Natural Resources of Russia [Электронный ресурс]. - URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/np_ecology/, свободный. – (дата обращения: 29.09.2024)

2. Potravny, I. M, Yashalova, N. N., Gassiy, V. V. & Chávez Ferreyra, K. Y. (2019). The Project Approach for Managing the Environmentally Oriented Development of the Region's Economy. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 15(3), 806-821

3. Rubanov I.N., Nokelainen T.S., Kalinkin I.V., Igonin A.I. Ispol'zovaniye ofitsial'nykh statisticheskikh pokazatelei dlya otsenki stepeni ustoichivosti ekonomicheskogo razvitiya regionov Rossii [Using official statistical indicators to assess the degree of sustainability of the economic development of the regions of Russia]. *Nauka. Innovatsii. Tekhnologii*, 2019, no. 3, pp. 77-94.

4. Попова Л. В. Диффузия аграрных инноваций в условиях трансформации региональной экономики к новому технологическому укладу / Л. В. Попова, М. С. Лата, П. А. Мелихов // *Естественно-гуманитарные исследования*. – 2023. – № 4(48). – С. 283-290.

УДК 338.31: 658.5: 330.15

МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕМ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Болтянская Н.И.¹, к.т.н.,

Непарко Т.А.², к.т.н.

¹*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

²*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрены механизм управления ресурсосбережением на промышленных предприятиях и вопрос направления собственных усилий предприятий на ресурсоэффективные меры.

Ключевые слова: промышленные предприятия, природные ресурсы, продукты жизнедеятельности, загрязнение окружающей среды, переработка отходов.

Постановка проблемы. Современное состояние развития большинства компаний производственной отрасли характеризуется нерациональным внедрением ресурсов. Это приводит к тому, что в производстве накапливаются отходы, являющиеся частью сырья или продуктов жизнедеятельности, которые по разным причинам не реализуются в производстве.

Нерациональное использование природных ресурсов, загрязнение окружающей природной среды, накопление отходов становится проблемой всей страны на пути ее экономического развития и роста

благополучия населения. Чрезвычайную актуальность приобретает вопрос направления собственных усилий на ресурсоэффективные меры, необходимость которых не вызывает сомнения [1-3].

Основные материалы исследования. Ресурсосбережение – это деятельность (организационная, экономическая, техническая, научная, практическая, информационная), методы, процессы, комплекс организационно-технических средств, сопровождающих все стадии жизненного цикла обкатов и направленных на рациональное использование и экономное расходование ресурсов.

Под ресурсоэффективными мерами понимается механизм проектирования, производства и реализации продукции, при котором не нарушаются жизненно важные интересы общества, хозяйствующих субъектов и окружающей природной среды в результате возникновения угроз в процессе осуществления взаимоотношений по поводу природопользования и сохранения качественного состояния окружающей природной среды.

Ресурсосбережение достаточно сложно оценить статистически, ведь чрезвычайно емким понятием оно охватывает чрезвычайно широкий спектр мероприятий, которые в итоге приводят к оптимизации производственных процессов, повышению производительности труда и улучшению условий производства.

Среди таких положительных эффектов – обновление основных фондов, внедрение новейших или более совершенных технологических процессов производства, усовершенствование организационных и управленческих процессов, эффективное использование отходов производства, начиная с микроуровня и завершая макроэкономическим масштабом.

Одной из весомых составляющих ресурсосбережения является вторичный ресурсный потенциал. Даже в условиях хозяйствования ежегодно образуется около 500 млн. т отходов, в структуре которых

преобладает топливно-энергетическая, добывающая, металлургическая, химическая промышленность.

В перспективе предполагается формирование эффективного механизма вторичного ресурсопотребления и привлечения в эту сферу иностранных инвестиций и инноваций. В частности, значительное развитие приобретают направления переработки пластика, использование макулатуры, полимерного вторичного сырья, древесины; создаются мощности по переработке картонной, стеклянной, металлической и пластиковой тары и упаковки, а также сельскохозяйственных отходов.

Специфика переработки вторичного сырья и отходов для дальнейшего использования заключается в осуществлении полного цикла работ по изготовлению изделий из переработанного вторичного сырья, обеспечивая их многократное повторное использование. Целью явилось достижение экологического равновесия, ресурсосбережения и сохранения окружающей среды за счет внедрения механизмов раздельного сбора и полной вторичной переработки отходов пластмасс.

Благодаря переработке вторичного сырья из пластика сохраняются природные ресурсы, экономится расход нефти, из которой сначала производится полимер, сокращается объем отходов и снижаются выбросы диоксида углерода.

Сегодня наиболее приемлемым методом переработки и получения вторсырья остается процедура рециклинга пластикового мусора, которая включает в себя следующие стадии: сбор и сортировка; многоступенчатое мытье с использованием специальных средств и щелочных растворов; дробления; расплавление; формирование нитей; вытягивание нитей; получение волокна; обработка в шнековом аппарате (повышающая вязкость продукта и стерилизующая его).

С каждым годом растет количество мусора на свалках по всему миру. При этом больше всего опасений вызывают полимерные и пластиковые изделия – 10-15% всего мусора на свалках. Длительный срок разложения в естественных условиях может затянуться на сотни лет. При этом объем отходов не уменьшается, а лишь увеличивает горы мусора, угрожая экологии катастрофой. Именно поэтому вопрос вторичной переработки настолько актуален, и все больше компаний делают акцент на производстве своей продукции из вторсырья.

Безопасная утилизация тары – актуальная задача, которую помогут решить специалисты утилизационной компании. Ежедневно производится и используется большое количество упаковок разных видов. Чаще контейнеры применяются в быту и промышленности. Основные виды: пластиковая тара; металлическая; бумажная; стеклянная.

За счет своей популярности эта удобная упаковка получила широкое распространение в мире. С увеличением размеров производства разных видов тары увеличивается и количество отходов данного типа. Их избыток губителен для окружающей среды и здоровья населения. Этот материал практически не разлагается естественным путем. В это же время сжигать его опасно: токсичные вещества, попадающие в воздух, отравляют атмосферу. Единственный безопасный способ – утилизация тары из пластика на специальном предприятии.

Переработанный картон и бумагу можно использовать повторно после потери потребительских их свойств в первоначальном виде. Отходы подобной продукции используются в качестве наполнителей на производствах. При рециклизации она снова разбирается на волокна. Запечатанная бумага предварительно проходит этап очистки от краски. Такую тару можно использовать повторно, но не более одного-двух раз, ведь волокна целлюлозы укорачиваются при

переработке изделия (продукция, изготовленная из многоцветного лама, получается некачественной). Поэтому бумага все же утилизируется до конца после определенного количества использований.

Стекло можно перерабатывать и использовать повторно, но неограниченное количество раз (в отличие от бумаги). Наибольшая сложность при переработке стеклянных отходов – сепарация других видов мусора. Непереработанная упаковка и контейнеры из различных материалов несут опасность для окружающей среды за счет токсичности этих отходов, а также чрезмерных объемов мусора, образующегося на свалках.

Чтобы сохранить окружающую среду и не загрязнять воздух, почву и воду, промышленные предприятия на обязательных условиях должны сдавать мусор на утилизацию. Это же касается и бытового мусора компаний, больниц, заведений общепита [4,5].

Утилизация сельскохозяйственных отходов касается остатков производства сельскохозяйственной продукции. Это сырье, материалы, средства производства, которые утратили свою производственную и потребительскую ценность и не могут использоваться по прямому технологическому назначению.

Утилизация отходов сельскохозяйственных предприятий также может быть связана с опасными отходами, образующимися на фермах и производствах (лампы, шины, отходы техники – шины, аккумуляторы, смазки, эмульсии, тряпки промасленные, тара из-под пестицидов, биоцидов, некачественные корма для животных, просроченные химические, лекарственные вещества) [6].

Главной чертой ресурсосберегающей деятельности промышленных предприятий должна быть ориентация на проведение комплекса быстрореализуемых мероприятий, охватывающих различные стороны его деятельности и позволяющих достичь

максимального эффекта экономии. Объективные условия для их осуществления должна обеспечить целостная система управления ресурсосбережением на предприятии [4]. Мировой опыт обращения с отходами предлагает множество вариантов решения вопроса их рационального использования, поэтому следует выбрать наиболее приемлемый метод с учетом внутренних условий развития экономики страны. Особенно интересна возможность использования отходов в качестве вторичного сырья для энергетического комплекса страны, а также в рамках промышленной кооперации. Такое привлечение отходов может привести к положительным сдвигам как в социально-экономической сфере (должное использование отходов сократит затраты на их утилизацию, а использование для нужд энергетики существенно сократит тарифы на электроэнергию), так и в экологической, что важно, учитывая современную экологическую ситуацию.

Кроме того, рациональное использование отходов обязательно приводит к ресурсосбережению, ведь сокращение ресурсов, как и рост количества отходов происходит постоянно, поэтому необходимо лишь установить правильную связь между этими процессами.

Выводы. Рациональное ресурсопотребление и ресурсосбережение – проблема комплексная и многоплановая. Перед большинством предприятий в современных условиях стоит необходимость в перспективном управлении ресурсами для достижения долгосрочных положительных результатов деятельности и с тем, чтобы занять устойчивое положение на рынке. От того, как эффективно и рационально осуществляется процесс ресурсосбережения на предприятиях зависит развитие как отдельных компаний, повышение свойства природопользования в разрезе экономической эффективности, так и сохранение государственного богатства страны в целом.

Список использованных источников

1. Клевцова Т.А. Методика проектирования технологических систем малых предприятий / Т.А. Клевцова // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 164-169.
2. Kuzmina T.N. Principles of technical policy for robotization of industrial production / T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 205-209.
3. Ресурсосбережение как альтернативный способ хозяйствования и использования природно-ресурсного потенциала. [Электронный ресурс]. – URL: https://studbooks.net/76335/rps/resursosberezhenie_alteryu_sposob_hozyaystvovaniya_ispolzovaniya
4. Клевцова Т.А. Оценка функционирования технологических систем малых предприятий АПК / Т.А. Клевцова, А.В. Гвоздев, Н.И. Болтянская // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 451-456.
5. Болтянская Н.И. Каталитические материалы, используемые в экологических технологиях для обеззараживания токсических выбросов / Н.И. Болтянская, А.В. Гвоздев, Т.Н. Кузьмина, В.Н. Кузьмин, Т.А. Непарко // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 431-435.
6. Кузьмина Т.Н. Экологические проблемы интенсивного птицеводства / Т.Н. Кузьмина, М.Н. Болотина, Ю.И. Чавыкин, Н.И. Болтянская, А.А. Смелов // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 532-534.

УДК 628.3 (075.8)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ШЛАМОВЫХ ОТХОДОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Мовчан С.И., к.т.н.,

Волченков И.В., студент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Рассмотрены вопросы техногенной безопасности при утилизации шламовых отходов, образующихся на участках гальванического производства, при обработке сточных вод, содержащих ионы тяжелых металлов, механические примеси, взвешенные вещества и т.п. Обеспечение техногенной безопасности осуществляется полной обработкой обезжиренных шламовых отходов, в состав которых входят канцерогенные вещества, создающие риски при охране воды и водных ресурсов.

Ключевые слова: шламовые отходы, жидкие отходы, гальваническое производство, промышленная безопасность.

Введение. Защита окружающей среды в связи с ростом населения планеты является в настоящее время актуальной проблемой. Объем сточных вод машиностроительных и других предприятий с гальваническими линиями растет. Это связано с повышением степени очистки сточных вод, ростом промышленного производства и городского населения. Для хранения необработанного осадка требуются значительные земельные площади, что создает серьезные угрозы вторичного загрязнения окружающей среды [1].

Постановка проблемы. В одном из направлений «Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2025 года», а именно «Обращение с отходами производства и потребления» основным вектором развития отрасли обращения с отходами производства и потребления в России, как и во всем мире, должна стать минимизация захоронения отходов, в том числе отходов строительства и других твердых отходов. Максимальная доля отходов производства и потребления должна перерабатываться и использоваться повторно [2].

Основные материалы исследования. Утилизация осадков гальванических производств, наиболее трудоемкий, технической экологочувствительный технологический процесс, который решается в несколько этапов. Поэтому, утилизация осадков гальванических производств, является важной составляющей, систем промышленного водоснабжения, в которых образуются осадки.

Неорганический клей, полученный из отходов гальванического производства и материалы на его основе. По результатам промышленных испытаний был разработан способ получения неорганического клея на основе отходов гальванического производства сложного состава (рис. 1).



Рис. 1. – Схема получения неорганического клея из осадка гидроксидов тяжелых металлов, серной и фосфорной кислот

Процесс получения неорганического клея из осадка состоит в следующем: после добавления серной кислоты к осадку идет бурная экзотермическая реакция, кипятим полученную массу в течение 60...90 минут. Частично разрушается кристаллизационная вода и испаряется вместе с имеющейся в растворе водой, получается темно-зеленая жидкость большой вязкости. К полученной вязкой массе после охлаждения добавляем 3 мл фосфорной кислоты для разведения. Полученный клей хорошо растворим в воде, при термообработке растворимость ухудшается.

При этом, обеспечение промышленной безопасности состоит из выполнения нескольких технологических операций и этапов:

- безопасность на начальном технологическом этапе, когда создаются условия для получения эколого-безопасных отходов промышленного производства;

- обеспечение безопасности непосредственно в процессе получения неорганического клея из осадка гидроксидов тяжелых металлов, которая обеспечивается организационными и технологическими операциями;

- решение вопросов экологической безопасности, связанные с уменьшением расходов, направленных предотвращение и снижением уровня загрязненности водных объектов и природной среды.

Одной из основных задач технологии обработки обезвоженных отходов промышленного производства является получение продукта, безвредного в санитарном отношении. Его качественный состав и свойства должны обеспечивать возможность дальнейшего использования в народном хозяйстве. Поэтому актуальной задачей является разработка процесса утилизации осадка сточных вод с последующим применением продукта реакции.

Выводы. Разработанная схема получения неорганического клея из осадка гидроксидов тяжелых металлов, серной и фосфорной

кислот, решают проблему обезвреживания осадков гальванического цеха, разрушая их кристаллическую структуру с образованием клеобразной массы.

Добавляя в нее различные наполнители (шамот, окись алюминия и др.), в том числе некоторые отходы строительного производства, можно получать прочный и водостойкий материал.

Предлагаемая технологическая схема позволяет решить несколько взаимосвязанных проблемы:

- утилизации вредных для окружающей среды отходов гальванического производства [3];
- изготовление материала на основе неорганического клея [4];
- уменьшение объемов сброса загрязняющих веществ в любой форме, направленной на обеспечение экологической безопасности [5].

Для дальнейшего проведения исследований и использования обезвоженных отходов гальванического производства, планируется провести испытания на прочность материалов на основе неорганического клея с различными наполнителями, в том числе включая отходы строительства.

Работа выполнена в рамках Государственного заказа на оказание государственных услуг (выполнение работ) № 075-00663-24-03 от 14.05.2024 г. «Инновационные технологии использования воды и водных ресурсов в системах оборотного водоснабжения» (FRRS 2023-0039)»

Список использованных источников

1. Бунина Л.Н. Технология получения неорганического клея с использованием осадков гидроксидов тяжелых металлов / Л.Н. Бунина, С.И. Мовчан // журнала «Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры». Строитель Донбасса. №2-2023. С. 13- 18.

2. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2025 года Утверждены Правительством Российской Федерации от 31 октября 2022 г. № 3268-р. [Электронный ресурс]. – URL: <http://sro-ural.ru/doc/site/library/doc/1021.pdf>

3. Мовчан С.И. Утилизация жидких отходов гальванических отделений промышленного производства / С.И. Мовчан // Современные технологии в области защиты окружающей среды и техносферной безопасности: материалы Всероссийской научной конференции. Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2023. 1025 с. С. 699-703.

4. Свидетельство № 2024621575 Ru. База данных эколого-токсикологической экспертизы технологии утилизации жидких обезвоженных отходов выходного шлама / И.В. Николенко, С.И. Мовчан, Л.Н. Бунина / Дата регистрации 10.04.2024. Номер и дата подачи заявки 2024621090. 25.03.2024. Дата публикации и номер бюллетеня: 10.04.2024. Бюл. № 4.

5. Николенко И.В. Утилизации осадков сточных вод гальванического производства при изготовлении строительных материалов / И.В. Николенко, С.И. Мовчан, Л.Н. Бунина // «ФОРУМ УРАЛСТРОЙИНДУСТРИЯ 2023». Международной научно-технической конференции «Водоснабжение, водоотведение и системы защиты окружающей среды»: материалы XII Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет». – Уфа: ЦИТО+, 2023. – 232 – С. 3-7.

УДК 338.14

РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ВОЗМЕЩЕНИЯ УЩЕРБА, ПРИЧЕНЕННОГО ТЕХНОГЕННЫМИ КАТАСТРОФАМИ

Сагайдак Г.П., ст. преподаватель

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Феодосия, Россия

7 октября 2024 года власти Крыма сообщали о возгорании на площади 800 м² на нефтебазе в Феодосии утром в понедельник. Позже площадь пожара увеличилась до 2,5 тыс. м². В городе ввели режим техногенной чрезвычайной ситуации муниципального характера. С близлежащих улиц эвакуировали свыше тысячи человек. Глава Крыма Сергей Аксенов пообещал компенсации гражданам за испорченное или утраченное имущество. Особенности возмещения ущерба при наступлении техногенной чрезвычайной ситуации муниципального характера посвящена данная работа.

Согласно ч. 1 ст. 1 Федерального закона № 68-ФЗ от 21.12.1994 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» под чрезвычайной ситуацией понимается обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, распространения заболевания, представляющего опасность для окружающих, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. В постановлении Правительства Российской Федерации от 21.03.2007 № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного

характера» чрезвычайные ситуации классифицированы на ситуации локального, муниципального, межмуниципального, регионального, межрегионального и федерального характера в зависимости от количества пострадавших людей, территории ее распространения, размера материального ущерба. Поводами для введения режима чрезвычайной ситуации могут стать: стихийные (природные) бедствия; антропогенные катастрофы; техногенные катастрофы; эпидемии; чрезвычайные ситуации военного времени.

Техногенная катастрофа – это бедствие, которое намеренно, либо случайно – например, в случае халатности – вызвано антропогенной деятельностью и может повлечь серьезные угрозы здоровью и благополучию большого числа людей. Обычно эти события влекут серьезные экономические последствия. При разрушении инфраструктуры, например, в результате взрывов или военных действий, здания, дороги и мосты, энергетическая и топливная инфраструктура требуют дорогостоящего ремонта или реконструкции. Остановка предприятий приводит к потере рабочих мест и экономическому спаду в пострадавших регионах. Экономические последствия могут быть долгосрочными, и на восстановление инфраструктуры могут уйти годы, что еще больше усугубляет социальные и психологические последствия для жителей пострадавших районов.

С 1970 по 2021 год по всему миру произошло около 7 тысяч техногенных катастроф. В результате антропогенных бедствий только в 2021 году погибло приблизительно 3,1 тысячи человек против 1000 человек в 2020 году. Страховые убытки от таких катастроф на планете в 2021 году составили примерно 7,3 миллиарда долларов США. По данным страхового гиганта Swiss Re, в 2022 году природные и техногенные катастрофы нанесли экономический ущерб в размере 268 миллиардов долларов.

В государственном докладе «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2023 году» представлена динамика изменений ущерба от техногенных ЧС в 2022-2023 гг. имеет возрастающий характер (рис. 1).

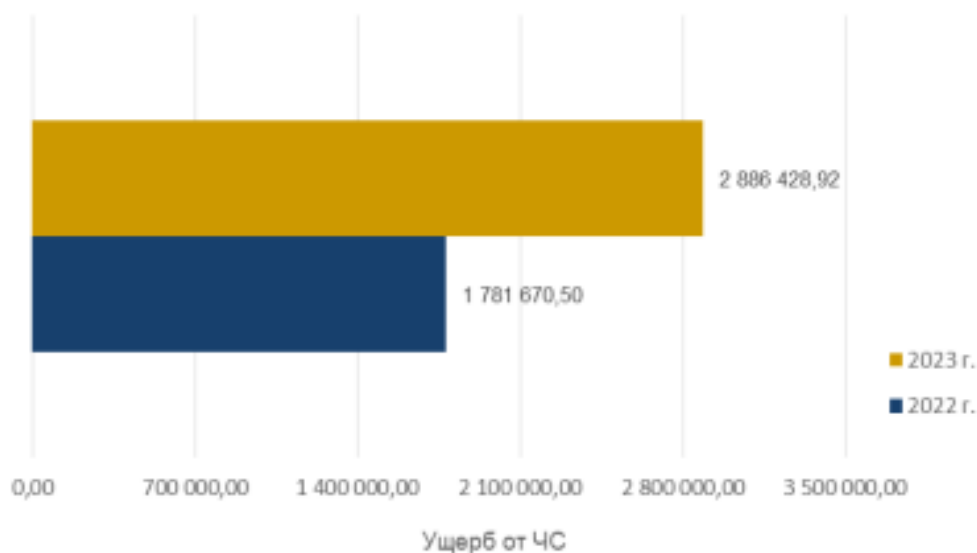


Рис. 1. – Динамика изменений ущерба от техногенных ЧС в 2022-2023 гг., тыс. руб.

2022 г. министр ЧС РК Сергей Садаклиев отметил, что в Крыму были зарегистрированы 3 чрезвычайные ситуации регионального уровня реагирования, в том числе одна – природного и две – техногенного характера. На ликвидацию последствий ЧС и выплаты материальной помощи гражданам выделено более 454 млн. руб.

В связи с указом Главы Республики Крым от 29 ноября 2023 года № 275-У «О природной чрезвычайной ситуации регионального характера» в Республике Крым гражданам предусмотрено предоставление единовременных денежных выплат в случаях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в части ЧС межмуниципального, регионального характера и (или) федерального характера. Механизм, виды и условия предоставления выплат определены постановлением Совета

министров Республики Крым от 23 мая 2022 года № 367 «Об утверждении Порядка и условий назначения и выплаты единовременных денежных выплат гражданам в случаях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

В соответствии указанными нормативными правовыми актами граждане могут получить следующие виды выплат:

– единовременная материальная помощь гражданам, пострадавшим в результате ЧС природного и техногенного характера, в размере 10 тыс. рублей на человека (в связи с отсутствием электроснабжения более чем 24 часа непрерывно);

– финансовая помощь гражданам в связи с утратой ими имущества первой необходимости в результате ЧС природного и техногенного характера (из расчета за частично утраченное имущество первой необходимости – 50 тыс. рублей на человека, за полностью утраченное имущество первой необходимости – 100 тыс. рублей на человека);

Единовременная материальная помощь и финансовая помощь предоставляются гражданам, проживающим в жилом помещении, которое попало в зону ЧС, при введении режима ЧС.

Подать заявление о предоставлении выплат можно: в органах труда и социальной защиты администраций муниципальных образований; в центрах «Мои Документы»; на портале Госуслуги.

При рассмотрении заявлений подтверждение фактов проживания в жилом помещении, находящемся в зоне ЧС, нарушения условий жизнедеятельности, а также утраты имущества первой необходимости осуществляется Комиссиями органа местного самоуправления муниципальных образований в Республике Крым с выходом по адресу проживания заявителя. По результатам Комиссией составляется заключение на одного или нескольких граждан, проживающих в

одном жилом помещении.

Комиссией факты проживания устанавливаются на основании следующих критериев: гражданин зарегистрирован по месту жительства (пребывания) в жилом помещении, имеется договор аренды, социального найма жилого помещения, которое попало в зону ЧС. При отсутствии вышеперечисленных сведений могут использоваться справки с места работы или учебы, справки медицинских организаций, документы, подтверждающие оказание медицинских, образовательных, социальных услуг и услуг почтовой связи по адресу жилого помещения, которое попало в зону ЧС.

Единовременная материальная помощь выплачивается при подтверждении факта нарушения условий жизнедеятельности гражданина в результате воздействия поражающих факторов источника ЧС (отсутствия электроснабжения непрерывно более суток, что подтверждается данными, поступившими от ресурсоснабжающей организации в администрацию муниципального образования).

Финансовая помощь гражданам выплачивается при подтверждении Комиссией факта утраты имущества первой необходимости в результате подтопления жилых помещений.

Под имуществом первой необходимости понимается минимальный набор непродовольственных товаров общесемейного пользования, включающий в себя: предметы для хранения и приготовления пищи – холодильник, газовая плита (электроплита) и шкаф для посуды; предметы мебели для приема пищи – стол и стул (табуретка); предметы мебели для сна – кровать (диван); предметы средств информирования граждан – телевизор (радио); предметы средств водоснабжения и отопления (в случае отсутствия централизованного водоснабжения и отопления) – насос для подачи воды, водонагреватель и отопительный котел.

Частичной признается утрата не менее 3 предметов имущества,

находящихся в разных категориях из вышеперечисленных. Приведение в непригодное для использования состояние всего находящегося в жилом помещении имущества первой необходимости признается полной утратой имущества.

Список использованных источников

1. В Крыму за год зафиксировано три чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера // КРЫМПРЕСС [Электронный ресурс]. – URL: <https://crimeapress.info/v-krymu-za-god-zafiksirovano-tri-chrezvychaynye-situatsii-prirodnogo-i-tehnogennogo-haraktera/>.

2. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2023 году» // Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс]. – URL: <https://mchs.gov.ru/dokumenty/7343>.

3. Техногенные катастрофы: уроки прошлого и вызовы будущего. Д.Березовская // Экологика. Специальный проект rg.ru. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rg.ru/2023/12/21/tehnogennye-katastrofy-uroki-proshlogo-i-vyzovy-budushchego.html>.

4. Указ Главы Республики Крым от 29.11.2023 N 275-У «О природной чрезвычайной ситуации регионального характера». [Электронный ресурс]. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1191&documentId=4613>.

5. Федеральный закон "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" от 21.12.1994 N 68-ФЗ (с изм. и доп.) // КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/.

УДК 331.46

ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Мохнатко И.Н., к.т.н., доцент,

Соловьева Т.А., студент,

Смолин С.П., студент,

Билецкая Н.В., студент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема и тенденции производственного травматизма, ключевые факторы, способствующие появлению несчастных случаев на предприятии. Выяснено, что основным источником производственных травм является человеческий фактор, который проявляется как в организации труда, так и в процессе его выполнения.

Ключевые слова: производственная безопасность, травматизм на производстве, анализ травм, несчастный случай.

Постановка проблемы. Производственный травматизм за последние 10 лет в России имеет тенденцию к снижению, но все же является результатом ненадлежащих условий труда и отражается на значительных потерях трудовых ресурсов страны.

Основной причиной, влияющей на уровень производственного травматизма, является человеческий фактор, не совершенствование системы управления охраной труда и развития профилактических мероприятий.

Основные материалы исследования. Производственный травматизм на предприятии включает в себя случаи травм, возникающие в ходе трудовой деятельности за определенный период. Стремление к нулевым показателям травматизма должно стать частью государственной политики и приоритетом в области безопасности труда предприятий.

Организация системы культуры безопасности труда на том уровне, который даст возможность не допускать различной степени тяжести несчастные случаи и профессиональные заболевания, главная цель и приоритет любой организации.

Эффективное расследование несчастных случаев является необходимым элементом для анализа причин травм и выработки мер по их предотвращению.

Исследователи подчеркивают, что в современных условиях промышленности достижение нулевого уровня производственного травматизма становится важной государственной задачей и приоритетом в сфере охраны труда [1].

Согласно статье 214 Трудового кодекса Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ, работодатели обязаны учитывать несчастные случаи на производстве и анализировать причины и обстоятельства, их вызвавшие [2].

Важно отметить, что производственная травма возникает внезапно и представляет собой повреждение организма в результате несчастного случая (НС) на работе.

Травмы на производстве создают социальные и экономические последствия. Социальные последствия включают физиологические и моральные изменения работника, такие как снижение работоспособности, ухудшение самочувствия и чувства к профессии, а также напряженность в коллективе. Моральный ущерб, связанный с психическим страданием, сложно оценить, особенно в случаях

инвалидности или смерти. В отличие от этого, экономические потери, связанные с травмами или авариями, гораздо легче измерить через материальные расходы на ликвидацию их последствий.

Проведение своевременного и квалифицированного расследования производственных несчастных случаев является важным методом реагирования на производственный травматизм на рабочем месте. Оно позволяет объективно определить истинные причины травм и разработать эффективные меры профилактики для будущей деятельности специалистов по охране труда.

Материалы расследования анализируются руководством предприятия и используются при планировании мероприятий по предотвращению производственного травматизма.

Эффективное расследование несчастных случаев должно основываться на следующих принципах:

- быстрая реакция, своевременность и компетентность тех, кто проводит расследование;
- полнота, последовательность и объективность всех действий в ходе анализа.

Целью расследования травматизма на предприятии является выявление причин и закономерностей, приведших к несчастным случаям. Каждый несчастный случай является результатом отклонений от нормального производственного процесса, поэтому своевременное и качественное исследование и анализ травматизма позволяют разрабатывать меры по устранению опасных условий труда.

Основные причины производственного травматизма включают:

- недостаточная организация труда в целом;
- пробелы в обучении сотрудников по охране труда;
- неправильное использование или отсутствие необходимых средств индивидуальной защиты;

- недостаточное оборудование рабочих мест;
- нарушения технологии;
- иные факторы.

В настоящее время основными причинами производственного травматизма, основываясь на специфике факторов, приведших к его возникновению, являются:

- организационные факторы;
- технические факторы [3].

Анализ случаев производственного травматизма в зависимости от типа экономической деятельности показал, что наибольшее количество пострадавших зафиксировано в таких сферах, как обрабатывающее производство, транспорт, сельское хозяйство, строительство и добыча полезных ископаемых.

Согласно статистике [4], основные виды несчастных случаев включают:

- падение с высоты (33,3 %);
- воздействие движущихся объектов и деталей (25 %);
- дорожно-транспортные происшествия (14,2 %);
- падение, обрушение и обвалы предметов, материалов (12,5 %);
- прочие причины (15 %).

Можно отметить, что в России наблюдается значительное снижение числа пострадавших на производстве, но уровень травматизма остается высоким. Человеческий фактор представляет собой главную причину производственного травматизма, проявляющуюся в нарушениях норм безопасности труда, недостатках в организации учебного процесса по охране труда, отсутствии эффективного контроля за соблюдением норм и правил безопасности и других аспектах.

Выводы. Исследование статистических данных и особенностей причин производственного травматизма позволяет заключить, что

основными факторами, способствующими возникновению несчастных случаев на производстве, являются организационные и технические причины, во многом зависящие от действий работодателя и ответственных лиц в сфере охраны труда.

Следовательно, основной акцент в работе по профилактике производственного травматизма должен быть направлен на формирование у работников культуры безопасного труда и осознание необходимости соблюдения стандартов безопасности.

Список использованных источников

1. Хомякова В. С. Формирование культуры безопасного поведения работников в процессе трудовой деятельности / В. С. Хомякова, Е. А. Гришина // Педагогика безопасности: наука и образование: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Екатеринбург, 30 ноября 2019 года. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2019. С. 138-142. EDN DHNMZA.

2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ. [Электронный ресурс]. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=475952> (дата обращения: 03.11.2024).

3. Ахметова, А,М Анализ причин производственного травматизма в отдельных отраслях промышленности / А,М Ахметова. [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50235312> (дата обращения: 06.11.2024).

4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. // Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 07.11.2024).

УДК: 331.45

АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ПОДЪЕМНЫМИ СООРУЖЕНИЯМИ

Бокова О.Г., ст. преподаватель,

Скачек В.В., ст. преподаватель,

Фролов А.А., студент

*Мелитопольский государственный университет г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Статья посвящена исследованию аварийности, связанной с эксплуатацией подъемных механизмов, выделяя ключевые сложности и потенциальные направления для улучшения. Автор проводит анализ информации, основываясь на статистических данных, предоставленных Ростехнадзором.

Ключевые слова: подъемные сооружения, несчастные случаи на производстве, аварии, промышленная безопасность.

Постановка проблемы. Подъемные сооружения – неотъемлемая часть современной индустриальной инфраструктуры, обеспечивающая автоматизацию и механизацию производственных процессов, от крупных промышленных предприятий до небольших мастерских. Их роль выходит далеко за рамки простого перемещения грузов; они являются ключевым элементом технологической цепочки, влияющим на эффективность, производительность и, как следствие, на экономические показатели предприятия.

Эффективность работы подъемных кранов, лифтов, подъемников и других подобных устройств напрямую коррелирует с общими затратами на производство, сроками выполнения работ и качеством

конечной продукции. Например, использование современных автоматизированных крановых систем с цифровым управлением позволяет оптимизировать логистику на складах, снизить время цикла обработки заказов и уменьшить количество ошибок, связанных с ручным перемещением грузов. В то же время, неэффективное использование подъемных механизмов, вызванное устаревшим оборудованием, неквалифицированным персоналом или недостаточным техническим обслуживанием, может привести к значительным экономическим потерям из-за простоев, повреждения оборудования и брака продукции.

Несмотря на неоспоримую пользу, подъемные сооружения представляют собой источники повышенной опасности, что обусловлено их спецификой работы с тяжелыми грузами на значительной высоте или глубине. Работа с этими механизмами является одной из самых травмоопасных в ряде отраслей, в особенности в строительстве, горнодобывающей промышленности и металлургии.

Статистика ежегодно фиксирует огромное количество несчастных случаев, связанных с использованием подъемных сооружений – от легких травм до смертельных исходов. Причин подобной аварийности множество, и они часто переплетаются между собой.

Основные материалы исследования. Анализ данных, собранных Ростехнадзором [1], показывает, что значительная часть несчастных случаев вызвана именно человеческим фактором: несоблюдение правил безопасности, недостаточная квалификация операторов, игнорирование технических регламентов, неправильное использование защитных средств. Например, часто регистрируются случаи падения грузов из-за неправильной строповки, наезда кранов на людей или конструкции, обрыва тросов или канатов из-за износа

или коррозии, а также пожаров, вызванных неисправностью электрооборудования.

Эти проблемы в своих работах рассматривают также Катаев В.А., Манаков А.П., Глухов А.А. [3] и Васильев А.А., Дромиади А.А., Иванов Д.С., Попов Д.В., Пономарева Е.А. [4].

Статистические данные демонстрируют корреляцию между уровнем травматизма и уровнем подготовки персонала, а также состоянием технического обслуживания подъемных сооружений. Регулярные технические осмотры, своевременный ремонт и модернизация оборудования, а также профессиональная подготовка персонала являются ключевыми факторами снижения риска аварий.

Кроме человеческого фактора, существуют и технические причины аварийности. Износ оборудования, некачественные материалы, неправильный монтаж и несоблюдение сроков проведения технического обслуживания – все это может привести к катастрофическим последствиям.

С возрастом подъемных сооружений риск их отказа значительно возрастает. Старые краны, лифты и лебедки часто работают на пределе своих возможностей, что увеличивает вероятность поломки. Поэтому регулярная замена устаревшего оборудования на более современное, соответствующее нормам промышленной безопасности, является необходимым условием минимизации рисков.

Современные системы мониторинга состояния оборудования, включающие датчики, регистрирующие вибрацию, температуру, напряжение и другие параметры, позволяют своевременно выявлять потенциальные неисправности и предотвращать аварии.

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» классифицирует объекты, использующие стационарно установленные подъемные сооружения, как опасные производственные объекты IV класса опасности. Это

обуславливает строгий контроль за их эксплуатацией и техническим состоянием. Ростехнадзор, являющийся главным надзорным органом в этой области, проводит регулярные проверки, рассматривает случаи аварий и несчастных случаев, а также вырабатывает рекомендации по повышению промышленной безопасности. Однако, эффективность надзора зависит от активного участия самих предприятий в обеспечении безопасности работы сотрудников. Необходимо постоянно инвестировать в безопасность, обучать персонал и совершенствовать системы технического обслуживания.

Выводы. Снижение уровня аварийности при эксплуатации подъемных сооружений является задачей комплексной, требующей взаимодействия всех участников процесса – от проектировщиков и производителей оборудования до операторов и руководства предприятий. Только совместными усилиями можно добиться существенного снижения количества несчастных случаев и обеспечить безопасные условия труда для миллионов людей, задействованных в работе с подъемными сооружениями. Внедрение современных технологий, повышение квалификации персонала, совершенствование систем контроля и надзора – все это является необходимым условием для достижения этой важной цели. Дальнейшие исследования в области промышленной безопасности, ориентированные на анализ причин аварий и разработку эффективных мер предотвращения, играют ключевую роль в обеспечении безопасности и стабильной работы подъемных сооружений.

Список использованных источников

1. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2014 году // Ежегодные отчеты о деятельности.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной

безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.11.2013 г. № 533.

3. Катаев В.А. Аварии грузоподъемных механизмов: причины и последствия / В.А. Катаев, А.П. Манаков, А.А. Глухов // Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда. 2015 – С. 65-75.

4. Васильев А.А. Причины травматизма, аварий и несчастных случаев, связанных с нарушением безопасной эксплуатации подъемных сооружений / А.А. Васильев, А.А. Дромиади, Д.С. Иванов, Д.В. Попов, Е.А. Пономарева // – Научные труды КубГТУ. 2015. – № 9. – С. 102–111.

4. Кузьмина О.В. Обеспечение безопасности при эксплуатации грузоподъемных машин // – Молодой ученый. 2016. – № 27. – С. 87–91.

УДК 331.45

МОТИВАЦИЯ И СТИМУЛИРОВАНИЕ РАБОТНИКОВ, КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Лысенко Ю.А., ст. преподаватель

Мохнатко И.Н., к.т.н., доцент

Билецкая Н.В., студент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Безопасность труда – основа успешного развития любого предприятия. Существует много способов, средств и методов,

способствующих достижению этой цели. Один из них – мотивация персонала.

Ключевые слова: безопасность труда, мотивация, стимулирование.

Постановка проблемы. Мотивация является одним из ключевых факторов, определяющих уровень безопасности работников в процессе трудовой деятельности [1]. Исследования в области мотивации труда в данный период уделяется огромное внимание, но конкретизация механизмов мотивации, именно по вопросам вовлечения персонала в процесс создания безопасной деятельности, нуждается в активном дополнительном изучении.

Основные материалы исследования. Мотивация (от лат. *movēre* «двигать») – побуждение к действию. Представляет собой психофизиологический процесс, который управляет и направляет активность и организацию человека, в достижении поставленной цели.

В разработанной Абрахамом Маслоу теории мотивации [2], потребность в безопасности относится к основным потребностям человека, на которой базируется дальнейшее гармоничное развитие личности (рис. 1).

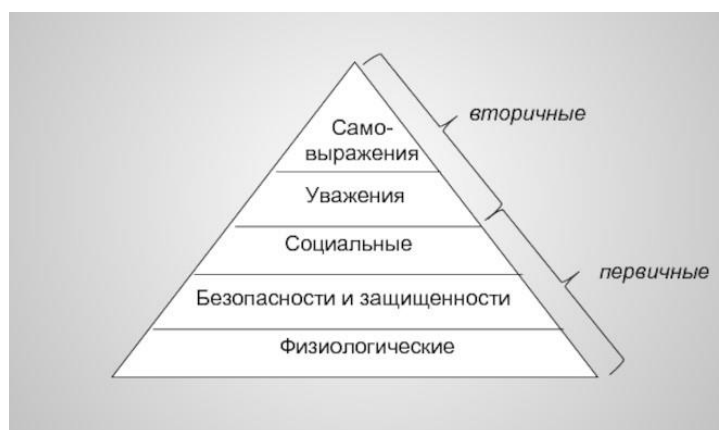


Рис. 1. – Пирамида мотивации Маслоу

Во всех существующих классических исследованиях механизма формирования мотивации, заложен один принцип: потребность → мотив → стимул.

Стимул (лат. stimulus – палка погонщика) – внешний или внутренний фактор, приводящий к действию.

Средствами для удовлетворения потребности безопасности в процессе труда являются:

- занятость;
- рабочее место;
- социальное страхование;
- безопасные условия труда;
- гарантии и компенсации за вредные и опасные условия труда;
- льготная пенсия.

Мотивация к повышению уровня безопасности труда представляет собой мероприятия, направленные на воспитание внутреннего стремления соблюдать требования охраны труда без какого-либо принуждения. Стимулом при этом может служить как моральная, так и материальная мера воздействия на работника.

При этом, механизм мотивации зависит от состояния внешней и внутренней среды [1].

Внешний базируется на оценке самой сложившейся мотивационной ситуации, а внутренний – на понимании потребностей работника.

Деятельная и значимо-содержательная среды являются составляющими внутренней среды, воспитывающие у работника заинтересованность к порученной работе. Это есть мотив к безопасному, творческому и продуктивному труду, с соблюдением требований нормативно-технических актов.

К внешней среде относятся административная, социальная, экономическая и морально-психологическая формы мотивации.

С помощью административных факторов осуществляются управленческие меры воздействия на работников. Они основываются на власти, дисциплине и взысканиях [2]. Можно выделить пять ключевых методов административного влияния:

- распорядительные,
- организационные,
- дисциплинарная ответственность и взыскания,
- административная ответственность.
- материальная ответственность и взыскания.

Распорядительные методы подразумевают прямой приказ, распоряжение, постановление, устное указание при воздействии на персонал, а также контроль за их выполнением.

Организационные методы – это привлечение персонала к деятельности в сфере создания безопасных условий труда, постановка и контроль выполнения задач, направленных на их обеспечение.

Дисциплинарная заключается в ответственности за нарушение охраны труда и за четкое выполнение работы согласно инструкций по ОТ.

Административная ответственность – это мера административно-правового принуждения за совершенное административное правонарушение в области охраны труда.

Материальная ответственность и взыскания происходят в виде возмещения работником ущерба, причиненного работодателю, в результате нарушений требований охраны труда.

Социальная форма мотивации – это административное, общественное и коллективное признание заслуг и достижений работника, которое заключается в предоставлении дополнительных социальных льгот в виде карьерного роста, права выбора выплат из дополнительного набора, помощи в решении вопроса в потребности жилья, льготного оздоровления работников и членов их семей,

создании условий для обучения, социального и пенсионного страхования и т.п.

Экономическая форма мотивации реализуется путем повышения оклада, премий за безаварийную работу, компенсационного пакета, других видов материальных поощрений и вознаграждений персонала.

Морально-психологическая форма мотивации играет немаловажную роль в воспитании культуры безопасности, так как направлена на конкретного работника, с учетом его индивидуальных психологических характеристик, и, тем самым, предоставляет ему возможность проявить все способности на своем рабочем месте и осознать свою значимость в создании безопасных условий труда [2].

Идеальным является применение на практике синтеза всех перечисленных факторов мотивации, суть которых должна определяться рабочими функциями человека, с учетом нормативных требований безопасности при выполнении конкретного вида работ.

Выводы. Мотивация играет огромную роль по вовлечению работников в процесс создания здоровых и безопасных условий труда. Для повышения уровня мотивации необходимо применять систему стимулов, гарантирующую результативность и безопасность работы.

Список использованных источников

1. Захаров Н.Л., Пономаренко Б.Т., Перфильева М.Б. Управление настроением персонала в организации; Инфра - М, - 2012. - 288 с.
2. Пугачев В.П. Мотивация трудовой деятельности [под ред. Пугачева В.П., Зайцева Т.В., Черняева Г.В.]. М.: Инфра-М, 2019. – 160 с.

УДК 657.479.3

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

Горбатовская Е.В., студент

Сапун О.Л., доцент, к.пед.н.

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. Снижение себестоимости продукции несет предприятию определенные выгоды. Компания таким образом повышает процент прибыли, становится более успешной по сравнению с конкурентами, получает возможность создать финансовые резервы.

Ключевые слова: снижение себестоимости, энергосберегающие технологии, сельское хозяйство, точное земледелие, использование геоинформационных систем.

Постановка проблемы. Высокая себестоимость произведенной продукции впоследствии порождает высокую отпускную цену и так далее по цепочке, поэтому компании стремятся искать пути ее снижения для повышения конкурентоспособности товаров на рынке.

Основные материалы исследования. Уровень развития энергосбережение сейчас позволяет применять прогрессивные технологии, позволяющие быть на шаг впереди конкурентов, позволяя производить продукцию с меньшей себестоимостью и, соответственно, меньшей ценой.

Все потребляемые сельским хозяйством виды энергоресурсов можно разделить на тепловую энергию, горюче-смазочные

материалы, газ и электроэнергию. Для экономии каждого из них на данном этапе развития предусмотрены определенные мероприятия. На начальных этапах можно выделить внедрение энергосберегающих ламп и соблюдения графика работы электрооборудования. А также хороший результат дает использование энергосберегающих машин вместо старой техники и увеличение доли вторичных энергетических ресурсов.

Уменьшить затраты на энергию можно за счет использования биотоплива – рапсового масла. Рапсовое масло является отличной альтернативой дизельному топливу, применяемому в сельхозтехнике агропромышленного комплекса. Будучи более дешевым по сравнению с соляркой, рапсовое масло экологически безопасно и не токсично. Кроме того, это горючее увеличивает срок службы двигателя, тем самым сокращая затраты на покупку комплектующих для машин.

Энергосбережение в сельском хозяйстве обеспечивается за счет использования при почвообрабатывающих работах комбинированной техники. Это позволяет сократить трудовые затраты и горюче-смазочные материалы благодаря снижению числа проходов сельскохозяйственных машин по полю. В последние годы в качестве действенных мер снижения энергопотребления в агропромышленном комплексе используются:

- проведение энергоаудита, использование теплоты, образуемой за счет вентиляционных выбросов помещений животноводства, для нагревания воды и обогрева помещений с молодняком,
- строительство биогазовых установок,
- применение вторичного промышленного сырья для обогрева парников, сушки зерна, кормов.

В 21 веке науку значительным образом шагнула вперед, и сегодня мы можем говорить о технологиях энергосбережения будущего, которые постепенно начинают свое внедрение уже сейчас.

К новым технологиям энергосбережения в сельском хозяйстве можно отнести:

- точное земледелие,
- использование геоинформационных систем,
- системы мониторинга за сельскохозяйственной техникой,
- облучение семян, растений и готовой продукции низкоинтенсивным излучением.

Точное земледелие – это система оптимизации сельского хозяйства, новая технология энергосбережения в сельском хозяйстве. На сельскохозяйственных предприятиях, где не используют «точное земледелие» всегда существуют следующие потери: использование полей с истощённой почвой, холостые пробеги техники, повторная обработка участков — перекрытие полос при обработке (потери посевного материала, удобрений, топлива, моторесурса техники).

Для анализа всей собранной информации о состоянии полей применяют геоинформационные системы. Данные системы используют для анализа огромные объёмы данных и выдают рекомендации аналитикам. Источниками данных выступают карты, схемы, планы участков, спутниковые навигационные системы GPS, Глонасс (координаты и размеры участков), программы для обработки данных.

На сельскохозяйственном предприятии, где не используют геоинформационные системы, все решения принимают специалисты, на основании обрывочных данных и своего опыта. Следовательно, если урожай полностью зависит от квалификации специалистов предприятия, цена ошибки может возрасти до критического уровня. В противопоставление использование геоинформационных систем позволяет увеличить объём производства, снизить расходы на обработку, удобрение, сбор и транспортировку, а также прогнозировать урожай и объём сбыта.

Путем энергосбережения в сельском хозяйстве также выступает облучение посевного материала. Низкоинтенсивное оптическое излучение активно воздействует на растительный мир, стимулирует жизнедеятельность клеток. Это излучение с плотностью не более 5 мВт/м², в то время, как солнечное излучение имеет плотность излучения 300-1000 Вт/м². Например, на основании сравнения показателей обработанных партий семян и посаженных без такой обработки выявлены увеличение всхожести на 4-5%, повышение урожайности на 10-15% и массы корнеплода на 11%, уменьшение срока созревания свеклы на 15%.

Выводы. Энергосбережение в сельском хозяйстве, если оно эффективно, дает колоссальную экономию энергии и сокращает энергоемкость продукции. Разумеется, целесообразно использовать сразу комплекс соответствующих мер. Однако, даже внедрение части мероприятий приводит к действенным результатам в части энергосбережения и положительно влияет на себестоимость продукции.

Список использованных источников

1. Технологии энергосбережения в сельском хозяйстве. [Электронный ресурс]. – URL: <https://energo-audit.com/tehnologii-v-selskom-hoziaystve> (дата доступа 01.12.2024).

2. Новейшие технологии в сельском хозяйстве: перспективы и вызовы. [Электронный ресурс]. – URL: <https://polymya-agro.by/news/noveyshie-tekhnologii-v-selskom-khozyaystve-perspektivy-i-vyzovy/> (дата доступа 01.12.2024).

Научный руководитель: Сапун О.Л., доцент, к.п.н.,

УДК 504.054

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОТХОДОВ САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ЭКОЛОГИЮ

Танасова Т.С., студентка

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье проведен анализ влияния отходов сахарного производства на экологию, определены направления обеспечения экологической безопасности. Рассмотрены загрязнители среды свеклосахарного производства.

Ключевые слова: свеклосахарное производство, отходы, истощение земель, загрязнение подземных вод, водоподготовка, экологическая безопасность.

Постановка проблемы. Сахарная отрасль включена в перечень видов деятельности, которые являются экологически опасными. В сахарном производстве используется значительное количество воды, известнякового камня и условного топлива. При этом для производственной деятельности характерно значительное загрязнение воздуха, водных ресурсов, и истощение земель [1,2].

Основные материалы исследования. Основной экологической проблемой сахарных заводов является значительное водопотребление [3,4]. В технологическом процессе производства сахара вода прежде всего используется для мытья свеклы, экстрагирования сахарозы из свекольной стружки, промывки фильтрационного осадка, а также сахара в центрифугах. Также вода в сахарном производстве используется в качестве химического реагента при получении известкового молока для очистки диффузионного сока.

Существенными загрязнителями среды являются осадки, образующиеся в отстойниках-накопителях и после фильтрации очищенного известково-карбонизацией диффузионного сока. Возникают проблемы с утилизацией жома и жомопрессовой воды. Во время длительного хранения он загнивает и загрязняет окружающую среду. Значительное количество воды используется в качестве охлаждающего агента при конденсации утфельного пара и получении вакуума для уваривания утфеля; охлаждении полупродуктов производства, охлаждении и промывке сатурационного газа, а также для охлаждения различных агрегатов, компрессоров и подшипников насосов [5,6]. Наиболее загрязненными органическими примесями являются транспортерно-мочная и жомопрессовая воды, количество которых может достигать соответственно 800-900 и 60% массы переработанной свеклы. Частично воду используют повторно, например, конденсаты из выпарной установки. Однако и они содержат в своем составе аммиак и другие вещества, поэтому нуждаются в очищении.

Загрязненные воды III категории содержат в своем составе взвешенные вещества, остатки почвы и органических веществ в твердом и растворенном состояниях, которые затем смешиваются со сточными водами и затем попадают на поля фильтрации. Такой способ очистки приводит к неэффективному использованию больших площадей под фильтрационные карты, потере водных ресурсов, выбросам в атмосферу вредных продуктов и прочее. Таким образом, в связи со значительными расходами воды в производстве и их загрязнением в процессе их использования свеклосахарное производство негативно влияет на окружающую природную среду. Это проявляется прежде всего в загрязнении подземных вод в местах расположения очистных сооружений и в местах складирования отходов производства; в истощении водных источников и деградации

рыбных ресурсов и в росте уровня заболеваемости рыбы и т.п. Обобщение мирового и отечественного научно-практического опыта в области водоподготовки позволило сделать выводы, что значительный эффект очистки воды можно достичь при использовании смешанных коагулянтов, а также внедрение способов усовершенствования процесса очистки воды за счет использования высокомолекулярных веществ флокуляционного действия. Значительное место занимают технологии автоматизированного управления технологическими процессами в сахарном производстве, позволяющие эффективно и экономично использовать диффузионный сок, отходы и условное топливо [6, 7].

Среди основных загрязняющих веществ, выбрасываемых сахарными заводами в атмосферный воздух, следует отметить продукты сгорания топлива ТЭЦ (природного газа), отработанный сатурационный газ (оксид углерода), аммиак от испарительной установки и другие.

Выводы. Главной экологической проблемой является поиск и использование эффективных методов и путей повышения экологической безопасности сахарного производства за счет внедрения современных технологий производства и применения современных автоматизированных систем управления технологическими процессами сахарного производства.

Список использованных источников

1. Клевцова Т.А. Методика проектирования технологических систем малых предприятий / Т.А. Клевцова, А.В. Гвоздев, Н.И. Болтянская // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 164-169.

2. Kuzmina T.N. Principles of technical policy for robotization of industrial production / T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin, N. Boltianska //

Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 205-209.

3. Клевцова Т.А. Оценка функционирования технологических систем малых предприятий АПК / Т.А. Клевцова, А.В. Гвоздев, Н.И. Болтянская // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 451-456.

4. Болтянская Н.И. Каталитические материалы, используемые в экологических технологиях для обеззараживания токсических выбросов / Н.И. Болтянская, А.В. Гвоздев, Т.Н. Кузьмина, В.Н. Кузьмин, Т.А. Непарко // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 431-435.

5. Boltianska N. Use of artificial intelligence in agricultural production / N. Boltianska, A. Gvozdev, T. Kuzmina, V. Kuzmin // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 443-445.

6. Кузьмина Т.Н. Экологические проблемы интенсивного птицеводства / Т.Н. Кузьмина, М.Н. Болотина, Ю.И. Чавыкин // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 532-534.

7. Boltianska N. Modern methods of environmental production of agricultural products / N. Boltianska, A. Gvozdev // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: матер. II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 390-393.

Научный руководитель: Болтянская Н.И., к.т.н., доц.

УДК 621.313.333.2

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСХОДА РЕСУРСА ИЗОЛЯЦИИ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПОНИЖЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ СЕТИ

Курашкин С.Ф., к.т.н.,

Постникова М.В., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Состояние электрических сетей и качества электрической энергии в Запорожской и Херсонской областях в сложившихся условиях приводит к случаям снижения уровня напряжения питания электрических машин ниже допустимого $\pm 10\%$, что приводит к ускоренному тепловому износу изоляции асинхронных электродвигателей с к.з. ротором вследствие роста механического момента сопротивления из-за неизменной нагрузки на валу и потребляемого тока. Исходя из условия номинального расхода ресурса изоляции предлагается уменьшать загрузку электродвигателя на время снижения напряжения, что позволит предотвратить преждевременный выход его из строя и снизит эксплуатационные расходы на его ремонт.

Ключевые слова: асинхронный электродвигатель, снижение напряжения, загрузка рабочей машины, механические характеристики рабочих машин, нагрев обмотки статора, скорость теплового износа, ресурс работы изоляции, алгоритм расчета.

Постановка проблемы. Наиболее распространенным типом среди применяемых электродвигателей является асинхронный двигатель переменного тока. Согласно [1] в 2023 году в России

выпущено 1,17 млн. шт. электродвигателей, из которых 70-80% составляют асинхронные. Общее количество асинхронных двигателей составляет 70-75% от числа электродвигателей, используемых в промышленности [2]. По данным Международного энергетического агентства (International Energy Agency, IEA), глобальное потребление энергии асинхронными электродвигателями оценивается в 45% от общего потребления электроэнергии в мире [3]. Значительная часть этой электроэнергии приходится на насосные системы, которые потребляют около 22% от указанного объема [4].

Однако состояние электрических сетей, особенно в сельской местности и качество электрической энергии в Запорожской и Херсонской областях в сложившихся условиях приводит к случаям снижения уровня напряжения питания электрических машин ниже допустимого $\pm 10\%$ [5]. Снижение напряжения приводит к нежелательным последствиям – увеличивается скольжение электродвигателя и, как следствие, потребляемый ток, перегрев изоляции обмотки статора, рост потерь мощности. Следствием перегрева является повышенный тепловой износ изоляции, преждевременный выход электродвигателя из строя [6, 7].

Таким образом, существует необходимость изменения загрузки электродвигателя так, чтобы при изменении уровня питающего напряжения ниже допустимого электромеханическая система электродвигатель-рабочая машина продолжала выполнять свои функции не в ущерб повышенному износу изоляции электродвигателя.

Результаты исследования. Основным проявлением снижения напряжения на зажимах асинхронного электродвигателя является избыточный нагрев, который ведет к росту теплового износа изоляции, скорость которого согласно [8] зависит от текущего установившееся превышение температуры обмотки:

$$\varepsilon(\tau_{1y}) = \varepsilon_n \cdot \exp \left[B \left(\frac{1}{\tau_{1n} + \vartheta_{cp.n} + 273} + \frac{1}{\tau_{1y} + \vartheta_{cp} + 273} \right) \right], \quad (1)$$

где ε – скорость теплового износа изоляции, баз.ч/ч;

ε_n – номинальная скорость теплового износа изоляции, баз.ч/ч;

B – характеристика класса изоляции, К;

τ_{1n} – номинальное установившееся превышение температуры обмотки, °С;

$\vartheta_{cp.n}$ – номинальная температура окружающей среды, °С;

τ_{1y} – установившееся превышение температуры обмотки, °С;

ϑ_{cp} – текущая температура окружающей среды, °С.

Представив асинхронный электродвигатель с точки зрения его нагрева как систему трех тел – обмотки статора 1, обмотки ротора 2 и магнитопровода 3, система уравнений которая описывает тепловой баланс электродвигателя, имеет вид:

$$\begin{aligned} P_1(1 + \alpha\tau_1)dt &= C_1d\tau_1 + \Lambda_1\tau_1dt + \Lambda_{12}(\tau_1 - \tau_2)dt + \Lambda_{13}(\tau_1 - \tau_3)dt; \\ P_2dt + \Lambda_{12}(\tau_1 - \tau_2)dt &= C_2d\tau_2 + \Lambda_2\tau_2dt + \Lambda_{23}(\tau_2 - \tau_3)dt; \\ P_3(1 + \alpha\tau_3)dt + \Lambda_{23}(\tau_2 - \tau_3)dt &= C_3d\tau_3 + \Lambda_3\tau_3dt + \Lambda_{13}(\tau_3 - \tau_1)dt. \end{aligned} \quad (2)$$

где C_1, C_2, C_3 – теплоемкости тел;

τ_1, τ_2, τ_3 – превышения температур соответствующих тел над температурой окружающей среды;

P_1, P_2, P_3 – потери активной мощности в телах;

$\Lambda_{12}, \Lambda_{13}, \Lambda_{23}$ – теплопроводности между телами;

$\Lambda_1, \Lambda_2, \Lambda_3$ – теплопроводности между телами и окружающей средой;

C_{cp} – теплоемкость окружающей среды;

ϑ_{cp} – температура окружающей среды

Решив систему (2) относительно установившегося превышения температуры обмотки статора, получим:

$$\tau_{1y} = \left((k_1 P_{1н} + k_{21} P_{2н}) \cdot \frac{\left(r_1' + \frac{r_2''}{s_n} \right)^2 + (x_1' + x_2'')}{\left(r_1' + \frac{r_2''}{s} \right)^2 + (x_1' + x_2'')} + k_{31} P_{3н} \right) k_u^2 \quad (3)$$

где $P_{1н}, P_{2н}, P_{3н}$ – потери активной мощности в соответствующих телах при номинальной нагрузке, Вт;

k_1, k_{21}, k_{31} – конструктивные тепловые коэффициенты влияния нагрева отдельных тел 1-3 на нагрев обмотки.

$r_1', x_1', r_2'', x_2'', r_1, x_1, r_0, x_0$ – параметры Г-образной схемы замещения электродвигателя [9];

s, s_n – текущее и номинальное скольжение электродвигателя соответственно;

k_u – кратность текущего фазного напряжения сети относительно номинального значения,

$$k_u = \frac{U_1}{U_{1н}}. \quad (4)$$

Как можно видеть из (3) на нагрев и скорость теплового износа изоляции обмотки статора электродвигателя влияет текущее скольжение электродвигателя s , конструктивные и эксплуатационные параметры как двигателя, так и рабочей машины.

Используя полученную методику выполнен расчет изменения скорости теплового износа изоляции асинхронного электродвигателя мощностью 7,5 кВт в зависимости от коэффициента снижения напряжения сети и коэффициента загрузки. Результаты моделирования для рабочей машины с параболической механической характеристикой представлены на рисунке 1. Так, при снижении напряжения на 15% загрузка электродвигателя для сохранения базисной скорости износа изоляции должна быть снижена на 28%. Эта зависимость может быть положена в основу работы системы

автоматизированного регулирования нагрузкой рабочей машины в моменты снижения напряжения сети.

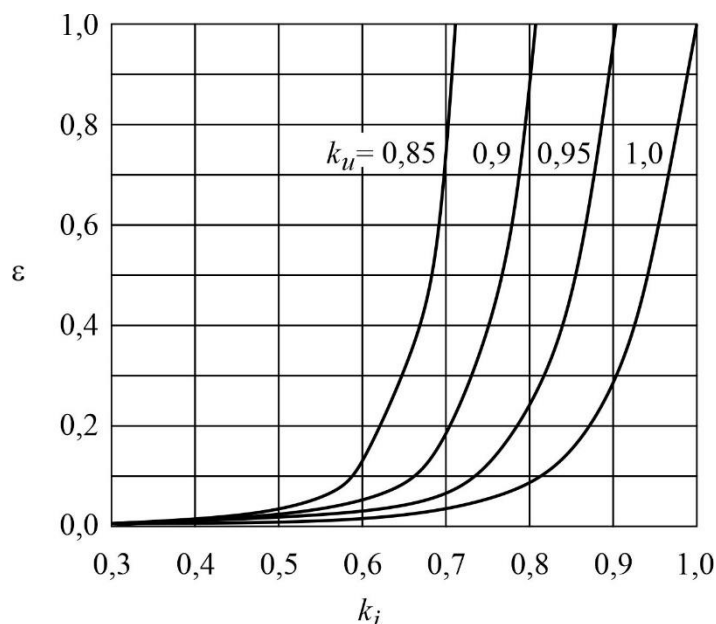


Рис. 1. – Зависимости $\varepsilon = f(k_i)$ при $x = 2$ и $k_u = \text{var}$.

Выводы. Установлена зависимость скорости износа изоляции статора асинхронного электродвигателя от напряжения сети. Для оптимизации расхода ресурса изоляции предложено регулирование нагрузкой электродвигателя согласно зависимости $k_i = k_u^2$ в условиях снижения питающего напряжения, при этом номинальная (базисная) скорость теплового износа его изоляции остается неизменной.

Список использованных источников

1. Анализ рынка электродвигателей в России в 2019-2023 г.г. [Электронный ресурс]. – URL: https://businessstat.ru/images/demo/electromotors_russia_demo_businessstat.pdf (дата обращения: 29.11.2024).
2. Waide, P.; Brunner, C.U. Energy-Efficiency Policy Opportunities for Electric Motor-Driven Systems. IEA Energy Papers 2011/7; OECD Publishing: Paris, France, 2011, 132. <https://doi.org/10.1787/5kkg52gb9gjd-en>

3. Statistics report Electricity Information 2020 Overview. [Электронный ресурс]. – URL: https://enerji.mmo.org.tr/wp-content/uploads/2020/08/IEA-Electricity_Information_Overview_2020_edition.pdf (дата обращения: 29.11.2024).
4. Курашкин С.Ф. Диагностирование режима работы электродвигателя погружного насоса // С.Ф. Курашкин / Праці ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2013. – Ви-п. 13. Т.2. С.121-126.
5. H.A.A. Issa, M. Qawaqzeh, S. Kurashkin, S. Halko, S. Kvitka, O. Vovk, O. Miroshnyk. Monitoring of power transformers using thermal model and permission time of overload. International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE). Vol. 12, No. 3, June 2022, pp. 2323-2334, <https://doi.org/10.11591/ijece.v12i3.pp2323-2334>.
6. IEEE Standard 43 – Recommended practice for testing insulation resistance of rotating machinery. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=6754109> (дата обращения: 20.11.2024).
7. A. Joey Motor. Stator Winding Condition Monitoring. TechRxiv. October, 2021, pp. 1-15, <https://doi.org/10.36227/techrxiv.16800007>
8. V.P. Metelkov, D.V. Esaulkova, K.A. Kondakov. Method for estimating a residual resource of induction motor insulation based on capacitive leakage currents. In Proceedings of the 2021 XVIII International Scientific Technical Conference Alternating Current Electric Drives (ACED), Ekaterinburg, Russia, 24–27 May 2021. <https://doi.org/10.1109/ACED50605.2021.9462292>
9. Y. Mahmoudian, H.R. Izadfar, A.A. Foroud. Introduction of a modified thermal model for squirrel cage induction motor based on calculation of rotor bars' current. Electrical Engineering. December, 2021. <https://doi.org/10.1007/s00202-022-01650-0>

УДК 351.777:504.06

ФОРМИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИ- БЕЗОПАСНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Клименко А.А., магистрант

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассмотрено формирование направлений экологически-безопасного сельского хозяйства. Определены стратегические цели государственной политики в отраслях экологии и экономики.

Ключевые слова: сельское хозяйство, экология, земельные ресурсы, стратегия, экобезопасность, агроэкосистема.

Постановка проблемы. На современном этапе развития землепользования перед сельским хозяйством возникли сложные задачи определения путей дальнейшего развития в условиях рыночных отношений. Фермерские хозяйства, ориентируясь на увеличение прибыли, выращивают культуры, на которые существует спрос, однако пренебрегают принципами поддержки биоразнообразия. Кроме того, деградация земельных угодий вследствие антропогенного влияния наносит значительный ущерб и является обузой для экономики предприятий и страны в целом. Поэтому актуальным считается формирование стратегии развития экологически безопасного сельского хозяйства [1-3].

Основные материалы исследования. Приоритетным направлением современного развития отечественного аграрного сектора должен быть целенаправленный переход на модель эколого-

сбалансированного развития, опираясь на достижения экономических, социальных и экологических эффектов. Это приводит к необходимости достижения стратегических направлений деятельности, которые должны быть направлены на радикальное совершенствование методов и способов аграрного производства [4-6].

При переходе сельскохозяйственных предприятий на экологические методы хозяйствования среди основных приоритетов в сфере сельскохозяйственного землепользования следует выделить следующие: создание условий для восстановления земельных ресурсов; ограничение техногенной перегрузки на агроэкосистемы, в особенности в сфере использования их земельно-ресурсного потенциала.

Современный опыт показывает, что основные направления деятельности в сфере охраны окружающей природной среды в сельском хозяйстве закрепляются в документах посредством программ, то есть регулирование аграрной экономики основывается на программно-целевом методе.

Должна быть разработана стратегия развития экобезопасного аграрного производства, которая будет включать в себя совокупность управленческих решений в направлении поддержки производства экологической сельскохозяйственной продукции и достижения целевого уровня экологической безопасности в аграрной отрасли. Эта стратегия должна являться долгосрочным прогнозом комплексного решения проблем экологически сбалансированного развития аграрной сферы и улучшения состояния агроэкосистем [4].

Стратегия развития экобезопасного аграрного производства должна стать базовым документом в сфере стратегического планирования развития агроэкосистем, обеспечения соответствующего уровня экологической безопасности аграрного сектора и определять комплекс взаимосвязанных приоритетов, целей,

задач и мероприятий. Основной целью предложенной стратегии есть определение алгоритма действий и средств достижения экологической безопасности в аграрном производстве. Для достижения поставленных целей нужно реализовать комплекс задач (рис. 1):

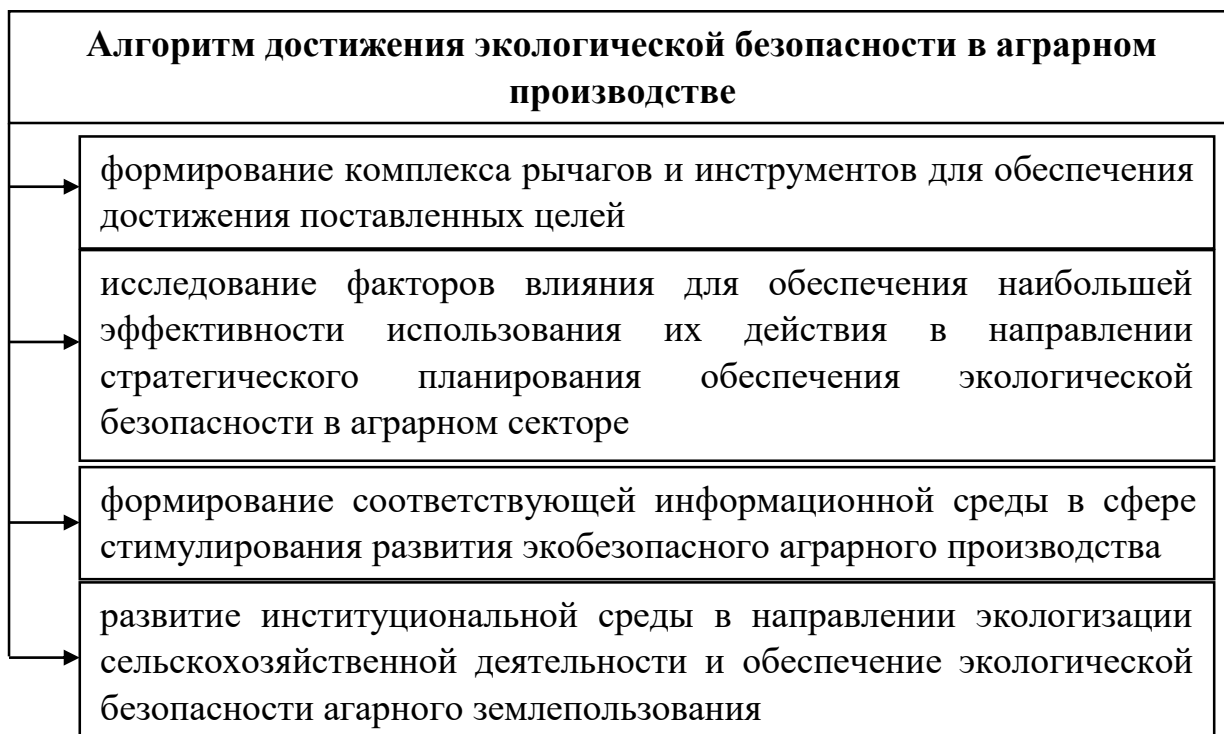


Рис. 1. – Алгоритм достижения экологической безопасности в аграрном производстве

Реализация указанных задач стратегии развития экобезопасного аграрного производства предусматривает: принятие на ее основе новых законодательных и других нормативно-правовых актов, внесение изменений и дополнений в действующие правовые нормативные акты в сфере аграрного землепользования и охраны окружающей природной среды.

Соблюдение принципов формирования стратегии развития экобезопасного аграрного производства будет способствовать улучшению качества и безопасности сельскохозяйственной продукции, соблюдению природоохранных требований в процессе ее производства, повышению эколого-экономической эффективности

использования и охраны земельных ресурсов, обеспечению благоприятных предпосылок для сбалансированного развития сельских территорий и эффективного хозяйствования на земле, землепользованию и формированию инвестиционно-привлекательной среды в системе землепользования и улучшению экологической ситуации в стране в целом. Приоритетом в области обеспечения экологической безопасности в аграрном секторе должно быть сохранение и восстановление природных элементов экосистем, необходимых для формирования благоприятной среды для их функционирования и ведения сельскохозяйственной деятельности;

Подытоживая, следует отметить, что на сегодняшний день стратегическими целями государственной политики в отраслях экологии и экономики является обеспечение экологической безопасности страны и устойчивого развития без нанесения вреда окружающей среде и при условии повышения качества жизни, улучшения здоровья населения и демографической ситуации в стране. Определяющей для формирования приоритетных направлений стратегии сельскохозяйственного землепользования является концентрация усилий хозяйствующих субъектов на четырех основных элементах (продукт, процесс производства, качество земли и природно-климатические факторы влияния)

Список использованных источников

1. Клевцова Т.А. Методика проектирования технологических систем малых предприятий / Т.А. Клевцова, А.В. Гвоздев, Н.И. Болтянская // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 164-169.

2. Kuzmina T.N. Principles of technical policy for robotization of industrial production / T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin, N. Boltianska //

Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 205-209.

3. Клевцова Т.А. Оценка функционирования технологических систем малых предприятий АПК / Т.А. Клевцова, А.В. Гвоздев, Н.И. Болтянская // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 451-456.

4. Болтянская Н.И. Каталитические материалы, используемые в экологических технологиях для обеззараживания токсических выбросов / Н.И. Болтянская, А.В. Гвоздев, Т.Н. Кузьмина, В.Н. Кузьмин, Т.А. Непарко // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 431-435.

5. Boltianska N. Use of artificial intelligence in agricultural production / N. Boltianska, A. Gvozdev, T. Kuzmina, V. Kuzmin // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 443-445.

6. Кузьмина Т.Н. Экологические проблемы интенсивного птицеводства / Т.Н. Кузьмина, М.Н. Болотина, Ю.И. Чавыкин, Н.И. Болтянская // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Межд. научно-практ. конф. - Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 532-534.

7. Boltianska N. Modern methods of environmental production of agricultural products / N. Boltianska, A. Gvozdev // Техно-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: матер. II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 390-393.

Научный руководитель: Болтянская Н.И., к.т.н., доц.

УДК 628.3 (075.8)

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ФИЛЬТР-СЕПАРАТОР ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Мовчан С.И., к.т.н., доцент,

Мохнатко И.Н., к.т.н., доцент,

Мазилин С.Д., к.т.н., доцент,

Калинкина Е.С., студентка

*Мелитопольский государственный университет», г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Рассмотрены вопросы обеспечения промышленной безопасности систем водоснабжения и водоотведения водохозяйственного комплекса за счет использования электромагнитных технологий, позволяющие электромагнитными фильтр-сепараторами, которые используются в подготовительных операциях и могут быть применены в главных процессах при очистке производственных сточных вод, технических жидкостей, водных растворов в системах оборотного водоснабжения промышленных предприятий.

Ключевые слова: промышленная безопасность, водоснабжение, водоотведение, фильтр-сепаратор, электромагнитные технологии, технические жидкости, сточные воды.

Постановка проблемы. Обработка воды, сточных вод и других многокомпонентных жидкостей в поле электрического тока, которая обеспечивает надежную и эффективную работу систем водоснабжения и водоотведения. Согласно, «Стратегии развития

строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2025 г.», вопросы водоснабжения и водоотведения (канализации), определяют общий рост и обеспеченность строительств в жилищно-коммунальном хозяйстве [1].

Основной целью является обеспечение промышленной безопасности систем водоснабжения и водоотведения за счет использования электромагнитных фильтр-сепараторов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить две взаимосвязанные задачи:

1. Разработать конструкции фильтр-сепаратора, обеспечивающие эффективную работу систем водоснабжения и водоотведения.
2. С использованием фильтр-сепараторов, обеспечить безопасность технологических процессов в промышленности подачи и использования воды.

Основные материалы исследования. Проектирование и эксплуатация систем водоснабжения промышленных предприятий и водоотведения коммунального сектора в многом зависит от обеспечения технологической безопасности. Одни из приоритетных условий проектирования и эксплуатации систем водоснабжения и отведения является защита от коррозии. Для этих целей используются различные конструкции фильтр-сепараторов [2, 3].

В основу предлагаемой конструкции поставлена задача усовершенствовать электромагнитный фильтр-сепаратор путем изменения конструкции корпуса фильтра-сепаратора в живом сечении, выполненном круглой формы, что позволяет повысить эффективность и мощность работы оборудования, распространить функциональные возможности и обеспечить надежность работы фильтр-сепаратора. Поставленная задача решается тем, что в электромагнитном фильтр-сепараторе, содержащем рабочую камеру с

входным и выходным патрубками и вентилями, магнитопровод с обмотками, контурными вставками клеммами, немагнитные конусы, вертикальные перегородки, расположенными в корпусе, в соответствии с предлагаемой полезной моделью, корпус фильтр-сепаратора в живом сечении выполнен круглой формы [4].

Круглая форма поперечного сечения электромагнитного фильтр-сепаратора требует меньшие площади для размещения на соответствующих участках, которые снова проектируются или реконструируются. Такое конструктивное исполнение электромагнитного фильтр-сепаратора способствует равномерному распределению гидравлических нагрузок в середине корпуса. Таким образом, конструкция корпуса электромагнитного фильтр-сепаратора, выполненного круглого сечения и их равномерное размещение в каждой четверти круга площади круглой формы, повышает эффективность и мощность фильтр-сепаратора, распространяет функциональные возможности и обеспечивает надежность работы водоочистного оборудования у целого.

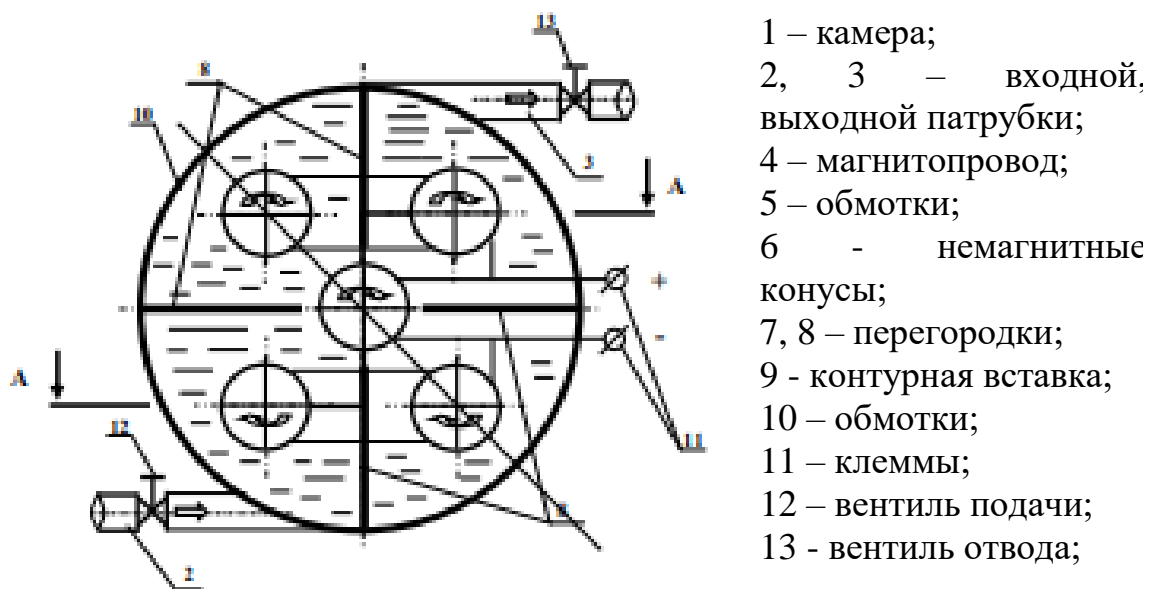


Рис. 1. – Вид сверху электромагнитного фильтр-сепаратора

Применение электро-физических методов позволяет обеспечить промышленную безопасность систем водоснабжения и водоотведения, с учетом обеспечения

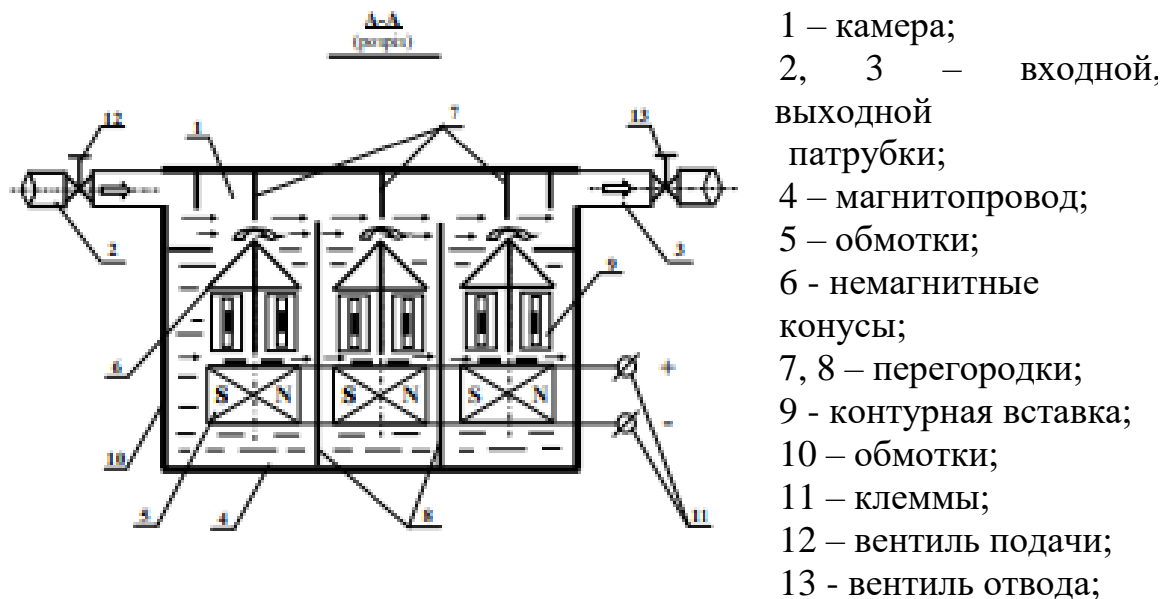


Рис. 2. – Вид сбоку электромагнитного фильтр-сепаратора (фронтальный разрез по линии А-А)

Таблица 1 – Характеристика ингредиентов, обеспечивающих промышленную безопасность

№ п/п	Свойства ингредиентов	Раздельный электромагнитный фильтр-сепаратор	Раздельный электромагнитный фильтр-сепаратор	Электромагнитный фильтр-сепаратор
1.	Дисперсность частиц	не в полном объеме	частичная обработка	+
2.	Плотность	отсутствие данных		+
3.	Диффузионность	не в полном объеме	не в полном объеме	+
4.	Ионный заряд	отсутствие данных по изменению величины		+
5.	Растворимость	+	+	+
6.	Поверхностные свойства	+	+	+
7.	Температурный режим	Периодическое изменение в рекомендуемом диапазоне		+

Таким образом, использование конструкций фильтр-сепараторов обеспечивает надежность и эффективность работы систем водохозяйственного комплекса страны.

Выводы.

1. Обработка с помощью фильтр-сепараторов позволяет интенсифицировать процесс обработки воды и сточных вод в системах промышленного водоснабжения.

2. Регенерация и обезвреживание жидких обезвоженных отходов промышленного производства, электрохимическими способами, позволяет воздействовать на жидкости с различным составом загрязнений.

Работа выполнена в рамках Государственного заказа на оказание государственных услуг (выполнение работ) № 075-00663-24-03 от 14.05.2024 г. «Инновационные технологии использования воды и водных ресурсов в системах оборотного водоснабжения» (FRRS 2023-0039)»

Список использованных источников

1. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2025 года Утверждены Правительством Российской Федерации от 31 октября 2022 г. № 3268-р. [Электронный ресурс]. - URL:<http://sro-ural.ru/doc/site/library/doc/1021.pdf>

2. Раздельный электромагнитный фильтр-сепаратор пат. № 127552 Уа. МПК⁷ (2018.01) В03 С1/00, В03 С1/02 (2006.01), В03 С1/035 (2006.01), В03 С1/32 (2006.01) / С. И. Мовчан и др. Заявка № 2018 02041; заявл. 27.02.2017, опубл. 10.08.2018, Бюл. № 15.

3. Раздельный электромагнитный фильтр-сепаратор пат. № 133109 Уа. МПК⁷ (2019.01) В03 С1/00. / С. И. Мовчан и др. Заявка № 2018 10000; заявл. 08.10.2018, опубл. 25.03.2019, Бюл. № 6.

4. Электромагнитный фильтр-сепаратор пат. № 143947 Уа. МПК⁷(2020.01). В03 С1/00, В03 С1/035 (2006.01), В03 С1/02 (2006.01) / С. И. Мовчан и др. Заявка № 2029 00438; заявл. 27.01.2020, опубл. 25.06.2020, Бюл. № 20.

УДК 631.171

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ В СВИНАРНИКЕ

Павловский В.А.,

Марчук Е.Ю.

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. Повышение эффективности и снижение затрат электроэнергии системы вентиляции в животноводческом помещении. Алгоритм управления вентиляторами при автоматизации.

Ключевые слова: вентиляция, частотно-регулируемый привод, алгоритм.

Постановка проблемы. Вопрос создания хорошего микроклимата в зданиях свинарников получил особую актуальность в связи со снижением стрессоустойчивости пород свиней при селекции, проводимой по максимуму продуктивных качеств. Для снижения затрат электроэнергии системой вентиляции, при плавном изменении объемов вентиляции, важно правильно выбрать вариант управления производительностью вентиляционной системы.

Основные материалы исследования. Основные параметры микроклимата в свинарнике: температура, влажность, скорость движения воздуха, концентрация вредных газов.

В теплое время года при повышении температуры в свинарнике выше рекомендованных значений для охлаждения увеличивают воздухообмен при помощи системы вентиляции. При этом объемы вентиляции по температуре значительно превышают необходимые для удаления влаги и вредных газов.

В холодное время года при снижении температуры в свинарниках ниже рекомендованных значений включается система отопления, для повышения температуры, и для снижения потерь тепла, воздухообмен поддерживается минимальным, но достаточным для удаления вредных газов.

В переходный период осенью и весной, повышается влажность и снижается температура. Объем вентиляции для удаления излишков тепла может оказаться ниже объема вентиляции для выноса избытков влаги, а при снижении температуры может потребоваться включение системы отопления. Необходимо уделять особое внимание: постоянной доступности минимально необходимого объема вентиляции, корректному переключению между режимами и действиям при превышении температурой критического значения.

Рассмотрим возможные варианты реализации системы автоматического регулирования температуры в свинарнике:

1) вентиляторы включаются позиционно.

Достоинства: дешевизна системы.

Недостатки: низкая точность поддержания необходимого воздухообмена (дискретность шага составляет производительность одного вентилятора).

2) вентиляторы включаются позиционно, плавное регулирование осуществляется шиберными заслонками.

Достоинства: можно обеспечить высокую точность, при небольших капитальных вложениях.

Недостаток: перерасход электроэнергии (излишняя мощность рассеивается на заслонках).

3) на каждый вентилятор устанавливается собственный частотный привод.

Достоинства: высокая точность поддержания регулируемой величины.

Недостатки: дороговизна частотного привода, потери электроэнергии при работе двигателя на малых оборотах (при работе на малых оборотах КПД вентилятора существенно снижается по сравнению с работой в режиме близком к номинальному).

4) устанавливается один частотный преобразователь на группу вентиляторов.

Достоинства: система дешевле по сравнению с установкой собственного частотного привода на каждый вентилятор.

Недостатки: ниже точность поддержания регулируемой величины по сравнению с индивидуальным регулированием вентилятора и те же потери электроэнергии при работе двигателя вентилятора на малых оборотах.

5) система, состоящая из групп вентиляторов, включаемых позиционно и одной с частотным приводом.

Достоинства: сочетание позиционного и непрерывного регулирования позволяют поддерживать высокую точность за счет непрерывного регулирования и высокий КПД за счет работы в номинальном режиме двигателей вентиляторов в группах, включаемых по позиционным алгоритмам управления.

Рассмотрим варианты реализации системы, состоящей из нескольких групп вентиляторов, включаемых позиционно и одной с частотным приводом.

Будем рассматривать работу вытяжной системы вентиляции в летний период.

Допустим, что все вентиляторы работают на весь объем помещения.

Допустим, что регулируемая ступень будет в экономически приемлемом режиме загрузки, если производительность каждой последующей ступени вентиляции будет превышать предыдущую на половину производительности плавно регулируемой ступени.

Предусмотрим наличие минимально необходимого объема вентиляции, обеспечиваемого группой вентиляторов, включаемых позиционно.

Если для обеспечения минимально необходимого воздухообмена нам достаточно группы из одного вентилятора, а при максимальном воздухообмене нам необходимо увеличить кратность вентиляции в шесть раз используем шесть вентиляторов, два из которых с частотным регулированием.

Диаграмма переключения ступеней будет выглядеть, как показано на рисунке 1.

					1
			1	3	4
		1	2	2	2
	1	0	0	0	0
0					

Рис. 1. – Порядок включения ступеней вентиляции

Выводы. Рассмотренный вариант пригоден для сокращения потребления электроэнергии системой вентиляции и капиталовложений в частотно регулируемый привод при плавном управлении производительностью вентиляционной системы.

Список использованных источников

1. Фурсенко С.Н. Автоматизация технологических процессов: / учеб. пособие / С.Н. Фурсенко Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2014. – 376 с.

УДК 620.9:622.24.057.2

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОБАЛАНСА МОЩНОСТИ ЭЛЕВАТОРОВ

Постникова М.В., к.т.н.,

Курашкин С.Ф., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Особое внимание в настоящее время уделяется рациональному использованию электроэнергии. Рассмотрены пути экономии электроэнергии на элеваторах.

Ключевые слова: электробаланс, экономия электроэнергии, нормы электропотребления.

Постановка проблемы. Рациональное использование электроэнергии на элеваторах, оснащенных энергоемким технологическим оборудованием, особенно актуально теперь, когда принята Национальная энергетическая программа по энергосбережению. В числе технико-экономических характеристик элеваторов энергетические характеристики имеют огромное значение.

Удельная составляющая электроэнергетических затрат в себестоимости продукции может колебаться в широких пределах. Однако, независимо от ее величины, необходимо добиваться увеличения выработки продукции на один киловатт установленной мощности и один киловатт-час потребленной энергии.

Рациональное использование электрической энергии является задачей государственного значения, которой должно быть уделено особое внимание.

Основные материалы исследования. Для организации работы по экономии электроэнергии необходимо знать ее распределение как

по предприятию в целом, так и по отдельным группам оборудования и агрегатам. Поэтому составляется электробаланс, позволяющий выявить очаг потерь и оценить эффективность того или иного мероприятия по экономии электроэнергии [1].

Как известно, всякий электробаланс состоит из двух частей: прибыльной и расходной. В доходной части электробаланса указывается мощность (или электроэнергия), полученная элеватором от энергоснабжающей организации, в расходной части – полезная мощность (или электроэнергия) и потери (механические и электрические) по отдельным видам потребления.

Основное уравнение электробаланса мощности элеватора может быть представлено в следующем виде

$$P = \sum P_{\Pi} + \sum \Delta P_{\text{эл}} + \sum \Delta P_{\text{мех.х.х}} + \Delta P_{\text{мех.пер}} = \\ = \sum P_{\Pi} + \sum \Delta P_{\text{с}} + \sum \Delta P_{\text{тр}} + \sum \Delta P_{\text{дв}} + \sum \Delta P_{\text{мех.х.х}} + \Delta P_{\text{мех.пер}},$$

где P_{Π} – полезная мощность;

$\Delta P_{\text{эл}}$ – электрические потери (потери в сетях, трансформаторах и электродвигателях);

$\Delta P_{\text{мех.х.х}}$ – механические потери холостого хода;

$\Delta P_{\text{мех.пер}}$ – переменная составляющая механических потерь (при переменной нагрузке);

$\Delta P_{\text{с}}$ – потери в сети;

$\Delta P_{\text{тр}}$ – потери в трансформаторах;

$\Delta P_{\text{дв}}$ – потери в двигателях.

Отношение отдельных статей расходной части электробаланса к ее доходной части будет меняться в зависимости от специфики технологии и оборудования. Как показывают исследования, [1] эти отношения меняются в следующих пределах:

$$\frac{\sum P_{\text{п}}}{P} \cdot 100\% \text{ составляют } 50\text{-}83\%; \quad \frac{\sum \Delta P_{\text{эл}}}{P} \cdot 100\% \text{ составляют } 12\text{-}16\%;$$

$$\frac{\sum \Delta P_{\text{мех.х.х.}}}{P} \cdot 100\% \text{ составляют } 5\text{-}30\%.$$

Электробаланс по группам оборудования, энергоемким агрегатам и отдельным электроприводам позволяет определять необходимые меры по экономии электроэнергии на отдельных участках технологического, механического и энергетического хозяйства.

Многие исследования, энергетические балансы и опыт практической работы подтверждают, что наибольшую экономию энергетических ресурсов дают меры по рационализации технологических процессов [2].

Технология производства имеет большие потенциальные возможности для снижения удельных затрат электроэнергии. Ведущую роль в этом играет интенсификация технологических процессов. Повышение производительности, применение оптимальных технологических режимов приводит к значительному снижению удельных затрат электроэнергии.

$$W = \frac{\sum \Delta P_{\text{мех.х.х.}} \cdot (t_{\text{х.х.}} + t_{\text{п}})}{Q} + \frac{\Delta P_{\text{доп.}} \cdot (t_{\text{х.х.}} + t_{\text{п}})}{Q} + \frac{\sum P_{\text{п}} \cdot t_{\text{п}}}{Q} + \frac{\sum \Delta P_{\text{мех.пер.}} \cdot t_{\text{п}}}{Q},$$

где $P_{\text{доп.}}$ – мощность вспомогательных потребностей;

$t_{\text{п}}$ – время полезной работы.

При увеличении производства продукции Q за один и тот же отрезок времени t первый и второй члены уравнения для W уменьшаются. Они будут уменьшаться и при сокращении времени холостого хода оборудования $t_{\text{х.х.}}$ – третий и четвертый члены

уравнения для W . При повышении производительности в зависимости от типа, характеристик и режимов работы технологического оборудования могут становиться постоянными, увеличиваться или уменьшаться.

Так как расход электроэнергии на холостой ход оборудования, на вспомогательные и хозяйственные нужды составляют обычно значительную часть от полных затрат электроэнергии (30-50 %), то интенсификация технологических процессов, повышение производительности, как правило, приводит к снижению удельных затрат электроэнергии на единицу продукции [3].

Экономия электроэнергии в электроэнергетических установках может быть обеспечена по двум направлениям:

- с помощью мер, связанных с реконструкцией элементов системы электроснабжения;
- путем смены эксплуатационных режимов электрооборудования.

С другой стороны замена недогруженных электродвигателей (при загрузке не более 45 %) двигателями необходимой мощности, или увеличение их нагрузки путем повышения производительности технологического оборудования, работа трансформаторов по графику с оптимальной их загрузкой повышают КПД электросилового оборудования и их $\cos \varphi$ [4].

Для того, чтобы получить минимальный удельный расход электроэнергии на поточных линиях необходимо: проектировать одноцепные линии; определять наиболее целесообразную последовательность технологических операций; строго следить за полной загрузкой оборудования и сокращением времени работы его на холостом ходу; устанавливать максимальное открытие шиберов; важно так организовать и спланировать технологические процессы, чтобы несоответствие производительности машин было минимальным; привести в действие стимулирующие факторы по

соблюдению норм расхода электроэнергии, фактор контроля за расходом электроэнергии, обеспечивающий сокращение расхода и экономию электроэнергии; у поточной линии должен быть набор машин одинаковой производительности, тогда рабочие машины будут работать в номинальном режиме, потому что не будет лимитирующих машин. Необходимо создавать и совершенствовать конструкции машин и механизмов поточных линий, поскольку от них требуется надежная и гибкая работа во всех режимах.

И, наконец, фактором, значительно влияющим на удельные расходы электроэнергии, являются нормы удельных затрат.

Правильно разработанные и научно-обоснованные нормы удельных затрат являются фактором, стимулирующим экономию электроэнергии [5, 6].

Выводы. Экономия электроэнергии путем ее рационального использования может осуществляться по трем направлениям: технологическому, механическому и энергетическому. Реальные нормы удельных затрат электроэнергии являются движущей силой, обеспечивающей повышение производительности предприятия и его технологический прогресс.

Список использованных источников

1. Постнікова, М.В. Енергозберігаючі режими роботи електромеханічних систем обробки зерна на зернопунктах: автореф. дис... канд. техн. наук / М.В. Постнікова. – Мелітополь: Люкс, 2011. – 22 с.
2. Карпова О.П., Постнікова М.В. Порівняльна оцінка виробничих і розрахункових питомих витрат електроенергії на зернопунктах при очищенні зерна / О.П. Карпова, М.В. Постнікова// Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. «Проблеми

- енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». Вип. 57, т. 2. Харків : ХНТУСГ, 2007. –С. 49-53.
3. Дидур В.А., Масюткин Е.П., Постникова М.В., Масловский В.А. Научное обоснование удельных расходов электроэнергии при очистке зерна методом математического планирования эксперимента / В.А. Дидур, Е.П. Масюткин, М.В. Постникова, В.А. Масловский // Праці інституту електродинаміки НАН України. Київ, 2008. Вип. 19. – С. 94-98.
4. Постнікова М.В. Розробка науково-обґрунтованих норм енергоємності при обробці зерна на зернопунктах / М.В. Постнікова // Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”. Тематичний збірник наукових праць «Проблеми автоматизованого електроприводу. Теорія і практика». Харків, 2008. №30. – С. 511-512.
5. Карпова, О.П., Постнікова, М.В. Наукове обґрунтування питомих витрат електроенергії при обробці зерна на зернопунктах методом математичного моделювання / О.П. Карпова, М.В. Постнікова // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». Харків, 2008. Вип. 73, т. 1. – С. 110-112.
6. Постнікова М.В., Постнікова В.А. Фінансово-економічне стимулювання енергозбереження на сільськогосподарських підприємствах / М.В. Постнікова, В.А. Постнікова // Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації: Зб. наук. праць. Переяслав, 2020. Вип. 57. – С. 44-48.

УДК 631.171.075.3

КАЧЕСТВО ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ ИНСТРУМЕНТАМИ НА ОСНОВЕ НИТРИДА БОРА

Сушко О.В., к.т.н.,

Колодий А.С., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье исследовано влияние режимов резания на шероховатость и качество обработанной поверхности закаленных сталей при лезвийной обработке инструментами на основе нитридов бора.

Ключевые слова: поликристаллические сверхтвердые материалы (ПСТМ), лезвийная обработка, инструмент, модификации нитридов бора, режимы резания, шероховатость поверхности.

Постановка проблемы. Появление в промышленности группы таких инструментальных материалов, как сверхтвердые материалы на основе нитрида бора, привело к революционному скачку в обработке материалов. Процесс лезвийной обработки нитридоборным инструментом, благодаря высокому качеству, является конкурентоспособным абразивной обработке [1]. Поэтому исследования явлений, сопровождающих процессы резания инструментами на основе сверхтвердых модификаций нитрида бора, являются актуальными и требуют исследований по установлению влияния режимов резания на качество обработанной поверхности.

Обработка закаленных сталей лезвийным инструментом из нитрида бора сопровождается более низким уровнем сил резания по

сравнению с обработкой традиционным инструментом [2]. С увеличением скорости резания они быстро растут, достигая максимума, и далее снижаются. Интенсивность уменьшения сил резания также снижается, при этом коэффициент трения в контакте растет, как и силы резания. С повышением скорости вследствие увеличения работы резания и количества выделяемого тепла растет и температура, но ее рост отстает от роста скорости резания. Это отставание усиливается в зоне высоких скоростей [2].

Установлена связь между скоростью резания и стойкостью при обработке закаленных сталей инструментами из ПСТМ. Выяснен характер действия высокой температуры на поверхность детали при лезвийной обработке, которая приводит к аморфизации поверхностного слоя детали благодаря контакту с таким интенсивным аморфизатором, каким является нитрид бора.

Получена обобщенная зависимость, описывающая полиэкстремальную структуру зависимости стойкости от факторов резания: подачи, глубины и диаметра обработки и наиболее полно отражает закономерности физических явлений при резании [3].

Сравнительный анализ процессов шлифования и лезвийной обработки позволил сделать вывод об определенных преимуществах последнего перед первым. Доказано, что наиболее эффективным и конкурентоспособным при обработке закаленных сталей, чугунов различной твердости, наплавленных труднообрабатываемых материалов, высоколегированных сталей и сплавов является применение лезвийного инструмента из нитрида бора [3].

Основные материалы исследования. Сравнивая характеристики качества обработанной поверхности при шлифовании и точении, установлено, что по критерию шероховатости точение не уступает шлифованию. Сравнение остаточных напряжений в поверхностных слоях обработанных поверхностей после шлифования и точения показало, что лезвийная обработка обеспечивает получение

благоприятных сжимающих напряжений, в то время как шлифование - растягивающих [4].

Сравнивая эти два варианта обработки поверхностей, очевидным становится то, что шлифование далеко не всегда является более производительным, чем точение. Так, внутренняя шлифовка, особенно поверхностей малых диаметров, многократно проигрывает процессу растачивания, и лишь при обработке больших диаметров, процессы можно сравнивать. При замене шлифования на точение при обработке многих деталей из закаленной стали, многократные преимущества образуются не только за счет меньшего машинного времени, но и за счет экономии вспомогательного времени. Возможность изготовления на одном станке, ликвидируя обработку на шлифовальном станке, значительно сокращает цикл обработки.

Особенности образования стружки, обусловленные низким коэффициентом трения и большим углом сдвига, большим давлением и высокой температурой в зоне резания, локальность и кратковременность ее действия на обрабатываемую поверхность, ее проникновение на незначительную глубину, влияют на шероховатость обработанной поверхности, ее наклеп, уровень и знак остаточного напряжения. На формирование микронеровностей обработанной поверхности наибольшее влияние оказывают режимы резания и износ инструмента, а также твердость обрабатываемого металла. На рис. 1 показано влияние скорости резания на шероховатость обработанной поверхности при точении закаленных сталей различной твердости.

Как видно, с ростом скорости резания шероховатость поверхности уменьшается: в области малых скоростей резания (до оптимальных) интенсивно, а в области оптимальных и выше оптимальных – незначительно. Такое влияние скорости резания на шероховатость объясняется тем, что при малых скоростях процесс резания, как отмечалось ранее, нестабильный, динамически неустойчивый, поскольку температура в зоне резания еще невысокая.

Отсюда большие силы, большая усадка и неблагоприятные условия стружкообразования.

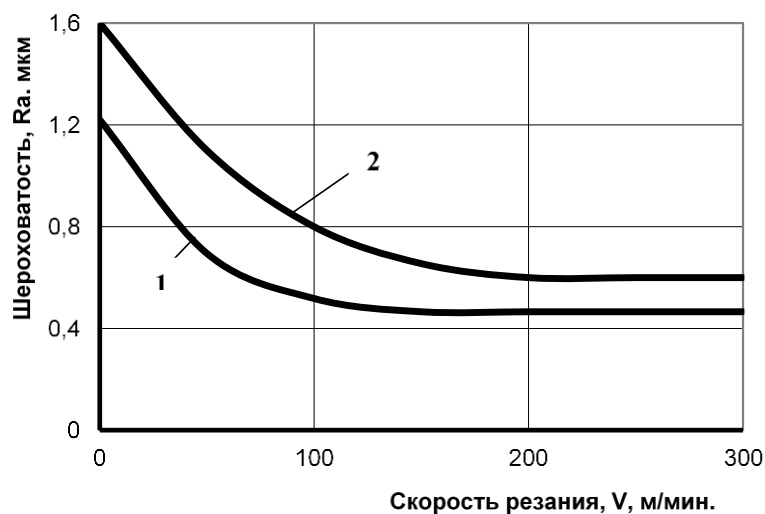


Рис. 1. – Влияние скорости резания на шероховатость обработанной поверхности при точении: 1 – стали (63 HRC); 2 – стали (55 HRC)

С ростом скорости процесс резания стабилизируется и шероховатость уменьшается. При обработке сталей с 63-65 HRC на станках повышенной точности достигается шероховатость $Ra = 0,35$ мкм, а на станках обычной точности – $Ra = 0,4-0,5$ мкм. Увеличение шероховатости с уменьшением твердости обрабатываемого материала можно объяснить застойными явлениями (наростом) на передней поверхности инструмента, которые интенсифицируются со снижением твердости.

Влияние подачи на шероховатость обработанной поверхности традиционное. Значительное уменьшение шероховатости может быть обеспечено за счет применения метода брющего, безвершинного резания. При этом методе можно устойчиво обеспечивать шероховатость обработанной поверхности $Ra = 0,2-0,3$ мкм. Вместе с тем, данный метод значительно увеличивает износостойкость инструмента. Установлены три основных диапазона скоростей резания, которые обеспечивают различные значения шероховатости.

При лезвийной обработке закаленных сталей резцами из ПСТМ в поверхностном слое формируется сжимающее остаточное

напряжение, повышающее износостойкость деталей машин. Величина и знак остаточного напряжения зависят от скорости резания, подачи, геометрии резца и других условий, влияние которых проявляется в изменении роли силового и температурного факторов. Превалирующее действие первого приводит к возникновению в поверхностных слоях сжимающего остаточного напряжения, второго – растягивающего.

Выводы. При лезвийной обработке закаленных сталей резцами с ПСТМ является конкурентоспособным абразивной обработке благодаря высокому качеству. Многочисленные преимущества образуются за счет меньшего технологического времени, значительного сокращения цикла обработки деталей при одновременном увеличении скорости обработки, уменьшении шероховатости поверхности и значительном увеличении износостойкости инструмента.

Список использованных источников

1. Зубарь В.П. Перспективы применения лезвийного инструмента из сверхтвердых материалов (СТМ 2004/4, с.42).
2. Сушко О.В. Лезвийна обробка інструментами на основі надтвердих модифікацій нітриду бору / О.В. Сушко // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. Технічні науки. – Випуск 148, 2014. – С. 219-224.
3. Сушко О.В. Залежність зносостійкості інструменту з нітриду бору від режимів різання при точінні. Науковий вісник НУБіП України. – Серія «Техніка та енергетика АПК».– 2015, Вип.212, ч.1, С. 173-177.
4. Сушко О.В. Порівняльний аналіз процесів шліфування та лезвийної обробки інструментами з ПСТМ на основі нітриду бору / О.В. Сушко, К.Л. Мельник // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2015. – Харків. – Вип. 156. – С. 395-399.

УДК 628.3 (075.8)

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
СИСТЕМ ВОДОПОДГОТОВКИ И ВОДООЧИСТКИ
УСТРОЙСТВОМ СМЕШИВАНИЯ И ДОЗИРОВАНИЯ
РЕАГЕНТОВ**

Мовчан С.И., к.т.н., доцент,

Мохнатко И.Н., к.т.н., доцент,

Мазилин С.Д., к.т.н., доцент,

Калинкина А.А., студентка

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

Аннотация. Рассмотрены вопросы обеспечения промышленной безопасности в системах водоснабжения и водоотведения, используемые при реагентной обработке сточных вод промышленных предприятий, при этом устройства смешения и дозирования позволяют значительно повысить эффективность работы систем обратного водоснабжения промышленных предприятий.

Ключевые слова: безопасность эксплуатации, стальные трубопроводы, аппарат-смеситель, циркуляция, водные потоки, реагентная обработка.

Постановка проблемы. Обеспечение технологической безопасности в работе систем промышленного водоснабжения является одним из условий проектирования и эксплуатации систем подготовки и использования воды. В которых используются различные устройства и приспособления для смешивания жидких ингредиентов.

Повышение уровня интенсификации действующих и реконструкции существующих систем промышленного водоснабжения, используются различные механические устройства, которые и определяют актуальность поставленных исследований.

Немаловажным является использование используется при реагентной обработке сточных вод промышленных предприятий, состоящих из двух и более ингредиентов.

Основные материалы исследования. С целью обеспечения безопасности устройств смешивания и дозирования реагентов в системах водоподготовки и водоочистки усовершенствована конструкция аппарат для смешивания водных растворов путем установки измененных конструкции емкостей циркуляции водных потоков, что уменьшает гидравлические нагрузки, повышает коэффициент полезного действия и распространяет функциональные возможности аппарата. Показатели технологической (ТБ), пожарной (Пж), взрывобезопасности (Вб) и безопасности экологичности (Эк) и эргономичности (Эрг) представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Показатели безопасности эксплуатации устройств смешивания и дозирования реагентов систем водоподготовки и водоочистки

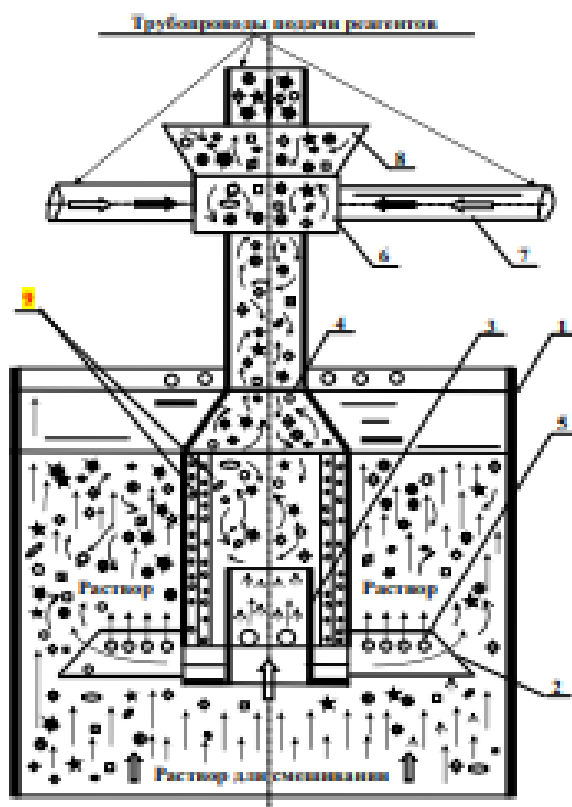
№ п/п	Перечень показателей	Содержание показателя	Класс опасности	Вид безопасности		
				ТБ	Эк	Эрг
1.	Вредность	Основные компоненты				
		оксид цинка	3	+	+	
		натр едкий	3		Эк	
		ПАВ	3		Эк	
		метасиликат натрия	3		Эк	
		сода кальцинированная	3		Эк	
		триполифосфат натрия	3		Эк	
2.	Ликвидация			-	-	-
3.	ПДК и ПДВ	Основные компоненты	ПДК			
		оксид цинка	2	ТБ	Эк	
		натр едкий	50 (Na ⁺)		Эк	
		поверхностно-активные вещества	ПАВ		Эк	
		метасиликат натрия	(Na ₂ SiO ₃)		Эк	

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Перечень показателей	Содержание показателя	Класс опасности	Вид безопасности		
				ТБ	Эк	Эрг
3.	ПДК и ПДВ	Основные компоненты				
		сода кальцинированная	(Na ₂ CO ₃)		Эк	
		триполифосфат натрия	Na ₃ P ₅ O ₁₀		Эк	
4.	Число работающих	-				+
5.	Меры безопасности	Обязательно пользоваться средствами индивидуальной защиты органов дыхания, кожи, лица, и тела. Строго следить за постоянной работой вентиляционных установок, герметичностью оборудования и коммуникации, обязательно проводить вакуумную или мокрую уборку пыли и производственных помещений.		Пж	Вб	Эрг
	Оценка степени риска	Пожаро- и взрывобезопасности		-	Пж	Вб

Поставленная техническая задача решается тем, что в аппарате-смесителе с циркуляцией водных потоков, который содержит корпус, лучевые перфорированные трубопроводы отвода смеси, циркуляционный патрубок, подачи реагента, отверстие для выхода реагента, камеру смешивания реагента и трубопроводы тангенциального подвода реагентов, конусный уплотнитель флотошлама, согласно предлагаемой полезной модели, установлены измененные конструкции емкостей циркуляции водных потоков. Установка измененных конструкции емкостей циркуляции водных потоков позволяет уменьшить гидравлические нагрузки движения водных потоков, повысить коэффициент полезного действия и распространить функциональные возможности аппарата для смешивания водных растворов.

Сущность предлагаемого технического решения наглядно представлено на рис. 1 – конструктивная схема аппарата-смеситель с циркуляцией водных потоков.



- 1 – корпус;
- 2 – лучевые перфорированные трубы отвода смеси;
- 3 – патрубок циркуляционный;
- 4 - патрубок подачи и реагента;
- 5 - отверстие для выхода реагента;
- 6 - камера смешивания реагента;
- 7 – трубопроводы тангенциального подвода реагентов;
- 8 - конусный уплотнитель флотошлама;
- 9 - емкость циркуляции водных потоков

Рис. 1. – Общий вид конструктивной схемы аппарата-смеситель с циркуляцией водных потоков

Предлагаемая конструкция аппарата-смесителя водных потоков включает корпус 1, лучевые перфорированные трубы отвода смеси 2, циркуляционный патрубок 3, патрубок подачи реагента 4, отверстие для выхода реагента 5, камеру смешивания реагента 6 и трубопроводы тангенциального подвода реагентов 7, конусный уплотнитель 8 флотошлама и емкости 9 циркуляции водных потоков.

Выводы.

1. Промышленная безопасность учитывает количественные и качественные показатели безопасности, которые определяют эффективность обработки сточных вод и определяют состав обезвоженных жидких отходов.

2. Использование, разработанной конструкции аппарата-смесителя с циркуляцией водных потоков, позволяет выполнить разделение водных потоков и образующегося осадка, на стадии

обработки сточных вод, что значительно упрощает схему обработки обезвоженных отходов

Работа выполнена в рамках Государственного заказа на оказание государственных услуг (выполнение работ) № 075-00663-24-03 от 14.05.2024 г. «Инновационные технологии использования воды и водных ресурсов в системах оборотного водоснабжения» (FRRS 2023-0039)»

Список использованных источников

1. Смеситель водных растворов: пат. № 114364 Ua. МПК⁷ (2006.01) B01 F5/00 C02 F1/46 (2006.01), C02 F103/02 (2006.01) / С.И. Мовчан и др. Заявка № u 2016 08570; заявл. 04.08.2016, опубл. 10.03.2017, Бюл. № 5. 9 с.

2. Свидетельство № 2024624431 RU. База данных эколого-токсикологической экспертизы технологии утилизации обезвоженных отходов термически обработанного шлама / И.В. Николенко, С.И. Мовчан, Л.Н. Бунина // Дата регистрации 10.10.2024. Номер и дата подачи заявки 2024623298. 16.09.2024. Дата публикации и номер бюллетеня: 14.10.2024. Бюл. № 10.

3. Свидетельство № 2024625210 RU. База данных геометрических размеров и показателей эффективности при осветлении очистки частиц масел на коалесцирующем фильтре аппаратов напорной флотации-коагуляции / С.И. Мовчан, Л.Н. Бунина // Дата регистрации 10.10.2024. Номер и дата подачи заявки 2024622919. 08.07.2024. Дата публикации и номер бюллетеня: 15.11.2024. Бюл. № 11.

4. Свидетельство № 2024625211 RU. База данных рациональной дозы обработки сточных вод на основе оптимального соотношения химических компонентов отработанного моющего раствора / С.И. Мовчан // Дата регистрации 10.10.2024. Номер и дата подачи заявки 2024622917. 08.07.2024. Дата публикации и номер бюллетеня: 15.11.2024. Бюл. № 11.

УДК 62.83.52

ИССЛЕДОВАНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ И МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ИБП СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Савенков Д.Н., к.т.н.

Лимаренко Н.В., д.т.н.

Гладких Д.И.,

Щербаков А.А.,

Куц А.А.

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются климатические и механические воздействия на источники бесперебойного питания (ИБП) сельскохозяйственного исполнения, используемые для обеспечения стабильного функционирования технологического оборудования в аграрной сфере. Представлены результаты испытаний для повышения надежности оборудования при различных условиях.

Ключевые слова: источник бесперебойного питания (ИБП), климатические воздействия, механические воздействия, влагоустойчивость, виброустойчивость, режим постоянного источника питания, режим резервного питания.

Климатические испытания проводят с целью определения способности компонентов, аппаратуры или других изделий к использованию, транспортированию и хранению при различной влажности и температуре [1,2].

Механические испытания проводят с целью проверки способности изделий выполнять свои функции и сохранять значения

параметров в пределах, указанных в документации на изделия и программах испытаний, в условиях воздействия синусоидальной вибрации в заданных режимах [3,4].

Инверторный Бесперебойный Источник Питания (ИБП) (рисунок 1) – это устройство, которое предоставляет резервное электропитание для оборудования и электрических систем в случае отключения или снижения качества основного источника электрической энергии. ИБП гарантирует, что подключенные к нему устройства будут продолжать получать стабильное питание даже в условиях, когда основное электроснабжение недоступно или имеет проблемы.



Рис. 1. – ИБП

Важной причиной является защита от отключений и перегрузок. Сельскохозяйственное оборудование часто работает в условиях высокой нагрузки, что может привести к коротким замыканиям или скачкам напряжения [5].

Таким образом, целью работы является обеспечение достоверных данных о работоспособности и выходных показателях изделия при переменчивых климатических и механических воздействий.

Порядок проведения испытаний.

Влагоустойчивость является одной из ключевых характеристик источников бесперебойного питания (ИБП), которая может оказать значительное влияние на надежность и долговечность оборудования.

Испытания проводятся в соответствии со стандартом МЭК 60068-2-30 (таблица 1), тест Db, при температуре 55 ± 2 °C и относительной влажности 95 ± 5 %. Испытания должны включать в себя два цикла ($12 + 12$ ч). Перед испытаниями проводится измерение сопротивления изоляции. Испытания должны начинаться с температуры 25 ± 3 °C при относительной влажности не менее 95 %. Продолжительность второго цикла может быть увеличена для более удобного проведения проверки функционирования. После извлечения оборудования из камеры и выдержки в нормальных климатических условиях в течение 1–3 ч проводится измерение сопротивления изоляции [1].

Таблица 1 – Краткая информация тест Db

№	Параметр	Значение	СИ
1	Температура	55 ± 2	°C
2	Относительная влажность	95 ± 5	%
3	Количество циклов	2	–
4	Длительность цикла	$12 + 12$	ч
5	Начальная температура	25 ± 3	°C
6	Начальная влажность	Не менее 95	%
7	Состояние оборудования	Включено (1-й цикл), Выключено (2-й цикл, кроме проверки)	–
8	Выдержка после испытания	1–3 ч в нормальных условиях	–

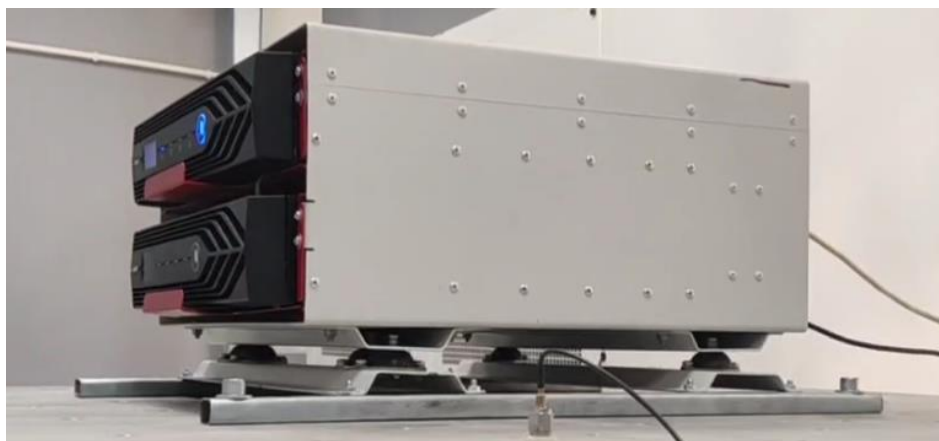


Рис. 2. – Испытание ИБП на механические воздействия

Параметры, при которых произведены испытания обозначены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры испытаний

Этап исп.	Наименование испытаний	Условия	Длительность	Последовательность действий
1.	Поиск резонансных частот	Требуемый пик: 0,7 g Частота: 5–100 Гц	10 мин	Вкл. Стенд Вкл. ИБП
2.	Вибрационные испытания	Отсутствие резонансных частот испытания проводятся на частоте 30 Гц.	90 мин	Вкл. Стенд Вкл. ИБП
3.	Измерения показателей	Температура: (23± 2) Влажность: менее 80 %	30 мин	Выкл. стенд Вкл. ИБП

Результаты испытаний при влиянии климатических и механических факторов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели образца при влиянии климатических факторов

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра			
		А	Б	В	
Входные параметры					
1	Номинальное входное напряжение (Uном), В	220	221	219	
2	Допустимые диапазоны входного напряжения без перехода на питание от АКБ	нижний порог при нагрузке 0 %...50 %	110 ± 5 %	111	113
		перехода в режим работы от АКБ при нагрузке 100 %...50 %	160 ± 5 %	177	172
	температура окружающей среды не более 40 °С), В	нижний порог при нагрузке 0 %...50 %	170 ± 5 %	117	114
		возврата в режим работы от сети при нагрузке 100 %...50 %	170 ± 5 %	188	169

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра			
		А	Б	В	
3	Диапазон входного напряжения, в котором изделие может работать в режиме резервного питания на основной источник без отключения нагрузки, В	183...263	183...264	183...265	
Входные параметры					
4	Статическая точность выходного напряжения при изменении нагрузки в пределах 0...100 %, %	± 1	± 1	± 1	
5	Номинальный ток нагрузки, А	4	4	4	
6	Максимальный входной ток, А	4,9	4,9	4,81	
7	Перегрузочные способности в режиме от постоянного источника питания (переключение в режим резервного питания на основной источник)	< 105 %	длительно, без перехода в режим резервного питания на основной источник	длительно, без перехода в режим резервного питания на основной источник	длительно, без перехода в режим резервного питания на основной источник
		105 % ...125 %	через 30 с	через 30 с	через 10 с
		125 % ... 130 %	через 30 с	через 30 с	через 15 с
		> 130 %	немедленно	немедленно	немедленно
8	Перегрузочные способности в режиме «РЕЗЕРВ» (отключение не критичной нагрузки SEGMENT 1)	< 105 %	длительно без отключения не критичной нагрузки	длительно без отключения не критичной нагрузки	длительно, без отключения не критичной нагрузки
		105 % ...125 %	через 30 с	через 12 с	через 10 с
		125 % ... 130 %	немедленно	немедленно	немедленно
		> 130 %	немедленно	Ошибка С9	немедленно

Результаты испытаний показали, что после климатического и механического воздействий время перехода из режима постоянного источника питания в режим резервного питания на основной источник сократилось (таблица 3 пункты 7-8), что свидетельствует о чувствительности устройства к нагрузкам после климатического воздействия.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 52778 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы эксплуатационно-технологической оценки.
2. Федоренко В.Ф., Трубицын Н.В. Современные информационные технологии при испытаниях сельскохозяйственной техники: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 140 с.
3. Исследование и обоснование направлений использования современных информационных технологий в системе машиноиспытаний: отчет о НИР (заключит.) / Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ); рук. Скорляков В.И.; исполн. Попелова И.Г. [и др.]. – Новокубанск, 2013. – 106 с.
4. Menniti, K. Rajagopalan, T.A. Kramer, and M.M. Clark, An evaluation of the colloidal stability of metalworking fluid, J. Colloid Interface Sci., 284, 477–488, 2005.
5. W. Belluco and L. de Chiffre, Testing of vegetable-based cutting fluids by hole making operations, Lubr. Eng., 57, 12–16, 2001.

УДК 621.317.38:664.7

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГОВООРУЖЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Постникова М.В., к.т.н.,

Кушлык Р.В., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Энерговооруженность предприятия является одним из факторов, который влияет на энергоемкость процесса переработки зерновых культур. Поэтому исследование этого показателя является актуальным вопросом.

Ключевые слова: энергоемкость, энерговооруженность, вальцовая линия, мукомольный агрегат.

Постановка проблемы. Исследования, энергетические балансы и опыт практической работы подтверждают, что существенное влияние на удельный расход энергии на технологические нужды и по предприятию в целом оказывают следующие факторы: зерновая культура, структурно-механические свойства зерновой массы; режимы измельчения и удельные нагрузки на измельчительные машины; длина вальцовой линии; энерговооруженность; техническое состояние производственного оборудования.

Одним из важнейших факторов, влияющих на величину удельного энергетического показателя, является энерговооруженность предприятия. Исследование этого показателя является важным актуальным вопросом [1].

Основные материалы исследования. Как правило, в системе заготовки, энерговооруженность E_{Π} принято оценивать величиной установленной мощности, отнесенной к одной тонне суточной производительности

$$E_{\Pi} = \frac{\sum P_{\text{уст}}}{Q_{\text{сут}}},$$

где $\sum P_{\text{уст}}$ – суммарная установленная мощность всех электроприемников, кВт;

$Q_{\text{сут}}$ – суточная производительность, т.

Такой показатель характеризует вооруженность предприятия установленными мощностями. Посредством этого показателя можно контролировать обеспеченность предприятия электроустановками.

Для оценки уровня электрификации предприятия применяют второй показатель – электровооруженность труда E_1 по мощности

$$E_1 = \frac{\sum P_{\text{уст}}}{n_{\text{раб}}}$$

где $n_{\text{раб}}$ – среднесезонная численность рабочих, чел.

Для полноты отражения уровня электрификации предприятия необходимо пользоваться двумя показателями E_{Π} и E_1 . При этом можно быстро и объективно определить показатели обеспечения предприятия электроустановками и дать оценку интенсивному их использованию. Эти показатели возрастают, так как повышается электрификация за счет новых электрифицированных процессов, повышения производительности и сокращения численности персонала.

Уравнение энергобаланса для любой системы (драной или размольной) может быть представлено в виде [2]

$$P = \sum P_{\tau} + \sum \Delta P_{\text{дв}} + nP_x, \quad (1)$$

где $\sum P_{\tau}$ – суммарная технологическая мощность оборудования системы, Вт;

$\sum \Delta P_{\text{дв}}$ – суммарные потери в двигателях системы, Вт;

n – число пар валцов;

P_x – мощность холостого хода на пару валцов, Вт.

Учитывая, что средний коэффициент полезного действия (КПД) для двигателей вальцовой установки составляет 87 %, $\sum \Delta P_{\text{дв}} = 0,13P$ и средняя величина $P_x = 1$ кВт, то формула (1) после преобразований примет вид [2]

$$P = 1,15 \cdot \left(\sum P_{\tau} + \frac{l}{l_1} \right),$$

где l – суммарная длина вальцовой линии системы, м;

l_1 – длина вальцовой пары, м.

По этой формуле можно рассчитать полную потребляемую мощность той или иной системы в зависимости от длины вальцовой линии.

Рассчитаем по этой формуле и построим график зависимости полной потребляемой мощности от длины вальцовой линии (параллельное подключение) для мукомольных агрегатов ОПМ-0,6, Р6-АВМ-7 и Р6-АВМ-15 (рис. 1).

Как видно из рисунка 1, повышение энергоемкости процесса помола при параллельном подключении вальцовых станков

обусловлено более интенсивным воздействием на единицу массы продукта в связи с увеличением длины помола.

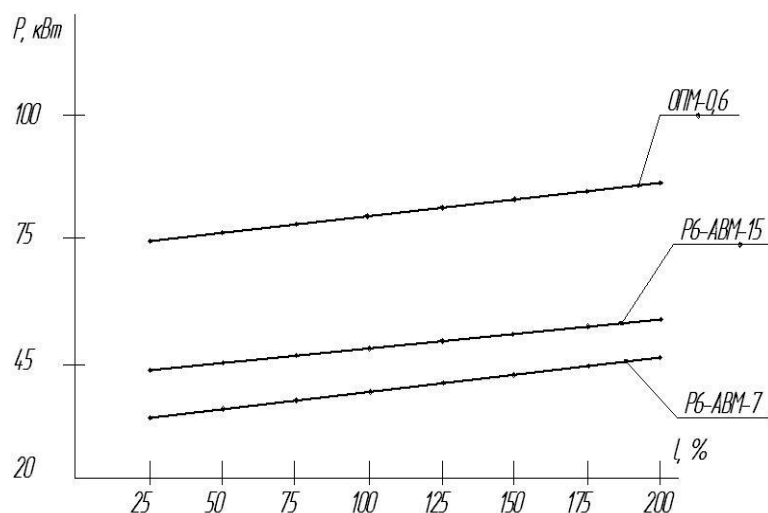


Рис. 1. – Зависимость полной потребляемой мощности мельницы от длины вальцовой линии

Что касается удельной величины технологической мощности ($\sum P_{\tau} / l$), приходящейся на один метр вальцовой линии, то с увеличением длины вальцовой линии, удельная величина технологической мощности уменьшается. Такая закономерность справедлива как для драных, так и для размольных систем (рис. 2) [2].

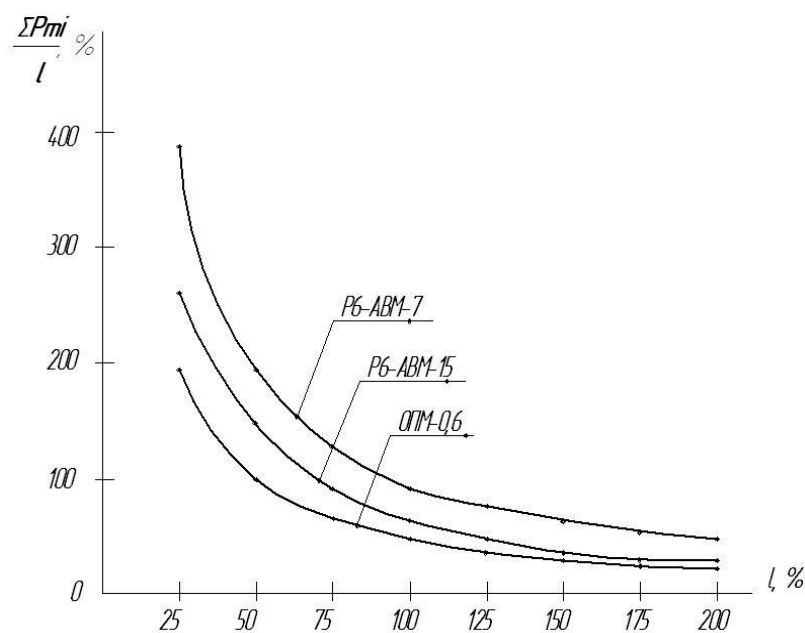


Рис. 2. – Зависимость удельной полезной мощности мельницы на процесс помола от длины вальцовой линии

Согласно результатам исследований, можно сделать следующие выводы: при увеличении длины вальцовой линии суммарная технологическая мощность для любого варианта возрастает, а удельная мощность на единицу длины уменьшается.

Для того чтобы получить сравнительные показатели о влиянии энерговооруженности и удельных нагрузок на удельные затраты энергии, необходимо их отнести к одной и той же устойчивой единице. Такой единицей целесообразно считать 1 м длины вальцовой линии. Только тогда можно будет оценить степень влияния ее на удельные затраты энергии. При этом учитывается и второй существенный фактор, которым является удельная нагрузка на технологическое оборудование.

Совокупность влияния удельной нагрузки на вальцовую линию и энерговооруженности на удельные расходы электроэнергии, а также ступени связи одного фактора с другим можно оценить с помощью уравнения множественной корреляции.

Как показывают исследования, зависимость удельных затрат энергии от средней нагрузки на вальцовую линию близка к линейной. Тогда можно представить уравнение множественной корреляции в следующем виде

$$\bar{W}_{xz} = b_0 + b_1x + b_2z,$$

где \bar{W}_{xz} – удельные затраты энергии;

b_0 – постоянная составляющая удельных затрат энергии;

x – производительность;

z – энерговооруженность.

Параметры b_0 , b_1 , b_2 находят при решении системы обычных уравнений.

Увеличение энерговооруженности предприятия, связанное с повышением производительности, приводит к уменьшению удельных затрат энергии. Во многих случаях, несмотря на установку дополнительного оборудования, удельные затраты энергии снижаются из-за повышения производительности за счет нового введенного в эксплуатацию оборудования. Увеличение установленной мощности с целью повышения качественных показателей продукции, улучшения санитарно-гигиенических условий или замены физического ручного труда механизированным может вызвать некоторое повышение общих удельных затрат энергии. Как влияет увеличение установленной мощности на общие удельные затраты энергии, определяют соотношением в энергоемкости технологических и вспомогательно-подсобных потребностей.

Выводы. На рабочие органы и процессы машин мукомольных агрегатов оказывают влияние одновременно многие факторы. Колебания одного фактора служат непосредственной причиной изменения влияния других факторов на изучаемые параметры. Для этого нужно провести многофакторный эксперимент.

Список использованных источников

1. Саржан С.В. Визначення впливу енергетичних параметрів на енергоемність помелу зерна / С.В. Саржан, М.В. Постнікова, О.П. Карпова // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2012. Вип. 12, т. 2. – С. 81-85.
2. Саржан С.В., Вплив конструктивних параметрів робочих машин борошномельних агрегатів на потужність електродвигунів / С.В. Саржан, М.В. Постнікова, О.П. Карпова // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2012. Вип. 12, т. 2. – С. 124-130.

БИОЭНЕРГЕТИКА – ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПУТЬ В УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ

Клинцова В.Ф., ст. преподаватель

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье рассматривается тема о накоплении органических отходов АПК. Важность биоэнергетики в решении проблемы, положительные аспекты от полученного биогаза.

Ключевые слова: биоэнергетика, инновация, экология.

Постановка проблемы. Высокая энергоемкость процессов производства в АПК и потребность в различных видах энергоресурсов позволяет рассматривать вовлечение местных возобновляемых энергоресурсов и современных конверсионных энерготехнологий как одно из основных направлений инновационного развития комплексных систем энергообеспечения агропромышленного предприятия.

Основные материалы исследования. В Республике Беларусь реализован ряд государственных программ развития научно-инновационной деятельности и инновационного развития в АПК, одним из ключевых документов которых является «Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года». Одним из основных направлений разработки инноваций для перерабатывающих предприятий – использование вторичного и нетрадиционного сырья.

Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития призвана устранить имеющиеся дисбалансы и создать прочный фундамент для дальнейшего устойчивого развития на основе модернизации системы экономических отношений и эффективного управления на всех территориальных уровнях с целью равновесия между социальным, экономическим и экологически безопасным развитием страны.

В стране созданы необходимые условия для инновационной деятельности АПК, повышения ее эффективности и перехода аграрной сферы на инновационный путь развития.

Биоэнергетика – это перспективное направление энергетики, которая строится на использовании возобновляемых биологических ресурсов, создание инновационных продуктов для использования в энергообеспечении предприятий, агрогородков и т.д. Она охватывает различные секторы экономики, включая сельское хозяйство, которое является ключевым поставщиком биоресурсов для работы конверсионных биогазовых установок.

Биогазовые установки являются современным и экологически безопасным источником энергии, способствуют повышению энергобезопасности страны, которые способствуют достижению цели Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2035 года, а именно повышение энергетической самостоятельности (отношение объема производства первичной энергии к валовому потреблению ТЭР) с 15,5% в 2018 г. до уровня 20% с целевой задачей выхода на 28% в 2035 г.; снижение доминирующего вида топлива в валовом потреблении ТЭР с 62,1 в 2018 г. до 50%; увеличение отношения объема производства (добычи) первичной энергии из возобновляемых источников энергии к валовому потреблению ТЭР с 6,2 в 2018 г. до 9% в 2035 г.; обеспечение сближения энергоемкости ВВП со среднемировым значением [1].

Значительным потенциалом ресурсов для работы таких установок обладает АПК. Особое значение имеет практическое обращение с органическими отходами животноводства, птицеводства, свиноводства которых ежегодно требуется очистить и переработать около 75 млн. т. Кроме того, в отраслях пищевой промышленности образуется около 40 млн. т вторичных сырьевых ресурсов (ВСР) и отходов производства.

Образование такого количества отходов представляет собой источник повышенного техногенного воздействия на все компоненты окружающей среды, к которому можно отнести:

- использование минеральных удобрений и стойких пестицидов;
- образование крупнотоннажных твердых, жидких и полужидких отходов ферм;
- образование крупнотоннажных твердых, жидких и полужидких отходов боен;
- образование растительных отходов переработки зерна;
- образование растительных отходов переработки подстилки;
- смывы с полей;
- газовые (воздушные) выбросы.

Анализируя материалы Н.Ф. Капустина по биогазовым технологиям, ежегодно только за счет использования навоза КРС, свиного навоза, птичьего помета, отходов зерно переработки, мясо переработки и других органических материалов Беларусь могла бы получить до 2,5 млрд. м³ биогаза и на его основе до 5 млрд. кВт ч электрической энергии. При этом годовая потребность АПК Беларуси составляет около 3,5 млрд. кВт ч. [2]

На сегодняшний день количество биогазовых установках, работающих на побочной продукции аграрного производства 20. Их суммарная энергетическая мощность составляет 22,51 МВт, (годовая выработка электрической энергии которых составляет 364509,2 МВт-ч/год, отпуск потребителям – 359001,6 МВт-ч/год; годовая выработка тепла – 25315,7 Гкал/год, отпуск потребителям – 23037,29 Гкал/год. В

результате эксплуатации действующих биогазовых установок ежегодно экономится 15402,77 т у т.).

Несмотря на положительные результаты существует ряд причин, сдерживающих развитие биогазовой энергетики в аграрной сфере, а именно:

- недостаточная биотехнологическая оценка сырьевой базы (не учитываются вид и количество подстилочного материала в навозе);
- используется не контролируемый гидросмыв навозных стоков, что приводит к наличию в нем песка и инородных частиц размером более 10 мм;
- несоблюдение технологических регламентов по составу (смесь субстрата составляется без учета рекомендуемых значений) и подаче субстрата (не выдерживается по времени и периодичности);
- не учитывается и не анализируется логистика доставки сырья к БГК;
- отсутствие стационарных и мобильных лабораторий контроля качества сырья;
- не решается вопрос эффективного использования тепловой энергии, вырабатываемой когенерационным блоком;
- отсутствие подготовленных специализированных бригад для проведения технического обслуживания и ремонта оборудования и ряд других причин.

Однако учитывая ряд сдерживающих причин развития биэнергетики в Республике Беларусь, можно сказать, переработка отходов в АПК носит комплексный характер и позволяет решить ряд чрезвычайно важных проблем (по значимости):

- санитарно-экологическую (обеззараживание и утилизация отходов сельскохозяйственного производства и перерабатывающей отрасли);
- агрохимическую (получение эффективных жидких и твердых органических удобрений);

- энергетическую (получение качественного топлива с возможностью отдачи в газовую сеть, а также тепловой и электрической энергии);
- социальную (улучшение условий труда и быта населения, увеличение урожайности сельскохозяйственных культур, повышение продуктивности животных, сокращение применения ядохимикатов и т.п.).

Список использованных источников

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года: протокол заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 2 мая 2017 г. №10 / Министерство экономики Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – URL: <https://economy.gov.by> (дата обращения: 24.10.2024)
2. Доходы из отходов. Биогазовые технологии в Республике Беларусь/ РУП «НПЦ Беларуси по механизации сельского хозяйства» [Электронный ресурс]. – URL: <https://belagromech.by> (дата обращения: 24.10.2024)

УДК 638.171.2

ТЕРМООБРАБОТКА ПЧЕЛИНОГО ВОСКОВОГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЧ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Стручаев К.Н., аспирант,

Лобода А.И., к.т.н., научный руководитель.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье дан анализ разрабатываемых СВЧ - установок для вытопки воска. Установлено, что исследования в основном, за исключением некоторых опытных образцов СВЧ-воскотопки, проведены на 3D-моделях трех разновидностей: сферического исполнения, тороидального и цилиндрического в программе Компас-3D. Проверка результатов выполнена по программе CST MICROWAVE STUDIO. Отмечено существенное расширение географии научных исследований по этому вопросу. Подтверждена актуальность проведения дальнейших исследований по обоснованию технологических параметров и режимов процесса очистки пчелиного воска в электрическом поле.

Ключевые слова: воск пчелиный, компьютерное моделирование, нагрев, СВЧ-электромагнитное поле.

Постановка проблемы. Проблема очистки воска не нова, однако интерес к ней значительно возрос в последнее время. Это связано с новыми исследованиями по термообработке пчелиного воска с использованием энергии СВЧ электромагнитного поля. Имеется ряд важных публикаций на эту тему, расширяется география проводимых исследований [1-4]. Это, учитывая перспективность СВЧ обработки

воска, подтверждает актуальность проведения дальнейших исследований.

Основные материалы исследования. Наиболее влиятельная в России, научная школа сформировалась в Рязанском государственном агротехнологическом университете, она занимается изучением традиционных способов переработки меда и воска. В нее входят более 11 ученых, защитивших кандидатские и докторские диссертации на эту тему с 2001 по 2023 годы [5].

Одновременно с этим развивается новое направление по применению СВЧ-энергии для обработки воска. По мнению Филиппова Р.Л., высказанному им в докторской диссертации в 1990 году, внедрение в производство способа вытопки воска на базе применения СВЧ-энергии позволит одновременно вытопить и стерилизовать воск, что значительно повысит экономическую эффективность этого способа за счет снижения эксплуатационных затрат [3,6].

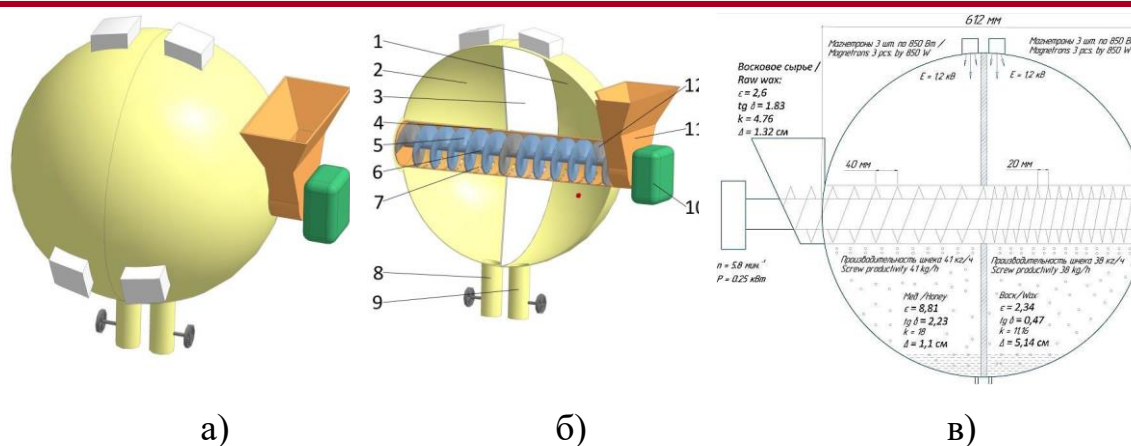
В 2017 году классификацию устройств, для растапливания пчелиного воска, дал Кудряков Е. В., успешно защитивший кандидатскую диссертацию в 2023 году. Основное внимание он уделил нагреву воска традиционными способами, путем теплообмена с внешней средой за счет теплового излучения, конвекции, теплопроводности, и лишь вскользь упомянул об эндогенном подводе тепловой энергии за счет электромагнитного излучения СВЧ диапазона [7].

Киреев, Ю. В. 2004 году в своей работе [8] обосновал снижение затрат электроэнергии в несколько раз при внедрении переработки воска с помощью СВЧ-энергии, трудоемкость процесса при этом также значительно сократится. Переработка воска с одновременной стерилизацией, по его мнению, может выполняться за один

технологический цикл [8]. Им предложена концептуальная схема установки по переработке воска, которая состоит из СВЧ - облучателя, рассеивателя, емкости для вытопки воска и емкости для готового воска.

Эти работы показали перспективность исследований и в дальнейшем появился важный ряд научных публикаций, посвященных термообработке пчелиного воскового сырья и очистке пчелиного воска от загрязнений с использованием СВЧ-электромагнитного поля, сотрудников Нижегородского государственного инженерно-экономического университета, Княгинино, а также Волжского филиала ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», г. Чебоксары, и Казанского ГАУ, г. Казань. Начаты исследования процесса очистки пчелиного воска в электрическом поле в Мелитопольском государственном университете [5]. Само название города Мелитополь (Μελιτοπολη) переводится с греческого языка - Медовый город. Расширение географии научных исследований, посвященных очистке воска подтверждает их своевременность и актуальность.

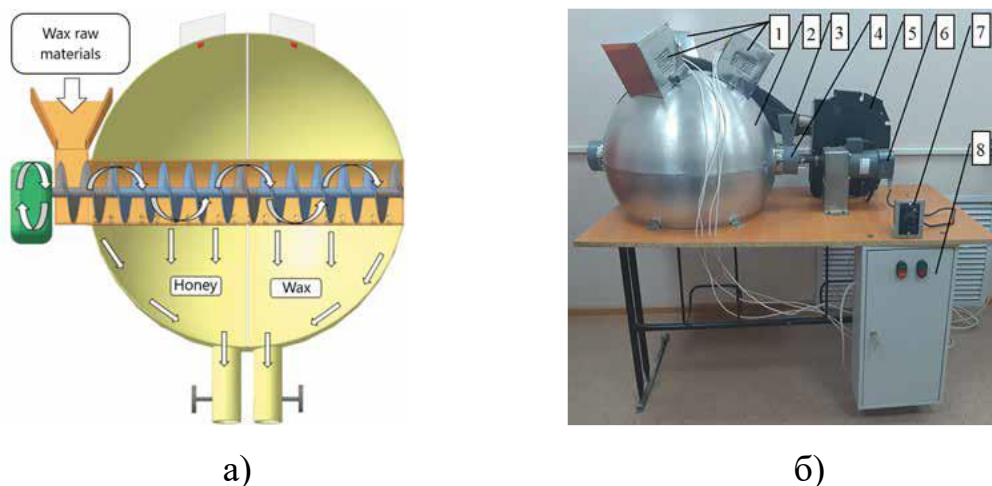
В Нижегородском государственном инженерно-экономическом университете, проводит исследования по СВЧ-установкам для вытопки пчелиного воска Шевелев А.В. под руководством и в соавторстве с докторами технических наук Новиковой Г. В., Михайловой О. В. Исследования объемных резонаторов проведены на 3D-моделях трех разновидностей: сферического исполнения, тороидального и цилиндрического в программе Компас-3D [9]. Проверка результатов выполнена по программе CST MICROWAVE STUDIO [10]. Имеются сведения о СВЧ-установке с коническими резонаторами [4]. Варианты СВЧ-установок различного типа приведены на рисунках (рис. 1-8).



а – объемный вид установки; б – схема; в - указание необходимых параметров: 1, 2 – перфорированные полусферические резонаторы; 11 – приемная емкость; 12 –нагнетательный шнек; 13 – магнетроны

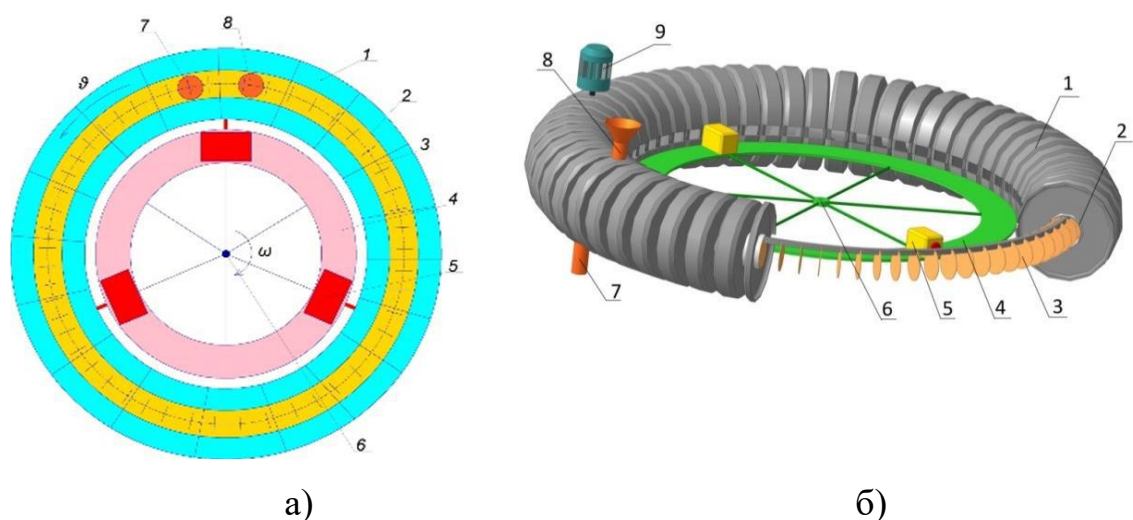
Рис. 1. – СВЧ - установка с полусферическими резонаторами для вытопки воска [11].

На рисунках описаны только основные позиции. Необходимо отметить, что как видно из рисунков, – эти установки являются результатом компьютерного моделирования, что важно. Одна установка выполнена в металле. Ее фото представлено на рис.2, б.



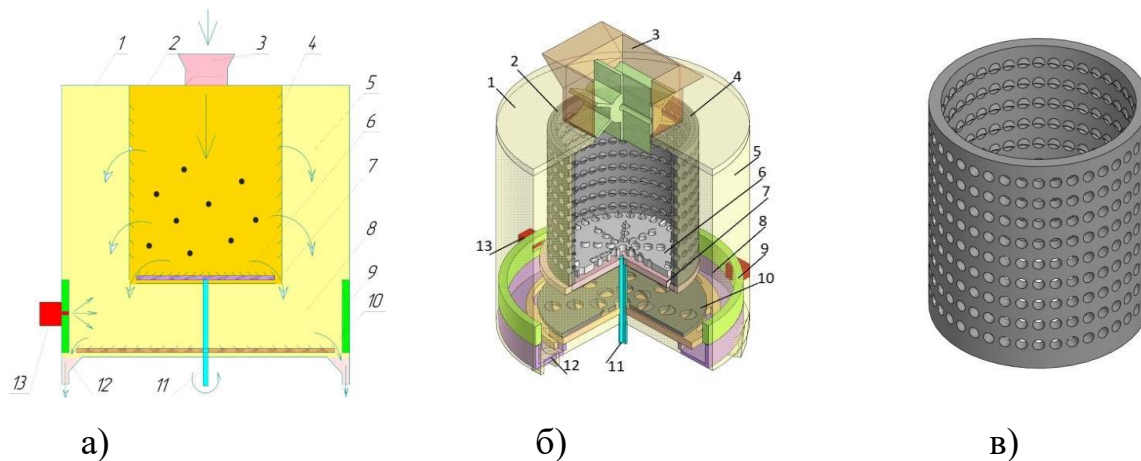
а) - в СВЧ-установке с полусферическими резонаторами, б – фото лабораторного образца СВЧ-установки: 1 – СВЧ-генераторы – магнетроны, 3 – приемный отсек; 8 – шкаф управления

Рис. 2. – Схема вытопки воска [12].



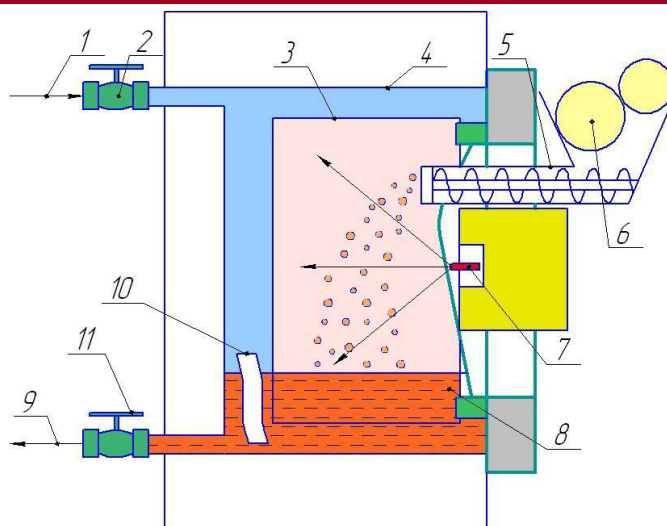
а) – схема; б) – объемное изображение: 1 – тороидальный резонатор, 3 – транспортер из диэлектрика, 4 – привод перемещения СВЧ источников, 5 – СВЧ-генераторы; 7 – узел выгрузки, 8 – узел загрузки

Рис. 3. – СВЧ-установка с тороидальным резонатором [1].



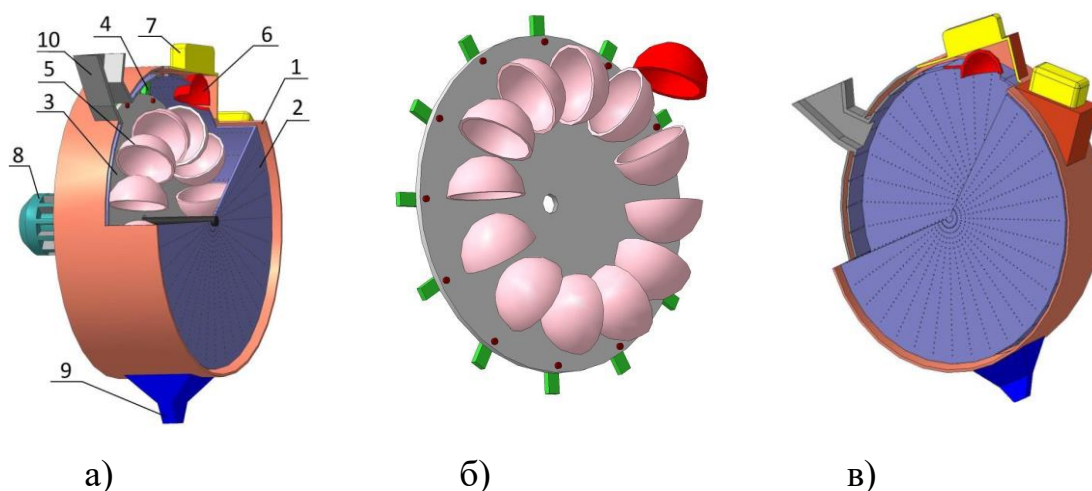
а - схема, б – объемный вид установки, в – керамическая обечайка, 1 – тороидальный резонатор, 3 - дозатор шлюзовой, 13 – волноводы с магнетронами воздушного охлаждения

Рис. 4. – Цилиндрическая СВЧ - установка [9].



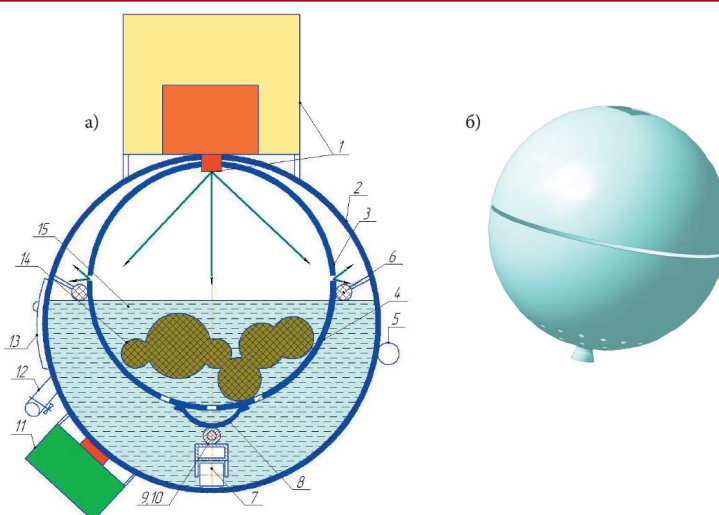
1 – горячая вода; 2 – вентиль для потока воды; 3 – резонаторная камера; 4 – экранный корпус; 5 – волчок; 6 – воск; 7 – СВЧ-излучатель; 8 – вытопленный воск; 9 – слив вытопленного воска; 10 – нагревательный элемент

Рис. 5. – СВЧ-воскотопка [13].



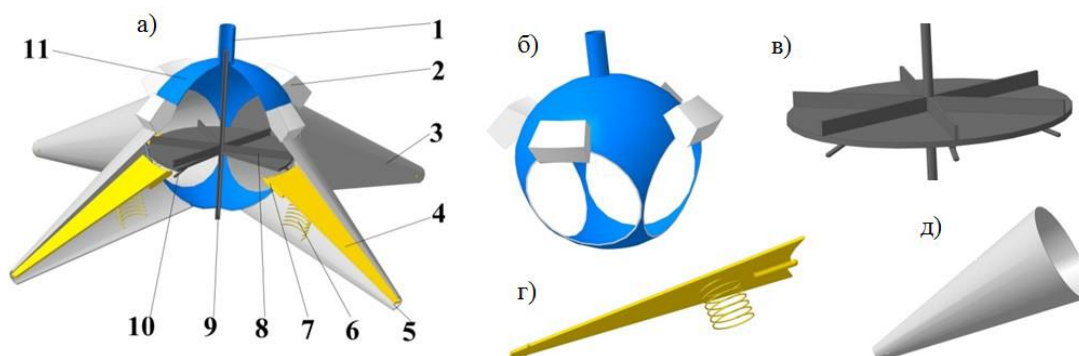
а) общий вид; б) полусферы и молотки; в) вид без экранирующей крышки; 5 – передвигаемые полусферы; 6 – стационарные полусферы; 7 – СВЧ генераторные блоки; 9 – выгрузной патрубок, 10 – измельчающий механизм

Рис. 6. – СВЧ-установка с передвигаемыми полусферами [2].



а) - схема, б) - объемный вид: 1 – магнетроны СВЧ-генераторов, 2 – корпус; 3 – сферический резонатор, 13 – выгрузка готового продукта

Рис. 7. – Воздействие СВЧ на материал [14].



а) общий вид, б) магнетроны, в) загрузочный диск, г) направляющие, д) конический резонатор: 1 – сферический корпус; 2 – магнетроны, 3 – конические резонаторы, 4 – направляющие, 11 – загрузочный патрубок

Рис. 8. – СВЧ-установка с коническими резонаторами [4].

По результатам исследований получены охранные документы, некоторые из патентов приведены в списке литературы [18-25].

Выводы. Проведенный анализ, научной литературы: публикаций и патентной информации, посвященных термообработке пчелиного воскового сырья по выяснению существующих СВЧ-установок и выбору оптимальных конструкций показывает, что в основном

представлены материалы по компьютерному моделированию и оценке работоспособности этих моделей при помощи программы CST MICROWAVE STUDIO. Это, учитывая перспективность СВЧ обработки воска, подтверждает актуальность проведения дальнейших исследований по обоснованию технологических параметров и режимов процесса очистки пчелиного воска в электрическом поле.

Публикация выполнена в рамках темы НИР «Исследование воздействия электромагнитного и ультразвукового полей на продукты и материалы» FRRS-2023-0024 государственного задания ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет».

Список использованных источников

1. Белов А. А. Разработка и обоснование параметров установки с движущимися источниками сверхвысокочастотной энергии для термообработки сырья / А. А. Белов, Г. В. Жданкин, Г. В. Новикова, М.В. Белова // Вестник НГИЭИ. 2017. – № 7 (74). – С. 44–54.

2. Белов А.А. Разработка сверхвысокочастотной установки с передвижными резонаторами для термомеханического разрушения сырья / Белов А.А., Жданкин Г.В., Михайлова О.В., Юнусов Г. С. // Вестник НГИЭИ, 2016. – № 12 (67). – С 35-40.

3. Белова М.В. Экономическая эффективность применения СВЧ-установки для термообработки субпродуктов. / Белова М.В. и др. // Вестник ЧГПУ. 2013. № 4 (80). – С. 30–33.

4. Жданкин Г. В. Разработка технологии и СВЧ-установки с коническими резонаторами для термообработки непищевых отходов животного происхождения / Г. В. Жданкин, Г.В. Новикова, Белова М.В., Гоева В.В. // Вестник НГИЭИ. – 2018. – № 10 (89). – С. 55-64.

5. Стручаев К.Н. Анализ исследований и публикаций по вопросу очистки пчелиного воска. / Стручаев К.Н., Лобода А.И. //Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли: материалы II

Всероссийской научно-практической конференции. Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 97 -103.

6. Филиппов Р.Л. Интенсификация технологических процессов переработки продуктов пчеловодства электромагнитной энергией: дис. ... доктора технических наук: 05.20.02. – Харьков, 1990. – 498 с.

7. Кудряков Е.В. Классификация устройств для растапливания пчелиного воска // Электрооборудование и электротехнологии в с.-х. 2017. – С. 125–129.

8. Киреев Ю. В. Технология переработки воска с применением энергии электромагнитного поля СВЧ-диапазона / Ю. В. Киреев, А. Ю. Киреев, Г. Г. Гнатенко // Исследовано в России / Моск. физ.-тех. ин-т. [Электронный ресурс]. – URL: http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2004/101_C/1109-1115/

9. Шевелев А. В. Обоснование рационального режима работы СВЧ-воскотопки // Вестник НГИЭИ, 2023. № 3 (142). – С. 17–25.

10. CST MICROWAVE STUDIO – система моделирования СВЧ трехмерных структур: Материалы сайта «Eurointech». [Электронный ресурс]. – URL: http://www.eurointech.ru/eda/microwave_design/cst/CST-MICROWAVE-STUDIO.phtml.

11. Шевелев А. В. Теоретическое обоснование электродинамических параметров СВЧ-установки с полусферическими резонаторами для вытопки воска / Шевелев А. В., Просвирякова М. В., Сторчевой В. Ф., Михайлова О. В., Новикова Г. В. // Вестник НГИЭИ, 2021. № 10 (125). – С. 46–56. DOI: 10.24412/2227-9407-2021-10-46-56.

12. Шевелев А.В. Оптимизация конструктивно-технологических режимов работы СВЧ-воскотопки. / Шевелев А.В., Михайлова О.В., Просвирякова М.В., Новикова Г.В., Кириллов Н.К., Тобоев Г.М. Аграрная наука. 2022; 364 (11). – С. 88–93.

13. Сергеева Е. Ю. Технология вытопки пасечного воска эндогенным нагревом / Е. Ю. Сергеева, Е. Г. Максимов, А. А. Белов // Вестник ЧГПУ. Чебоксары: 2013. 2(78). – С. 116–1119.

14. Сорокина М. Г. Способ термообработки жиросодержащего сырья в электромагнитном поле сверхвысокой частоты / М.Г. Сорокина, О.В. Михайлова, И. Г. Ершова // Вестник ЧГПУ. Чебоксары : 2015. 2(45). – С. 72–75.

15. Шевелев А.В. и др. СВЧ-установка для вытопки пчелиного воска // Вестник НГИЭИ. 2020. № 5 (108). С. 16 – 28.

16. Шевелев А.В. Обоснование собственной добротности резонаторов СВЧ-установок для вытопки пасечного воска / А.В. Шевелев, О.В. Михайлова, Г.В. Новикова, М.В. Просвирякова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 5 (187), 2020. – С. 124-130.

17. Нетреба А.А. Влияние электромагнитного поля на извлечение воска. Нетреба А.А. и др. // «SCI-ARTICLE.RU»! №12 2014. – С. 1-10.

18. Патент №2529701 РФ, RU2529701C1 СВЧ установка для вытопки пасечного воска. МПК А01К 59/06; СВЧ установка для вытопки пасечного воска // Максимов Е.Г., Новикова Г.В., Белова М.В., Сергеева Е.Ю.; заявитель и патентообладатель ЧГСХА (RU). Опубликовано: 27.09.2014.

19. Патент № RU 2728659C1 РФ, МПК С11В11/00. Двухмодульная СВЧ-установка для термообработки пчелиного воскового сырья. // Новикова Г.В., Белова М.В., Михайлова О.В., Шевелев А.В, Коробков А.Н.; заявитель и патентообладатель НГИЭУ (RU). № 2020107762 от 21.02.2020. Бюл. № 22, 30.07.2020.

20. Патент №2737142C1 РФ, RU2737142C1 СВЧ установка для отделения меда от вытапливаемого воскового сырья в резонаторах непрерывного действия. // Новикова Г.В., Просвирякова М.В.,

Михайлова О.В., Шевелев А.В., Казаков А.В.; заявитель и патентообладатель НГИЭУ (RU). Опубликовано: 2. 11. 2020.

21. Патент №22740095С1142С1РФ, RU2740095С1 СВЧ-установка с взаимосвязанными цилиндрическими резонаторами для термообработки воскового сырья в непрерывном режиме. // Новикова Г.В., Сторчевой В.Ф, Шевелев А.В, Михайлова О.В., Просвирякова М.В.; заявитель и патентообладатель НГИЭУ (RU). Опубликовано: 11. 01.2021.

22. Патент №206422U1 РФ, RU206422U1 – Воскотопка с СВЧ-парогенератором. // Сыркин В.А., Васильев С.И., Киров Ю.А., Кудряков Е.В.; заявитель и патентообладатель Самарский государственный аграрный университет. Опубликовано: 13.09. 2021

23. Патент №2770496С1 РФ, RU2770496С1 Установка СВЧ непрерывно-поточного действия с полусферическими резонаторами для вытопки пасечного воска с отделением меда. МПК С11В 11/00(2006.01), А01К 59/06(2006.01); // Новикова Г.В., Шевелев А.В, Просвирякова М.В., Михайлова О.В., Сторчевой В.Ф, Жужин М.С., Кондраненкова Т.Е.; заявитель и патентообладатель НГИЭУ (RU). Опубликовано: 18.04.2022.

24. Патент №RU2789490С1 РФ, МПК С11В11 Способ вытопки пасечного воска с отделением меда. // Новикова Г.В., Шевелев А.В, Просвирякова М.В., Михайлова О.В., Сторчевой В.Ф, Зайцев С.П.; заявитель и патентообладатель НГИЭУ (RU). № 2022111579 от 28.04.2022. Бюл. № 4 от 03.02.2023.

25. Патент №206422 РФ, МПК А01К 59/04, А01К 59/06. Воскотопка с СВЧ-парогенератором / В.А. Сыркин, С.И. Васильев, Ю.А. Киров, Е.В. Кудряков; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Самарский ГАУ. - № 2021109692: заявл. 08.04.2021: опубл. 13.09.2021.

УДК 631.15

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ЦИФРОВИЗАЦИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Мохнатко И.Н., доцент,

Скачек В.В., ст. преподаватель,

Беридзе О.А., ассистент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Статья рассматривает процесс цифровизации сельского хозяйства в России, выделяя основные проблемы и перспективы. Автор анализирует государственную поддержку и ее влияние на крупные и малые хозяйства, а также обсуждает необходимость разработки мер для успешной цифровой трансформации.

Ключевые слова: цифровизация, технологии, сельское хозяйство, государственная поддержка, малые хозяйства.

Постановка проблемы. Цифровизация сельского хозяйства в России идет по двум основным направлениям: обеспечение интернетом сельских жителей и внедрение IT в производство. Государственная поддержка помогла сохранить доступ к мобильной связи и интернету в сельских районах, несмотря на антироссийские санкции. Однако интеграция новых технологий замедлилась, что негативно сказалось на прогрессе цифровизация сельского хозяйства в России. Российский агропромышленный комплекс обеспечивает продовольственную безопасность с помощью цифровой трансформации, которая важна для повышения эффективности, но

зависимость от импортного оборудования растет. Кризисы на мировом рынке каждые 7-8 лет затрудняют стабильность технического обеспечения.

Цифровизация аграрного сектора на начальном этапе сильно зависит от внешних экономических факторов. Государственная политика направлена на поддержку крупных производств, тогда как фермерские хозяйства используют современные технологии с учетом региональной помощи. В условиях деглобализации крупные агрохолдинги переходят на отечественные технологии, но малые хозяйства сталкиваются с нехваткой стандартизированных решений, что влияет на ограничение процесса цифровизации.

Введение ограничений для предпринимателей в отношении использования импортных технологий – это вынужденная мера, направленная на деглобализацию цифровой экономики России.

Основные материалы исследования. В академических исследованиях процесс цифровизации сельского хозяйства рассматривается в двух аспектах:

Одна из них – преодоление цифрового неравенства и обеспечение доступа к интернету в сельской местности и отдаленных регионах. Эту проблему затрагивают в своих работах Т. В. Александрова [1], А. А. Шабунова [2], А. И. Костяев [3], С. П. Земцов [4]. Другой аспект – внедрение информационных технологий в агропромышленный комплекс (АПК) как один из факторов устойчивого развития отрасли. Этот вопрос рассматривают А. В. Белокопытов [5], Л. В. Романова [6], Н. Н. Филимонова [7], Ю. Ф. Лачуга [8].

Ситуация с внедрением цифровых технологий в производственный сектор значительно отстает от первоначальных планов государства. Потребность в инновационных решениях оказалась завышенной, так как сельскохозяйственные предприятия входили в процесс цифровой трансформации с разным уровнем

технологической оснащенности. Для большинства малых хозяйств была характерна низкая степень механизации и преобладание ручного труда. Согласно данным Росстата, в 2016 году такие предприятия составляли 83% от общего числа (в России насчитывалось 211 тыс. хозяйств, из них 176,4 тыс. – фермеры и индивидуальные предприниматели). Учитывая малый объем производства в сельскохозяйственных организациях, доля низкотехнологичных хозяйств превышает 85%. Основным направлением для таких предприятий стало обновление сельскохозяйственной техники и компьютеризация офисов.

Цифровые технологии представляют интерес для хозяйств со средним уровнем технического оснащения, так как они могут стать шагом к интенсификации и модернизации производства. Однако цифровизация не всегда ведет к росту производства. Государственная поддержка цифровой трансформации была сосредоточена на крупных сельскохозяйственных организациях и не охватила меры для малых хозяйств. Стоит отметить, внедрение цифровых технологий в работу сельскохозяйственных предприятий позволит добиться значительных результатов. В частности, ожидается:

—двукратное повышение производительности труда на одного работника;

—сокращение административных расходов предприятий около 50%;

—уменьшение доли материальных затрат в себестоимости продукции (ГСМ, удобрения, корма и т. д.).

С 2022 года в 83 субъектах Российской Федерации были разработаны и утверждены стратегии цифровой трансформации сельского хозяйства.

Основные меры поддержки включают в себя:

—предоставление субсидий фермерским хозяйствам по различным направлениям через оформление заявок в электронном виде;

—предоставление отраслевой отчетности в электронном виде.

Кроме того, при закупке программного обеспечения, такого как системы торговли, электронного документооборота и автоматизации технической поддержки, малым формам хозяйствования компенсируется 50% затрат.

Однако цифровая трансформация не открывает новых возможностей для фермеров. Малые хозяйства не имеют доступа к технологиям «точного» земледелия и животноводства, как импортным, так и отечественным.

В некоторых регионах, развивающих аграрный туризм, практикуется предоставление товаров и услуг через цифровые платформы.

Выводы. Уровень цифровизации фермерских хозяйств в регионах соответствует уровню обеспечения информационными технологиями обычных граждан, проживающих в сельской местности.

Цифровизация сельского хозяйства в России сталкивается с рядом проблем, включая цифровое неравенство, зависимость от импортного оборудования и недостаточную государственную поддержку малых хозяйств.

Однако внедрение цифровых технологий в производственный сектор может привести к повышению производительности труда, сокращению административных расходов и уменьшению доли материальных затрат в себестоимости продукции.

Для успешной цифровой трансформации сельского хозяйства необходимо разработать и реализовать меры поддержки малых форм хозяйствования, обеспечить доступ к современным технологиям «точного» земледелия и животноводства, а также учесть региональные особенности и потребности аграрного туризма.

Список использованных источников

1. Александрова Т.В. Цифровое неравенство регионов России: причины, оценка, способы преодоления / Т.В. Александрова // Экономика и бизнес: теория и практика, 2019. – № 8. – С. 9-12.
2. Шабунова А.А. Поселенческий аспект цифрового неравенства в современной России / А.А. Шабунова, М.А. Груздева, О.Н. Калачикова // Проблемы развития территории, 2020. – № 4 (108). – С. 7-19.
3. Костяев А.И. Дифференциация направлений цифровизации сельских территорий (на примере северо-запада) / А.И. Костяев // Экономика сельского хозяйства России, 2022. – № 10. С. – 19-27.
4. Земцов С.П. Распространение Интернета и межрегиональное цифровое неравенство в России: тенденции, факторы и влияние пандемии / С.П. Земцов, К.В. Демидова, Д.Ю. Кичаев // Балтийский регион. 2022. – Т. 14. № 4, – С. 57-78
5. Белокопытов А.В. Организационно-экономический механизм устойчивого развития аграрного сектора экономики / А.В. Белокопытов // Экономические отношения, 2020. – Т. 10. № 1. – С. 217-226.
6. Романова Л.В. Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики / Л.В. Романова, И.Г. Шашкова // Фундаментальные исследования, 2020. – № 11. – С. 152-156.
7. Филимонова Н.Н. Современные цифровые технологии, используемые в отраслях сельского хозяйства Российской Федерации / Н.Н. Филимонова // Вестник Российского нового университета. Серия: Человек и общество, 2020. – № 4. – С. 45-54.
8. Лачуга Ю.Ф. Анализ цикличности развития техники и технологий в различных технологических укладах на примере молочного животноводства / Ю.Ф. Лачуга, В.В. Кирсанов // Российская сельскохозяйственная наука., 2021. – № 2. – С. 54-58.

УДК 635.656 : 631.5

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРОХА ПОСЕВНОГО В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Чебанова Ю.В., к.геогр.наук,

Клипакова Ю.А., к.с.-х.наук

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Рассмотрены элементы технологии выращивания гороха посевного (*Pisum sativum* L.) в условиях недостаточного увлажнения, которые в большей степени имеют влияние на вегетативную и зерновую продуктивность культуры.

Ключевые слова: горох посевной, сорт, предшественник, продуктивность культуры, урожайность.

Постановка проблемы. Горох посевной (*Pisum sativum* L.) является зернобобовой культурой широкого распространения и разнообразного использования как на территории Российской Федерации, так и в мире в целом. Средняя урожайность в стране составляет 19,8 ц/га, а в Запорожской области урожайность культуры существенно отличается по годам, что обусловлено неблагоприятными погодными условиями в процессе вегетации. Данная культура отличается холодостойкостью и относится к культурам с довольно коротким периодом вегетации. В условиях аридизации климата, неравномерности выпадения осадков, повышения среднегодовой температуры воздуха и учащения весенне-летних засух, значительно ограничивается продуктивность гороха, но значение данной культуры в севообороте велико.

Основные материалы исследования. Посев гороха осуществляется ранней весной при наступлении физической спелости почвы. Всходы гороха переносят заморозки до -6°C [1]. При ранних сроках посевов повышенная влажность почвы обеспечивает хорошее набухание и прорастание семян, создаются оптимальные условия для появления дружных всходов, лучше развивается корневая система, которая в последующем при недостаточной влажности верхних горизонтов почвы, интенсивно использует запасы влаги нижних.

Горох занимает важное место в структуре посевов степных регионов, где в севооборотах преобладают зерновые и технические культуры. Оптимальными предшественниками гороха посевного в засушливых агроландшафтах являются пшеница после пара, озимые культуры, чистые поля после пропашных культур, гречихи и проса. Однако, недопустимо размещать повторные посевы гороха, они значительно снижают урожайность [2]. По имеющимся данным, после выращивания гороха в почве накапливается от 70 до 300 кг азота на 1 га, который фиксируется из атмосферы, что положительно влияет на продуктивность зерновых культур при дальнейшем выращивании культур в севообороте. Вегетативная продуктивность, величина урожая и его качество в значительной мере зависит от генетического потенциала сорта, а также региона и технологии выращивания.

Важными элементами технологии выращивания является подбор сорта, его норма высева культуры, срок посева, предшественник, система удобрения, которые подбираются в зависимости от почвенно-климатических условий. Оптимально разработанная технологическая карта выращивания культуры позволяет растениям в большей степени адаптироваться к погодным условиям. В засушливых условиях весовая норма семян меньше (0,8-1,2 млн. шт./га), чем в зоне с достаточным увлажнением.

Лимитирующим фактором в засушливых регионах является влага, поэтому агротехнические мероприятия должны быть направлены на максимальное ее сохранение. В регионах, для которых свойственны летние засухи, урожаи гороха в большей степени зависят от запасов продуктивной влаги, накопленной к моменту сева [3]. Поэтому на площадях, отведённых под яровой посев гороха, важно вовремя подготовить почву с осени для пополнения и накопления продуктивной влаги. Отметим, что горох яровой усатого типа развития является перспективным, в результате чего растения формируют единый массив на поле и при выпадении большого количества ливневых осадков не приводит к полеганию растений.

Выводы. Таким образом, повышение продуктивности гороха посевного в условиях недостаточного увлажнения достигается подбором сортов, соблюдением элементов технологии возделывания гороха, что позволяет в полной мере оценить генетический потенциал культуры.

Список использованных источников

1. Митрофанов Д.В. Влияние элементов погоды и запасов почвенной влаги на урожайность гороха в севооборотах на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья / Д.В. Митрофанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2019. – №3 (77). – С. 98-102.
2. Перспективная ресурсосберегающая технология производства гороха: метод. рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 60 с.
3. Катюк А.И. Технологические особенности возделывания гороха / А.И. Катюк, О.А. Майстренко // Самарский земледелец, 2016. – №3. – С. 2-11.

УДК 614.8.086.2

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ЗАЩИТЫ РУК РАБОТНИКОВ ОТ ВЫБРАЦИЙ

Малюта С.И., к.т.н., доцент,

Малюта К.С., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Борьба с вибрацией на рабочем месте является одной из главнейших задач совершенствования методов и технических средств защиты оператора. При этом особую опасность представляет локальная вибрация, воздействующая на определенные участки тела, в частности, на руки. В статье предложены технические решения, позволяющие существенно снизить вредное воздействие локальной вибрации на руки оператора.

Ключевые слова: вибрация, защитные средства, электроинструмент, пневмоинструмент, защитные рукавицы.

Постановка проблемы. Вибрация наносит непоправимый вред рукам рабочего, особенно пальцам рук, вызывая, так называемый, карпальный туннельный синдром, проявляющийся в длительной боли и онемении пальцев рук. Возникновению упомянутого выше синдрома способствуют следующие профессиональные факторы:

- интенсивная нагрузка на лучезапястный сустав в во время физически сложной и напряженной работы;
- удерживание кисти в неудобном положении в позиции сгибания и разгибания;
- воздействие на руки локальной вибрации.

Локальное воздействие вибрации на руки оператора связано с использованием ручного электроинструмента, пневмоинструмента и требует особенных индивидуальных средств защиты, которыми являются защитные рукавицы и защитные перчатки.

Основные материалы исследования. На кафедре Гражданская безопасность Мелитопольского государственного университета разработан ряд защитных рукавиц, позволяющих, при их использовании, существенно уменьшить уровень вибрационного воздействия на руки работника.

Одним из таких технических решений является защитная рукавица, представленная на рисунке 1 [1].

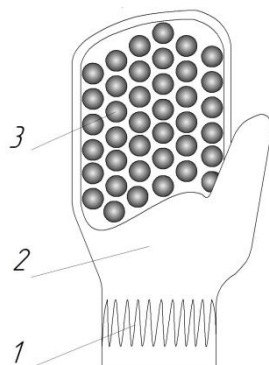


Рис. 1. – Защитная рукавица.

Предложенная защитная рукавица включает рукавицу 2 с манжетой 1, ладонная часть которой имеет покрытие в виде воздушно – пузырьчатой пленки. Во время работы, благодаря покрытию 3 улучшается защита рук оператора от вибраций, передаваемых инструментом.

Существенно превосходит рукавицу [1] по защитным свойствам рукавица [2] рисунок 2.

Предлагаемая виброзащитная рукавица включает корпус 2 с манжетой 1, тыльной частью 3 и напалком на большой палец 4. На материале 8 ладонной части выполнены охватывающие цилиндрические элементы 7, во внутренних полостях которых расположены охватываемые цилиндрические элементы 5,

выполненные на наружном (тыльном) слое 3 покрытия. Полость между материалом 8 ладонной части и наружным слоем 3 покрытия заполнено упругим материалом 6.

Перед использованием защитная рукавица 2 надевается на руку оператора. Во время работы, при передаче вибраций от инструмента к руке оператора, охватываемые элементы трения 5, перемещаясь в охватываемых элементах 7, за счет трения осуществляют необратимое преобразование энергии колебаний в тепло, существенно уменьшая ее передачу к руке работающего.

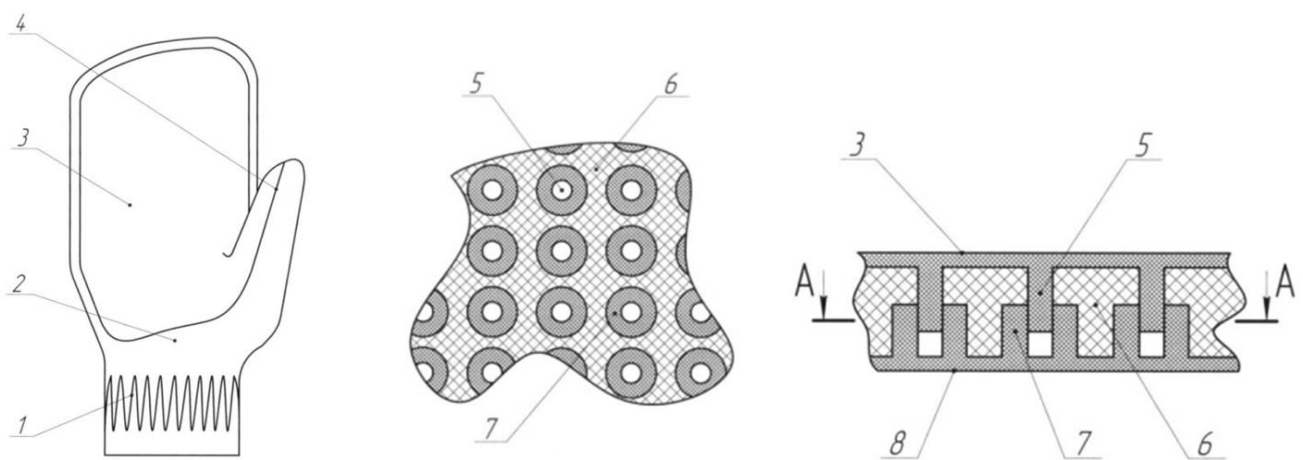


Рис. 2. – Защитная рукавица.

Последовательным развитием предыдущего технического решения является виброзащитная рукавица [3] рисунок 3.

Предлагаемая защитная рукавица включает рукавицу 2, покрытую наружным слоем 3 покрытия и манжету 1. На материале ладонной части выполнены элементы трения 6 конической формы, над которыми расположен наружный слой 3 покрытия с выполненными на нем элементами трения 4 цилиндрической формы. Пространство между наружным слоем 3 покрытия и материалом ладонной части заполнено упругим противовибрационным материалом 5.

Во время работы, при передаче вибраций от инструмента к руке оператора, элементы 4 трения, двигаются по поверхности элементов 6 конической формы. При этом, возникающие силы трения

существенно выше, чем в предыдущем случае, необратимое превращение энергии колебаний в тепло, существенно уменьшает передачу вибраций к руке работающего, а упругий противовибрационный материал 5 возвращает наружный слой 3 покрытия в исходное положение.

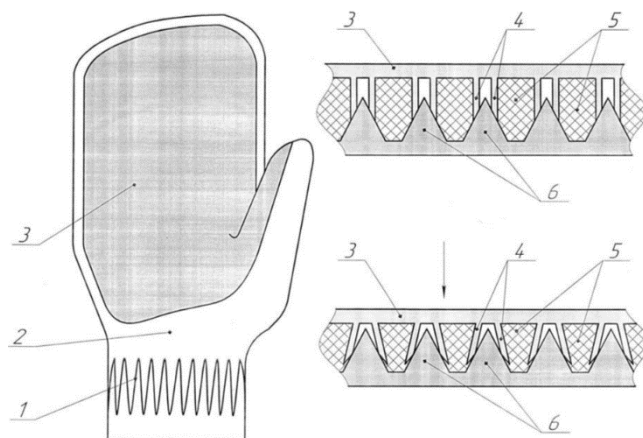


Рис. 3. – Защитная рукавица

Выводы. Таким образом, предложенные технические решения позволяют существенно снизить уровень вибраций, передаваемых на руки оператора.

Список использованных источников

1. Патент України на корисну модель № 130343, МПК А41D 19/015 (2006/01). Захисні рукавиці / С.І. Малюта, О.В.Яцух, О.В.Гранкіна, І.М.Мохнатко; ТДАТУ. - № и 201805091; заяв. 08.05.2018; опубл. 10.12.2018, Бюл. № 23/2018.

2. Патент Российской Федерации на полезную модель № 227226, МПК А41D 19/015 (2006/01). Виброзащитная рукавица / С.И.Малюта, К.С.Малюта, Д.В.Грибова; ФГБОУ ВО «МелГУ». - № 2023133697; заяв. 14.12.2023; опубл. 11.07.2024, Бюл. № 20.

3. Патент Российской Федерации на полезную модель № 230033, МПК А41D 19/015 (2006/01). Защитная рукавица / С.И.Малюта, О.А.Соболев, А.И.Переверзева, О.А.Беридзе, Н.В.Билецкая; ФГБОУ ВО «МелГУ». - № 2024107740; заяв. 25.03.2024; опубл. 11.11.2024, Бюл. № 32.

СЕКЦИЯ 6. ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТОВ АПК

УДК 371.008(01)

ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В
НОВЫХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Половян А.В., д.э.н., доц.,

Синицына К.И., к.э.н.

Донецкий государственный университет, г. Донецк, Россия

Аннотация. В работе систематизированы проблемы подготовки будущих специалистов в новых регионах Российской Федерации. На основе комплексного подхода разработаны пути решения указанных проблем.

Ключевые слова: подготовка специалистов, новые регионы, проблемы, решения, комплексный подход.

Постановка проблемы. Актуальность исследования обосновывается востребованностью формирования общих подходов к образованию с целью интеграции подготовки будущих специалистов в новых регионах в единую образовательную среду Российской Федерации [1].

Основные материалы исследования. Подготовка будущих специалистов в новых регионах Российской Федерации, таких как Республика Крым, Донецкая и Луганская Народные Республики, Запорожская и Херсонская области, сталкивается с рядом проблем:

- во многих новых регионах существует недостаток образовательной инфраструктуры, включая школы, колледжи и

университеты, что может привести к нехватке мест для обучения и снижению качества образования;

- в новых регионах может наблюдаться нехватка квалифицированных преподавателей и специалистов, что затрудняет процесс подготовки студентов. Это связано как с миграцией кадров, так и с недостатком привлекательных условий труда;

- необходимо адаптировать образовательные программы к требованиям рынка труда и особенностям новых регионов, что может потребовать значительных усилий и времени для разработки актуальных учебных планов;

- недостаток финансирования может ограничивать возможности образовательных учреждений в новых регионах, включая закупку современного оборудования, проведение научных исследований и организацию практик для студентов;

- экономическая нестабильность в некоторых новых регионах может негативно сказываться на уровне жизни и, соответственно, на доступности образования для молодежи;

- процесс интеграции новых регионов в общую систему образования России может быть сложным и длительным, что может привести к временным трудностям в обучении;

- местные жители могут испытывать трудности с адаптацией к новым условиям, что также влияет на образовательный процесс. Необходима работа по интеграции различных культурных и социальных групп;

- в некоторых случаях образовательные учреждения могут не обеспечивать достаточное количество практических занятий и стажировок, что снижает готовность выпускников к реальным условиям работы [2].

Для решения проблем подготовки будущих специалистов в новых регионах Российской Федерации можно рассмотреть следующие пути:

1. Развитие образовательной инфраструктуры путем инвестирования в строительство и модернизацию учебных заведений, создания современных учебных центров с доступом к новейшему оборудованию и технологиям и др.;

2. Привлечение квалифицированных кадров путем разработки программ по привлечению и удержанию преподавателей, включая финансовые стимулы, такие как повышенные зарплаты, жилье и другие льготы, и организации курсов повышения квалификации для местных преподавателей;

3. Адаптация образовательных программ путем проведения исследований для выявления потребностей местного рынка труда и адаптация учебных планов к этим требованиям и внедрения модульных и гибких образовательных программ, которые позволят студентам выбирать курсы в соответствии с их карьерными целями;

4. Увеличение финансирования путем привлечения дополнительных инвестиций в образование со стороны государства и частного сектора и разработки программ грантов и субсидий для образовательных учреждений;

5. Создание партнерств с местными предприятиями путем установления сотрудничества с местными компаниями для организации стажировок и практики для студентов и вовлечения бизнеса в процесс обучения, что поможет студентам получить актуальные навыки и опыт;

6. Интеграция в общую систему образования путем разработки и внедрения стандартов, которые помогут интегрировать новые регионы в общую образовательную систему России, и обмена опытом и ресурсами между образовательными учреждениями разных регионов;

7. Поддержка научных исследований и инноваций путем стимулирования научной деятельности в образовательных

учреждениях, включая финансирование исследовательских проектов, и создания исследовательских лабораторий и центров, которые будут заниматься актуальными для региона темами;

8. Психологическая и культурная адаптация путем организации культурных и образовательных мероприятий, способствующих интеграции местных жителей и новых студентов, и проведения тренингов и семинаров для студентов и преподавателей по вопросам межкультурной коммуникации;

9. Мониторинг и оценка результатов путем регулярного анализа эффективности образовательных программ и адаптации их на основе полученных данных и создания систем обратной связи от студентов и работодателей для улучшения качества образования.

Выводы. Таким образом, комплексный подход, включающий эти меры, поможет значительно улучшить подготовку будущих специалистов в новых регионах России и обеспечить их соответствие современным требованиям рынка труда.

Список использованных источников

1. Чумак Л.В. Векторы интеграции подготовки специалистов в новых регионах в единое образовательное пространство Российской Федерации: опыт Херсонского государственного педагогического университета / Л.В. Чумак // Бизнес. Образование. Право. – 2024. – № 1(66). – С. 515-520.

2. Васильева Р.И. Анализ перспектив интеграции новых регионов России в национальное экономическое пространство / Р.И. Васильева, С.В. Дорошенко // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2023. – № 18-1. – С. 56-65

УДК 371.3

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КУЛЬТУРА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Болтянская Н.И.¹, к.т.н.,

Непарко Т.А.², к.т.н.,

Кузьмина Т.Н.³, ст. научн. сотр.

¹Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия

²Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь

³ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия

Аннотация. В статье раскрыта сущность профессиональной культуры преподавателя как составляющей педагогической культуры. Рассмотрены два главных аспекта в формировании личности педагога - профессиональный и культурный. Выделены основные положения определений понятия «человек культуры». Установлено, что педагогическая культура диалектически связана с всеми элементами личностной культуры: нравственной, эстетической, умственной, правовой, политической, экологической и др., поскольку она есть интегральным показателем других видов культур, их составляющей и вместе с тем включает их в себя.

Ключевые слова: образовательный процесс, реформирование системы образования, профессиональная культура, педагогическая культура.

Постановка проблемы. Глубокие социальные и экономические сдвиги, которые происходят на границе третьего тысячелетия в

России, побуждают к реформированию системы образования, которая должна способствовать утверждению человека как высшей социальной ценности. Только компетентная, самостоятельная и ответственная, с четкими гражданскими позициями индивидуальность, то есть воспитанный человек способен к обновлению общества, обеспечению государственности России, развитию ее экономики да культуры [1-3].

Основные материалы исследования. Термин «гуманизм» в философском понимании толкуется как признание ценности человека как личности, его право на свободное развитие и проявление своих способностей, на достойную жизнь. В психологическом плане сущность гуманизма заключается в оговоренной моральными ценностями установке на других, способности к переживанию за них, сострадания, соучастия и сотрудничества. В педагогическом плане гуманизм – значит человечность, черта характера, которая проявляется в любви и уважении к людям и предполагает высокий уровень требовательности [1,4].

Основной принцип: чем больше уважаю, тем больше требую, но требовательность может быть стабильной и дружелюбной. Принципы гуманизации, демократизации, индивидуализации реализуются в новом демократическом направлении педагогики - педагогике сотрудничества (в некоторых научных источниках она называется педагогикой толерантности). В основу педагогики толерантности положена новая парадигма воспитания, сущность которой состоит в формировании воспитывающих субъект-субъектных отношений, субъект-субъектной взаимодействия воспитателя и воспитанника. Основой воспитания должны стать деятельность, общение, взаимоотношения [2,5].

Педагогически целесообразные отношения состоят с тем педагогом, для которого основными ценностями являются:

воспитанники и их судьба и интересы; наука, которую он представляет, ее методы, открытие; профессия, которую он избрал. Педагогические кадры новой генерации призваны совмещать высокий профессионализм с осознанием современных потребностей.

В формировании личности педагога есть два главных аспекта - профессиональный и культурный. Высшее учебное заведение призвано давать не только знания, но и формировать личность, индивидуальность. Культурный педагог – это не образец формально-этикетного благородства, а интеллигентный человек со своей высокой духовной сущностью с творческим и гуманным способом мировоззрения и мировосприятия. Именно культура является основой формирования личности преподавателя. Только в культурной среде могут формироваться специалисты, способные свободно и широко мыслить, создавать интеллектуальные ценности, в которых всегда нуждается общество [6,7].

На основе теоретического анализа научной литературы установлено, что феномен «культура» многозначен, отличается сложностью и вариативностью. Можно выделить такие основные положения определений понятия культура: сущность культуры - гуманистическая, человекотворческая, которая состоит в конкретизации общечеловеческих ценностей по отношению к каждому человеку; продуктом и одновременно творцом культуры является человек; главным источником культуры есть деятельность человека; культура включает в себя способы и результаты деятельности человека; культура рассматривается как механизм, который регламентирует и регулирует поведение и деятельность человека, поскольку человек есть его носителем и ретранслятором; культура - специфически человеческий образ бытия, который определяет весь спектр практической и духовной активности человека, его возможного взаимодействия с окружающим миром и

собой. Итак, человек культуры – это гуманная личность. Гуманность – царица морали, в которой любовь к людям предполагает милосердие, отзывчивость, доброту, симпатию, попечительство, понимание и их защиту. Человек культуры – это духовно богатая личность, которая владеет творческими способностями, преданными своему делу, увлечены им. Человек культуры – творческая личность, постоянно размышляющая, мыслящая альтернативно, недовольная полученными достижениями, наделенная развитым стремлением к творению. Человек культуры – это независимая личность, способная к самоопределению в мире культуры. Самостоятельность суждений в сочетании с уважением к взглядам других людей, чувство самоуважения, способность ориентироваться в мире духовных ценностей в окружающей среде, умение принимать решения и нести ответственность за свои поступки, осуществлять самостоятельный выбор содержания своей жизнедеятельности, стиля поведения, способов развития. Духовно культура является эпицентром личности. Духовность и духовная культура являются основой профессиональной культуры специалиста, которая находит свое отображение в профессиональной деятельности.

Профессиональная культура рассматривается как определенная степень овладения профессией, то есть способами и приемами решения профессиональных задач на основе сформированности духовной культуры личности. Следовательно, можно проследить такую цепочку: духовная – профессиональная – педагогическая культура. Выделение педагогической культуры, одной из важнейших составляющих общества, предопределенное спецификой педагогической деятельности преподавателя, направленной на формирование личности, способной в будущем воспроизводить и обогащать культуру общества.

Культура педагога прошла определенные этапы своего развития вместе с развитием культуры общества. Она, как феномен педагогической практики, существовала всегда, но имела разное социальный и профессиональный «окрас» в зависимости от влияния различных факторов: политики в сфере образования; нравственных отношений, складывавшихся в обществе; господствующей религии; определенного типа воспитания, который был необходимым государству.

Установлено, что педагогическая культура диалектически связана с всеми элементами личностной культуры: нравственной, эстетической, умственной, правовой, политической, экологической и др., поскольку она есть интегральным показателем других видов культур, их составляющей и вместе с тем включает их в себя. В учебно-воспитательном процессе высшего учебного заведения главным средством передачи культуры, духовных ценностей является неповторимая индивидуальность преподавателя как носителя культуры и субъекта межличностных отношений с уникальной личностью студента, которая постоянно меняется и обогащается. Поскольку объектом педагогической деятельности есть личность, то она строится по законам общения. Антуан де Сент-Экзюпери называл общение самой большой роскошью на мире, но для педагога общение – это профессиональная обязанность.

Посредством педагогической культуры преподавателя отражаются его профессиональные цели, мотивы, знания, умения, качества, способности, отношение, то есть педагогически культура есть феноменом проявления преподавателем собственного «Я» в профессионально-педагогической деятельности.

Выводы. Составляющие педагогической культуры – научное мировоззрение, научная эрудиция, духовное богатство, педагогическое мастерство, педагогические способности, естественно-

педагогические человеческие качества, педагогическая техника (культура внешнего вида, культура языка, культура общения, педагогическая этика, педагогический такт), стремление к самосовершенствованию. Понятно, что этой педагогической культурой должен владеть преподаватель высшего учебного заведения, потому что, как никто не может дать другому того, что не имеет сам, так не может развивать, воспитывать и учить тот, кто сам не развитый, не воспитанный, не образованный.

Список использованных источников

1. Boltianska N. Modern methods of environmental production of agricultural products / Boltianska N., Gvozdev A. // Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Межд. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 390-393.

2. Kuzmina T.N. Principles of technical policy for robotization of industrial production / T.N. Kuzmina, V.N. Kuzmin, N. Boltianska // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: матер. II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 205-209.

3. Кузьмина Т.Н. Социальная значимость куратора высшего учебного заведения в воспитательном процессе / Т.Н. Кузьмина, В.Н. Кузьмин, Т.А. Непарко // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Международной научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 618-622.

4. Болтянская Н.И. Значение развития «soft skills» у будущих преподавателей / Н.И. Болтянская, Т.А. Непарко // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной

экономики: матер. I Международной научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 627-631.

5. Коноплянко А.А. Преподавательская совершенность: когнитивные иллюзии и эффективная методика обучения профессиональным дисциплинам / А.А. Коноплянко, Т.Н. Кузьмина // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства: сборник материалов V Международной научно-практической конференции. – Керчь: КГМТУ, 2024. – С. 637-639.

6. Непарко Т.А. Роль университета в становлении студента как специалиста / Т.А. Непарко, Е.И. Подашевская // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. – Минск: БГАТУ, 2023. – С. 398-400.

7. Подашевская Е.И. Активизация учебной деятельности студентов при преподавании учебной дисциплины «Основы управления интеллектуальной собственностью» / Е.И. Подашевская, Т.А. Непарко // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. – Минск: БГАТУ, 2023. – С. 429-430.

УДК 159.96

РАЗВИТИЕ ПРАВОСОЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ НОВЫХ РЕГИОНОВ РФ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Коноплянко А.А., ст. препод.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы и перспективы развития правосознания студентов новых регионов Российской Федерации. Анализируется специфика формирования правосознания в условиях интеграционных процессов, выделяются основные направления и методы повышения уровня правовой культуры студенческой молодежи.

Ключевые слова: новые регионы, интеграция, правосознание, студенты, правовая культура, правовое воспитание.

Постановка проблемы. Интеграция новых регионов в правовое пространство Российской Федерации ставит перед преподавателями задачу формирования высокого уровня правосознания у студенческой молодежи, как наиболее активной и перспективной части общества. Правовое просвещение и воспитание студентов играют очень важную роль в этом процессе и поэтому важно проводить целенаправленную работу по правовому просвещению и воспитанию студентов, используя для этого различные каналы коммуникации (СМИ, интернет, социальные сети, культурно-массовые мероприятия) [1-3].

Развитие правосознания студентов новых регионов РФ – это важная государственная задача, требующая комплексного подхода и реализации целого ряда мер.

Успешное решение этой задачи будет способствовать формированию у молодежи уважительного отношения к праву, законности и правопорядку, готовности участвовать в развитии демократического общества и от которого зависит их участие в развитии гражданского общества, правового государства, эффективность функционирования всей правовой системы страны.

Основные материалы исследования. Для достижения поставленных целей необходимо широко использовать средства массовой информации. Проводить тематические передачи и публикации. Создавать телевизионные программы, радиопередачи, статьи и заметки в печатных изданиях, посвященных вопросам российского права, правовой системы, прав и обязанностей граждан. Важно использовать доступный язык, понятный для широкой аудитории, а также привлекать экспертов – юристов, преподавателей, общественных деятелей.

Необходима разработка и размещение социальной рекламы, направленной на формирование уважительного отношения к праву, повышение уровня правовой грамотности, профилактику правонарушений.

Не менее широко использовать интернет с целью создания специализированных сайтов и порталов, информационных ресурсов, содержащих актуальную и достоверную информацию о российском законодательстве, справочные материалы, образцы документов, консультации юристов. Размещение интересных и актуальных материалов – новостей, статей, инфографики, видеороликов, проведение онлайн-опросов, викторин, конкурсов.

Образовательные учреждения играют ключевую роль в процессе развития правосознания студентов новых регионов.

Именно на образовательных учреждениях лежит ответственность за:

- Создание необходимой материально-технической базы для реализации образовательных программ в области права.
- Создание студенческих юридических клиник, где студенты под руководством опытных наставников смогут оказывать бесплатную юридическую помощь населению.
- Подготовку и повышение квалификации педагогических кадров, способных эффективно реализовывать задачи правового воспитания.
- Разработку и внедрение инновационных методик и технологий развития правосознания студентов.
- Организацию и проведение мероприятий, направленных на повышение уровня правовой культуры студенческой молодежи.
- Правовое просвещение должно быть не разовым мероприятием, а системной работой, проводимой на постоянной основе.

Учитывая возрастные особенности, информация должна быть адаптирована к уровню восприятия студенческой аудитории. Важно вовлекать студентов в диалог, давать им возможность задавать вопросы, высказывать свое мнение. Использовать современные технологии, применять мультимедийные технологии. Интерактивный формат подачи информации делает правовое просвещение более эффективным и интересным [4-7].

Применение данных подходов к правовому просвещению и воспитанию студентов новых регионов РФ способствует формированию у них правовой культуры, гражданской ответственности и патриотизма, что является важным фактором успешной интеграции в российское общество.

Необходимо развивать студенческое самоуправление. Участие студентов в деятельности органов студенческого самоуправления

способствует формированию у них навыков правомерного поведения, развитию лидерских качеств и гражданской ответственности.

Необходимо наладить тесное взаимодействие образовательных учреждений с правоохранительными органами, адвокатурой, общественными организациями с целью проведения совместных мероприятий, направленных на повышение уровня правосознания студентов.

Развитие правосознания – это не только задача юридических факультетов. Формирование уважения и высокого уровня правосознания студентов новых регионов РФ к праву, законности, правопорядку имеет важное значение для развития всего общества и должно стать неотъемлемой частью воспитательного процесса во всех образовательных учреждениях. Только комплексный подход, основанный на сотрудничестве образовательных учреждений, государственных органов, общественных организаций и семей, позволит сформировать у студентов новых регионов устойчивое правосознание, что станет залогом их успешной интеграции в российское общество.

Список использованных источников

1. Федеральный конституционный закон от 04.10.2022 № 4-ФКЗ "О принятии в Российскую Федерацию Запорожской области и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта – Запорожской области"

2. Коноплянко А.А. Системный и структурный подход в организации воспитательного процесса в высших учебных заведениях / А.А. Коноплянко // Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: матер. I Международной научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2022. – С. 396-398.

3. Кузьмина Т.Н. Социальная значимость куратора высшего учебного заведения в воспитательном процессе / Т.Н. Кузьмина, В.Н. Кузьмин, Т.А. Непарко // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Международной научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 618-622.

4. Болтянская Н.И. Значение развития «soft skills» у будущих преподавателей / Н.И. Болтянская, Т.А. Непарко // Формирование эффективной системы менеджмента в условиях транзитивной экономики: матер. I Международной научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2024 – С. 627-631.

5. Коноплянко А.А. Преподавательская совершенность: когнитивные иллюзии и эффективная методика обучения профессиональным дисциплинам / А.А. Коноплянко, Т.Н. Кузьмина // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства: сборник материалов V Международной научно-практической конференции. – Керчь: КГМТУ, 2024. – С. 637-639.

6. Непарко Т.А. Роль университета в становлении студента как специалиста / Т.А. Непарко, Е.И. Подашевская // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. – Минск: БГАТУ, 2023. С. 398-400.

7. Подашевская Е.И. Активизация учебной деятельности студентов при преподавании учебной дисциплины «Основы управления интеллектуальной собственностью» / Е.И. Подашевская, Т.А. Непарко // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. – Минск: БГАТУ, 2023. С. 429-430.

УДК 632.95: 631.5 : 004.774.6 : 378.16

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРАРНЫХ ВУЗОВ

Авдеев С.А., аспирант,

Гусев Н.С., аспирант,

Степанцевич М.Н., к.э.н., доцент

РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. Предложены методы и этапы цифровой трансформации аграрных вузов. Рассмотрены ключевые препятствия на пути цифровизации, такие как недостаток стратегии, сопротивление изменениям, дефицит специалистов и ограниченность ресурсов. Описана концепция интеллектуальной информационной системы для образовательного процесса, способной интегрировать внешние образовательные платформы, создавать персонализированные учебные траектории и снижать нагрузку на преподавателей за счет автоматизации рутинных задач.

Ключевые слова: аграрный ВУЗ, цифровизация, информационная система, АПК, цифровая трансформация.

Постановка проблемы. Проблема цифровизации аграрных ВУЗов приобретает особую актуальность в условиях стремительного развития технологий и цифровой трансформации экономики. Современные реалии требуют от образовательных учреждений подготовки специалистов, которые станут кадрами, способными эффективно работать в цифровой среде, управлять данными и использовать автоматизированные системы. В аграрном секторе это особенно важно, так как цифровизация помогает решать множество

острых вопросов – от оптимизации производства до повышения устойчивости и эффективности агропромышленных предприятий.

Основные материалы исследования. Развитие цифровых технологий ведет свое начало с середины 20 столетия, когда предприятия начали внедрять и применять автоматизированные системы. Цифровые технологии очень сильно меняют все отрасли экономики. Поэтому развитие цифровой сферы напрямую связано с вызовами нового времени, необходимостью меняться и менять отрасль, а для того, чтобы изменить отрасль, необходимо трансформировать и адаптировать аграрные ВУЗы к изменениям [1]. Стоит отметить, что аграрные ВУЗы стоят на передовой линии подготовки специалистов для агропромышленного комплекса. Их задачи включают обучение управлению данными в реальном времени, принятию решений на основе больших данных и внедрению IoT-решений, таких как точное земледелие и автоматизация мониторинга. Однако без цифровизации самих вузов, их бизнес-процессов и учебных программ, подготовить кадры, обладающие соответствующими компетенциями, практически невозможно.

Что же такое «цифровизация аграрных ВУЗов»? Это процесс внедрения и использования цифровых технологий и инструментов для оптимизации образовательных и административных процессов в аграрных учебных заведениях. Цель цифровизации состоит в повышении эффективности подготовки специалистов для агропромышленного комплекса с акцентом на освоение современных технологий, данных и автоматизированных систем. Этот процесс включает в себя анализ бизнес-процессов в ВУЗе, выявление ключевых направлений для автоматизации, создание цифровых платформ для обучения и взаимодействия, а также интеграцию систем управления информацией в реальном времени.

Цифровизация начинается с диагностики вузов, чтобы понять насколько они готовы к трансформации. Для успешного внедрения цифровых решений необходимо провести анализ бизнес-процессов с целью выявления проблем и направлений для цифровизации [1].

Для этого необходимо провести следующее (табл. 1).

Таблица 1 – Условия внедрения цифровых решений

Условие	Решение
Диагностика текущего состояния	Проведение оценки готовности университета к цифровизации, анализ текущих процессов и проблем.
Сбор и управление данными	Создание централизованной системы сбора и хранения данных для их последующего анализа и управления.
Оптимизация бизнес-процессов	Разработка новых моделей анализа и бизнес-процессов, адаптированных под цифровую среду.
Подготовка специалистов и кадров	Обучение и повышение квалификации персонала в сфере цифровых технологий и автоматизации.
Разработка и адаптация ИТ-инфраструктуры	Внедрение ИТ-инфраструктуры, включающей интернет вещей, облачные решения и автоматизированные системы.
Преодоление культурных и организационных барьеров	Работа с корпоративной культурой, создание мотивирующих программ для сотрудников.
Создание стратегии цифровой трансформации	Формулировка четкой стратегии и дорожной карты, с определением задач, ресурсов и этапов реализации.
Устранение технических барьеров	Обновление оборудования, внедрение новых технологий, интеграция различных систем.
Ресурсное обеспечение	Выделение необходимого бюджета, определение финансовых источников для долгосрочного проекта.
Мониторинг и корректировка	Постоянное отслеживание результатов, корректировка стратегий и процессов по мере необходимости.

Представим предполагаемую схему для цифровой трансформации вуза (рис. 1).



Рис. 1. – Схема цифровой трансформации аграрного вуза

Предпосылками для цифровой трансформации АПК являются:

- рост количества информации, которую необходимо обрабатывать для принятия целесообразных управленческих решений;
- развитие коммуникаций;
- все более широко применяемые в последние года инструменты автоматизации получения данных в реальном масштабе времени, что в настоящее время начинает реализовываться в виде интернета вещей.

Проблемы, которые могут осложнить цифровизацию ВУЗов, включают отсутствие четкого видения и стратегии у руководства, что приводит к неясным целям и недооценке масштабов изменений. Сопротивление традиционной корпоративной культуре также затрудняет внедрение инноваций, так как сотрудники могут опасаться за свои роли и неохотно принимать новые подходы. Кроме того, отсутствуют успешные примеры цифровой трансформации, на которые можно опереться, что усугубляется недостатком

квалифицированных специалистов и компетенций в этой области. Неохотное сотрудничество между отделами и ограниченное желание делиться информацией мешают интеграции процессов и внедрению комплексных решений. Устаревшие бизнес-процессы и шаблоны работы, вместе с нехваткой финансовых и временных ресурсов, также замедляют цифровизацию, так как трансформационные изменения требуют значительных вложений и длительных подготовительных этапов. Все эти факторы замедляют и усложняют переход на цифровые технологии, создавая потребность в продуманном подходе и поддержке для успешной трансформации.

Для решения проблемы цифровизации аграрных вузов главным аспектом становится внедрение информационной системы, адаптированной к особенностям аграрной сферы. Такая система станет основой для управления учебными, административными и исследовательскими процессами, облегчая задачи по обработке и анализу данных. Она может предложить централизованное пространство для хранения и обмена информацией, упрощая доступ к учебным материалам, научным данным и административным сервисам.

Эта информационная система сможет решить данные проблемы:

1. Формирование стратегии и видения цифровизации. Информационная система станет ключевым компонентом в реализации общей стратегии цифровой трансформации, поддерживая четкий план действий, что поможет устранить неопределенность и задать вузу ясное направление.

2. Снижение сопротивления изменениям и создание культуры открытости. Централизованная система позволяет упростить взаимодействие и улучшить прозрачность процессов, что способствует созданию более открытой и отзывчивой корпоративной

культуры. Поддержка в виде обучающих модулей системы также может снизить сопротивление сотрудников.

3. Привлечение и развитие квалифицированных кадров. Система включает функции для развития компетенций сотрудников, такие как персонализированные учебные курсы и автоматизация рутинных задач. Это снижает нагрузку на специалистов и привлекает их к новым формам взаимодействия, связанным с цифровыми компетенциями.

4. Оптимизация и автоматизация бизнес-процессов. Система позволяет обновить и адаптировать устаревшие процессы под требования цифровой среды, обеспечивая высокую эффективность работы без увеличения ручного труда. Автоматизация процессов сокращает время и ресурсы, направляемые на рутинные задачи.

5. Ресурсная поддержка и финансирование. Создание и внедрение информационной системы может быть частично профинансировано за счет грантовых программ, ориентированных на цифровизацию и поддержку аграрных вузов. Оптимизация процессов и ресурсов, благодаря системе, также поможет лучше распределить имеющиеся финансы.

6. Поэтапное внедрение и мониторинг. Введение системы может быть поэтапным: сначала запустить основные административные и учебные модули, затем исследовательские и аналитические. Постепенное внедрение позволяет контролировать каждый этап и улучшать систему по мере накопления данных, делая процесс адаптации менее резким.

Результатом внедрения информационной системы станет не только повышение эффективности и качества образовательных и управленческих процессов, но и укрепление позиции аграрного вуза на рынке образования и исследований, что особенно актуально в условиях стремительно развивающейся цифровой экономики.

Список использованных источников

1. Горбачев М. И. Анализ развития и практический опыт применения цифровых технологий в АПК РФ / М. И. Горбачев, М. Н. Кушнарера // Доклады ТСХА, Москва, 03–05 декабря 2019 года. Том Выпуск 292, Часть III. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 390-393.

2. Кушнарера М. Н. Совершенствование информационного обеспечения стратегического планирования развития свеклосахарного подкомплекса региона / М. Н. Кушнарера, Ш. Е. Ванг // Международный научный журнал. – 2020. – № 3. – С. 28-35. – DOI 10.34286/1995-4638-2020-72-3-28-35.

3. Степанцевич М. Н. Этапы цифровизации системы подготовки аграрных специалистов / М. Н. Степанцевич, М. И. Горбачев, И. А. Кудинов // Аграрная наука - 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 1750-1752. – EDN QXDUIN.

4. Худякова Е. В. К вопросу о методике оценки экономической эффективности внедрения цифровых инноваций в сельское хозяйство / Е. В. Худякова, М. С. Никаноров, М. Н. Степанцевич // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 2. – С. 37-44. – DOI 10.32651/232-38.

5. Худякова Е. В. Основные проблемы цифровой трансформации сельского хозяйства и пути их решения / Е. В. Худякова, М. Н. Степанцевич, М. И. Горбачев // Известия Международной академии аграрного образования. – 2022. – № 62. – С. 156-160.

УДК 37.013.42

РОЛЬ ПРАВОВОГО ВОСПИТАНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЫ

Шендрик О.А., ст. преподаватель

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Феодосия, Россия

Аннотация. В статье раскрывается роль правового воспитания в профессиональной подготовке студентов агропромышленной сферы.

Ключевые слова: учреждение высшего образования, студент, профессиональная подготовка, юридическое мышление.

Постановка проблемы. В условиях формирования новой геополитической ситуации к числу приоритетных задач, продиктованных в качестве социального заказа российскому образованию обществом, относятся задачи формирования и закрепления нового юридического мышления, общей и правовой культуры, высокого профессионального мышления, высокого профессионализма, чувства законности и справедливости. Обострившийся кризис всех сторон общественно-политической жизни делает процесс поиска путей развития юридического образования особо актуальным.

Основные материалы исследования. Профессиональная подготовка студентов аграрной сферы включает формирование гражданина и специалиста, способного быстро интегрироваться в современное общество, обладая при этом высоким уровнем самоопределения и самореализации. Современный гражданин должен

быть социально-активным, гуманным, законопослушным, конкурентоспособным, имеющим четко сформулированные понятия о своих правах и обязанностях, правильно соотносящим свои собственные интересы с интересами государства. При этом он должен уметь устанавливать контакты с другими людьми, быть готовым к сотрудничеству и согласию, стоять на позициях неприятия жестокости, агрессии и насилия над личностью.

В современных условиях налицо очевидный разрыв между требованиями демократического законодательства РФ и низким уровнем правосознания молодежи, несформированной правовой культурой молодых людей. В обществе высок процент таких негативных явлений, как правовой нигилизм и правовой инфантилизм, игнорирование права в целом как социальной и культурной ценности. Процесс формирования правовой культуры проходит на протяжении всей жизни человека. На нее оказывают влияние различные факторы, однако учебные заведения имеют возможность оказывать целенаправленное систематическое влияние на правосознание личности и тем самым формировать позитивный уровень правовой культуры.

Как никогда остро стоит вопрос о необходимости возрождения правового воспитания граждан будущей России. Термином «гражданин» чаще всего определяют человека, знающего и уважающего свои права и права других людей. В этом и юристы, и общественные деятели усматривают основу прогрессивного развития любой страны. В связи с этим, правовое воспитание должно иметь системный характер и быть включенным в непрерывный образовательный процесс. Сегодня в обществе не вызывает сомнения установление прямой зависимости между правовым воспитанием молодежи и негативными явлениями, возникающими в молодежной среде. На важность правового воспитания, обучение правовой

грамотности, воспитания правовой культуры у студентов в аграрной сфере обращали в своих работах внимание А.Н. Юнусова, Б.А. Воронин, В.Ю. Епанчинцев и др.

Формой правового воспитания является правовое обучение – непосредственная передача, накопление и усвоение знаний, принципов, норм права, а также формирование соответствующего отношения к праву и практике его реализации, умение использовать свои права, соблюдать запреты и исполнять обязанности. Процесс правового воспитания может включать в себя несколько аспектов, в первую очередь, правовое просвещение, которое само по себе является важным превентивным фактором, способным предотвратить противоправное поведение. Практика и исследования показывают, что предвидение правовых последствий за совершаемые действия уже само по себе является сдерживающей мерой; воспитание адекватного отношения к нормам права и выработка устойчивых навыков правового поведения; повышение правовой культуры, правовой активности, формирование устойчивого правомерного поведения.

Правовая культура студента, будущего специалиста - это составляющая профессиональной культуры, определяющая правовую ориентацию личности в контексте профессиональной деятельности; опредмечивание элементарных правовых знаний в практических действиях; личная и профессиональная позиция, сформированная на основах права, определяющая успешность профессиональной деятельности специалиста, его самореализацию.

Для повышения правовой культуры и правового мировоззрения студентов в учебных заведениях аграрной сферы введены дисциплины «Основы права» и «Правоведение». У большинства студентов неюридических вузов зачастую отсутствует четкое понимание того, зачем им нужно изучать дисциплину «Правоведение». На первых занятиях со студентами их мнение обычно сводится к тому, что

данную дисциплину должны изучать юристы, а они в случае необходимости всегда смогут обратиться за помощью в юридическую консультацию. Наша задача как преподавателей состоит в том, чтобы донести студентам, насколько необходимо, важно, интересно изучать действующее законодательство, как личности, как гражданину, чтобы знать свои права и обязанности, уметь ими пользоваться, быть способными защитить себя от нарушений, как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности. Ведь каждый из студентов – это будущий экономист, инженер-агроном, руководитель производства, в подчинении у которого будут находиться люди, который должен знать, что можно требовать от своих подчиненных, иметь четкое представление о своих обязанностях, воздерживаться от нарушения прав других граждан и организаций и т. д.

Для качественной профессиональной подготовки студентов в аграрной сфере необходимо изучать такие курсы как «Земельное право», «Трудовое право», «Гражданское право», «Экологическое право», «Предпринимательское право». Поскольку дисциплина «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» не является профилирующим предметом, ее преподавание увязано с циклом специальных дисциплин, чтобы будущие специалисты могли апеллировать к законодательству в своей профессиональной деятельности.

В то же время воспитание ограничивается существующей правовой действительностью: невозможно сформировать у личности уважительное отношение к праву, когда нормы права не работают, а окружающее общество их игнорирует, в том числе политические и общественные лидеры, преподаватели. Несмотря на такие несовершенства, образовательные учреждения даже без целенаправленной деятельности создают положительный эффект в формировании правовой культуры и пресечении противоправных

действий обучающихся. Студенты, посещающие средние образовательные учреждения и учреждения высшего образования, даже при слабом контроле со стороны руководства и преподавателей и недостатке средств, для формирования правопослушного поведения и нравственных ценностей, усваивают правовые нормы и ценности и поступают соответственно им:

- большое количество времени, проведенного в стенах образовательного учреждения (около 40 часов в неделю) физически не позволяет совершить безнравственные поступки;

- внутри образовательного учреждения легче подавить конфликт, так как он находится на виду, а для конфликтов обязательно найдется медиатор;

- внутри образовательного учреждения легче обнаружить противоправный поступок и пресечь его;

- количество объектов преступлений в образовательных учреждениях значительно меньше, чем за его пределами;

- во время занятий никто из обучающихся не станет совершать противоправный поступок, так как все заняты делом, а педагог быстро обнаружит нарушителя и примет необходимые меры.

Молодые люди, склонные к девиантному поведению, обычно совершают противоправные действия вне образовательного учреждения. Чаще всего эти студенты пропускают занятия, пассивны в учебной деятельности. Стабильное посещение занятий и активное участие в учебной деятельности и жизни учебного заведения во много раз сокращает уровень преступности. Следовательно, можно говорить о взаимосвязи уровня правовой культуры и уровня успеваемости и активной социальной жизни студента.

В современных условиях существует потребность в повышении правовой грамотности, формировании правовой культуры и в целенаправленной правовоспитательной работе, что требует

обоснованной государственной концепции правового воспитания населения, объединенных усилий всех государственных органов, органов местного самоуправления и общественных институтов, направленных на процесс правового воспитания как гарантию демократических и социальных преобразований общества.

Список использованных источников

1. Воронин Б.А. О юридической подготовке студентов аграрного вуза / Б.А. Воронин // Аграрный вестник Урала, 2008. – № 9(51). – С. 95-98.

2. Епанчинцев В.Ю. Проектная деятельность как условие формирования правовой грамотности студентов аграрного вуза / В.Ю. Епанчинцев // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ, 2022. – №1(28). – С.1-7. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektnaya-deyatelnost-kak-usloviye-formirovaniya-pravovoy-gramotnosti-studentov-agrarnogo-vuza>

3. Юнусова А.Н. Правосознание как элемент правовой культуры обучающихся неюридических специальностей/ А.Н. Юнусова // Перспективы науки, 2021. – № 6 (141). – С. 215-218.

УДК 331.522; 338.436.33

О РАЗВИТИИ КАДРОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Голоднюк Р.А., к.э.н.

ГБУ «Институт экономических исследований», г. Донецк, Россия

Аннотация. Агропромышленный комплекс играет важную роль в развитии любого государства обеспечивая продовольственную безопасность и удовлетворяя основные потребности населения. Качественное кадровое обеспечение специалистами соответствующего профессионально-квалификационного уровня является базовым аспектом для развития агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, дефицит кадров, продовольственная безопасность, государственное воздействие.

Постановка проблемы. Перспективы роста социально-экономической сферы региона во многом зависят от конкурентоспособности человеческого капитала именно экономически активного, работающего населения. Молодежная когорта как часть населения региона является стратегическим ресурсом общества. В этой связи политика государства должна быть сосредоточена на сохранении и наращивании человеческого капитала. Одной из основных причин, обуславливающих необходимость развития кадрового потенциала с помощью профессионального обучения, повышения квалификации кадров и переподготовки персонала является дефицит высококвалифицированных кадров.

Экономическое развитие Донецкой Народной Республики, сопровождающееся с 2014 года экономической блокадой и боевыми действиями, привели к колоссальному оттоку высококвалифицированных кадров. Проблема дефицита кадров характерна для всех отраслей Республики, в том числе и для агропромышленного сектора.

Основные материалы исследования. Агропромышленный комплекс является одним из основных индикаторов состояния народнохозяйственного потенциала. Агропромышленный комплекс определяет уровень продовольственной безопасности, а вместе с ним и способствует улучшению социально-экономической обстановки в стране. Страны, обладающие большими земельными ресурсами, плодородной почвой и благоприятным климатом способны не только решить вопросы продовольственной безопасности, удовлетворить запросы населения, но и сформировать большое количество рабочих мест.

Ключевыми задачами агропромышленного комплекса ДНР являются обеспечение продовольственной безопасности и удовлетворение потребностей населения Республики. В рамках продовольственной безопасности ключевым фактором является самообеспеченность продукцией сельского хозяйства и продовольствием [1, с. 11]. Вопрос о продовольственной безопасности на сегодняшний день остро не стоит в Республике. Продовольственная безопасность обеспечивается рядом отраслей: молокоперерабатывающая, мясоперерабатывающая, мукомольно-крупяная, хлебопекарная [2, с. 81]. Совокупность выпускаемых товаров вышеперечисленными отраслями агропромышленного способствует удовлетворению базовых продовольственных запросов жителей, о чем свидетельствуют данные, представленные в табл. 1.

Таблица 1 – Динамика основных показателей производства в сфере АПК в 2018-2021 гг. [3, с. 73]

Показатели	2018	2019	2020	2021
Производство (выращивание) скота и птицы в живой массе, тыс. т	35,6	40,8	42,9	41,6
Производство скота и птицы на убой в живой массе, тыс. т	34,5	39,3	40,4	40,0
Валовой надой молока коровьего, т	15,3	15,7	15,5	15,1
Производство яиц куриных, млн шт.	243	241	261	232

Однако говорить о полном удовлетворении продовольственных запросов жителей ДНР не представляется возможным. Главная причина этого на сегодняшний день – недостаточное кадровое обеспечение специалистами соответствующего профессионально-квалификационного уровня [4, с. 94].

Недостаток собственных финансовых средств у предприятий, изношенная материально-техническая база, боевые действия не способствуют притоку молодых специалистов в агропромышленный комплекс. Агропромышленный комплекс испытывает недостаток в 14% комбайнеров и механизаторов, и в 18% агрономов, что соответственно приводит к повышенной нагрузке на работников отрасли [5].

В контексте освобождения территории Донецкой Народной Республики растут потребности как в продуктах питания, так и в необходимости проведения сельскохозяйственных работ на освобожденных территориях. Это обуславливает необходимость не только в обновлении в обновлении сельхозтехники и увеличении ее

численности, но и в привлечении новых высококвалифицированных специалистов.

В этой связи вопросы, связанные с низким использованием научного потенциала аграрной науки, а также необходимость модернизации системы подготовки кадров должны выступать основными задачами в рамках государственной политики. Государственное воздействие должно быть направлено на обеспечение адекватных условий труда, подготовку достаточного количества кадров и привлечение молодых специалистов в отрасль.

Процесс развития экономики региона начинается с построения качественной системы образования и подготовки кадров. Знания должны пронизывать индустриальное производство. Развитие новых производственных технологий приведет к повышению производительности труда, что существенно скажется на занятости населения и ее структуре [6, с. 279]

Выводы. Агропромышленный комплекс играет важную роль в развитии любого государства обеспечивая продовольственную безопасность и удовлетворяя основные потребности населения. Качественное кадровое обеспечение специалистами соответствующего профессионально-квалификационного уровня является базовым аспектом для развития агропромышленного комплекса. Донецкая Народная Республика в силу боевых действий и экономической блокады столкнулась с проблемой дефицита кадров во всех сферах экономики. В этой связи государственное воздействие должно быть направлено на развитие использования научного потенциала аграрной науки, модернизацию системы подготовки кадров, обеспечение адекватных условий труда, подготовку достаточного количества кадров и привлечение молодых специалистов в отрасль.

Список использованных источников

1. Крамаренко А.А. Направления по обеспечению продовольственной безопасности Донецкой Народной Республики: анализ состояния, приоритетные сферы развития / А.А. Крамаренко, А.С. Фоменко // Вестник Института экономических исследований, 2021. – № 3(23). – С. 10–19.
2. Голоднюк Р.А. Промышленная политика: формирование и реализация в условиях реиндустриализации экономики: монография / Р.А. Голоднюк // ГБУ «Институт экономических исследований». – Краснодар: Новация, 2023. – 269 с.
3. Экономика Донецкой Народной Республики: состояние, проблемы, пути решения: научный доклад / коллектив авторов ГБУ «Институт экономических исследований»; под науч. ред. А.В. Половяна, Р.Н. Лепы, Н.В. Шемякиной; ГБУ «Институт экономических исследований». – Донецк, 2022. – 296 с.
4. Курган Е.Г. Анализ состояния агропромышленного комплекса ДНР и определение перспектив его развития / Е.Г. Курган, Т.В. Каденец, О.Ю. Савченко // Вести Автомобильно-дорожного института, 2018. – № 4(27). – С. 92–101.
5. В Минагропроме ДНР рассказали о нехватке кадров / Московский комсомолец. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mk-donbass.ru/social/2023/09/19/v-minagroprome-dnr-rasskazali-o-nekhvatke-kadrov.html> (дата обращения: 02.12.2024).
6. Бачурин А.А. Образование в системе инновационного развития экономики / А.А. Бачурин, Р.А. Голоднюк // Инновационная экономика, стратегический менеджмент и антикризисное управление в субъектах бизнеса: сборник статей I Международной научно-практической конференции. – ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 279–285.

УДК 34(091)

ПРАВО НА ЖИЗНЬ, КАК ОБЪЕКТ УГОЛОВНО-ПРАВОВОЙ ОХРАНЫ В РОССИИ: ИСТОРИКО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ

Любезная М.В., студентка,

Коноплянко А.А., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассматривается историко-правовой аспект права на жизнь, как объекта уголовно-правовой охраны в России.

Ключевые слова: права человека, право на жизнь, реформы, принципы и нормы права.

Постановка проблемы. Становление идеи необходимости охраны права человека на жизнь, в том числе в сфере уголовно-правовой охраны, в истории отечественной правовой мысли заняло многие века. Влияние на процесс оказали как традиции русского права, так и общепризнанные принципы, и нормы международного права.

Основные материалы исследования. Первым источником, в котором содержатся права человека, является древнейший правовой сборник Киевской Руси – «Русская Правда». Его появление датируется различными годами, начиная с 1016 года. В нем впервые закреплялись личные права свободных крестьян.

После освобождения Руси от Золотой Орды и устранения раздробленности появилось множество сборников, которые постепенно угнетали личные права крестьян. Поставило точку в то время «Соборное уложение» 1649 г. Соборное уложение – это свод

законов Русского царства, принятый Земским собором в 1649 году и действовавший до 1832 года. Является одним из памятников русского права. Данный свод серьезно ограничил права определенной группы населения. Это привело к восстаниям крестьян, которые пытались свергнуть власть, тем самым избавиться от ограничения своих личных прав и свобод. Самым ярким историческим событием этого времени было восстание Степана Разина (1670-1671г.г.)

Петровскую эпоху реформ и изменений можно считать новым витком в отношении прав человека. Началось уменьшение свобод не только крестьян, как происходило ранее, но и дворян. Например, запрещалось ношение бороды, стало обязательно образование и курение табака, регламентировалась одежда в соответствии со званием, установленном «Табелем о рангах». Смотри на эти запреты и установки можно понять, что государство перестало считаться не только с личными правами крестьян, но и дворян. Вышестоящие вмешательства привели к новым восстаниям, которые были жестоко подавлены со стороны государства. Ярким примером такого восстания было Восстание Булавина 1707-1708 гг. Так же проявление насилия, со временем, ослабило стремление народа бороться за свои права. После смерти Петра в государстве происходят различные волнения и изменения, так что выстроить точную динамику личных прав крестьян, скорее уже привилегия историков, нежели юристов. Получение личных прав крестьянами особо ярко выражается уже с приближением краха империи. Здесь мы наблюдаем различные видоизменения с применением смертной казни (приоритет на замену иным наказанием) и, конечно же, отмена крепостничества.

Начало XX века ознаменуется яркими изменениями в динамике права на жизнь. Первым в данном начале становится «Высочайший Манифест об усовершенствовании государственного порядка» изданный Николаем II 17 октября 1905 года. Произошло

провозглашение основ гражданской свободы на началах неприкосновенности личности, свободы совести, слова, собраний и союзов.

Российские акты, конституционного значения в период до 1918 г. не устанавливали, права на жизнь и не гарантировали его, хотя и ограничивали перечень оснований для смертной казни. В 1918 г. принимается Конституция РСФСР, которая будет действовать до 1925 года. Она ставит вопрос прав граждан первого в мире многонационального социалистического государства одним из первоочередных. Поэтому в числе первых документов советской власти будет принята Декларация прав трудящегося и эксплуатируемого народа. Как видно из названия документа, она отнюдь не охватывала права всех граждан страны, а именно ту часть, что была наиболее ущемлена в правах до революционных событий 1917 г.

Вышеназванные документы в конечном итоге составили единый основной закон РСФСР. Право на жизнь в какой-бы то ни было формулировке, трактовке, на каком-либо теоретико-правовом основании в данных актах, не гарантировалось и даже не упоминалось. В большинстве своем эти акты охватывали именно политические свободы. Тем не менее, нельзя не признать правильность тезиса, приведенного советским и российским филологом Фроловой Ольгой Евгеньевной, что «именно Конституция 1918 г. представляет собой первый шаг в создании новой правовой коммуникации между представителями власти и гражданами на столь высоком законодательном уровне». А тем самым становится одним из шагов к появлению права на жизнь и иных связанных с ним прав.

В 1922 году происходит образование СССР, а двумя годами позднее, 31 января 1924 года принимается Конституция СССР. Ни в

одной из редакций данного акта, гражданские права граждан СССР, включая права на жизнь, не регламентировались.

В связи с вхождением РСФСР в состав новообразованного СССР и необходимостью приведения российского законодательства в соответствие союзному, в 1925 г принимается новая Конституция РСФСР. Однако ее текст был близок к тексту Конституции 1918 т. И не вносит никаких изменений с точки зрения регулирования права на жизнь, как, впрочем, и других гражданских прав.

Следующая Конституция СССР 1936 г. получившая неофициальные названия «Сталинская конституция», носила демократический характер. В тексте данной Конституции впервые уделялось внимание правам и свободам в совокупности с обязанностями. Глава X Конституции СССР 1936 г. под заголовком «основные права и обязанности граждан» устанавливает ряд прав граждан, среди которых не упоминалось и не гарантировалось право на жизнь.

По мнению некоторых юристов, несмотря на тот факт, что Конституция СССР 1936 г, в отличие от предыдущих конституционных актов нашей страны, гарантировала расширенный перечень гражданских прав и свобод, тем не менее, она содержала норму, которая якобы, впоследствии показала полное отсутствие гарантии права на жизнь в Советском Союзе. Статья 131 Конституции СССР 1936 г. содержала положение о том, что «лица, покушающиеся на общественную, социалистическую собственность, являются врагами народа». Фактически, эта норма о врагах народа дала конституционное обоснование репрессиям в отношении большого числа граждан СССР, вина которых не была доказана. Другими словами, юристы, придерживающиеся этой точки зрения, считают, что в Конституции СССР 1936 г не только не было, гарантировано право на жизнь, а наоборот, присутствовала норма, позволяющая

принудительно лишать жизни людей безо всяких оснований на то. То есть, что данный нормативный акт, имеющий статус конституционного, содержал норму скорее: о гарантиях лишения жизни, а не ее сохранения.

Данный период интересен 2 событиями. Запрет аборт: начиная с 1930 года, политика СССР становится жестче в отношении совершаемой процедуры. В 1936 году Постановление ЦИК СССР окончательно запрещает процедуру прерывания беременности. Данное постановление вводило уголовную ответственность для всех участников проводимой операции. Данный запрет предполагал прорыв в повышение демографии.

Вторым, не особо известным событием, была отмена смертной казни в СССР в 1947 году. Обращаясь к тесту указа, мы можем обозначить, что смертная казнь была заменена лишением свободы на 25 лет. Что в принципе мы сейчас и наблюдаем в современной России. Существует 3 основных мнения ученых, насчет результата данного указа:

1. Предоставление периода спокойствия и отдыха от крови гражданам.
2. Усиление роли СССР на международной арене, как гуманистического государства (На то время во многих государствах Европы смертная казнь была)
3. Получение огромного количества рабочих рук, для отстройки государства после ВОВ.

Указ прекратил свое действие в 1950 году.

В 1962 году начинается разработка новой Конституции СССР. В 1966 г. резолюцией 2200 А (XXI) Генеральной Ассамблеи был принят Международный пакт о гражданских и политических правах. Через 10 лет он вступает в силу на территории СССР. Данное событие несомненно влияет на Конституцию и перечень гражданских прав.

Глава 7 новой Конституции 1977 г. под названием «Основные права, свободы и обязанности граждан СССР» содержала довольно широкий перечень гражданских прав. Социалистический строй обеспечивает расширение прав и свобод, непрерывное улучшение условий жизни граждан по мере выполнения программ социально-экономического и культурного развития. Тем не менее, право на жизнь, как одно из важнейших гражданских прав, Конституция СССР 1977 г не упоминает. Вместе с тем, следует обратить внимание, что в конституционном акте появились гарантии улучшения условий жизни.

Впервые, официальное закрепление права на жизнь в России происходит в 1993 году с принятием Конституции на то время уже Российской Федерации. Можно говорить, о том, что на законодательном уровне, право на жизнь существует только около 30 лет (в международной практике около 50-60 лет).

Но с принятием Конституции работа законодателей не была закончена, с того времени и по сей день идет активна работа об обозначении критерия «жизни» в юридической науке.

Юридическое значение категории «жизнь» определяется, прежде всего, двумя ключевыми аспектами. Во-первых, феномен жизни, рассматриваемый с естественно-научных позиций, представляется необходимым условием социальных отношений. В этой связи жизнь выступает абсолютной социальной ценностью, высшим приоритетом, который должен гарантироваться и охраняться государством, посредством правовых средств. Второй аспект, определяющий юридическое значение категории «жизнь», неразрывно связан с ценностным аспектом. Для юридической практики явление «жизни» отражается соответствующей категорией – это, прежде всего, особое состояние (или процесс), рассматриваемое как особый юридический

факт, выступающий основанием возникновения, изменения и прекращения правоотношений.

Биологическая жизнь – это высшая форма, существование человеческой материи, закономерно возникающая при определенных условиях в процессе ее эволюции. Социальная жизнь – это форма реализации биологической жизни человека, проявляющееся в процессе его участия в общественных отношениях. Но одного лишь понимания того, что жизнь – это биосоциальное явление, которое может быть фактической причиной юридических последствий, явно недостаточно для того, чтобы ответить на обозначенные правовой теорией и практикой вопросы. Возникает необходимость соотношения аспектов естественно-научных и теоретико-правовых толкований. Следственно из этого «право на жизнь» и «жизнь» понятия, которые не могут быть разделены. Понятие «право» отражает исключительно социальное явление, в то время как понятие «жизнь» отражает явление биосоциального характера.

Жизнь возникает вне государственных велений, и биологическое рождение ребенка напрямую не зависит от наличия или отсутствия государственных институтов. Русский философ Николай Николаевич Алексеев в своем труде «Основы философии права» приводил тезис «Юридическая норма не обладает способностью производить на свет живые существа». Были попытки законодательно определить признаки, по которым мы называем известное состояние человеческого организма жизнью, но дальнейшее развитие естественных наук принудило отказаться от этих попыток, представляющих вторжение в самостоятельную сферу, совершенно чуждую праву.

Право на жизнь, официально признанное государством право на зачатие, рождение, достойное и комфортное существование, гарантировано на конституционном уровне до самой смерти.

Жизнь имеет начало и конец. Дискуссионным остается вопрос о том, с какого момента начинается жизнь. В России основные права и свободы человека неотчуждаемы и принадлежат каждому от рождения (ст.17 КРФ). Это означает, что Конституция связывает возникновение прав и свобод с достаточно определенным юридическим фактом – фактом рождения. Факт рождения связывается с отделением плода от тела матери. Согласно Приказа Минздрава России от 4 марта 2003 г. № 73 «Об утверждении Инструкции по определению критериев и порядка определения момента смерти человека, прекращения реанимационных мероприятий» жизнь человека, определяется с момента начала физиологических родов и до наступления биологической смерти.

В вопросе определения начала жизни, в юридической литературе, большинство ученых-правоведов, в том числе в области уголовного права, склоняются к тому, что «биологическая жизнь восходит своим началом к эмбриональному состоянию человеческого организма, а социальная жизнь человека начинается с момента его рождения». Как бы момент начала жизни не рассматривали в юридической литературе, этот момент определяется в соответствии с медицинскими критериями.

Уголовное право и право на жизнь. Непосредственным объектом ряда преступлений является жизнь человека. Закон охраняет жизнь любого человека независимо от возраста и состояния здоровья. С какого момента начинается человеческая жизнь в уголовном праве? На этот, казалось бы, простой вопрос нет единого ответа. Дело в том, что нередко смешиваются понятия «жизнь как биологический процесс» и «жизнь как объект уголовно-правовой охраны». А их следует различать.

Если говорить о разнице задач здравоохранения и уголовного права, они и не совсем разные. Там и там речь идет об охране жизни и

здоровья. Разница лишь в способах подобной охраны. А что касается тех или иных понятий, то уголовное право широко использует определения, имеющиеся в разных отраслях, как науки, так и права.

Очевидно, в дальнейшей работе над редакцией отдельных норм УК РФ (или редакцией самого УК РФ) надлежит восстановить безусловный приоритет охраны жизни человека как важнейшего достижения отечественной уголовно-правовой политики в целом и уголовного законодательства в частности.

Список использованных источников

1. Кочои С. М. Жизнь человека как приоритетный объект уголовно-правовой охраны // Актуальные проблемы российского права. – 2023. – Т. 18. – № 6. – С. 75–84.

2. Антонченко В. В. Охрана жизни человека – приоритет действующего уголовного закона? // Криминологический журнал БГУЭП. – 2011. – № 4 (18). – С. 21–25.

3. Гладких В. И. Парадоксы современного законодательства: критические заметки на полях Уголовного кодекса // Российский следователь. – 2012. – № 11. – С. 15–18.

5. Милюков С. Ф. Российское уголовное законодательство. Опыт критического анализа. – СПб., 2000. – 279 с.

6. Рарог А. И. Ошибка законодателя: виды, причины, пути исправления // Актуальные проблемы российского права. – 2019. – № 4. – С. 95–103.

ПОДГОТОВКА АГРОИНЖЕНЕРОВ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Гаркуша К.Э., к.т.н., доцент,

Клинцова В.Ф., ст. преподаватель,

Гаркуша К.В., ст. преподаватель

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Анотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы практико-ориентированной подготовки агроинженеров на примере изучения дисциплины «Основы экологии и энергосбережения» и закрепления полученных теоретических знаний составлением программы мероприятий по энергоэффективности на практических занятиях.

Ключевые слова: практико-ориентированная подготовка, энергосбережение, экономический эффект, профессиональная компетенция.

Постановка проблемы. Специалист, который приходит после получения образования на рабочее место, должен обладать компетенциями, которые позволяют ему решать не только технические, но и организационные, и экономические задачи в частности, в области повышения энергоэффективности.

Преимуществом получения образования в Белорусском государственном аграрном техническом университете (далее – БГАТУ) является практико-ориентированная подготовка.

Практико-ориентированное обучение – это не только организация учебных, производственных и преддипломных практик, это освоение образовательных программ и формирование профессиональных компетенций в ходе решения реальных задач, с которыми выпускник сталкивается на производстве.

На кафедре энергетики при изучении дисциплины «Энергосберегающие системы в АПК», преследуется цель – формирование у студентов теоретических знаний, навыков и профессиональных компетенций по расчету, эффективного использования тепловой и электрической энергии, подбору энергоэффективного оборудования в АПК.

Задачи дисциплины:

– изучение вопросов производства, передачи, распределения и потребления энергии, экономики энергетики, экологических аспектов энергосбережения;

– изучение организации и управления энергосбережением на производстве путем внедрения энергетического менеджмента;

– выбирать и рассчитывать энергоэффективное оборудование, определять состав и параметры оборудования, разрабатывать проекты энергетических установок для объектов сельскохозяйственного производства.

На кафедре разрабатывается учебно-методическое пособие «Энергосберегающие системы в АПК. Практикум» [1], в котором кроме теоретического материала в области энергоэффективности, рассматриваются методики технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий, методы разработки удельных норм расхода топливно-энергетических ресурсов.

Для выполнения поставленной цели студентам необходимо решить комплексную задачу: определить экономию тепловой и электрической энергии, капитальные затраты на выполнение

мероприятий, срок окупаемости энергосберегающего мероприятия, составлении технико-экономического обоснования внедрения планируемого к реализации мероприятия.

При выполнении практических работ студенты на первом этапе приобретают навыки расчета тепловых нагрузок систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения по укрупненным показателям, а также определяют годовой расход теплоты и затраты денежных средств на тепловое обеспечение здания до проведения энергосберегающих мероприятий.

Второй этап включает расчет годового расхода теплоты применяемых энергосберегающих мероприятий, экономии теплоты и годовой экономической эффект от их внедрения.

Помимо расхода тепловой энергии, производится расчет годовых расходов электроэнергии с учетом замены неэффективно работающих источников света как внутреннего, так и наружного освещения, применения инфракрасных излучателей. Годовая экономия электрической энергии учитывает светотехнические характеристики заменяемых и энергосберегающих ламп.

В рамках дисциплины производится расчет электрооборудования, работающего на возобновляемых источниках энергии, вторичных энергетических ресурсах, эффективность их использования на объектах сельского хозяйства.

Третий этап расчета состоит в определении затрат на реализацию энергосберегающих мероприятий.

Завершающий четвертый этап включает составление технико-экономического обоснования внедрения планируемых к реализации мероприятия.

Выводы. Такой подход к решению задач по вопросу внедрения энергосберегающих мероприятий позволяет сформировать у студентов необходимые навыки и умения, которые он сможет

применить в своей профессиональной деятельности. Работодатель получает высококвалифицированного специалиста в сфере АПК, обладающего компетенциями по оценке эффективного использованию энергии. Необходимо отметить, что специалисты со сформированной профессиональной компетентностью, прекрасно разбирающиеся в новейших технологиях, будут всегда востребованы.

Список использованных источников

1. Основы энергосбережения. Методическое указание для студентов УВО по группе специальностей 74 06 «Агроинженерия», специальности 1-74 06 05 «Энергетическое обеспечение сельского хозяйства», 1-53 01 01-09 Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство) / В.А. Коротинский [и др.]; БГАТУ, Кафедра энергетики. – Минск: БГАТУ, 2010. – 63 с.

2. Об утверждении формы государственной статистической отчетности 4-энергосбережение (Госстандарт) «Отчет о выполнении мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов и увеличению использования местных топливно-энергетических ресурсов» и указаний по ее заполнению. Утверждено Постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь 02.11.2015 № 176.

УДК 599.677

ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ НА КАЧЕСТВО ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Назарова О.П., к.т.н.,

Рубцов Н.А., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Рассматриваемая задача, дает возможность выделить из всего курса «Высшей математики» темы, изучение которых определяющие для восприятия всего курса.

Ключевые слова: дисциплина, когнитивное, моделирование, сценарий, оптимизация, стратегия, оригинал, фактор.

Постановка проблемы. Суть применения когнитивного моделирования для дисциплины «Высшая математика» инженерных специальностей заключается в определении целевых факторов и рычагов, влияющих на систему. Основные положения когнитивного моделирования можно представить в следующем виде: моделируемая система описывается множеством причинно-следственных связей между основными понятиями; причинно-следственные отношения различаются по силе действия и сила воздействия друг на друга.

Основные материалы исследования. Вопросы методики использования активных методов обучения в процессе подготовки студентов педагогических вузов к решению педагогических задач раскрыты в работах Э.И. Бурнашевой, Н.И. Ветровой, М.М. Кашапова, К.М. Левитана, Л.О. Свириной, С.Ю. Теминой,

И.А. Шакирова и других. Важными являются работы для высшего образования, значимость которых для обучения общепризнана в теории психологии и педагогики (Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, Р.Х. Шакуров, Д.Б. Эльконин и др.) и в настоящее время.

Цель и методы. Цель метода – выделить из основных факторов системы: целевые факторы, факторы – рычаги, факторы – индикаторы, которые дают возможность составить сценарии и сделать анализ влияния факторов на систему.

Целью данного исследования является разработка метода когнитивного моделирования для дисциплины «Высшая математика», как средства повышения эффективности изучения основных разделов дисциплины.

Объект исследования: дисциплина «Высшая математика» для инженерных специальностей.

Предмет исследования: использованием метода когнитивного моделирования при обучении студентов инженерных специальностей по дисциплине «Высшая математика».

Когнитивная методология для исследования сложных систем, включает методы решения системных задач: идентификации объекта в виде когнитивной модели; анализа путей и циклов когнитивной модели (методы теории графов); методы теории управления; декомпозиции; анализа связности (методы теории графов, топологический анализ); принятия решений в условиях разного рода неопределенности (методы теории принятия решений), сопутствующего существования и изучения сложной системы [2].

Основные материалы исследования. В качестве системы рассмотрены дисциплину «Высшая математика» для инженерных специальностей (рис. 1).

Факторами использованы основные темы дисциплины.

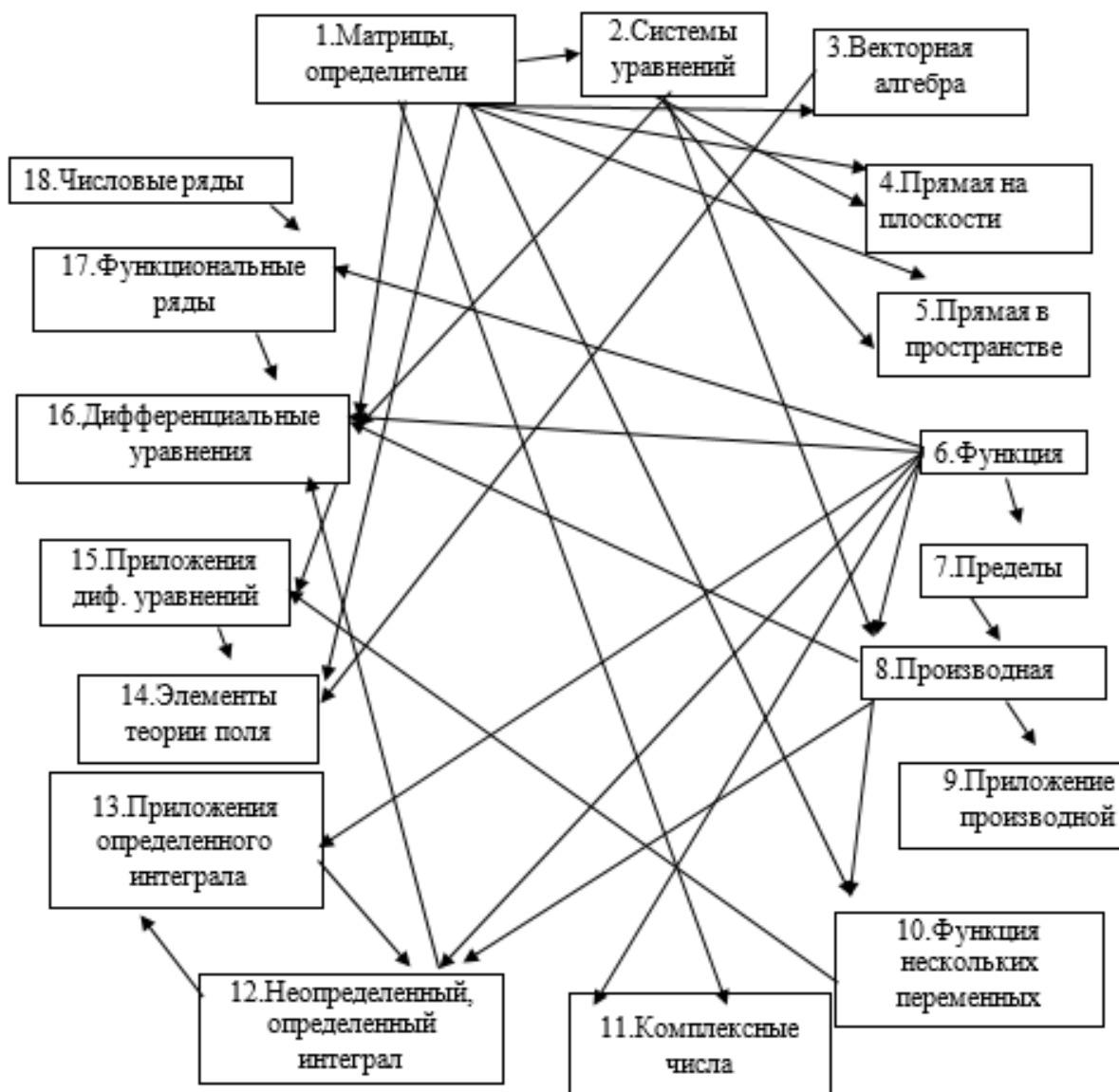


Рис. 1. – Факторы системы «Высшая математика» для инженерных специальностей.

На основании карты взаимосвязей системы (рис. 2) была составлена когнитивная матрица A взаимосвязей факторов [4,6].

Для определения положительного и отрицательного влияния факторов использовались матрицы ускорения (для всех стимулирующих) и торможения (для всех тормозящих взаимодействий факторов) при всех взаимодействиях [4,6-9].

При исследовании было определено - факторы можно разбить на следующие:

1. Целевые (изменение или стабилизация которых является целью управления системы туризм). К ним можно отнести: X_8 – Производная, X_{12} – Неопределенный, определенный интеграл.

2. Рычаги (управляющие факторы, потенциально влияющие на систему туризм). Относятся факторы: X_1 – Матрицы, определители, X_2 – Системы уравнений, X_{16} – Дифференциальные уравнения.

3. Индикаторы (отражающие и объясняющие развитие процесса в проблемной ситуации) = это факторы: X_3 – векторная алгебра, X_4 – прямая на плоскости, X_5 – прямая в пространстве, X_7 – пределы и другие

Сценарный анализ применяется для планирования и анализа ситуаций, помогает оценить, как можно и нужно воздействовать на процессы, приводящие к неприемлемым результатам.

Применение когнитивного моделирования позволяет выделить основные факторы в системе «Высшая математика».

Приведенный пример демонстрирует методологию полисистемного анализа и моделирования, формирует верхний слой знаний, перераспределение материала при изучении дисциплины «Высшая математика» для инженерных специальностей. Взаимосвязь математических и специальных дисциплин возможно реализовать с помощью таких форм и средств в научно-исследовательской работе студентов инженерных специальностей. Выполнение заданий при использовании метода в практических и лабораторных работах, решении профессионально-прикладных задач составит основу формирования компетентности будущих инженеров в математической области.

Выводы. Сделана попытка отследить возможные варианты развития ситуации, образовательного процесса, структуры тем дисциплины, для увеличения объема часов при изучении этих тем, обнаружить пути и механизмы воздействия на ситуацию с целью

достижения желаемых результатов, предотвращения нежелательных последствий.

Проводимые научные исследования осуществлялись в рамках темы «Полисистемное моделирование содержания технологий обучения физико-математических дисциплин для инженерных специальностей» (шифр FRRS-2023-0014) при апробации в исследованиях магистрантов, аспирантов, специалистов.

Список использованных источников

1. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах // Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1986. – 289 с.
2. Болбаков Р.Г. К вопросу о системной информации//Вестник МГТУМИРЭА, 2014. – Т. 3(4). – С. 38-50.
3. Кулинич А. А. Компьютерные системы моделирования когнитивных карт: подходы и методы // Проблемы управления, 2010. – Т.3. – С. 2-15.
4. Кудж С.А., Соловьёв И.В., Цветков В.Я. Когнитивные модели и методы. Краткий словарь – справочник - М.: Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики МГТУМИРЭА, 2014. – 95 с.
5. Назарова О.П. Моделирование сценариев системы туризм. Journal of Monetary Economics and Management, 2024, no. 1 – С. 107-116.
6. Переварюха А. Ю. Когнитивное моделирование в анализе структурного взаимодействия экологических процессов Каспийского моря / А. Ю. Переварюха // Прикладная информатика, 2014. – № 5. – С. 108–118.
3. Гинис Л. А. Развитие метамодели информационно-управляющих систем сложных объектов с учетом когнитивного подхода / Л. А. Гинис, О. В. Давыденко // Российский экономический вестник, 2019. – Т. 2, № 6. – С. 166–171.

УДК 378.147:(53+51)

ОСОБЕННОСТИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Ищенко О.А., к.т.н.,

Колодий А.С., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье раскрыты особенности самостоятельной работы студентов при изучении физико-математических дисциплин.

Ключевые слова: высшее учебное заведение, технологии обучения, самостоятельная работа, овладение компетенциями.

Постановка проблемы. Самостоятельная работа студентов (СРС) является одной из форм организации обучения. Ее роль в современном образовании возрастает с введением ФГОС ВО нового поколения [1]. В образовательных программах и профессиональных модулях организация самостоятельной работы студентов занимает приоритетную позицию. Прослеживается увеличение часов на самостоятельную работу, а организация процесса обучения на деятельностной основе, обеспечивающих субъективную позицию студента, формирование у него опыта практической деятельности, а на его основе – овладения профессиональными и общими компетенциями.

Основные материалы исследования. Активное внедрение новых технологий обучения в практику работы высших учебных заведений заставляет резко повышать роль самостоятельной учебно-познавательной деятельности студентов. Самостоятельная работа студента является основным средством освоения учебного материала вне обязательных учебных занятий, и является неотъемлемой

составляющей процесса изучения конкретной дисциплины. Самостоятельная работа активно влияет на качество образования студента в течение всего семестра, поэтому необходимо, чтобы самостоятельная работа переросла в творческий процесс [2].

Проблема самостоятельной работы студентов относится к самым сложным в психологии, педагогике и методике обучения. В образовательной сфере и в педагогической научной сфере этот термин довольно широко используется, но понятие до сих пор трактуется по-разному. Проведенные ранее исследования свидетельствуют, что сущность самостоятельной работы, определение ее цели зависит от концепции учебного процесса. «Включение самостоятельной работы в структуру как неотъемлемой составляющей учебного процесса высшего учебного заведения, проведение эффективной самостоятельной работы и осуществление своевременного контроля за ее организацией и ходом», побуждают студента качественно ее выполнять и получать положительный результат [3].

Основная задача высшего образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности. Решение этой задачи вряд ли возможно только путем передачи знаний в готовом виде от преподавателя к студенту. Необходимо превратить студента из пассивного потребителя знаний в активного их создателя, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. Поэтому особое внимание сейчас уделяется самостоятельной работе студентов, на которую уделяется до $2/3$ учебного времени. Следует признать, что самостоятельная работа студентов является не просто важной формой образовательного процесса, но должна стать его основой.

Высокопрофессиональная подготовка современного специалиста с высшим образованием выделяет ряд важных задач перед высшими учебными заведениями, суть которых сводится к следующим:

- подготовка будущего специалиста с учетом достижений научных отраслей для широкого внедрения интегрированных современных знаний и практических навыков в выбранной области будущей профессиональной деятельности;

- основополагающих знаний, умений и навыков самостоятельно мыслить, обрабатывать и решать проблемы и задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности [4].

В процессе изучения дисциплин физико-математического цикла возникают следующие противоречия:

- увеличивается насыщенность различных видов учебных занятий, и соответственно усиливается роль и значение самостоятельного освоения студентами сложного учебного материала;

- выделение вопросов (или даже целых тем) для самостоятельной проработки студентами в соответствии с рабочими программами, не одинаково обеспеченными рекомендациями и советами относительно их самостоятельной проработки;

- курсы физики и математики изучаются с первого курса и требуют от студентов определенных умений и навыков самостоятельной работы, которые не всегда сформированы в школе.

Для преодоления данных противоречий коллектив кафедры математики, физики и методики преподавания физико-математических дисциплин ввел информационно-коммуникационные технологии, как одно из перспективных направлений развития самостоятельной работы студента в процессе обучения дисциплинам физико-математического цикла. Предложенная преподавателями методика организации самостоятельной работы студентов основана на сочетании целенаправленной учебной деятельности студентов в процессе решения индивидуальных задач, широкого внедрения средств ИКТ и оснащенных современным оборудованием лабораторных установок.

Важным компонентом организации самостоятельной работы на факультете считается проведение оценки и контроля (самооценка и самоконтроль) с последующей возможностью корректировки

результатов учебных достижений в самостоятельной работе студентов по дисциплинам физико-математического цикла. Кроме того, особое внимание необходимо уделить организации самостоятельной работы студентам очно-заочной и заочной формы обучения технического факультета, для которых подготовлено большое количество методических пособий для самостоятельного освоения таких дисциплин как высшая, прикладная и дискретная математика, математическая статистика, физическое и математическое обеспечение магистерских программ, дискретные методы в механике и физике деформируемого твердого тела, физика с основами биофизики растений. агрофизика [4].

Выводы. Для усиления роли самостоятельной работы студентов необходим принципиальный пересмотр организации учебного процесса в вузе, который должен строиться так, чтобы развивать умение учиться, формировать у студента способность к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, адаптации к профессиональной деятельности в современном мире.

Список использованных источников

1. Федеральный государственный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования Бакалавриат. [Электронный ресурс]. – URL: <https://fgosvo.ru/fgosvo/index/4> (дата обращения: 20.10.2024)
2. Зимняя И.А. Педагогическая психология. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – 380 с.
3. Теория вероятностей: методические рекомендации для самостоятельной работы для студентов технических специальностей. / О.А. Ищенко, Н.А. Рубцов, О.П. Назарова и [др.] – Мелитополь: ГОУ ВО «МГУ», 2022. – 124 с.
4. Шингарева М.В. Организация самостоятельной работы студентов вуза в условиях реализации ФГОС // Теория и методика профессионального образования. – 2015. – № 4. – С. 24-27.

УДК 340

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕДУРЫ ВНЕСЕНИЯ
КОНСТИТУЦИОННЫХ ПОПРАВК В ОСНОВНОЙ ЗАКОН
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: НОРМАТИВНАЯ МОДЕЛЬ И
ПРАКТИКА**

Арутюнян С.Р., студентка,

Коноплянко А.А., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассмотрены нормативная модель и практика процедуры внесения конституционных поправок в конституцию Российской Федерации.

Ключевые слова: конституция Российской Федерации, пересмотр положений, внесение изменений, нормативная модель, практика.

Постановка проблемы. Конституция - это важнейший документ, определяющий форму общественного устройства, гарантии прав и свобод личности, полномочия органов государственной власти. Внесение изменений в основной закон страны, имеющий высшую юридическую силу на всей территории страны, представляет собой длительный и сложный процесс. Реализовать его возможно только при наличии серьезных оснований и всесторонней поддержке общества и властных структур [1-3].

Основные материалы исследования. Процесс внесения изменений и пересмотра Конституции в России строго регламентирован. Порядок внесения изменений и пересмотра положений основного закона страны утвержден главой 9

действующей Конституции РФ от 1993 года и федеральным законом «О порядке принятия и вступления в силу поправок к Конституции РФ». Изменить законодательные нормы возможно либо путем внесения поправок, либо, осуществив пересмотр. Пересмотром Конституции является принципиальное изменение ее фундаментальных положений, что фактически представляет собой принятие новой Конституции [4-6]. В частности, к пересмотру Конституции РФ может привести внесение изменений в главы 1, 2 и 9 действующей Конституции. В то же время в ст.135 Конституции РФ указано, что Федеральное собрание не вправе изменять положения указанных глав, а именно: 1 главы – «Основы конституционного строя», 2 главы – «Права и свободы человека и гражданина», 9 главы – «Конституционные поправки и пересмотр Конституции».

Данная особенность акцентирует внимание на том, что пересмотр возможен только при кардинальных или глобальных законодательных изменениях. В то же время внесение поправок, в отличие от пересмотра Конституции, является инструментом изменения конституционных положений, не приводящим к необходимости принять новую Конституцию [5-7]. Предложения о поправках и пересмотре положений Конституции Российской Федерации могут вносить: Президент Российской Федерации, Совет Федерации, Государственная Дума, Правительство Российской Федерации, законодательные (представительные) органы субъектов Российской Федерации, а также группа численностью не менее одной пятой членов Совета Федерации или депутатов Государственной Думы.

Процедура пересмотра конституционных положений

Процедура пересмотра конституционных положений усложнена и предполагает несколько этапов:

1. Вынесение инициативы по пересмотру на рассмотрение Федеральному Собранию.

Правовые инициативы вносятся лишь теми участниками процесса, чья компетенция к этому предписана статьей 134 Конституции Российской Федерации. Для дальнейшего прохождения предложения по установленному регламенту необходимо достичь поддержки от 60% до 75%, основываясь на общем числе членов Совета Федерации или депутатов Государственной Думы

2. Созыв Конституционного собрания.

Конституционное собрание – это специальный представительный орган в Российской Федерации, обладающий полномочиями учредительной власти. В случае принятия инициативы Федеральным Собранием Российской Федерации, следующим этапом станет созыв Конституционного собрания. Федеральный закон о Конституционном собрании должен определить порядок его созыва, состав участников и правила его работы. На сегодняшний день в системе российского законодательства подобный закон отсутствует несмотря на то, что несколько соответствующих законопроектов были представлены в Государственную Думу.

3. Принятие решения.

Деятельность Конституционного Собрания должна привести к одному из двух возможных решений:

1. Подтверждение неизменности действующей Конституции.
2. Начало работы над проектом новой редакции Конституции.

В случае принятия решения о разработке нового проекта, ему предстоит пройти продолжительную стадию подготовки. По завершении подготовки проекта обновленной Конституции Конституционным Собранием, он будет представлен на утверждение одним из предусмотренных способов:

- голосованием участников Конституционного Собрания с числом положительных решений не менее 2/3 от совокупного количества всех проголосовавших;

- всенародным голосованием-референдумом.

Новый проект Конституции можно считать принятым в результате референдума, если соблюдены следующие два условия:

- количество проголосовавших составит более 1/2 общего числа избирателей;
- за принятие нового проекта проголосует более 1/2 совокупного числа проголосовавших.

Соответственно, новая Конституция не будет принята, если показатель добровольной явки избирателей оказался ниже необходимого уровня или проект большинством голосов был отклонен всенародным голосованием. Если же все вышеперечисленные условия соблюдены, проект новой Конституции будет принят. Усложнение процедуры пересмотра Конституции имеет своей целью обеспечение стабильности базовых основ действующего конституционного строя, в частности, устойчивость положений, содержащих постулаты о правах и свободах граждан.

Порядок внесения поправок в конституционные положения

Внесение изменений в Конституцию Российской Федерации, в отличие от ее полной переработки, представляет собой более упрощенную процедуру, однако и она сопряжена с определенными трудностями.

При обсуждении потенциальных поправок к конституционным положениям подразумеваются главы 3-8 Конституции Российской Федерации.

Порядок внесения таких поправок, как предусмотрено статьей 136 Конституции РФ, состоит из двух этапов:

1. Принятие конституционных поправок происходящее в порядке, установленном в отношении федерального конституционного закона.

2. Принятый Закон о поправках приобретает юридическую силу, если он одобрен органами законодательной власти численностью не менее $2/3$ всех субъектов РФ.

Многоступенчатый и отягощенный порядок внедрения конституционных поправок решает задачу обеспечения глубокого серьезного подхода к принятию решений, а также учета воли и позиций более широкого представительства гражданских интересов.

Порядок принятия поправок к Конституции РФ Федеральным Собранием строго регламентирован и зависит от того, к каким главам Конституции вносятся изменения. Процедура регулируется главой 9 Конституции РФ ("Конституционные поправки и пересмотр Конституции") и федеральным законодательством. Порядок принятия Федеральным собранием предлагаемых поправок в положения Конституции имеет уточнение в виде Постановления Конституционного Суда РФ, которое гласит, что внесение поправок в соответствии со ст.136 Конституции РФ может быть осуществлено в форме соответствующего акта о конституционной поправке, обладающего специальным статусом, отличающим его от федеральных и федеральных конституционных законов.

Отсюда следует, что Конституционным судом определен порядок внесения правок в Конституцию РФ, который оформляется в виде особого правового акта, то есть Закона РФ о поправке к Конституции. Схема принятия данного закона соответствует также схеме принятия федерального конституционного закона. Чтобы Закон о конституционных поправках был принят и вступил в силу, он должен получить одобрение представителей Совета Федерации численностью не менее $3/4$ совокупного количества его представителей и не менее $2/3$ совокупного числа депутатов Госдумы.

Отличительной чертой специального Закона о поправках является обязательность его одобрения органами законодательной

власти, численность которых также должна составлять более 2/3 от общего числа субъектов РФ.

Особый порядок при внесении поправок. Следует учесть, что для внесения изменений в отдельные положения Конституции предусмотрен особый порядок. К таким положениям относится, в частности, часть 1 статьи 65 Конституции Российской Федерации, определяющая состав субъектов Российской Федерации. Внесение изменений в данную статью осуществляется на основании федерального конституционного закона, устанавливающего порядок присоединения нового субъекта к составу страны (часть 1 статьи 137 Конституции Российской Федерации).

В настоящее время таким законом является Федеральный Конституционный закон от 17.12.2001 г. №6-ФКЗ «О порядке принятия в Российскую Федерацию и образования в ее составе нового субъекта Российской Федерации». Бесспорно, включение нового субъекта в состав Российской Федерации влечет за собой обновление состава субъектов РФ. Присоединение иностранного государства или его части приводит к изменению внутренней структуры и геополитическому перераспределению территории Российской Федерации. Процедура присоединения нового субъекта строго регламентируется международным договором, заключенным между Российской Федерацией и иностранным государством, которое полностью или частично интегрируется в состав РФ. Изменение наименования субъекта Российской Федерации (республики, края, области и др.) осуществляется в особом порядке, который, хотя и проще процедуры изменения состава страны, все же подлежит строгому соблюдению.

Данная процедура полностью регулируется самим субъектом и реализуется в соответствии с положениями его конституции или устава. После завершения процедуры переименования новое название

субъекта включается в статью 65 Конституции Российской Федерации на основании указа Президента Российской Федерации (статья 137, часть 2).

Список использованных источников

1. Авакьян С. А. Конституционное Собрание Российской Федерации: концепция и проект федерального конституционного закона // Вестник Московского университета. Серия 11: Право. – 2005. – № 2. – С. 48–91.
2. Безруков А. В. Стабильность Конституции Российской Федерации и конституционные преобразования: возможности сочетания и реализации // Российская юстиция, 2017. – № 3. – С. 5–7.
3. Бутусова Н. В. О модернизации российской Конституции (цели, задачи, пути осуществления) // Конституционное и муниципальное право. – 2013. – № 1. – С. 5–11.
4. Евдокимов В. Б., Тухватуллин Т. А. Некоторые проблемы внесения поправок в Конституцию Российской Федерации (теория и практика) // Государственная власть и местное самоуправление. – 2014. – № 4. – С. 15–19.
5. Заикин С. С. Незаметная конституционная поправка, или зачем нужны представители федерации в Совете Федерации России // Сравнительное конституционное обозрение. – 2016. – № 6. – С. 21–47.
6. Кикоть В. А., Страшун Б. А. О статусе Конституционного Собрания // Журнал российского права. – 1998. – № 12. – С. 3–20.
7. Князев С. Д. Стабильность Конституции и ее значение для современного российского конституционализма // Конституционное и муниципальное право. – 2015. – № 1. – С. 4–12.

УДК 631.1

ФОРМИРОВАНИЕ БУДУЩИХ ЛИДЕРОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Колодий А.С., к.т.н.,

Ищенко О.А., к.т.н.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье анализируются недостатки существующих образовательных систем, которые препятствуют формированию необходимых лидерских качеств, и предлагаются пути улучшения образовательных программ с акцентом на междисциплинарный подход, практическую подготовку и внедрение инновационных технологий.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, подготовка лидеров, инновации, междисциплинарный подход.

Постановка проблемы. Агропромышленный комплекс (АПК) является ключевым сектором экономики, обеспечивающим продовольственную безопасность страны и создающим рабочие места для миллионов людей. Однако современное состояние АПК сталкивается с рядом вызовов, включая изменение климата, дефицит ресурсов, устаревшие технологии и растущие требования к качеству продукции. В условиях этих вызовов особенно важным становится вопрос формирования будущих лидеров, способных эффективно управлять и развивать агропромышленный сектор.

Несмотря на значимость данной проблемы, в современных образовательных и профессиональных системах существует ряд

недостатков, которые препятствуют полноценному формированию лидерских качеств у студентов и молодых специалистов АПК. К ним можно отнести недостаток практической подготовки, ограниченные возможности для внедрения инноваций и отсутствие междисциплинарного подхода к обучению. В результате, молодые профессионалы оказываются неготовыми к решению комплексных задач, с которыми они могут столкнуться в реальной практике

Основные материалы исследования. Формирование будущих лидеров агропромышленного комплекса (АПК) является одной из актуальных задач современного образования и агрономической практики. В условиях глобализации и технологического прогресса, аграрный сектор сталкивается с новыми вызовами, требующими от лидеров не только знаний и навыков, но и способности к адаптации, инновационного мышления и стратегического планирования.

Агропромышленный комплекс – это не просто совокупность отраслей, связанных с производством, переработкой и реализацией сельскохозяйственной продукции. Это сложная система, включающая в себя экономические, социальные и экологические компоненты. Поэтому данные, связанные с формированием лидеров в этой сфере, должны учитывать множество факторов: от изменения климата до глобальных экономических тенденций, от демографических изменений до потребительских предпочтений.

Прежде всего, подготовка будущих лидеров АПК требует внедрения системного подхода в образовательные программы. Образовательные учреждения должны меняться и адаптироваться к новым требованиям времени, вводя в учебные планы дисциплины, которые помогут студентам развить необходимые компетенции. Это касается как естественнонаучных дисциплин, так и управленческих, экономических и даже гуманитарных предметов, способствующих

формированию у студентов стратегического и критического мышления.

Одной из важнейших задач является развитие навыков междисциплинарного подхода. Лидеры будущего должны уметь интегрировать знания из разных областей: агрономии, экономики, экологии, управления проектами и технологии. Программы обучения должны включать не только теоретические аспекты, но и практические занятия, стажировки на предприятиях, участие в реальных проектах, что позволит студентам получить опыт и навыки, необходимые для успешной работы в агропромышленном комплексе.

Значительное внимание стоит уделять вопросам инноваций и технологий в АПК. Именно технологии, такие как агрономические исследования, биотехнологии, информационные и коммуникационные технологии, способны изменить традиционные подходы в сельском хозяйстве, делая его более эффективным и устойчивым. Лидеры будущего должны быть готовы принимать и внедрять инновации, а также руководить процессом их интеграции в производственные процессы.

Кроме того, формирование лидерских качеств у студентов требует активного вовлечения их в общественную жизнь. Участие в профессиональных ассоциациях, конкурсах, грантах и проектах может существенно повлиять на развитие лидерских навыков. Лидеры должны быть не только профессионалами в своей области, но и активными гражданами, способными представлять интересы аграрного сектора на различных уровнях.

Важную роль в формировании будущих лидеров АПК играют менторство и коучинг. Опытные специалисты и практики могут передать свои знания и навыки молодым людям, способствуя их личностному и профессиональному развитию. Таким образом, менторы становятся не просто наставниками, но и потенциальными

вдохновителями для будущих лидеров, помогая им развивать уверенность в своих силах и реализовывать свои идеи.

Немаловажным аспектом является и создание позитивной профессиональной среды. Важность деловой этики, устойчивого развития и социальной ответственности должны становиться основополагающими ценностями для будущих лидеров агропромышленного комплекса. Программы обучения должны формировать у студентов понимание важности устойчивого развития в контексте изменения климата и глобальных вызовов. Лидеры должны быть способны интегрировать принципы устойчивого развития в свою практику и бизнес-модели.

Лидеры, способные адаптироваться к быстро меняющимся условиям, демонстрировали более высокие результаты. Это подчеркивает необходимость обучения гибкости и адаптивности, которые будут критически важны для будущих лидеров АПК.

Выводы. Формирование будущих лидеров агропромышленного комплекса требует комплексного и многоуровневого подхода. Важно не только давать молодым людям знания, но и развивать в них личные качества, такие как критическое мышление, креативность и способность работать в команде.

Список использованных источников

1. Черникова Е. А. Лидерство в агропромышленном комплексе: проблемы и перспективы / Е. А. Черникова // Экономика сельского хозяйства, 2021. – № 12. – С. 87-92.

2. Филиппов В. В. Инновационные методы обучения в системе подготовки будущих лидеров агропромышленного комплекса / В. В. Филиппов, Н. С. Коваленко // Аграрная экономика и управление, 2020. – № 5. – С. 56-61.

УДК 658.512.62:631.11

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В АПК

Ярмош В.В., студент

Станкевич И.И., ст. преподаватель

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрено состояние трудовых ресурсов в сфере АПК. Изучены проблемы и определены пути повышения эффективности использования трудовых ресурсов в АПК.

Ключевые слова: АПК, занятость, трудовые ресурсы, эффективность.

Постановка проблемы. В настоящее время в условиях рыночной экономики обеспечение сельскохозяйственных организаций трудовыми ресурсами - основное условие для их стабильного функционирования. Трудовые ресурсы – это основной ресурс, эффективность использования которого влияет на результаты деятельности и будущее развитие предприятия. Использование трудовых ресурсов способствует созданию материальных объектов в производственном процессе, формируя стоимость товаров и обеспечивая получение прибавочного продукта в виде прибыли.

Основные материалы исследования. Главное отличие трудовых ресурсов в том, что каждый работник предприятия может отказаться от предложенных условий, попросить изменения данных условий труда, освоить новые профессии или уволиться с предприятия по собственному желанию. Также отметим, что формирование и

использование трудовых ресурсов в разных отраслях экономики происходит по-разному.

В условиях перехода к рыночным отношениям в сельском хозяйстве наблюдается сокращение трудоспособного населения и рост численности населения, которое старше трудоспособного возраста. При этом значительно снижается численность населения, которое моложе трудоспособного возраста. Так за период 2018-2023 гг. сельское население в трудоспособном возрасте уменьшилось на 3,7 %, моложе трудоспособного возраста на 8,6 %. В настоящее время на территории сельской местности проживает 1,957 млн. чел., что составляет около 21,4 % населения страны, из них 281,7 тыс. чел. – молодежь в возрасте от 14 до 30 лет, или 17,3 %.

В сельскохозяйственных предприятиях с развитием производительных сил и научно-технического прогресса существенно уменьшилась численность работников, которые были заняты непосредственно производством продукции. Так с 1990 г. численность работников, занятых в сельском хозяйстве и производстве сократилась с 1090 тыс. чел. до 251 тыс. чел. в 2023 г. В сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь в настоящее время работает 231,4 тыс. чел., из них: 46,8 тыс. чел. руководящие работники и специалисты (обеспеченность 90,6 %) и 184,6 тыс. кадры рабочих профессий (обеспеченность 93,2 %).

Подготовку кадров по всему спектру востребованных отраслью специальностей осуществляют: 4 УВО аграрного профиля, со средним специальным образованием 37 колледжей, кадры рабочих профессий готовят 64 профессионально-технических колледжа.

Ежегодно для работы в сферу АПК направляется порядка 1,7 тыс. специалистов с высшим образованием и 4,8 тыс. специалистов (рабочих) со средним специальным и профессионально-техническим образованием. Так в 2024 г. в сельскохозяйственные организации направлено 5,6 тыс. молодых специалистов, из них 1,4 тыс.

выпускников с высшим образованием, 1,8 тыс. – со средним специальным и 2,4 тыс. кадров рабочих профессий.

Неравные условия жизни и труда жителей села и города формируют у современной молодежи стереотипы, которые зачастую не позволяют сделать выбор в пользу аграрной профессии, а образ сельского труженика ассоциируется с тяжелым, низкооплачиваемым трудом.

Сезонность труда влечет за собой множество отрицательных экономических и социальных последствий. Она влияет на объем валовой продукции, расходование труда и оплату в течение года. Это и есть основная причина недовольства работников сельскохозяйственных предприятий результатами выполненного труда и приводит к большой текучести кадров в отрасли. Из-за сезонности производства в сельском хозяйстве возникает значительный спрос на рабочую силу в моменты посадки, посева различных сельскохозяйственных культур и уборки урожая. А зимой, наоборот, в растениеводстве избыток рабочей силы. В сельском хозяйстве невозможно полностью устранить сезонность труда в связи с существующей технологией производства сельскохозяйственных культур.

Обеспеченность сельскохозяйственных предприятий необходимыми трудовыми ресурсами, их рациональное использование и высокая производительность труда сказываются на увеличении объемов производства сельскохозяйственной продукции, эффективности производственных процессов, своевременности выполнения сельскохозяйственных работ и оптимальном использовании специальной техники. В результате меняются объем производства продукции, ее себестоимость, прибыль и некоторые другие экономические показатели.

Повысить эффективность производства и производительность труда в сельском хозяйстве можно за счет:

- интенсификации, автоматизации и механизации сельскохозяйственного производства, улучшение организации производства и его материально-технического снабжения и т.д.;
- рационализации рабочего времени, снижения его затрат и количества простоев;
- улучшения системы управления, повышения степени специализации производства;
- изменения объема выпуска отдельных видов продукции;
- материального и морального поощрения работников;
- улучшения социальных условий работников;
- повышения квалификации сотрудников;
- внедрения нормирования и организации труда [1].

В комплексе проблем сельского хозяйства важное место занимают вопросы воспроизводства трудовых ресурсов. Ухудшение демографической ситуации в сельском хозяйстве, а также связанное с ним осложнение процесса формирования трудовых ресурсов аграрных предприятий и оптимального обеспечения последних рабочей силой делают проблему трудовых ресурсов одной из наиболее актуальных. Проблемой является также низкая закрепляемость молодежи в сельскохозяйственных организациях. Возникновение рынка предполагает взаимодействие трех субъектов: производителей средств производства, производителей предметов потребления и собственников товара рабочая сила. При этом каждая сторона должна иметь свободу и реальную возможность выбора. Производители (работодатели) ищут наиболее работоспособных, квалифицированных работников, а те, в свою очередь, заинтересованы в высокооплачиваемых рабочих местах, лучших условиях труда и социальной защите. И если в правовом отношении свобода выбора установлена, то в действительности на селе ее фактически не существует. Сельскохозяйственные организации еще могут сделать некоторый выбор, однако у работников в условиях сельской

самозанятости, отсутствия рынка жилья (а отсюда – территориальная привязанность к предприятию) выбор практически отсутствует [2].

Повышение эффективности использования трудовых ресурсов в сфере АПК необходимо приложить значительные усилия как со стороны государства, в части подготовки специалистов и кадров рабочих профессий, так и со стороны работодателя, в мотивации сотрудников для закрепления на первых рабочих местах.

В отличие от других отраслей, на законодательном уровне представлены широкие возможности для поступления молодежи в аграрные вузы и колледжи на сельскохозяйственные специальности.

При поступлении на сельскохозяйственные специальности абитуриентам предоставлена возможность сдавать два вступительных испытания в вузе или предоставлять 2 сертификата ЦТ(Э). При поступлении в УВО на условиях целевой подготовки абитуриенты и выпускники агроклассов зачисляются без вступительных испытаний. С учетом специфики сельскохозяйственного производства прием на заочную форму обучения в аграрные вузы и колледжи осуществляется в осенне-зимний период.

Список использованных источников

1. Пути повышения эффективности трудовых ресурсов в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-povysheniya-effektivnosti-ispolzovaniya-trudovyh-resursov-v-selskom-hozyaystve/viewer> — Дата доступа: 19.11.2024.

2. Формирование и использование трудовых ресурсов [Электронный ресурс] – URL: <https://agroprom.belal.by/jour/article/download/210/210> — Дата доступа: 19.11.2024.

3. Формирование и использование трудовых ресурсов в Республике Беларусь [Электронный ресурс] – URL: <https://refor.by/ru/publications/299/295> — Дата доступа: 20.11.2024.

УДК 340

**ПРОЦЕСС КОНСТИТУЦИОННОГО СУДА КАК
РАЗНОВИДНОСТЬ ЮРИДИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА:
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРИЗНАКОВ**

Олешко В.И., студентка,

Коноплянко А.А., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассмотрен процесс конституционного суда как разновидность юридического процесса, обозначены признаки, виды и аспекты юридического процесса, рассмотрены понятие и компетенции Конституционного Суда.

Ключевые слова: Конституционный Суд, понятие, компетенции, юридический процесс, признаки, виды, аспекты.

Постановка проблемы. В теоретическом плане важно обозначить признаки юридического процесса, позволяющие говорить о нем как об общеправовом явлении, присущем для любых отраслевых форм процессуальной (правоприменительной) деятельности.

Данная форма деятельности всегда связана с разбирательством юридического дела, поэтому одним из признаков юридического процесса является наличие юридического дела. По мнению сторонников общеправовой теории юридического процесса - это главное, определяющее свойство юридического процесса как правовой формы

Основные материалы исследования. Юридический процесс - это упорядоченная последовательность действий, осуществляемых в рамках правоприменения и рассмотрения дел в судах или других органах.

Проще говоря, юридический процесс – это определенная последовательность действий в соответствии с конкретными правилами, а результат этих действий закрепляется в правоприменительных актах.

Юридический процесс регулируется сразу несколькими статьями Конституции РФ, которые в совокупности обеспечивают правовые гарантии для участников процесса, а именно статьями 46, 47, 48, 49 и 50.

К признакам юридического процесса относятся:

1. Властный характер. Юридический процесс осуществляется на основе властных полномочий государства, что гарантирует соблюдение прав и законных интересов сторон.

2. Урегулирование процессуальными нормами. Все действия в рамках юридического процесса регламентированы установленными процессуальными нормами, обеспечивающие порядок и последовательности разбирательства.

3. Принятие правоприменительного акта. В результате юридического процесса выносится правоприменительный акт, который имеет обязательную силу и регулирует правовые отношения сторон.

4. Наличие стадий. Юридический процесс состоит из последовательных стадий, каждая из которых имеет свои цели, задачи и процедурные особенности, обеспечивающее его эффективное завершение

В свою очередь к видам юридического процесса относят:

1. Гражданский процесс;

2. Уголовный процесс;
3. Административный процесс;
4. Арбитражный процесс
5. Конституционный процесс.

Рассматривая Конституционный процесс детальнее, верно будет отметить, что он связан с защитой и соблюдением конституционных норм, рассмотрением дел о конституционности законов и иных правовых актов, а также защите прав и свобод человека и гражданина.

Примером конституционного процесса является изменение, а точнее внесение поправок в статью 65 Конституции РФ в 2014 году о присоединении к РФ республики Крым, а также в 2022 году о принятии в РФ и образование в ее составе новых субъектов, а именно Запорожской и Херсонской областей, ЛНР И ДНР.

Аспекты юридического процесса

Юридический процесс подразделяется на три ключевых аспекта: правотворческий, правоприменительный и интерпретационный.

- Правотворческий процесс подразумевает создание и принятие новых правовых норм, законов и актов, что является основой для регулирования общественных отношений. Примером такого процесса служит принятие Конституции РФ в 1993 году.

- Правоприменительный процесс связан с реализацией правовых норм на практике. В данном случае можно рассмотреть пример, связанный с правом на судебную защиту в статье 46 Конституции РФ.

- Интерпретационный процесс включает в себя разъяснение и толкование норм права, что необходимо для их правильного применения в различных ситуациях.

Конституционный Суд, понятие, компетенция и принятие судопроизводства

Конституционный Суд согласно статье 1 ФКЗ «О Конституционном Суде Российской Федерации» (далее ФКЗ «О КС

РФ») является высшим судебным органом конституционного контроля в РФ, осуществляющий судебную власть посредством конституционного судопроизводства. Именно поэтому Конституционный Суд является одним из аспектов юридического процесса. Суд был создан 30 октября 1991 года, но его работа начинается с первого заседания, которое состоялось 14 января 1992 года.

Конституционный Суд занимает эксклюзивное место в общей системе государственных органов, так как только он вправе фиксировать в своих решениях конституционные параметры соблюдения прав и свобод граждан, организации и функционирования различных институтов гражданского общества и правового государства и тем самым гарантировать верховенство и прямое действие Конституции на всей территории РФ.

Он включает несколько основных направлений, которые определены в статье 3 ФКЗ «О Конституционном Суде РФ»:

1. Разрешение дел о соответствии Конституции законов, указов Президента и других федеральных актов, а также нормативных актов субъектов РФ.

2. Разрешение дел о соответствии Конституции нормативных договоров, в том числе не вступивших в силу международных договоров РФ.

3. Разрешение споров о компетенции между федеральными органами, между федеральными и региональными органами и между государственными органами субъектов РФ.

4. Проверка конституционности закона, примененного или подлежащего применению судов в конкретном деле.

5. Разрешение вопроса о возможности исполнения решения межгосударственного органа по защите прав и свобод человека.

6. Толкование Конституции

7. Дача заключения о соблюдении установленного порядка выдвижения обвинения Президента РФ в государственной измене или совершении иного тяжкого преступления.

8. Проверка на соответствие Конституции РФ вопроса, который выносится на общероссийский референдум.

9. Выступление с законодательной инициативой по вопросам своего ведения.

10. Осуществление иных полномочий.

Тем временем в судопроизводство Конституционного Суда входят такие принципы, как:

1. Независимость (статья 29 ФКЗ «О Конституционном Суде РФ»). Судьи Конституционного Суда РФ независимы и руководствуются при осуществлении своих полномочий только Конституцией РФ и настоящим Федеральным Конституционным законом.

2. Коллегиальность (статья 30 ФКЗ «О Конституционном Суде РФ»). Рассмотрение дел и вопросов и принятие решений по ним производятся Конституционным Судом коллегиально. Решение принимается только теми судьями, которые участвовали в рассмотрении дела в судебном заседании.

3. Гласность (статья 31 ФКЗ «О Конституционном Суде РФ»). Рассмотрение дел в заседаниях проводится открыто.

Стадии юридического процесса в Конституционном Суде.

Рассмотрим стадии юридического процесса на примере порядка подачи жалобы и ее рассмотрения в Конституционном Суде РФ.

1. Подача жалобы. Она может быть подана гражданами, организациями, органами государственной власти и должностными лицами. Жалоба обязательно должна содержать сведения о нарушении конституционных прав и свобод, а также указывать на конкретные нормы закона, которые, по мнению заявителя, не

соответствуют Конституции РФ. Жалобы подаются лишь в письменной форме и должны содержать все необходимые документы, подтверждающие факты нарушения.

2. Предварительное рассмотрение. Жалоба поступает в Аппарат Конституционного Суда, где она проверяется на соответствие установленным требованиям, указанным в статье 37 ФКЗ «О Конституционном Суде РФ». В частности, проверяется, имеются ли основания для рассмотрения жалобы и не истек ли срок подачи. По результатам проверки жалобы или принимается к рассмотрению, или будет отказана в принятии с обязательным указанием причин.

3. Рассмотрение дела. Если жалоба принята, она передается на рассмотрение Коллегии или Пленума Конституционного Суда.

Процедура рассмотрения делится на три этапа:

- Заседание. Судьи заслушивают доводы сторон, задают вопросы и проводят необходимые консультации.
- Прение. Стороны могут предоставить свои аргументы и доводы, а также дополнительные документы.
- Закрытая часть. После публичной части заседания судьи удаляются для принятия решения.

4. Принятие решения. Оно принимается большинством голосов судей. Но решение может как признать закон или норму не соответствующей Конституции РФ, так и признать соответствующей.

Любое решение должно быть мотивировано и содержать подробные аргументы, в конце концов решение публикуется в официальных изданиях и на официальном сайте Суда.

Список использованных источников

1. Петров А. А. Решения Конституционного Суда РФ в доктрине и практике конституционного правосудия: моногр. / под ред. В. В. Игнатенко. Иркутск: Изд. Дом Байкал.гос. ун-та, 2021.

UDC 378.01:811

PROFESSIONAL FOCUS OF FOREIGN LANGUAGE TEACHING FOR STUDENTS OF AGROTECHNICAL SPECIALITIES

Gurinovich T.S.

Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Summary. The process of professionally oriented foreign language teaching at a higher education institution is discussed in the article. Special attention is paid to the project-based learning of the students of agricultural specialities.

Key words: professional communication, professionally oriented teaching, communicative language teaching, modern learning technologies, project-based learning.

Formulation of the problem. The current realities of the modern world make high demands on specialists in many fields of professional activity, including those working in the sphere of agribusiness. A competitive specialist must have extensive knowledge in a particular field, as well as a good command of a foreign language. Communication with representatives of foreign companies has long been a common practice. Mastering a foreign language means being able to take part in real communication. Therefore, for future professionals, the main objective of learning a foreign language is to reach a level of proficiency that is sufficient for the practical use of the language in future professional activities.

The main materials of the study. Professional orientation in foreign language teaching takes place in the process of language activity: reading

and speaking. It is necessary for students to master professional vocabulary. The choice of language material is very important. The teacher should choose the lexical material taking into account the specialisation. Knowledge of technical vocabulary is necessary for reading texts on the subject in order to extract information from foreign language sources. The process of teaching technical language includes mastering the specifics of reading and translating technical literature.

The result of reading training is the formation of the ability to read all kinds of specialised literature. In the course of professional dialogical language teaching students develop skills that help them to conduct a conversation, to purposefully exchange professional information on certain topics. The training of monologue speech consists in the formation of skills of constructing monologue statements: communication of professional information, presentation of a report, extended statements in the course of a discussion, etc.

Also for free professional communication graduates of agrotechnical specialities of higher educational institutions need a high level of competence in written forms of communication in a foreign language. The ultimate goal of writing training is the development of communicative competence, which is manifested in the ability to make abstract statements, to annotate, as well as to translate a professional text from a foreign language into Russian and vice versa.

The essence of the professional orientation of foreign language teaching is its integration with special disciplines in order to acquire additional professional knowledge and form professional qualities of a future specialist.

The professional orientation of foreign language teaching sets the foreign language teacher the task of teaching the future specialist to use a foreign language as a means of supplementing professional knowledge, forming professional skills and abilities, and thus forming a set of

professional competences corresponding to the main types of professional activity. Such modern teaching methods as communicative method, project method, guided independent work, multimedia technologies help to solve this task.

Let's look at the implementation of the project method in the implementation of students' research papers on foreign languages for participation in the conference as part of students' research work. The project method is a set of research, search and problem-solving methods. It is based on independent activity of students - individually or in groups. Implementation of the project method requires appropriate professional training and methodological competence of the teacher, flexibility in the organisation of learning activities, ability to combine traditional and innovative methods in the educational process and individual approach to work with each student.

The first stage of the work is devoted to developing reading skills. Students learn to select sources, analyse academic literature within the given topic and extract information. The next stage helps students to develop their academic writing skills. Students become familiar with the stages of writing and the requirements of academic writing: grammatical and stylistic construction of sentences and paragraphs, maximum disclosure of the research topic, narrative sequence, logic of presentation. The third stage is aimed at developing presentation skills. Students work through all the stages of preparing and presenting the results of their research. Particular attention is paid to the structure, content, design of slides, preparation of the text of the presentation, rehearsal of the presentation and the stage of answering questions.

To sum up, the project method promotes the development of all the components of communicative competence in the process of speaking in a foreign language, as well as allowing a thematic focus on language and

speech material that reflects the specifics of the student's future professional activity.

In conclusion, we would like to note that the main factor of successful learning is motivation, i.e. positive attitude of students to foreign language as an academic discipline and a recognised need to master knowledge in this field. Modern technologies used in teaching a foreign language not only create the possibility of its effective learning, but are also a means of increasing and broadening the professional knowledge of students, which is necessary for their self-realisation in their chosen speciality.

References

1. Кучерявая Т.Л. Проблемы профессионально-ориентированного обучения иностранному языку студентов неязыковых специальностей / Т.Л. Кучерявая // Теория и практика образования в современном мире: материалы I Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). – Т. 2. – Санкт-Петербург: Реноме, 2012. – С. 336-337.
2. Нигматуллина Г.Р. Professionally oriented foreign language teaching to the ESP students / Г.Р. Нигматуллина // Молодой ученый. – 2018. – №3. – С. 203-205.

УДК 631.11:004.9

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ: НОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ДЛЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Колодий А.С., к.т.н.,

Ищенко О.А.

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассматривается актуальная проблема несовпадения системы образования в агропромышленном комплексе (АПК) с требованиями современного рынка труда. Учитывая стремительное развитие цифровых технологий, авторы подчеркивают необходимость интеграции новых навыков, таких как работа с данными, использование технологий IoT и искусственного интеллекта, в образовательные программы для подготовки специалистов АПК.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, цифровизация, образование, подготовка специалистов, технологии IoT, искусственный интеллект, аналитика данных, устойчивое развитие.

Постановка проблемы. Текущая система образования и подготовки специалистов в области АПК не всегда учитываются требования современного рынка труда, требующие интеграции знаний в области цифровых технологий, аналитики данных, интернет вещей (IoT), искусственного интеллекта и других инновационных решений. Это приводит к дефициту квалифицированных кадров, способных эффективно внедрять и управлять новыми технологиями в

агросекторе, что негативно сказывается на продуктивности, устойчивости и конкурентоспособности отрасли.

Основные материалы исследования. Агропромышленный комплекс играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности, экономическом развитии и устойчивом будущем. С учетом стремительного развития цифровых технологий, этот сектор сталкивается с новыми вызовами и возможностями, которые требуют пересмотра существующих компетенций и подготовки будущих специалистов. В эпоху цифровизации АПК вынужден адаптироваться, чтобы не только выжить, но и прогрессировать.

В первую очередь, цифровизация АПК предполагает внедрение инструментов и решений, которые позволяют повысить эффективность всех этапов производственного цикла – от планирования и производства до переработки и продажи. Например, использование технологий больших данных и аналитики позволяет получать ценную информацию о потребительских предпочтениях, состоянии почвы, климатических условиях и других факторах, влияющих на урожайность. Это требует новых навыков у специалистов, включая умение работать с данными, их интерпретацию и понимание, как на основании аналитики принимать управленческие решения.

Еще одним важным аспектом цифровизации является внедрение Интернет-вещей (IoT) в агрономию. Смарт-агрономы теперь могут получать данные с датчиков, установленных на полях, кустах и деревьях, которые отслеживают состояние растений и уровень влажности, температуры почвы и воздуха. Это дает возможность оптимизировать производство, снижать затраты и увеличивать урожай. Специалисты должны обучаться программированию и работе с устройствами IoT, а также основам автоматизации процессов.

Другая важная технология, меняющая агропромышленный комплекс, – это искусственный интеллект (AI). AI может использоваться для прогнозирования урожайности, автоматической сортировки и упаковки продуктов, а также для создания адаптивных рекомендаций по использованию удобрений и средств защиты растений. Это потребует от будущих специалистов знаний в области машинного обучения, статистики и алгоритмов.

Также стоит отметить рост значимости экологии и устойчивого развития в АПК. Цифровизация позволяет более эффективно использовать ресурсы, минимизировать негативное воздействие на природу и улучшать качественные характеристики продукции. Специалисты должны будут быть готовы разрабатывать и внедрять устойчивые методы сельского хозяйства, включая пермакультуру, агролесоводство и органическое земледелие, все это в сочетании с цифровыми инструментами для мониторинга и управления.

Традиционно АПК был сосредоточен вокруг механических и химических технологий производства. Однако с переходом на цифровые решения увеличивается потребность в новых вариантах работы, включая программирование, проектирование систем и работы с автоматизированным оборудованием. Компетенции в области цифрового маркетинга и экономики также становятся все более актуальными, поскольку большинство агропроизводителей начинают переходить к торговле через интернет.

Образование будущих специалистов в агропромышленном комплексе должно отвечать новым требованиям рынка. Это подразумевает интеграцию IT-курсов в программы агрономии. Появляются новые специальности, такие как агроинформатика и цифровая агрономия. Учебные заведения должны адаптировать свои программы, внедряя дополнительные модули по программированию, работе с данными и технологиями AI.

Важно отметить, что цифровизация – это не только изменение в экономических процессах. Это также изменение в мышлении и культуре. Будущие специалисты должны быть готовы к постоянному обучению и адаптации к новым технологиям. Это предполагает формирование навыков критического мышления и гибкости, способности к междисциплинарному сотрудничеству и кросс-культурной коммуникации.

Если раньше достаточно было иметь крепкие знания в узкой области, то сейчас нужны “люди с широкими взглядами”, которые будут способны решать нестандартные задачи, объединяя знания из различных дисциплин. Работа в агропромышленности становится многопрофильной, и новые специалисты должны быть готовы к тому, что им придется в будущем сочетать знания агрономии, экологии, экономики и ИТ.

Кроме того, необходимо подчеркнуть важность социальных компетенций, таких как работа в команде, лидерство и навык коммуникации.

Выводы. Агропромышленный комплекс в эпоху цифровизации становится более динамичным и многогранным. Это требует от будущих специалистов новой комбинации компетенций, способных пройти через призму технологий, устойчивого развития и инновационных подходов.

Список использованных источников

1. Ковалев А. Н. Новые компетенции в агропромышленном комплексе в эпоху цифровизации / А. Н. Ковалев // Экономика и управление АПК, 2020. – № 4. – С. 12-18.
2. Юсупов Р. В. Цифровизация агропромышленного комплекса: вызовы и перспективы / Р. В. Юсупов // Вестник аграрной науки, 2021. – № 7. – С. 23-30.

UDC 371.3

USING THE DIRECT METHOD OF TEACHING FOREIGN LANGUAGES

Misiuk S.V., senior teacher

Belarusian State Agrarian Technical University, Mink, Belarus

Summary. The article is devoted to the Direct Method of teaching foreign languages to future agricultural specialists at universities. Particular attention is paid to the advantages and disadvantages of the method.

Key words: foreign language, target language, teaching method, Direct Method, authentic fluency, interactive task, linguistic development.

Formulation of the problem. In today's increasingly interdependent world, speaking a foreign language is an essential skill that gives a specialist the ability to communicate and connect with colleagues from all over the world in a quicker and more meaningful way. Considering the continual globalization of the world's economy, knowing a foreign language will always give one a significant advantage, and future agricultural specialists are no exception.

The main materials of the study. The success of teaching a foreign language largely depends on the teaching methods and on the teacher's ability to use them depending on specific educational tasks. The Direct Method is one of the most popular methods of teaching foreign languages. As the name of the method itself suggests, this method focuses on learning the target language without using the native language.

This method primarily focuses on the development of oral skills. One of the most important characteristic features of this method is that visual materials and real-life objects are used. Moreover, such oral training helps in reading and writing. There is no translation involved in this method. This method helps the students learn how to communicate in the target language

by creating an association between experience and expression, word and idea. A lot of techniques are used when teachers use the direct method. Some of them are: paragraph writing, holding a conversation in the target language, reading aloud and dictation [1].

The advantages of using the Direct Method in language teaching are substantial and give students a more effective learning experience. This approach prioritizes authentic fluency by immersing learners in a language-rich environment, where oral communication is key. By focusing on real-life situations and interactions, the Direct Method also helps future agricultural specialists to not only grasp the mechanics of their foreign language, but also to express themselves naturally and confidently.

In addition, the Direct Method enhances listening skills through continuous exposure to spoken language. Learners become more attuned to different accents and intonations, enabling them to understand native speakers more easily.

Both of the above points combine to emphasize how the Direct Method can powerfully build learners' confidence. Through interactive tasks such as role-playing, peer conversations and situational exercises, students apply their language skills in a range of practical contexts. This hands-on experience not only reinforces their learning but also helps them to feel more prepared when engaged in real-life conversations [2].

The Direct Method's adaptability is another advantage worth highlighting. It can be tailored to suit learners of various ages and proficiency levels. The approach is recognized to be particularly effective for beginners as they are gradually introduced to the language without having the initial fear of speaking. Learners quickly become accustomed to thinking and communicating in their foreign language, laying a strong foundation for their future linguistic development [2].

However, as with any teaching method, the Direct Method is not without challenges. Its time-intensive nature requires a significant commitment of classroom hours to facilitate interactive exercises and

communication activities. Additionally, the method's success relies heavily on skilled instructors who can maintain engaging conversations, correct errors in real-time, and guide learners through complex linguistic scenarios.

Critics argue that the Direct Method's focus on communication can lead to the neglect of explicit grammar instruction. While contextual learning is certainly beneficial, a basic understanding of grammar rules can aid learners to construct more complex sentences. It is also worth bearing in mind that traditional testing techniques, such as multiple-choice exams, may not be particularly effective when assessing students who have been wholly schooled through the Direct Method. Developing appropriate assessment tools can also be a notable challenge [3].

Although the Direct Method can be a powerful tool in motivating students, this method alone cannot be considered satisfactory in teaching future agricultural specialists all the aspects of a foreign language. Thus combining the Direct Method with other language teaching methodologies can provide a well-rounded approach that delivers both communication and structured learning.

References

1. The Direct Method of language teaching [Electronic resource]. - Mode of access: [https://sanako.com/the-direct-method-of-language-teaching/...](https://sanako.com/the-direct-method-of-language-teaching/) Date of access: 14.11.2024.
2. The Direct Method: a good start to teach oral language [Electronic resource]. - URL: https://www.researchgate.net/publication/271146717_The_Direct-Method_A_Good_Start_to_Teach_Oral_Language... Date of access: 19.11.2024.
3. 8 common language teaching methods [Electronic resource]. - URL: <https://www.linguahouse.com/blog/post/8-language-teaching-methods...> Date of access: 19.11.2024.

УДК 340

КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВОЙ СТАТУС ЛИЧНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Максименко А.В., студентка,

Коноплянко А.А., ст. преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы правового статуса личности, его виды, элементы Конституционно-правового статуса личности, предоставлена информация о правах, свободах, гарантиях, которые предоставляются Конституционно-правовому статусу личности.

Ключевые слова: личность, юриспруденция, Конституционно-правовой статус, права, свободы, гарантии.

Постановка проблемы. Конституционно-правовая наука для изучения взаимосвязей между государством и личностью, с одной стороны, формулирует собственный терминологический ряд, к которому относятся понятия конституционного статуса, конституционно-правового статуса, основ правового положения или основ правового статуса личности, а с другой – обращается к междисциплинарным категориям, среди которых наибольшее распространение получили понятия правового статуса и (или) правового положения личности [1-3].

Понятие личности можно рассматривать с множества разных сторон (психологическая, социальная, философская и т.д), однако акцентируем внимание, непосредственно, на понятие личности в

области права и юриспруденции: личность – это индивид, обладающий признанным и защищенным государством и обществом правовым статусом, комплексом прав, свобод и обязанностей, которые придают ему некое автономное положение и способность быть участником правоотношений. Этот комплекс прав свобод и обязанностей, определяющий положение индивида является правовым статусом [4,5].

Основные материалы исследования. В социуме, обществе, юриспруденции существует множество подходов к пониманию правового статуса личности (напр. политический, семейный, морально-этический, статус иностранца и т.д). В юриспруденции изучается непосредственно правовой статус личности, урегулированный нормами права [5,6].

Правовой статус личности – это положение человека (индивидуума) в обществе, урегулированное и закрепленное нормами права.

В юридическом поле РФ выделяется классификация правового статуса личности по видам.

Родовой – это особое положение определенной категории граждан по роду деятельности или же профессии. (Напр. статус военнослужащих, инвалидов, рабочих, судей).

Видовой – более детально сужает родовой статус, т.е отражает особенности положения лиц, относящихся к определенной социальной группе или категории населения. (напр. матерей-одиночек, судей арбитражного/районного суда).

Индивидуальный – зависит непосредственно от конкретного лица (учитывает такие факторы как возраст, пол, социальное положение, профессия/род деятельности и т.д) и уже в зависимости от совокупности данных факторов, складывается из персонализированной совокупности прав и обязанностей.

Конституционно-правовой статус личности (человека/гражданина) в РФ является общим, он характерен для подавляющего большинства жителей (граждан) РФ, а также основные права, обязанности и гарантии, которые для него характерны, юридически закреплены в Основном законе государства – Конституции РФ.

Конституционно-правовой статус личности – это официально закрепленное в Конституции РФ положение гражданина/индивидуума; которое, в отличие от просто правового статуса, подразумевает под собой дополнительный комплекс прав, обязанностей и свобод, предусмотренных и урегулированных нормами Конституции.

Конституционно-правовой статус личности в РФ обладает своими особенными признаками:

1) **Всеобщность** – распространяется на подавляющее большинство лиц, проживающих на территории РФ, независимо от расы, национальности, вероисповедания и других индивидуальных характеристик.

2) **Равенство** – все лица, проживающие на территории РФ равны перед законом и судом, а также обладают одинаковыми базовыми правами и свободами.

3) **Гарантии** – РФ гарантирует и обеспечивает защиту от нарушений прав и свобод человека.

4) **Неотчуждаемость** – базируется исключительно на конституционно-правовых положениях и не может быть отчужден, ибо права и свободы человека, закрепленные в Конституции РФ принадлежат каждому с момента рождения и не могут быть переданы либо утрачены (ч. 2 ст. 17 Конституции РФ).

Основные права и свободы, которые входят в Конституционно-правовой статус личности

Личные – это те права, которые составляют первооснову конституционно-правового статуса личности. Они обеспечивают конституционную защиту во всех сферах частной жизни от вмешательства в нее кого-либо. Они носят абсолютный характер и предоставляются всем, независимо от наличия гражданства. Личные права и свободы закреплены в ст. 20-28 Конституции РФ. (право на жизнь, личную неприкосновенность, право определять и указывать свою национальную принадлежность, право на пользование родным языком, право на свободу совести).

Политические – те, которые обеспечивают участие личности в жизни общества и государства. Они предоставляются только гражданам РФ (право избирать и быть избранными, право на участие в делах управления государством (ст. 32))

Экономические, социальные и культурные – данные права обеспечивают реализацию потребностей человека в соответствующих сферах жизни и не зависят от наличия гражданства, а также детализируются в отраслевом законодательстве. (экономические – ст. 34,35,37 Конституции РФ; социальные – защита семьи, право на жилище, охрану здоровья и медицинскую помощь, образование; культурные – позволяющие обеспечить интеллектуальное и духовное развитие человека).

Основные обязанности, характерные для Конституционно-правового статуса личности:

Конституционные обязанности человека и гражданина – это правовые предписания, которые выражены в правовых нормах Конституции государства в отношении лиц, которые находятся на территории РФ: соблюдение Конституции и законов РФ (ст. 15), уважение прав и свобод других лиц (ст. 17), получение основного общего образования (ст. 43), забота о памятниках истории и культуры (ст. 44), уплата надлежащим образом установленных законом налогов

и сборов (ст. 57), охрана природы и окружающей среды (ст. 58), защита Отечества (для граждан – военная служба) (ст. 59).

Основные гарантии реализации прав и свобод.

Конституционные гарантии правового статуса личности – это закрепленные в Конституции РФ государственные механизмы, которые обеспечивают реализацию прав и свобод личности, а также позволяют защищать свои нарушенные права и реализовывать их. Конституция РФ предусматривает следующие механизмы защиты прав и свобод: судебную защиту (ст. 46); право на обращение в органы государственной власти (ст. 33); право на объединение (ст. 30). Непосредственное действие прав и свобод человека и гражданина означает, что независимо от существования законодательных актов, конкретизирующих эти права, органы государственной власти и органы местного самоуправления, их должностные лица обязаны в своей деятельности эти права и свободы соблюдать.

Таким образом, конституционно-правовой статус личности включает в себя следующие компоненты, зафиксированные на конституционном уровне, в отношении которых мы считаем допустимым использовать понятие конституционного статуса, а его элементы именовать основными: это гражданство, конституционная правосубъектность, принципы основ правового статуса личности, конституционные или основные права, свободы и обязанности, ограничения прав и свобод человека и гражданина. Кроме того, в состав конституционно-правового статуса входят элементы, закрепленные в иных правовых источниках, содержащих конституционно-правовые нормы: это формы и порядок реализации конституционных или основных прав, свобод и обязанностей, гарантии их реализации и юридическая ответственность.

Выводы. Взаимосвязанная совокупность прав, свобод и обязанностей человека и гражданина образует целостную систему с

внутренними структурными, относительно обособленными, подразделениями. Основу этой системы образуют конституционные права, свободы и обязанности, которые, в свою очередь, также формируются в обособленную систему. Особая юридическая природа основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина позволяет увидеть те свойства, которые выделяют их из общей массы субъективных прав и юридических обязанностей и превращают их в самостоятельный конституционно-правовой институт, выступающий ядром правового статуса человека и гражданина.

Список использованных источников

1. Якимов Г.А. Правовой статус личности: проблемы природы и элементного состава // Российский юридический журнал. – 2008. – № 1. – С. 62-66.
2. Почепко К.И., Тимошенко И.В. Конституционно-правовой статус личности в России: состав, структура и особенности // Вестник Таганрогского института управления и экономики. – 2018. – № 1. – С. 28-31.
3. Авакьян С.А. Конституционное право России: учеб. курс: учеб. пособие: в 2 т. Т.1. – М.: Норма: ИНФРА М, 2014. – 864 с.
4. Прокуратов А.А. Определение правового статуса человека и гражданина в Российской Федерации: конституционно-правовые аспекты // Пробелы в российском законодательстве. – 2010. – № 2. – С. 16-18.
5. Данилюк И.А. Правовой статус личности: понятие, юридическая конструкция // Известия Алтайского гос. ун-та. – 2015. – № 2-2(78). – С. 90-93.
6. Конституционное право России / Под. ред. Б.С. Эбзеева, А.С. Прудникова. – М., 2013. – С. 165.

УДК 378.015.3:17(043.3)

КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДУХОВНО- ПРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ

Илларионова Ю.А., аспирантка

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье определяются критерии и показатели эффективности духовно-нравственного воспитания студентов на основе анализа существующих теоретических подходов. Разработанная система показателей позволяет объективно оценить эффективность применяемых методов воспитания. Результаты исследования применимы для совершенствования воспитательной работы в вузах.

Ключевые слова: духовно-нравственное воспитание, критерии эффективности, показатели эффективности, высшее образование.

Постановка проблемы. В условиях динамично меняющегося мира и усиливающегося влияния информационного общества на ценностные ориентации молодёжи, духовно-нравственное воспитание студентов приобретает особую актуальность. Современные студенты сталкиваются с множеством этических дилемм и вызовов, требующих сформированной системы ценностей, способности к критическому мышлению и принятию ответственных решений. Однако, традиционные подходы к духовно-нравственному воспитанию зачастую оказываются недостаточно эффективными в современных условиях. Наблюдается разрыв между декларируемыми ценностями и реальным поведением, недостаточная связь между теоретическими

знаниями о морали и их практическим применением. Это обуславливает необходимость поиска новых, более эффективных моделей духовно-нравственного воспитания, адекватных современным реалиям и потребностям студенческой молодёжи. Кроме того, важным является разработка объективных критериев и показателей для оценки эффективности применяемых моделей и методик воспитания, что позволит проводить корректировку воспитательного процесса и достигать поставленных целей. Таким образом, проблема исследования заключается в необходимости разработки и экспериментальной проверки эффективной модели духовно-нравственного воспитания студентов, адекватной современным условиям и позволяющей формировать у них устойчивую систему нравственных ценностей, способность к критическому мышлению и ответственному поведению.

Основные материалы исследования. Современное общество претерпевает значительные трансформации, усиливая важность духовно-нравственного воспитания студентов. Кризис традиционных ценностей, вызванный глобализацией и информатизацией, затрудняет формирование устойчивой системы ценностей у молодёжи. Необходимо воспитывать гражданскую позицию и социальную ответственность студентов для участия в жизни общества. Современный рынок труда требует от выпускников не только профессионализма, но и развитых нравственных качеств. Таким образом, духовно-нравственное воспитание становится ключевым фактором успешной социализации и профессиональной реализации студентов [1,2].

Духовно-нравственное воспитание формирует систему ценностей и моральных принципов личности. Существует множество подходов к этому процессу. Компетентностный подход фокусируется на формировании ключевых компетенций, таких как нравственное

самоопределение и эмпатия [3]. Синергетический подход подчёркивает самоорганизацию развития личности через взаимодействие различных факторов. Интегративный подход объединяет различные методы воспитания в единую систему. Антропологический подход рассматривает человека как целостное существо, учитывая взаимосвязь физического, психического и духовного развития. Каждый подход вносит свой вклад в понимание и реализацию духовно-нравственного воспитания. Выбор конкретного подхода зависит от целей и контекста воспитательного процесса. Комплексное использование различных подходов может повысить эффективность воспитания [4].

Оценка эффективности духовно-нравственного воспитания — сложная задача, требующая комплексного подхода. Сформированность мировоззрения оценивается через способность студентов анализировать информацию и формировать собственную позицию. Развитие нравственного самосознания характеризует осознание студентами своих моральных качеств. Социальная активность отражает готовность участвовать в решении общественных проблем. Эмоциональная отзывчивость проявляется в способности сопереживать и оказывать поддержку. Нравственная устойчивость — это следование своим принципам в сложных ситуациях. Каждый критерий имеет свои показатели, позволяющие оценить эффективность воспитательного процесса. Комплексный анализ этих критериев даёт полную картину духовно-нравственного развития студентов [5-6].

Предложенные критерии позволяют комплексно оценить эффективность духовно-нравственного воспитания, учитывая современные условия. Для оценки используются измеримые показатели, например, знание моральных принципов, уровень эмпатии и социальная активность. Когнитивный критерий оценивает знания о

морали, эмоционально-ценностный — нравственные чувства, поведенческий — соответствие поведения нормам. Деятельностный критерий отражает участие студентов в социально значимой деятельности, выступая важным показателем сформированности гражданской позиции [7-8].

Для объективной оценки эффективности духовно-нравственного воспитания применяются разнообразные методы сбора данных. Анкетирование и тестирование позволяют оценить знания и установки студентов, а наблюдение — их реальное поведение. Экспертная оценка привлекает специалистов для анализа уровня развития нравственных качеств. Анализ продуктов деятельности и беседы дают более глубокое понимание ценностных ориентаций и мотивации студентов.

Выводы. Студенты обладают теоретическими знаниями о морали, но испытывают трудности с их применением на практике. Отмечается сформированность эмпатии и ответственности, однако эмоциональная устойчивость требует развития. Социальная активность студентов недостаточна и нуждается в стимулировании. Дальнейшие исследования должны фокусироваться на разработке методик, учитывающих выявленные проблемы. Важно изучить влияние различных факторов на эффективность воспитания и разработать более точные инструменты оценки результатов.

Список использованных источников

1. Асмолов А.Г. Психология личности: культурно-историческое понимание развития человека. - Москва: Академия, Смысл, 2007. – С. 359.
2. Бондаревская Е.В. Теория и практика личностно-ориентированного образования. - Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского педагогического университета, 2018. – С. 118-120.

3. Данилюк А.Я., Кондаков А.М., Тишков В.А. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России. - Москва: Просвещение, 2019. – С. 14.

4. Зимняя И. А. Ключевые компетенции - новая парадигма результата современного образования / И. А. Зимняя // Эйдос. – 2006. – № 5. – С.1.

5. Москалева Л. Ю. Культурно-образовательное пространство будущих специалистов: праксеологические ориентиры / Л. Ю. Москалева, Т. С. Троицкая, Е. М. Троицкая // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2023. – № 12-2. – С. 85-91.

6. Слостенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика: учебник. - Москва: Академия, 2002. – С.126-128.

7. Соловьев, В. С. Оправдание добра. Нравственная философия / В. С. Соловьев. – Москва: Юрайт, 2024. – С. 226-229.

8. Хьелл Л., Зиглер Д. Теории личности. - Санкт-Петербург: Питер Пресс, 1997. – С.441-443.

УДК 159.9:316.6:340.114

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЮРИСТА

Стрюков Ф.П., студент

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. Статья посвящена исследованию социально-психологических особенностей профессиональной деятельности юристов, актуальных в условиях роста популярности и престижности профессии. Рассматриваются ключевые проблемы, связанные с недостатком знаний о специфике профессии у начинающих специалистов, что может приводить к профессиональным ошибкам, стрессу, трудностям адаптации и личностной деформации. Проанализированы факторы, влияющие на психологическую устойчивость и социальную адаптацию юристов, включая управление стрессом, баланс работы и личной жизни, а также развитие коммуникативных навыков. Предложены методы профилактики и решения данных проблем. Анализ опирается на современные исследования в области психологии, акцентируя внимание на необходимости доступной психологической помощи и формировании позитивного отношения к её получению.

Ключевые слова: социально-психологические особенности, психологическое здоровье юристов, юридическая профессия, личностная адаптация, профессиональный стресс, доступность психологической помощи.

Постановка проблемы. Рост популярности и престижности юридической профессии сопровождается увеличением числа начинающих специалистов, не знакомых с социально-психологическими особенностями профессиональной среды. Недостаток знаний в этой области способствует возникновению стресса, профессиональных ошибок, трудностей в адаптации и личностной деформации. Сложившаяся культура избегания обсуждения психологических трудностей усугубляет проблему, создавая барьеры для получения помощи. Эти обстоятельства ставят под угрозу не только психологическое здоровье юристов, но и эффективность их профессиональной деятельности, что требует разработки системных мер поддержки и профилактики.

Основные материалы исследования. В основе исследования лежит анализ и синтез данных из научных статей и книг по юридической психологии. Основная цель работы — предоставить структурированный обзор изученного материала. Поскольку тема охватывает широкий спектр вопросов, в основной части рассматриваются социально-психологические особенности профессиональной деятельности юристов с акцентом на отдельные виды юридической деятельности, такие как работа в органах прокуратуры, адвокатура, нотариат и судебская практика. Обобщение выводов для каждой категории юристов представляется сложной задачей из-за различий в специфике их работы, поэтому исследование сосредоточено на анализе нескольких ключевых аспектов.

Юридическая деятельность представляет собой не просто выполнение профессиональных обязанностей, но и образ жизни. Специалисты, работающие в данной области, сталкиваются с изменением привычек, ценностных ориентаций и моральных установок под воздействием профессиональной среды. Однако эти изменения не всегда носят кардинальный характер: моральные и

духовные ценности человека зачастую органически заложены в личностную основу, сформированную до начала профессиональной деятельности, и выступают как мотивационный фактор при выборе профессии [1]. Например, работа в органах государственной безопасности требует от сотрудников строго следовать установленным регламентам, сохранять сдержанность в общении и аккуратно обрабатывать большие объёмы информации, что характерно для оперативно-розыскной и следственной деятельности. В свою очередь, адвокатская деятельность предполагает высокие требования к ораторским навыкам, аналитическому мышлению и умению работать с аудиторией. Судейская практика требует от судей высокой степени объективности и независимости, что позволяет принимать решения на основе фактов и законодательства без внешнего влияния. Судья должен обладать глубокими знаниями законодательства и умением интерпретировать его в конкретных делах. Нотариат, в свою очередь, требует от нотариусов ответственности и внимательности к деталям. Кроме того, нотариус должен быть всегда осведомлён о законодательных изменениях, а также обладать навыками общения с клиентами, чтобы объяснять сложные юридические аспекты простым языком.

Несмотря на различия в задачах и обязанностях, всех юристов объединяет высокий уровень ответственности и значительная психологическая нагрузка, которые оказывают влияние на личностные качества специалистов. Негативное воздействие профессиональной среды может приводить к личностной деформации и возникновению психологических проблем. Учитывая, что деятельность юристов связана с регулированием правопорядка — одного из ключевых элементов функционирования государства, их психологическое состояние и социальная устойчивость являются важными аспектами профессионального здоровья.

Проблематика психологического здоровья юристов остаётся актуальной. Исследования показывают, что риск развития депрессии, тревожных расстройств, аддиктивного поведения и суицидальных наклонностей среди юристов выше по сравнению с представителями других профессий. Среди основных факторов, вызывающих стресс в данной сфере, выделяют:

- высокий уровень ответственности,
- значительный объем работы,
- интенсивную эмоциональную нагрузку,
- частые конфликты в профессиональных взаимодействиях,
- отсутствие баланса между работой и личной жизнью.

Кроме того, юридическая профессия характеризуется феноменом "культуры молчания", в рамках которой обсуждение личных трудностей и профессиональных проблем считается признаком слабости или недостаточной компетентности. Это создаёт дополнительные барьеры для обращения за психологической поддержкой [2].

Для снижения негативного воздействия профессиональной деятельности юристы применяют различные стратегии профилактики. К ним относятся: повышение уровня профессиональной подготовки, позволяющее эффективно справляться с задачами; организация рабочего времени с целью минимизации переноса работы в личное пространство; развитие навыков взаимодействия с различными психологическими типами людей и способности выходить из сложных ситуаций; стимулирование профессионального и личностного саморазвития [3]. Тем не менее, несмотря на эти меры, психологическое здоровье юристов остаётся под угрозой из-за высокого уровня стресса, характерного для этой профессии. Такие условия труда могут способствовать профессиональному выгоранию или даже деформации личности. В российской культуре данная

проблема усугубляется стереотипами, предполагающими, что профессионалы должны скрывать свои эмоции и не признавать слабости. Это создаёт атмосферу, в которой обсуждение психологических трудностей воспринимается как нечто неприемлемое.

Данные исследования [4] показывают, что 68% россиян никогда не обращались к психологам. Основные причины этого включают уверенность в способности справиться с проблемой самостоятельно (45%) и страх столкнуться с неквалифицированными специалистами (31%), что связано с недостатком информации о проверенных профессионалах. Эти данные подтверждают, что проблема касается не только общества в целом, но и юристов, как представителей профессий с высоким уровнем стресса.

Сложившаяся ситуация может привести к серьёзным последствиям. Юристы, которые не получают необходимую помощь, чаще подвержены эмоциональному истощению, что может снизить их профессиональную эффективность и даже негативно сказаться на состоянии правовой системы. Для улучшения ситуации важно сделать психологическую помощь более доступной и работать над изменением отношения к этим вопросам в профессиональной среде. Консультации психологов уже включены в программу ОМС. Однако ею смогут воспользоваться только женщины в послеродовой период, пациенты на диспансерном учёте и ветераны. Необходимо сделать данную услугу общедоступной.

Выводы. Проведённое исследование показало, что социально-психологические особенности профессии юриста играют важную роль в профессиональной деятельности. Отсутствие знаний о специфике таких аспектов может вызывать сложности в работе и оказывать негативное влияние на личностное развитие специалистов. Для предотвращения подобных проблем необходимо применять меры

профилактики, включая развитие стрессоустойчивости, внедрение системных мер поддержки, таких как доступность бесплатного консультирования со специалистом, тренинги по управлению стрессом.

Таким образом, можно сделать вывод, что успешная профессиональная деятельность юристов во многом зависит от внимания к вопросам психологического здоровья и адаптации. Нужно работать над формированием позитивного отношения к получению психологической помощи, так как в России до сих пор существует барьер между людьми и психологами.

Список использованных источников

1. Пухарева Т.С. Социально-психологические установки и ценности в контексте профессионального развития юристов / Т.С. Пухарева // Прикладная юридическая психология. – 2016. – № 1. – С. 53-61.

2. Смирнов А.А., Постнова А.А. Особенности профессиональной деятельности юриста / А.А. Смирнов, А.А. Постнова // Вестник КГУ. 2012. № 1. [Электронный ресурс] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-professionalnoy-deyatelnosti-yurista> (дата обращения: 06.12.2024).

3. Гриценко А.Ю. Причины и пути преодоления профессиональной деформации юриста / А.Ю. Гриценко // Актуальные проблемы правового, социального и политического развития России. – 2018. – С. 58-60.

4. 25 млн россиян не решились пойти к психологу // НАФИ. [Электронный ресурс] – URL: <https://nafi.ru/analytics/25-mln-rossiyan-ne-reshilis-poyti-k-psikhologu/> (дата обращения: 06.12.2024).

Научный руководитель: Дерусов А.А., ст. преподаватель

УДК 377:631.145

ПРОФИОРИЕНТАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Горячко Д.Ю., студент,

Мацкевич М.Г., ст. преподаватель

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье анализируется роль профориентационной деятельности в подготовке кадров для агропромышленного комплекса. Рассматриваются проблемы и направления профориентационной работы в сфере АПК.

Ключевые слова: профориентационная деятельность, аграрное образование, направления, выпускники, рынок труда.

В наше время, когда в мире наблюдается активное развитие технологий и инноваций, важно акцентировать внимание на необходимость инновационного развития предприятий агропромышленного комплекса, их своевременной адаптации к переменам. Заостряется внимание на очевидную проблему потребности агропромышленного комплекса с качественно новым уровнем работников. На основании этого большое значение приобретает уровень профессиональной подготовки, который выступает важнейшим фактором, обеспечивающим требуемые качественные перемены. Особая роль в таких условиях отводится сфере аграрного образования.

В последнее время значительные усилия направляются на повышение качества образования в сфере АПК. Однако, качественные перемены, отвечающие потребностям, проходят очень медленно, что, объясняется недостаточным вниманием к профориентационной деятельности и ориентации выпускников. Невысокая популярность аграрного образования среди молодёжи, в том числе и сельской, объясняется устоявшимися представлениями о низком социальном статусе профессий и низкой оплате труда в сравнении с другими отраслями, сложных условиях труда, сезонных нагрузках и отсталости сельского труда.

Именно поэтому повышение эффективности профессиональной ориентации населения в организациях общего и, в особенности аграрного профессионального образования в современных условиях становится одной из важнейших задач.

Важно понимать, что профессиональную ориентацию в настоящее время необходимо рассматривать как процесс постоянной адаптации к изменяющимся условиям рынка труда, в результате которого происходит увязка личностных свойств и профессиональных требований. При этом решение современных задач профориентационной деятельности, повышение её эффективности невозможно без вовлечения в этот процесс социальных партнёров: государственных и местных органов власти, общественных организаций, образовательных учреждений, потенциальных работодателей.

В Республике Беларусь создана система непрерывного аграрного образования, которая имеет ряд традиций и основана на принципах непрерывности, интегрируемости, преемственности, системности. В структуру аграрной системы включены агроклассы, лицеи аграрного профиля, колледжи, университеты и академии. Одновременно непрерывное профессиональное образование руководящих

работников, специалистов, рабочих осуществляют институты и факультеты повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса (АПК) учреждений образования, учебные центры при управлениях по сельскому хозяйству и продовольствию областных и районных исполнительных комитетов.

Достижение целей профориентации в том или ином учебном заведении должно рассматриваться в зависимости от конкретных условий, места и времени. Например, таких, как кадровые потребности.

Одним из ведущих вузов отрасли в Беларуси, готовящим специалистов для аграрной сферы является УО "Белорусский государственный аграрный технический университет». Вместе с тем кадровая потребность агропромышленного комплекса республики в настоящее время достаточно высока.

Недостаток руководящих кадров и специалистов рабочих профессий на 2024 год составляет порядка 10%, ветеринаров и зоотехников - 15%.

Направления профориентационной работы в сфере АПК должны быть многогранными и учитывать как традиционные, так и современные аспекты отрасли. Можно выделить следующие ключевые направления:

1. Информирование о профессиях АПК.
2. Организация практического опыта.
3. Повышение престижа профессий АПК.

Расширение спектра информации заключается в том, что необходимо предоставлять информацию не только о традиционных сельскохозяйственных профессиях, но и о современных специальностях, связанных с цифровизацией, автоматизацией, биотехнологиями и менеджментом в АПК. Это включает в себя: инженеров-механиков по сельскохозяйственной технике, IT-

специалистов для управления данными, агрономов-биологов, менеджеров-экономистов, экономистов-организаторов и многие другие.

Использование современных технологий также может сделать профориентационную деятельность более эффективной. Например, виртуальные туры по современным сельскохозяйственным предприятиям, онлайн-игры и симуляторы, позволяющие попробовать себя в различных профессиях АПК.

В качестве одного из направлений можно выделить комплексные экскурсии, во время которых учащиеся должны посещать не только аудитории и лаборатории вуза, но и его учебно-опытные и учебные хозяйства; научно-практические центры Академии наук Республики Беларусь, которые являются неотъемлемой частью практико-ориентированной подготовки специалистов; эффективно работающие сельскохозяйственные и перерабатывающие предприятия. Это формирует целостную картину создания сельскохозяйственной продукции и продовольствия и дает представление о многообразии профессий в агропромышленном комплексе.

Для получения практического опыта предлагается организовывать стажировки и практики для школьников и студентов на современных агропредприятиях, в научно-исследовательских институтах, на перерабатывающих предприятиях. Это можно реализовать в рамках программы обмена студентами или в рамках организации студотрядов. Проведение ярмарок вакансий и встреч работодателей со студентами и выпускниками профильных учебных заведений даёт возможность живого общения и поможет наиболее ясно сформировать представление об работе в аграрной сфере.

Повышение престижа профессий АПК – это долгосрочная стратегия, требующая усилий государства, образовательных учреждений и самих работников отрасли. Для повышения престижа

профессий АПК необходимо проведение широкомасштабных информационных кампаний, демонстрирующих современное лицо АПК, его перспективы и возможности. Также важно распространение историй успеха молодых специалистов, работающих в АПК, демонстрация их карьерного роста, достижений и достойного уровня жизни в сельской местности. Это можно организовать в виде интервью, видеороликов, публикаций в СМИ.

Все вышеперечисленные направления должны реализовываться комплексно и системно, с участием государства, образовательных учреждений, работодателей и общественных организаций. Только такой подход может обеспечить привлечение молодежи в АПК и развитие отрасли в целом.

Список использованных источников

1. Жилич С. В. К вопросу профориентационной деятельности в подготовке кадров для агропромышленного комплекса / С. В. Жилич, Г. А. Галенюк // Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК : сборник научных статей II Международной научно-практической конференции, Минск, 9-10 июня 2022 г. - Минск : БГАТУ, 2022. - С. 477-481.

2. Морозова И.М., Лобанок Л.В Кемеш О.Н. Об одной из форм мотивации абитуриентов// Международный научный журнал «Символ науки» ISSN 2410-700X № 4 / 2021 С.155-158.

Научный руководитель. Мацкевич М.Г., ст. преподаватель

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОВОЙ ГРАМОТНОСТИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ

Перцова Н.Н., аспирант

*Азовский государственный педагогический университет, г. Бердянск,
Россия*

Аннотация. Правовая грамотность будущих педагогов критически важна для обеспечения качества образования и защиты прав всех участников образовательного процесса. Недостаточная правовая подготовка педагогов может привести к нарушениям прав и конфликтам, снижая эффективность работы образовательных организаций. Поэтому формирование правовой компетентности педагогов – неотъемлемая часть их профессиональной подготовки.

Ключевые слова: правовая грамотность, педагогическое образование, правовая компетентность педагогов, защита прав детей, качество образования.

Постановка проблемы. Успешное формирование правовой грамотности будущих педагогов требует не спонтанного, а целенаправленного и системного подхода. Это предполагает чёткое планирование образовательного процесса, включающее определение целей, задач, содержания учебного материала, а также выбор эффективных методов и средств обучения, и, что немаловажно, систему контроля и оценки результатов. Системный подход обеспечит комплексность и последовательность освоения правовых знаний и навыков, учитывая специфику будущей профессиональной

деятельности педагогов. В результате будущие педагоги не только освоят теоретические основы права, но и приобретут практические навыки применения правовых норм в реальных образовательных контекстах.

Основные материалы исследования. Понятие "правовая грамотность" в контексте педагогической деятельности представляет собой сложную и многогранную категорию. Она выходит за рамки простого знания юридических норм и предусматривает сформированность правовой культуры, правового мышления и навыков правоприменения в профессиональной сфере [1]. Правовая грамотность педагога – это способность понимать и интерпретировать правовые нормы, регулирующие образовательную деятельность, анализировать правовые ситуации, возникающие в образовательном процессе, и принимать правомерные решения, направленные на защиту прав и интересов всех участников образовательных отношений [2]. Это включает в себя знание Конституции Российской Федерации, законов "Об образовании в Российской Федерации" [3], "О защите прав потребителей", Трудового кодекса Российской Федерации, Конвенции о правах ребёнка [4] и других нормативно-правовых актов, регулирующих образовательную и педагогическую деятельность.

Анализ существующих подходов к формированию правовой грамотности в педагогическом образовании показывает, что наиболее эффективными являются комплексные подходы, объединяющие теоретическое обучение с практической подготовкой [5]. Традиционные лекционно-семинарские занятия должны быть дополнены интерактивными формами работы, такими как анализ кейсов, ролевые игры, моделирование правовых ситуаций, проектная деятельность [9]. Важным аспектом является также формирование у

будущих педагогов умения работать с нормативно-правовыми документами, анализировать их и применять на практике.

Формирование правовой грамотности педагога предполагает развитие ключевых компетенций: правовой осведомлённости (знание правовых норм), правовой культуры (уважение к закону и готовность его соблюдать), правового мышления (анализ правовых ситуаций), и навыков правоприменения (практическое применение норм права). Освоение этих компетенций повышает профессионализм педагога, гарантируя защиту прав всех участников образовательного процесса и укрепляя основы правового государства. Системная работа над формированием данных компетенций является необходимым условием успешной профессиональной деятельности педагога. Особое внимание следует уделить практическому применению полученных знаний в рамках моделирования реальных ситуаций [6].

Модель формирования правовой грамотности будущих педагогов основана на принципах системности, непрерывности, практико-ориентированности, интегративности и личностно-ориентированного подхода. Системность обеспечивает последовательное развитие всех компонентов правовой грамотности. Непрерывность гарантирует преемственность обучения на всех этапах. Практико-ориентированный подход фокусируется на развитии практических навыков. Интегративность предполагает включение правового образования в различные дисциплины. Личностно-ориентированный подход учитывает индивидуальные особенности обучающихся [7].

Система формирования правовой грамотности будущих педагогов включает целевой, содержательный, организационно-деятельностный и оценочно-результативный компоненты. Целевой компонент определяет формирование правовой компетентности педагога. Содержательный компонент включает необходимые

правовые знания и умения для профессиональной деятельности. Организационно-деятельностный компонент предполагает использование разнообразных интерактивных методов обучения. Оценочно-результативный компонент предусматривает комплексную оценку теоретических знаний и практических навыков. Таким образом, система обеспечивает всестороннее развитие правовой грамотности будущего педагога.

Реализация модели формирования правовой грамотности педагогов предполагает интеграцию правового содержания в существующие дисциплины и создание специализированных курсов. Эффективное обучение достигается использованием интерактивных методов и цифровых ресурсов. Практическая деятельность студентов, включающая стажировки и решение правовых задач, играет ключевую роль. Сотрудничество с юридическими клиниками и организациями расширяет возможности практического обучения. Таким образом, комплексный подход обеспечивает формирование необходимых компетенций.

Выводы. Концептуальная модель формирования правовой грамотности педагогов основана на пяти принципах и включает четыре взаимосвязанных компонента. Модель предполагает интеграцию правового знания в учебные дисциплины и использование интерактивных методов обучения. Практическая деятельность студентов и применение цифровых ресурсов повышают эффективность обучения. Внедрение модели повысит правовую грамотность педагогов и качество образования. Дальнейшие исследования сосредоточатся на методическом обеспечении и изучении эффективности модели в условиях цифровизации.

Список использованных источников

1. Певцова Е.А. Правовая культура и правовое воспитание в России на рубеже XX-XXI веков. М.: Новый учебник, 2003. - С.215-416.
2. Ягофаров Д.А. Правовое регулирование системы образования: учебное пособие. – М.: ГУ ВШЭ, 2005. – С. 117-211.
3. Погребняк Л.П. Правовые основы функционирования и развития образовательного учреждения: учебное пособие. – М.: Педагогическое общество России, 2005. - С. 125-256.
4. Шкатулла В.И. Образовательное право России: учебник для вузов. – М.: Юстицинформ, 2015. – С.399-774.
5. Болотова Е.Л. Правовая подготовка педагога в условиях формирования гражданского общества. – М.: АПКиППРО, 2012. – С.77-236.
6. Малеина М.Н. Правовая компетентность учителя как условие гуманизации образовательного процесса / М.Н. Малеина // Народное образование. 2016. № 9-10. - С. 93-99.
7. Коротун А.В. Формирование правовой компетенции у будущих социальных педагогов в процессе профессиональной подготовки: монография. – Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2014. – С. 198-212.

УДК 517.9:378

РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ ПРОЦЕДУРНЫХ ЗНАНИЙ О ПОНЯТИИ «ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ» СТУДЕНТАМ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Халанчук Л.В., к.ф.-м.н.,

Кирилина О.Н.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,

Россия

Аннотация. Статья посвящена проблеме интенсивных технологий обучения физико-математическим дисциплинам будущих специалистов инженерного профиля. Рассмотрен пример интегративно-логической модели понятия «Определитель». Получены информационные проекции репрезентации процедурных знаний о решении задач с определителем.

Ключевые слова: интегративно-логическая модель, метод информационных проекций, определитель.

Постановка проблемы. Профессиональное образование будущих инженеров тесно связано с фундаментальной физико-математической подготовкой, которая позволяет подготовить высококвалифицированного специалиста, ориентирующегося в непрерывно меняющейся производственной обстановке.

Интеграция математических дисциплин в процессе подготовки инженерно-технических специальностей рассматривалась в статье [1]. Примеры информационных проекций репрезентации процедурных знаний по высшей математике для студентов инженерных специальностей рассмотрены в статье [2].

Исследование проводится в рамках выполнения государственного задания «Полисистемное моделирование содержания технологий обучения физико-математических дисциплин для инженерных специальностей» (шифр FRRS-2023-0014).

Основные материалы исследования. Традиционное построение структурно-логических схем усложняет работу процедурного механизма из-за рассеивания признаков на значительной плоскости. Это стало причиной разработки нового класса моделей описания и репрезентации системы содержания, который можно определить, как интегративно-логические модели.

Рассмотрим интегративно-логическую модель понятия «Определитель», разработка которой содержит следующие шаги:

1. Выбор первичной системы координат. Количество осей и их названия определяют элементы первого уровня декомпозиции в структурно-логической схеме. В модели понятия «Определитель» за основу взяты три оси: порядок, правила вычисления и приложения определителей, на каждой из которых имеется соответствующая разметка (рис. 1).

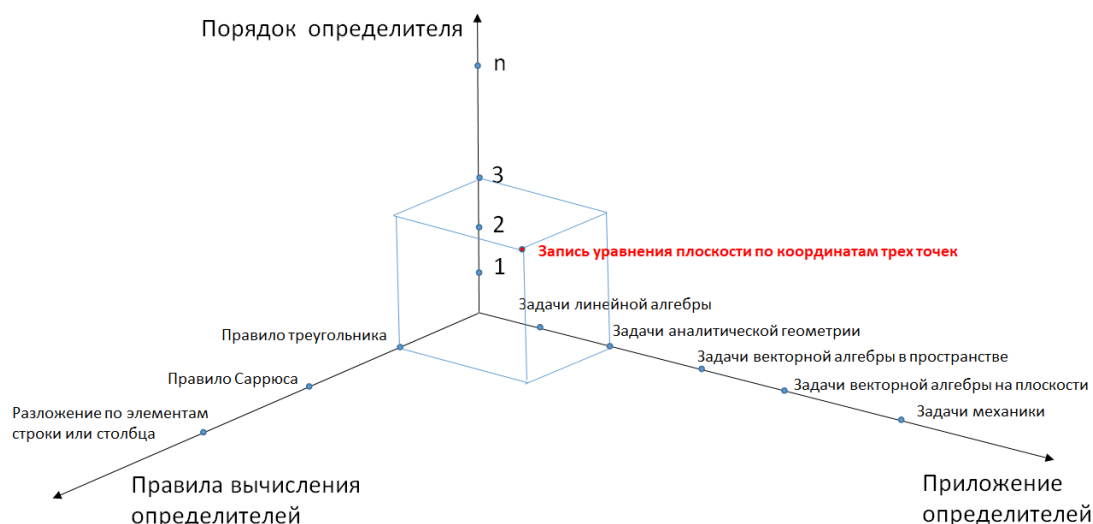


Рис. 1 – Интегративно-логическая модель понятия «Определитель»

2. Нанесение значений на шкалах первичных осей. Например, на рис. 1 модели понятия «Определитель» записать уравнения плоскости по координатам трех точек мы можем, когда решаем задачу аналитической геометрии, при этом находим определитель третьего порядка по правилу треугольника. И теперь мы получаем информационные проекции репрезентации процедурных знаний о записи уравнения плоскости по координатам трех точек с помощью определителя.

Такие интегративно-логические модели (рис. 1) можно строить со студентами, что заставит их задуматься о влиянии различных параметров и свойств на выбор метода решения задач высшей математики.

Выводы. Визуализация метода информационных проекций репрезентации процедурных знаний у студентов инженерных специальностей поможет уменьшить когнитивные усилия и затраты времени при решении задач высшей математики и при этом сформировать глубокие знания об изучаемых понятиях, процессах и явлениях.

Список использованных источников

1. Аганина К.Ж. Интеграция математических дисциплин в процессе подготовки инженерно-технических специальностей / К.Ж. Аганина, К.У. Телекбаева // Образование и наука. 2012. – № 3. – С.123-132.

2. Халанчук Л. В. Метод информационных проекций репрезентации процедурных знаний у студентов понятия "дифференциальное уравнение" / Л.В. Халанчук // Инновационные технологии в образовательном процессе как составляющая качества образования: сборник научных статей II Всерос. научно-практ. конф. – Мелитополь: МелГУ, 2024. – С. 197-204. – EDN WPQJSR.

УДК 004.896

КУРС ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ МНОГОАГЕНТНЫМ СИСТЕМАМ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ЭНЕРГЕТИКИ И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Щирый А.О.^{1,2}, к.т.н.

¹Национальный исследовательский университет "Московский энергетический институт" (НИУ МЭИ), г. Москва, Россия

²Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" (НИУ ВШЭ), г. Москва, Россия

Аннотация. Представлено основное содержание учебного курса многоагентных систем. Показаны возможности применения этих знаний при создании цифровых двойников. В качестве примера конкретного цифрового двойника приведена цифровая ферма.

Ключевые слова: Цифровой двойник, цифровая ферма, интеллектуальные агенты, многоагентные системы, цифровизация.

Постановка проблемы. Современные вызовы цифровой трансформации требуют развития новых технологий управления, анализа и моделирования, особенно в таких отраслях, как промышленность, энергетика и сельское хозяйство. Интеллектуальные многоагентные системы в сочетании с концепцией цифровых двойников предоставляют мощный инструмент для решения этих задач. В настоящее время в НИУ МЭИ автором читается курс «Многоагентные системы» [1]. Интеллектуальные агенты (ИА) и основанные на них многоагентные системы (МАС) сформировались как направление искусственного интеллекта (ИИ) [2]. Актуальность и практическая значимость теории ИА и МАС обусловлены

потребностями создания систем с высокой степенью автономности функционирования: беспилотных летательных аппаратов, наземных, надводных и подводных роботов, ориентированных на решение широкого круга задач, в том числе в режиме группового взаимодействия.

Отдельным большим направлением являются МАС модельного назначения, так как многоагентный подход представляет собой разновидность имитационного моделирования (иногда называемый распределенным агентно-ориентированным моделированием). Собственный интеллект, автономность, активность и «воля» ИА позволяют наилучшим образом отобразить в модельном мире наиболее сложные объекты мира реального.

Подходы ИА и МАС также оказываются востребованными в таких областях, находящихся на самом переднем крае науки и техники, как машинное обучение, «безлюдные» фабрики будущего и цифровые двойники (ЦД). В последнем случае речь идет о всем спектре ЦД (а в их терминологии наблюдается несогласованность и разночтения), т.е. и ЦД чисто виртуальной природы (как правило, это ЦД ранних стадий проектирования изделия), так и ЦД как цифровых копий реального объекта, получающих данные в реальном времени (ЦД готовых изделий, в т.ч. в стадии испытаний, и ЦД производств).

Основные материалы исследования. Понятие «цифровой двойник» ввела в научный оборот концепция Индустрия 4.0 как один из элементов перехода к новому технологическому укладу [3-4]. ЦД может получать информацию с датчиков, быстро моделировать условия, понимать последствия сценариев, прогнозировать результаты и давать команды к исполнению в реальном физическом мире. ЦД на производстве помогают решать задачи планирования, моделирования и оптимизации производственного процесса. Они представляют собой виртуальные модели производственных объектов, используемые для прогнозирования поведения и оптимизации работы систем.

Перспективы применения ЦД не ограничиваются только техническими системами: так в распоряжении правительства РФ [5] говорится: «Технология цифрового двойника будет использоваться в рамках развития отрасли экологии и природопользования для обновления и создания базы данных нового поколения природных объектов (экосистем), включая недра, водные объекты, леса, среду обитания объектов животного мира».

Основное содержание курса по МАС. В основу содержания курса положено сочетание теоретических основ ИА и МАС, с примерами приложений, а также совместное использование с машинным обучением и приложениями МАС для цифровых двойников. Таким образом, курс состоит из следующих основных разделов: основы теории ИА, классификация ИА, архитектуры ИА, определения МАС, классификация МАС, интенциональные характеристики ИА, языки описания и коммуникации агентов, взаимодействие между агентами в МАС (кооперация, конфликт и координация), формализация взаимодействий, коммуникации в МАС, стандарты ИА и МАС, приложения ИА и МАС. Для МАС модельного назначения показываются аналогии с некоторыми видами имитационного моделирования, в т.ч. на основе примера имитационного моделирования радиотехнических систем [6-9], а также возможности применения онтологий (т.н. основанный на онтологиях подход к распределенному агентному моделированию) [10-11]. Отмечается, что для моделей полунатурного типа, когда имеется связь с реальными физическими объектами по получаемым данным и/или часть физических объектов непосредственно участвует в моделировании, МАС может строиться на тех же принципах, с учетом ряда особенностей: модельное время (прежде всего, скорость протекания и масштаб) здесь будет совпадать с реальным временем физического мира, генераторами программных событий также могут выступать события из реального мира. Таким образом, подходы МАС

применимы и для ЦД чисто виртуальной природы, и для ЦД как цифровых копий реальных физических объектов, получающих от них данные в реальном времени.

В приложении к сельскому хозяйству рассматривается т.н. цифровая ферма (ЦФ), подразумевающая полную автоматизацию сельскохозяйственных процессов с МАС-ЦД, включая мониторинг почвы и управление техникой; в качестве источников данных реального времени используются датчики влажности почвы, температуры и др., а также БПЛА; в ЦФ моделируются условия роста растений, ЦФ управляет поливом, удобрениями и выявляет угрозы (вредителей, погодные аномалии).

Выводы. Курс по МАС дает студентам понимание принципов и технологий, необходимых для создания и внедрения интеллектуальных МАС в контексте ЦД в ходе цифровой трансформации в ключевых отраслях экономики.

Список использованных источников

1. Фоминых И.Б., Щирый А.О. Многоагентные системы: стандарты, программная инфраструктура и примеры приложений: учеб. пособие / НИУ «МЭИ». – М.: Издательство МЭИ, 2024. – 68 с.
2. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. 1408 с.
3. Дозорцев В.М. Цифровые двойники в промышленной автоматизации – на пике моды или наступившее будущее? // Автоматизация в промышленности. 2022, № 7. – С. 3-14.
4. Прохоров А., Лысачев М. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт / под науч. ред. А.И.Боровкова. – М.: АльянсПринт, 2020. – 401 с.

5. Распоряжение Правительства РФ от 8 декабря 2021 г. № 3496-р Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования.

6. Арутюнян А.А., Конопелькин М.Ю., Щирый А.О. Уровни и этапы проектирования и исследования перспективных радиолокационных станций в отечественной специализированной САПР // Журнал радиоэлектроники [электронный журнал]. ISSN 1684-1719. – 2022. №5. – <https://doi.org/10.30898/1684-1719.2022.5.3>

7. Коновальчик А.П., Плаксенко О.А., Щирый А.О. Обоснование облика перспективных радиолокационных станций посредством разрабатываемой отечественной системы автоматизированного проектирования // Научные технологии в космических исследованиях Земли. – 2019, Т.11, №1. – С.4-11.

8. Щирый А.О. Совмещение событийной и пошаговой схем дискретного имитационного моделирования // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2022, Вып.12. – С.338-342.

9. Щирый А.О. Концепция современного курса по теоретическим основам компьютерного имитационного моделирования // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2023. Вып.7. – С. 656-658.

10. Щирый А.О. Взаимосвязь учебных курсов прикладной семиотики и многоагентных систем // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2024. Вып.5. – С.335-340.

11. Щирый А.О. Основанный на онтологиях подход к распределенному агентному моделированию в приложении к радиотехническим системам // Научный сервис в сети Интернет: труды XXVI Всероссийской научной конференции. – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2024. – С.280-292. – <https://doi.org/10.20948/abrau-2024-12>.

Научное издание

**Технико-технологическое
обеспечение инноваций в
агропромышленном комплексе**

*Материалы
III Международной научно-практической
конференции
10-11 декабря 2024 г.*

*Ответственная за выпуск: Болтянская Н.И., к.т.н., доц. кафедры
«Технология и оборудование пищевых производств»
Мелитопольского государственного университета.*

Редактор: Н.И. Болтянская.

Дизайн и верстка: Н.И. Болтянская.

*Адреса для переписки:
72310, Россия, Запорожская обл., г. Мелитополь,
пр. Б. Хмельницкого, 18
E-mail: bolt.n74@gmail.com*

**Редакционная коллегия не несет ответственности за содержание
представленных материалов**

© МелГУ, 2024