Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“___”_____ _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика (механика жидкости и газа)

Образовательная программа: 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль: Оборудование пищевых производств

Новосибирск 2017

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Гидравлика (механика жидкости и газа) приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	**Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)**	**Темы**	**Этапы оценки компетенций**	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ОПК.6.В способность ориентироваться в современных мировоззренческих концепциях и методах исследования окружающего мира на основе базовых естественнонаучных знаний	з2. знать основные законы механики жидких и газообразных сред, модели течения жидкости и газа	Механика жидкостей и газов Рабочие жидкости гидросистем		Зачет, вопросы № 1-45
ОПК.6.В	з3. знать теории подобия и размерности в процессах движения жидкости и газа	Механика жидкостей и газов Рабочие жидкости гидросистем		Зачет, вопросы № 1-45
ОПК.6.В	з9. знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Механика жидкостей и газов Рабочие жидкости гидросистем		Зачет, вопросы № 1-45
ПК.1/НИ способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	у5. уметь по техническому заданию на проектирование подобрать двигатель, источник энергии и выбрать стандартную аппаратуру для конкретной системы	Аккумуляторы Гидравлические машины Классификация гидропневмоприводов. Принципы действия гидроаппаратуры, используемой в гидропневмоприводах. Конструкции объемных гидромоторов и гидромоторов. Исследование рабочих характеристик гидромотора. Основы проектирования гидросистем технологического оборудования Регулирующая и направляющая аппаратура Трубопроводы и уплотнения Фильтрация рабочей жидкости	Отчет по лабораторной работе №1-4; РГЗ, разделы: Введение и исходные данные; Разработка принципиальной схемы гидропривода; Выбор и расчет основных параметров гидропривода; Подбор гидроаппаратуры; Расчет гидропривода на ЭВМ.	Зачет, вопросы № 1-45
ПК.2/НИ умением моделировать технические объекты и	з16. знать основы моделирования гидромеханических явлений	Объемный гидропривод, управляемый промышленным логическим контроллером (ПЛК) при последовательном	Отчет по лабораторной работе №1-4; РГЗ, разделы: Введение	Зачет, вопросы № 1-45

технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов		включении гидродвигателей.	и исходные данные; Разработка принципиальной схемы гидропривода; Выбор и расчет основных параметров гидропривода; Подбор гидроаппаратуры; Расчет гидропривода на ЭВМ.	
ПК.2/НИ	у16. уметь использовать математические модели гидромеханических явлений и процессов для расчетов на ЭВМ	Объемный гидропривод, управляемый промышленным логическим контроллером (ПЛК) при последовательном включении гидродвигателей.	Отчет по лабораторной работе №1-4; РГЗ, разделы: Введение и исходные данные; Разработка принципиальной схемы гидропривода; Выбор и расчет основных параметров гидропривода; Подбор гидроаппаратуры; Расчет гидропривода на ЭВМ.	Зачет, вопросы № 1-45
ПК.4/НИ способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	у9. уметь провести эксперименты по исследованию элементов, определению их характеристик и параметров	Гидропривод с дроссельным регулированием выходного звена. Конструкции объемных гидромоторов и гидромоторов. Исследование рабочих характеристик гидромотора.	Отчет по лабораторной работе №1-4	Зачет, вопросы № 1-45
ПК.5/ПК способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	з11. знать следящий гидравлический привод, его особенности и область применения	Гидравлические следящие приводы		Зачет, вопросы № 1-45
ПК.5/ПК	з12. знать способы управления скоростью гидродвигателей, методы повышения КПД гидропривода	Гидропривод с дроссельным регулированием выходного звена. Объемный гидропривод, управляемый промышленным логическим контроллером (ПЛК) при	Отчет по лабораторной работе №1-4; РГЗ, разделы: Введение и исходные данные;	Зачет, вопросы № 1-45

		последовательном включении гидродвигателей. Регулирование скорости гидродвигателей	Разработка принципиальной схемы гидропривода; Выбор и расчет основных параметров гидропривода; Подбор гидроаппаратуры; Расчет гидропривода на ЭВМ.	
ПК.5/ПК	з13. знать назначение, устройства и принцип работы элементов гидропневмоавтоматики	Аккумуляторы Гидравлические машины Классификация гидропневмоприводов. Принципы действия гидроаппаратуры, используемой в гидропневмоприводах. Конструкции объемных гидромоторов и гидромоторов. Исследование рабочих характеристик гидромотора. Пневмопривод и пневмоавтоматика Регулирующая и направляющая аппаратура Трубопроводы и уплотнения Фильтрация рабочей жидкости	Отчет по лабораторной работе №1-4	Зачет, вопросы № 1-45
ПК.5/ПК	з14. знать принцип работы гидравлического привода, его рабочие параметры, состав гидравлических и пневматических систем управления	Аккумуляторы Конструкции объемных гидромоторов и гидромоторов. Исследование рабочих характеристик гидромотора. Общие сведения о гидроприводах Регулирующая и направляющая аппаратура Трубопроводы и уплотнения Фильтрация рабочей жидкости	Отчет по лабораторной работе №1-4; РГЗ, разделы: Введение и исходные данные; Разработка принципиальной схемы гидропривода; Выбор и расчет основных параметров гидропривода; Подбор гидроаппаратуры; Расчет гидропривода на ЭВМ.	Зачет, вопросы № 1-45
ПК.5/ПК	з15. знать о достоинствах и недостатках гидравлического и пневматического приводов, областях их применения, о тенденциях и перспективах развития гидро-и пневмосистем	Конструкции объемных гидромоторов и гидромоторов. Исследование рабочих характеристик гидромотора. Общие сведения о гидроприводах Пневмопривод и пневмоавтоматика	Отчет по лабораторной работе №1-4	Зачет, вопросы № 1-45
ПК.5/ПК	у18. уметь разработать принципиальную гидравлическую или пневматическую	Классификация гидропневмоприводов. Принципы действия гидроаппаратуры, используемой в	Отчет по лабораторной работе №1-4; РГЗ, разделы: Введение и исходные	Зачет, вопросы № 1-45

	схему, реализующую заданный автоматический цикл, рассчитать гидравлические потери и КПД привода	гидропневмоприводах. Основы проектирования гидросистем технологического оборудования Пневмопривод и пневмоавтоматика	данные; Разработка принципиальной схемы гидропривода; Выбор и расчет основных параметров гидропривода; Подбор гидроаппаратуры; Расчет гидропривода на ЭВМ.	
ПК.5/ПК	у19. уметь рассчитывать основные рабочие параметры гидро-и пневмосистем	Конструкции объемных гидромоторов и гидромоторов. Исследование рабочих характеристик гидромотора. Основы проектирования гидросистем технологического оборудования Пневмопривод и пневмоавтоматика	Отчет по лабораторной работе №1-4; РГЗ, разделы: Введение и исходные данные; Разработка принципиальной схемы гидропривода; Выбор и расчет основных параметров гидропривода; Подбор гидроаппаратуры; Расчет гидропривода на ЭВМ.	Зачет, вопросы № 1-45

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.6.В, ПК.1/НИ, ПК.2/НИ, ПК.4/НИ, ПК.5/ПК.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: 1 практическое задание, направленное на выявление уровня владения базовыми навыками решения типовых практических задач и 2 теоретических вопроса. Требования к зачету, состав билетов и правила оценки сформулированы в паспорте зачета.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.6.В, ПК.1/НИ, ПК.2/НИ, ПК.4/НИ, ПК.5/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра проектирования технологических машин

Паспорт
расчетно-графического задания

по дисциплине «Гидравлика (механика жидкости и газа)», 6 семестр

1. Методика оценки

В расчетно-графическом задании проектируется и рассчитывается гидропривод машины с автоматическим циклом движения исполнительного органа. Исходные данные включают в себя временную циклограмму возвратно-поступательного движения исполнительного органа и числовые данные для расчета: диапазон скоростей рабочего хода, скорость холостого хода, нагрузка при рабочем ходе, общая длина перемещения рабочего органа, тип гидродвигателя, вид дроссельного регулирования.

Расчетно-графическое задание оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД. Пояснительная записка должна содержать:

- введение и исходные данные;
- разработку принципиальной схемы гидропривода;
- выбор и расчет основных параметров гидропривода;
- подбор гидроаппаратуры;
- расчет гидропривода на ЭВМ;
- список литературы.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной,** если РГЗ выполнено не полностью, в расчетах допущены значительные ошибки, отсутствуют аргументированные пояснения, при защите показаны очень слабые знания теоретического материала. Количество баллов составляет от 0 до 9.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если в расчетах допущено несколько незначительных ошибок, отсутствуют аргументированные пояснения, при защите показаны слабые знания теоретического материала. Количество баллов составляет 10.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент допустил несколько незначительных ошибок в расчетах, не показал глубоких знаний теоретического материала, но по ключевым вопросам привёл обоснование выполненных расчетов. Количество баллов составляет от 11 до 16.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, привёл чёткое обоснование выполненных расчетов, на защите показал глубокие знания теоретического материала. Количество баллов составляет от 17 до 20.

3. Шкала оценки

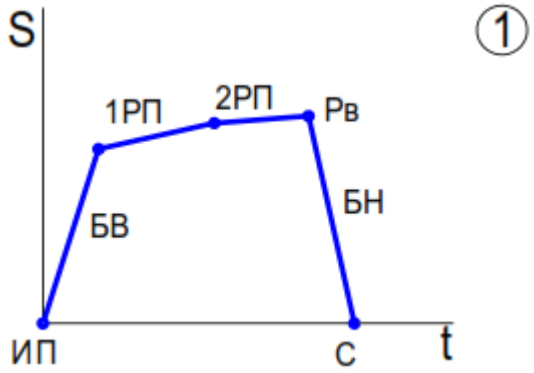
В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Типовой вариант задания:

Циклограмма возвратно-поступательного движения исполнительного органа приведена на рисунке. Обозначения: ИП – исходное положение рабочего органа; БВ, БН –

быстрое движение холостого хода; РП – рабочая подача исполнительного органа; 1РП, 2РП – различные рабочие подачи в цикле; Рв – реверс рабочего органа; Т – торможение рабочего органа (0,5 от скорости холостого хода); С – остановка рабочего органа.



Рисунок

Числовые данные для расчета приведены в таблице.

Таблица

№ п/п	Параметр	Значение
1	Диапазон скоростей рабочего хода, Vр, мм/с	0,8…30
2	Скорость холостого хода Vхх, м/с	0,18
3	Приведенная средняя нагрузка рабочего хода, Р, КН	6
4	Общая длина перемещения рабочего органа L, мм	160
5	Тип гидродвигателя (ГЦ – гидравлический цилиндр; ГМ – гидромотор)	ГЦ
6	Вид дроссельного регулирования (А – «на входе», Б – «на выходе»)	А

Составитель: В.И. Ермолов_____

«___» _____ 20__ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра проектирования технологических машин

Паспорт
лабораторных работ

по дисциплине «Гидравлика (механика жидкости и газа)», 6 семестр

1. Методика оценки

Студенты должны выполнить лабораторные работы согласно методическим указаниям, которые для каждой работы содержат теоретический раздел, задание и контрольные вопросы для самопроверки. По каждой выполненной работе необходимо оформить отчет.

После оформления отчета студенты допускаются к защите. Защита лабораторных работ проводится в письменной форме по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях. Так же преподаватель вправе задавать студенту дополнительные общие вопросы в рамках дисциплины.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной,** если лабораторные работы выполнены не все или не в полном объеме, отчеты по результатам лабораторных работ, не оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД. В ходе защиты не продемонстрировано знание основных законов и методов анализа процессов, протекающих в исследуемой области. Оценка составляет от 0 до 29 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если получены допуски к выполнению лабораторных работ, подразумевающие, что теоретический материал изложен в объеме, необходимом для выполнения лабораторных работ. Лабораторные работы выполнены в полном объеме, с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, соблюдены требования правил техники безопасности. В процессе выполнения лабораторных работ студент обращался за помощью к преподавателю. Отчеты по результатам лабораторных работ, оформленные в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД, полностью отображающие проведенные исследования, предоставлены не в срок. В ходе защиты продемонстрировано знание основных законов и методов анализа процессов, протекающих в исследуемой области, но при ответах допущены ошибки, исправляемые студентом с подсказки преподавателя. Оценка составляет 30…38 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если получены допуски к выполнению лабораторных работ. Лабораторные работы выполнены в полном объеме, с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов, соблюдены требования правил техники безопасности, продемонстрировано умение читать и схемы. В процессе выполнения лабораторных работ студент обращался за помощью к преподавателю. К дате защиты предоставлены отчеты по результатам лабораторных работ, оформленные в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД, полностью отображающие проведенные исследования. В ходе защиты продемонстрировано знание основных законов и методов анализа процессов, протекающих в исследуемой области. При ответах допущены неточности, корректируемые студентом с подсказки преподавателя. Оценка составляет 39…45 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если получены допуски к выполнению лабораторных работ, лабораторные работы выполнены в полном объеме, самостоятельно, с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение

правильных результатов и выводов, соблюдены требования правил техники безопасности, продемонстрировано умение читать схемы и понимание терминологии. К дате защиты предоставлены отчеты по результатам работ, оформленные в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД, полностью отображающие проведенные исследования. В ходе защиты продемонстрировано знание основных законов и методов анализа процессов, протекающих в исследуемой области, логично и грамотно изложены умозаключения и выводы. Оценка составляет 46…60 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за лабораторные работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. **Перечень тем и содержание лабораторных работ**

Лабораторные занятия выполняются на стенде с использованием гидравлического оборудования. Задания выдаются преподавателем.

Лабораторная работа №1. «Классификация гидроприводов. Принципы действия гидроаппаратуры, используемой в гидроприводах»

Изучение классификации гидроприводов, принципов действия гидроаппаратуры; обозначения гидроаппаратуры на схемах в соответствии со стандартами ЕСКД.

Лабораторная работа №2. «Конструкции объемных гидромоторов и гидромоторов. Исследование рабочих характеристик гидромотора»

Изучение особенностей конструкции объемных гидромоторов и гидромоторов. Получение и исследование рабочих характеристик гидромотора.

Лабораторная работа №3. «Гидропривод с дроссельным регулированием выходного звена»

Исследование гидропривода с дроссельным регулированием выходного звена.

Лабораторная работа №4. «Объемный гидропривод, управляемый промышленным логическим контроллером (ПЛК) при последовательном включении гидродвигателей»

Исследование объемного гидропривода, управляемого промышленным логическим контроллером (ПЛК) при последовательном включении гидродвигателей.

Составитель: В.И. Ермолов_____
«___» _____ 20__ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра проектирования технологических машин

Паспорт зачета

по дисциплине «Гидравлика (механика жидкости и газа)», 6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: 1 практическое задание, направленное на выявление уровня владения базовыми навыками решения типовых практических задач и 2 теоретических вопроса. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня. Студент допускается к сдаче экзамена при условии, что он выполнил и защитил расчетно-графическую и все лабораторные работы и набрал минимальное количество баллов для допуска к зачету, равное 40.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____
к зачету по дисциплине «Гидравлика (механика жидкости и газа)»

1. Предмет гидравлика. Основные свойства капельных жидкостей.
2. Принцип действия объемного гидропривода. Условные изображения устройств, входящих в состав ОГП.
3. Задача №1.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если задача решена со значительными ошибками; на теоретические вопросы даны неполные ответы либо не даны вовсе, допущены значительные ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, оценка составляет *от 0 до 9 баллов.*
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если задача решена с незначительными ошибками, исправленными студентом с помощью преподавателя; на теоретические вопросы даны неполные ответы, допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, оценка составляет *10…13 баллов.*
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если задача решена с

незначительными ошибками, исправленными студентом самостоятельно; на теоретические вопросы даны полные ответы, допущены незначительные ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов исправлены студентом самостоятельно, оценка составляет *14…17 баллов.*

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если задача решена верно; на теоретические вопросы даны полные ответы с использованием специальной терминологии и показаны знания, освоенные студентом на лекционных занятиях и самостоятельно при изучении рекомендуемой литературы, оценка составляет *18…20 баллов.*

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Гидравлика (механика жидкости и газа)»

Дидактическая единица 1 «Основы гидравлики»

1. Предмет гидравлика. Основные свойства капельных жидкостей.
2. Силы, действующие в жидкости. Шкала давления. Единицы измерения давления.
3. Гидростатическое давление в жидкости и его свойства.
4. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера) и их интегрирование.
5. Равновесие жидкости в поле сил тяжести. Закон Паскаля.
6. Относительный покой жидкости – вращение с постоянной угловой скоростью.
7. Сила давления жидкости на плоскую стенку. Центр давления.
8. Сила давления на криволинейную стенку. Тело давления.
9. Линия тока. Струйка тока. Поток. Расход. Уравнение расхода.
10. Уравнение неразрывности в дифференциальной форме. Его физический смысл.
11. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. Его физический смысл.
12. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
13. Виды гидравлических потерь энергии. Формула Вейсбаха. Формула Дарси.
14. Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Опыты Никурадзе.
15. Зависимость коэффициента путевых потерь от числа Рейнольдса, от относительной шероховатости.
16. Расчет простых трубопроводов. Гидравлическая характеристика трубопровода.
17. Расчет сифонного трубопровода.
18. Расчет сложных трубопроводов (при параллельном, при последовательном соединении ветвей).
19. Гидравлический удар в трубопроводе. Вывод формулы Н.Е. Жуковского.
20. Вывод формулы для скорости ударной волны. Истечение жидкости из малых отверстий в тонкой стенке. Сжатие струи. Коэффициенты истечения.
21. Истечение жидкостей из малых отверстий в тонкой стенке. Сжатие струи. Коэффициенты истечения.
22. Истечение жидкости из цилиндрического насадка. Коэффициенты истечения.

Дидактическая единица 2 «Основы гидропривода»

23. Принцип действия объемного гидропривода. Условные изображения устройств, входящих в состав ОГП.
24. Классификация ОГП. Принципиальные схемы, соответствующие используемой классификации.
25. Понятие о циклограмме на примере операции сверления отверстий.
26. Способы регулирования скорости выходного звена ОГП. Особенности регулирования скорости с помощью регулятора потока. Механические характеристики ОГП.

27. Принципиальная гидравлическая схема лабораторной установки «Дроссельное регулирование скорости ОГП.»

28. Устройство, принцип действия поршневого насоса. Достоинства, недостатки. Формула подачи.

29. Устройство, принцип действия радиально-поршневого насоса. Достоинства, недостатки. Формула подачи.

30. Устройство, принцип действия аксиально-поршневого насоса. Достоинства, недостатки. Формула подачи.

31. Устройство, принцип действия пластинчатого насоса. Достоинства, недостатки. Формула подачи.

32. Устройство, принцип действия шестеренчатого насоса. Достоинства, недостатки. Формула подачи.

33. Устройство, принцип действия центробежного насоса.

34. Планы скоростей рабочего колеса. Теоретическая характеристика центробежного насоса.

35. Влияние формы лопасти на работу центробежного насоса. Типы рабочих колёс.

36. Работа центробежного насоса совместно трубопроводом. Рабочая точка насосной установки.

37. Совместная работа центробежных насосов. Регулировка параметров насосной установки.

38. Высота всасывания центробежного насоса.

Дидактическая единица 3 «Основы пневматики»

39. Принцип действия, структура и особенности пневматических систем.

40. Воздух как рабочее тело пневматических систем.

41. Основные параметры пневматических устройств. Аппаратура подготовки воздуха.

42. Распределительная и регулирующая аппаратура.

43. Логико-вычислительные элементы.

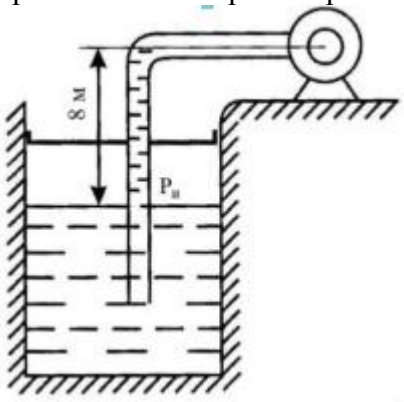
44. Исполнительные устройства пневматических систем: виды, применение, основные характеристики.

45. Типовые схемы управления и пневмоприводы транспортно-технологических машин.

Примеры практических задач к экзамену

Задача 1.

Сможет ли насос откачивать бензин плотностью ρ=750 кг/м3 из закрытого резервуара, поверхность которого расположена на 8 м ниже оси насоса (рис.), если на всасывающем патрубке насоса абсолютное давление р не может быть меньше, чем 5,5·104 Па, а избыточное давление на поверхности резервуара Ри=104 Па. Принять ра=105 Па.

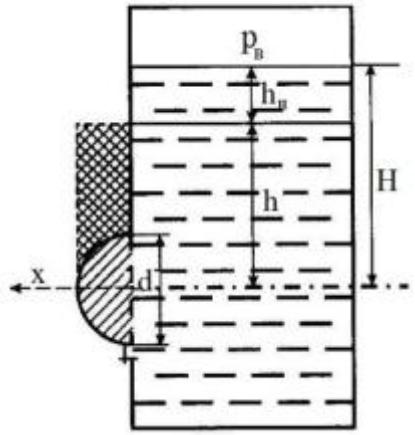


Рисунок

Задача 2.

В боковой плоской стенке резервуара реактивным топливом (ρ=800 кг/м3_ имеется круглый люк диаметром d=0,5 м, закрытый полусферической крышкой (рис.). Высота жидкости в резервуаре над осью люка Н=3 м, вакуум на ее свободной поверхности рв=4,9

кПа. Определить горизонтальную и вертикальную составляющие силы давления жидкости на крышку люка, а также величину их равнодействующей на ее направление.



Рисунок

Задача 3.

На горизонтальном участке (l=2 м) действующего пожарного водопровода нефтебазы (d=200мм) при расходах Q1=3,77·10-2 м3/с и Q2=4,71 м3/с замерили падение давления Δp, оказавшиеся равными: Δp1=181 Па и Δp2=282 Па. Определить состояние стальных сварных труб. Вязкость воды принять равной 10-6 м2/с (t=20 °C).

Составитель: В.И. Ермолов_____

«___» _____ 20__ г.