Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра систем электроснабжения предприятий

Паспорт
расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Электроснабжение предприятий», 8 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны рассчитать фрагмент системы электроснабжения производственного цеха, заданный расчетной схемой.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны проанализировать расчетную схему, рассчитать характеристики электроприемников, произвести оценку электрических нагрузок по заданным элементам электрической сети, выбрать мощность трансформатора и электрические аппараты, рассчитать сечения проводников ЛЭП, проверить условия срабатывания защиты от однофазных токов коротких замыканий.

Обязательные структурные части РГЗ представлены в п. 4.4 (содержание РГЗ). РГЗ выполняется в течение семестра, защита производится в период сессии.

РГЗ оформляется на листах формата А4. Поля: верхнее – 2,0 см; нижнее – 2,5 см; левое – 2,5 см; правое – 1,5 см. Нумерация листов производится в правом верхнем углу. Первым листом считается титульный лист, затем лист содержания работы и т.д. Основной текст – Times New Roman, размер шрифта 14 пт. Первая строка абзаца – отступ 1,25 см. Полуторный междустрочный интервал, выравнивание по ширине. Заголовки: введение; заключение; список использованных источников; приложения – не нумеруются. Введение, заключение и название разделов – заглавные буквы шрифт 14 пт. жирный; наименование пунктов в разделе – шрифт 14 пт. жирный; название подпунктов – шрифт 14 пт. обычный. Рисунки должны иметь номер и название. Нумерация рисунков осуществляется по разделам (рис. 1.1, 2.1 и т.д.). Расположение рисунка по центру. Таблицы должны иметь номер и название. Нумерация таблиц по разделам. Название таблицы помещают над таблицей слева, без отступа в одну строку с её номером через тире. Если таблица не входит на один лист, то она продолжается на следующем листе с повторением «шапки» таблицы и над таблицей указывается: Продолжение табл. 1.1. Нумерация формул производится по разделам. Номер формулы указывается справа в круглых скобках. Ссылки на используемые источники информации производятся по тексту, номер указывается в квадратных скобках.

Оцениваемые позиции: расчет электрических нагрузок; выбор мощности трансформатора, аппаратов и сечения проводников ЛЭП; проверка условия срабатывания защиты от однофазных коротких замыканий.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной,** если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ расчетной схемы, неправильно выполнен расчет нагрузок и, как следствие, ошибочны результаты выбора элементов электрической сети, некорректно произведена проверка условия срабатывания защиты от однофазных коротких замыканий, оценка составляет менее 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: отсутствует анализ расчетной схемы, расчет нагрузок и выбор элементов электрической сети произведен без теоретических комментариев, некорректно

произведена проверка условия срабатывания защиты от однофазных коротких замыканий, оценка составляет 10 ÷ 13 баллов.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если она выполнена в полном объеме, некорректно произведена проверка условия срабатывания защиты от однофазных коротких замыканий, оценка составляет 14 ÷ 17 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если она выполнена в полном объеме с теоретическими комментариями, оценка составляет 18 ÷ 20 баллов.

3. Шкала оценки

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

Максимальное количество баллов по дисциплине (100 баллов) распределены по оцениваемым видам деятельности обучающихся следующим образом: 20 баллов за посещение и защиту лабораторных работ; 20 баллов за посещение и работу на практических занятиях; 20 баллов за выполнение и защиту расчетно-графической работы; 40 баллов за ответ на вопросы при проведении экзамена. Расчетно-графическая работа составляет 20% в общей максимальной оценке.

4. Варианты РГЗ(Р)

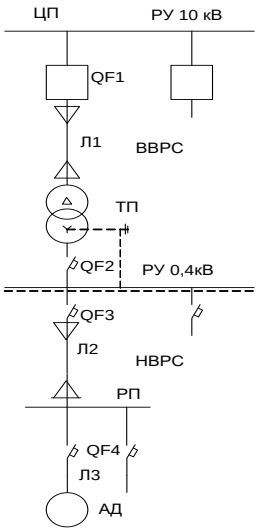


Рис. 1. Расчетная схема

4.1. Характеристика электрифицированного объекта

Электрифицированным объектом жизнедеятельности человека для реализации задачи контрольной работы является производственный цех промышленного предприятия, состоящего из двух производственных участков. На территории участков, планы которых приведены ниже, расположены электроприемники, образующие рабочие места персонала цеха. Для каждого электроприемника в качестве исходной информации задаются: его номинальная активная мощность и коэффициент мощности; степень использования в технологическом процессе за наиболее загруженную смену; характеристика режима работы. Указанные производственные объекты являются потребителями III категории по надежности электроснабжения.

Указанные производственные объекты являются потребителями III категории по надежности электроснабжения.

4.2. Характеристика расчетной схемы

На рис.1 представлен фрагмент типовой схемы системы электроснабжения, включающий следующие элементы: ЦП - центр электрического питания, например РУ 10 кВ главной понизительной подстанции (ГПП); Л1 - кабельная линия 10 кВ, одна из высоковольтной распределительной сети (ВВРС), питающая подстанцию ТП 10/0,4 кВ. Способ прокладки кабеля – в траншее (в земле); ТП - трансформаторная понизительная подстанция; Л2 - одна из кабельных линий низковольтной распределительной сети (НВРС) номинальным напряжением 380 В, питающая РП. Способ прокладки - в кабельном канале; РП – распределительный пункт с автоматами, служащими для защиты ответвлений от силовой распределительной сети; Л3 - ответвление от РП к электроприемнику (асинхронному двигателю АД). Способ прокладки – изолированными

проводами в трубе; АД – асинхронный двигатель, необходимые паспортные данные которого приведены в таблице исходных данных.

4.3. Варианты задания

По номеру варианта из табл. 1 берутся сведения для компоновки производственного цеха, состоящего из двух участков. Схема компоновки цеха представлена на рис.2.

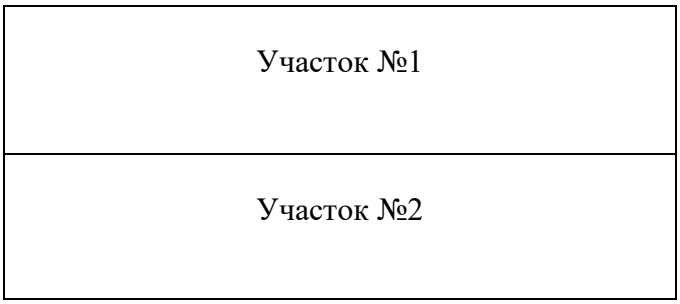


Рис. 2. Схема компоновки цеха

Наименование электроприемников и их номинальные мощности для производственных участков приведены в табл. 2 в соответствии с номерами, указанными на планах участков (рис. 3 – 10). Для всех участков имеется четыре варианта номинальных мощностей электроприемников.

Таблица 1

Варианты задания

Номер варианта	Номер участка		Номер варианта	Номер участка	
	1	2		1	2
1	МДУ-1	Т1-1	21	МДУ-1	Т3-1
2	ЛУ-1	Т1-2	22	ЛУ-1	Т3-2
3	ДУ-1	Т1-3	23	ДУ-1	Т3-3
4	МПК-1	Т1-4	24	МПК-1	Т3-4
5	УП-1	Т2-1	25	УП-1	Т1-1
6	МДУ-2	Т2-2	26	МДУ-2	Т1-2
7	ЛУ-2	Т2-3	27	ЛУ-2	Т1-3
8	ДУ-2	Т2-4	28	ДУ-2	Т1-4
9	МПК-2	Т3-1	29	МПК-2	Т2-1
10	УП-2	Т3-2	30	УП-2	Т2-2
11	МДУ-3	Т3-3	31	МДУ-3	Т2-3
12	ЛУ-3	Т3-4	32	ЛУ-3	Т2-4
13	ДУ-3	Т1-1	33	ДУ-3	Т3-1
14	МПК-3	Т1-2	34	МПК-3	Т3-2
15	УП-3	Т1-3	35	УП-3	Т3-3
16	МДУ-4	Т1-4	36	МДУ-4	Т3-4
17	ЛУ-4	Т2-1	37	ЛУ-4	Т1-1
19	ДУ-4	Т2-2	38	ДУ-4	Т1-2
19	МПК-4	Т2-3	39	МПК-4	Т1-3
20	УП-4	Т2-4	40	УП-4	Т1-4

Таблица 2

Характеристики электроприемников

№ п/п	Наименование	Номинальная мощность, кВт			
		1	2	3	4
	Т1. ТОКАРНЫЙ УЧАСТОК № 1 (рис. 3)				
1	Станок	4,5	9	5,2	7
2	Станок	6,5	13	9,5	12
3	Станок	7,5	5,2	6,5	4,5
4	Станок	5,6	7,5	4,5	10
5	Станок	9	46	10,5	15
6	Станок	3,5	1,7	4,5	2
7	Станок	22	12,5	15	8,5
8	Станок	18	15	25	12
9	Станок	13	6,7	8,3	10,5
10	Станок	11,5	9,5	13	8,3
11	Станок	10	13	7,2	5,6
12	Станок	14	8,9	6,5	15
13	Станок	18	28	12,5	20,1
14	Станок	4,7	3,7	7	6,5
15	Станок	17	12	9,7	5,6
16	Станок	12,4	18	28	21,5
17	Станок	30	22	18	16,5
18	Кран 5 т., 3 двигателя, ПВ = 25%	2,2 11 7,5	4,5 7,5 10	2,5 11 7,5	3,8 10 12
	Т2. ТОКАРНЫЙ УЧАСТОК № 2 (рис. 4)				
1	Станок	16,5	21,2	12,4	15,3
2	Станок	12,4	6,2	7,5	9
3	Станок	32,5	30,2	35	28
4	Станок	3	1,8	2,8	3,5
5	Станок	4,5	2,9	4,6	2,7
6	Станок	2,9	1,8	2,3	3
7	Станок	4,6	3,6	5,2	4,8
8	Станок	22,6	12,5	18,3	22
9	Станок	3,8	2,6	1,7	2,8
10	Станок	15	11,5	12	14
11	Станок	7,5	3,7	5,2	4,6
12	Станок	6,3	5,1	4,8	7,5
13	Станок	8,9	7,5	10	4,8
14	Станок	4,5	2,9	1,8	2,6
15	Станок	11,2	9,3	7,5	12,4
16	Станок	8,8	5,6	12	4,3
17	Станок	10	15	10,5	8,9
18	Кран 10 т., 3 двигателя, ПВ = 25%	16 2,2 11	18 3,2 14	20 4,5 12	14 2,2 10
	Т3. ТОКАРНЫЙ УЧАСТОК № 3 (рис. 5)				
1	Станок	5,6	6,8	7,5	9
2	Станок	3	4,5	5,6	2,8
3	Станок	32	28	24	26

4	Станок	3,2	2,8	4,5	3,2
5	Станок	4,5	3,2	2,8	2
6	Станок	16,5	12,3	10,8	18
7	Станок	7,5	6,5	8,2	5,6
8	Станок	1,8	2,8	1,6	1,3
9	Станок	3,9	4,3	2,8	5,6
10	Станок	7,0	6,3	3,8	4,5
11	Станок	12	10	8,5	16
12	Станок	4,5	6	7,5	5,1
13	Станок	0,8	0,6	1,2	0,9
14	Станок	18	16	20	24
15	Станок	1	0,8	1,2	1,5
16	Станок	3,8	2,9	4,2	5,6
17	Станок	12	17	18	10
18	Кран 10 т., 3 двигателя, ПВ = 25%	16	20	18	14
		2,2	4,5	2,2	2,2
		11	14	10	11
	МДУ. МОДЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК (рис. 6)				
1	Вертикально-сверлильный станок	14	5,5	5,5	4
2	Точильный станок	2,2	3	4	3
3	Фуговальный станок	3	4	2,2	5,5
4	Ленточнопильный станок	5,5	4	7,5	4
5	Строгальный станок	22	17	30	22
6	Вентиляционная установка	30	22	22	17
7	Модельный фрезерный станок	2,2	3	4	2,2
8	Отрезной станок	7,5	-	10	7,5
9	Одностоечный карусельный станок	34	35,5	27,5	25
10	Консольно-фрезерный станок	7,5	10	10	7,5
11	Отрезной ножовочный станок	1,5	2,2	-	-
12	Рейсмусовый станок	5,5	4	3	2,2
13	Вентилятор	7,5	10	13	7,5
14	Продольно-строгальный станок	40	30	40	22
15	Кран-балка 2 т., ПВ =25 %,	5,5	4	3	2,2
	3 двигателя	2,2	2,2	1,5	1,5
		1,1	1,1	0,8	0,8
	ЛУ. ЛИТЕЙНЫЙ УЧАСТОК (рис. 7)				
1	Машина для разъема кокилей	1,5	1,7	2,2	2,9
2	Вибрационная машина	4,5	3,9	2,9	6,7
3	Молот	4,5	6,7	3,9	4,8
4	Литейная машина	20	17	10	15
5	Кран мостовой, ПВ = 15 %	35	47	45	36
6	Молот	12	15	10	15
7	Притирочный вентилятор	20	19	10	15
8	Круглошлифовальный станок	4,5	4,9	3,8	5,8
9	Литейная машина	10	20	15	17
10	Литейная машина	17	15	10	20

	ДУ. ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИЙ УЧАСТОК (рис. 8)				
1	Циркулярная пила	2,2	3	4	5
2	Модельный фрезерный станок	4	3	3	2,2
3	Шпунтовой станок	7,5	5,5	4	3
4	Печь диэлектрического нагрева	20	30	40	20
5	Вентилятор	22	30	17	13
6	Поперечно-строгальный станок	7,5	10	10	7,5
7	Продольно-строгальный станок	45,5	47,5	35,5	34
8	Точильный станок	3	4	2,2	2,2
9	Круглопильный станок	7,5	10	7,5	5,5
10	Сверлильный станок	5,5	7,5	4	3
11	Циркулярная педально-балансирная торцовка	7,5	10	5,5	4
12	Кран-балка, ПВ = 40 %,	5,5	4	3	5
	3 двигателя	2,2	2,2	1,5	1,5
		1,1	1,1	1,1	1,1
	МПК. УЧАСТОК МЕТАЛЛОПОКРЫТИЙ (рис. 9)				
1					
2	Вентилятор	13	17	7,5	10
3	Вентилятор	10	13	10	13
4	Ванна (постоянный ток 6 В)	350 А	350 А	300 А	300 А
5	Ванна (постоянный ток 12 В)	250 А	250 А	200 А	200 А
6	Ванна (постоянный ток 6 В)	250 А	250 А	200 А	200 А
7	Ванна (постоянный ток 12 В)	600 А	600 А	500 А	500 А
8	Станок	18	10	14	12
9	Станок	28	14	22	18
10	Станок	18	14	16	18
11	Электропечь	16	30	20	40
	Насос	13	10	13	10
	УП. УЧАСТОК ПЛАСТМАСС (рис. 10)				
1					
2	Вентилятор	10	13	17	10
3	Установка ВЧ нагрева	7,5	10	7,5	13
4	Пресс с электрообогревом	30	38	23	30
5	Пресс с электрообогревом	14	19	14	19
6	Станки для обработки пластмасс	5,5	7,5	4	5,5
	Термопластавтомат	4,2	5	6	4,2

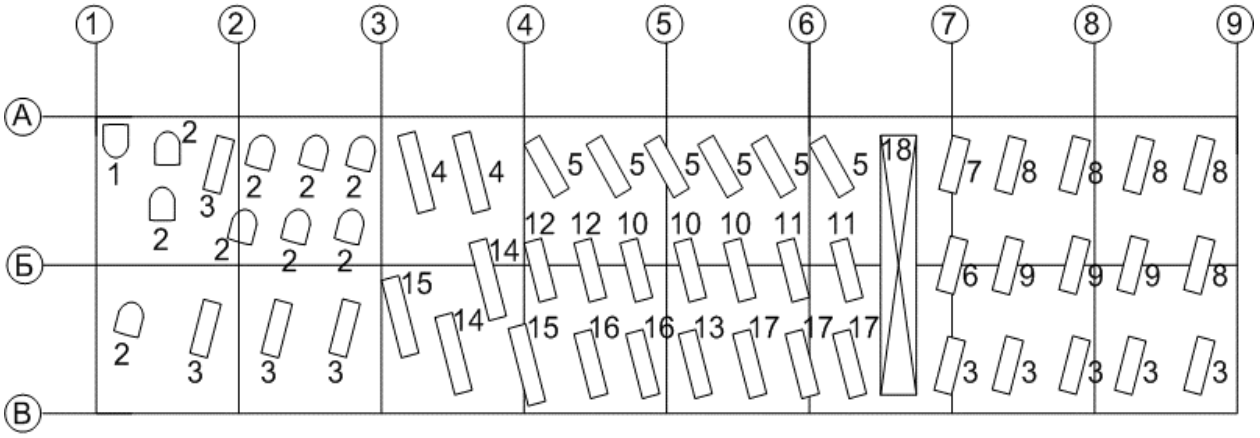


Рис. 3. Токарный участок №1 (Т1)

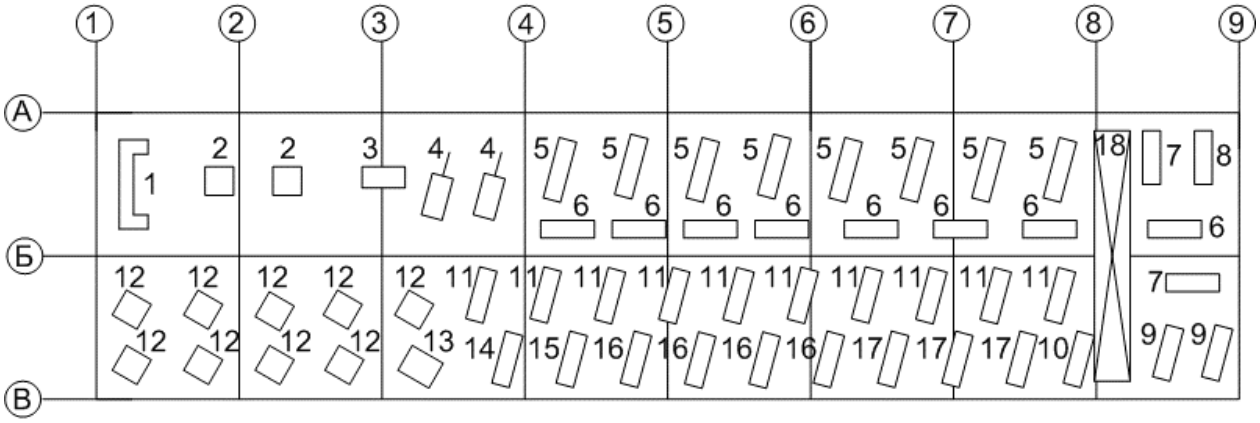


Рис. 4. Токарный участок №2 (Т2)

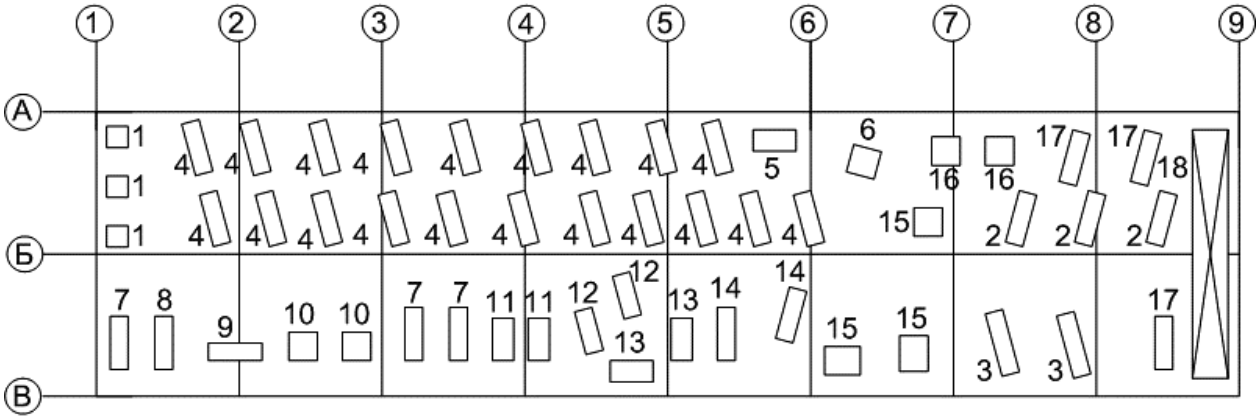


Рис. 5. Токарный участок №3 (Т3)

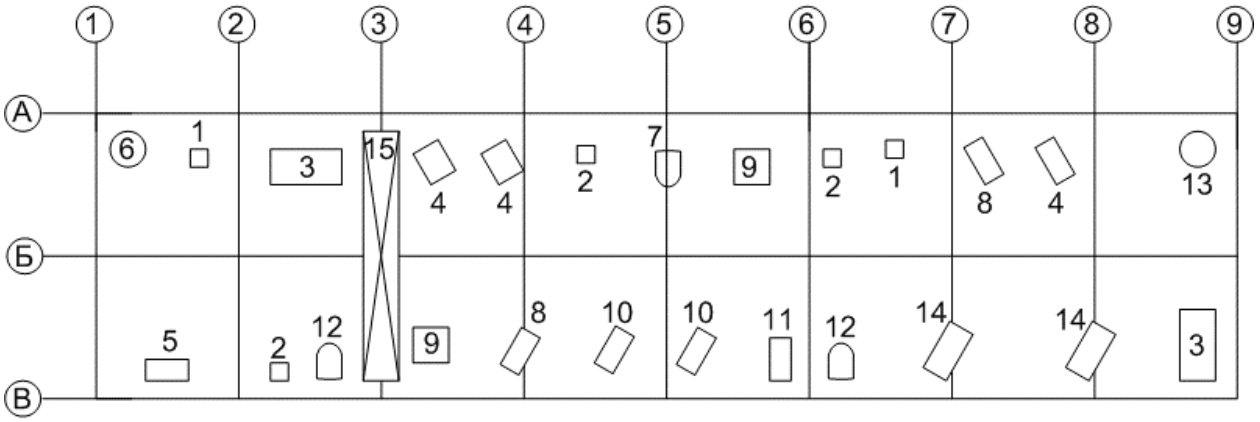


Рис. 6. Модельный участок (МДУ)

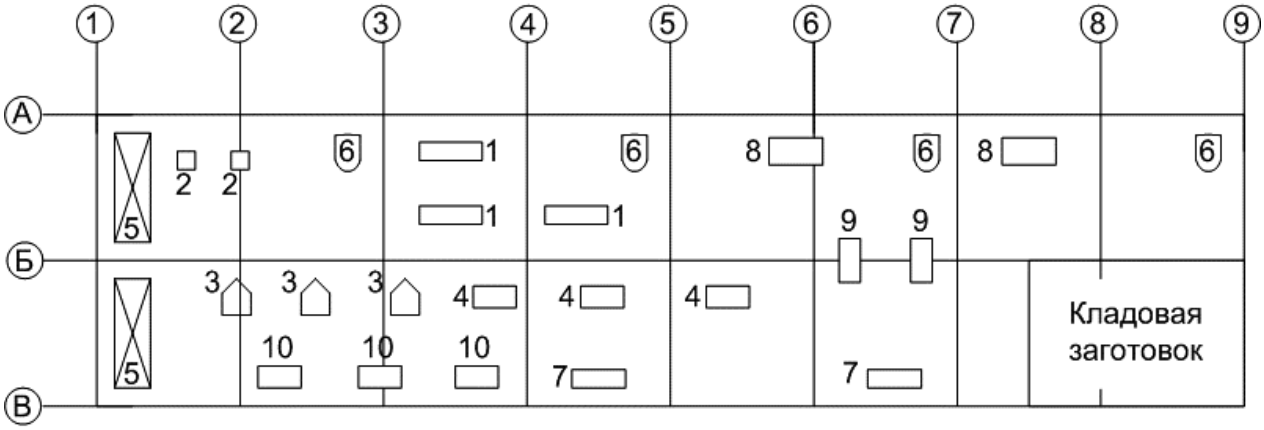


Рис. 7. Литейный участок (ЛУ)

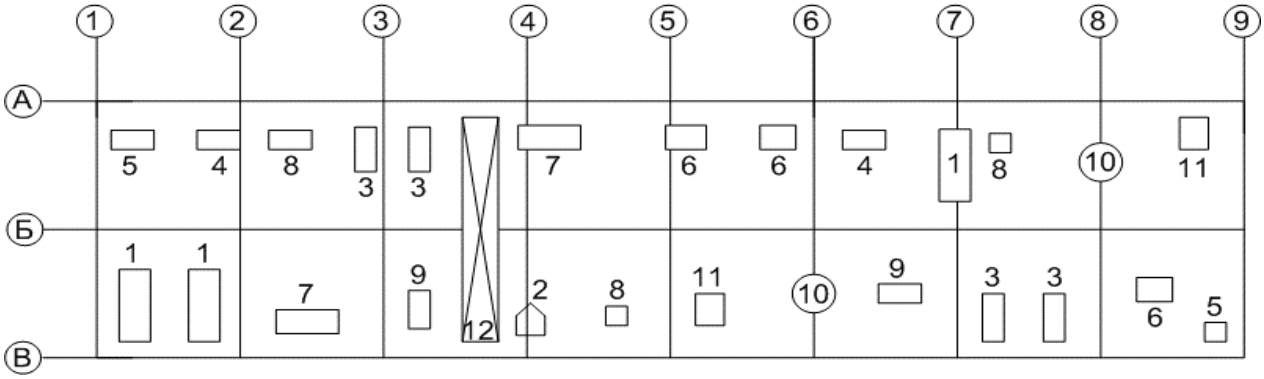


Рис. 8. Деревообрабатывающий участок (ДУ)

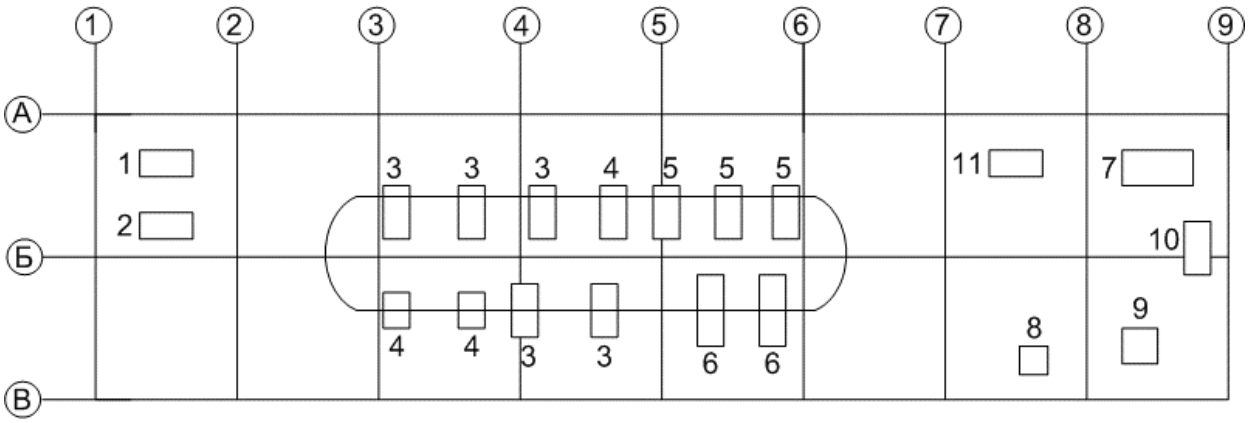


Рис. 9. Участок металлопокрытий (МПК)

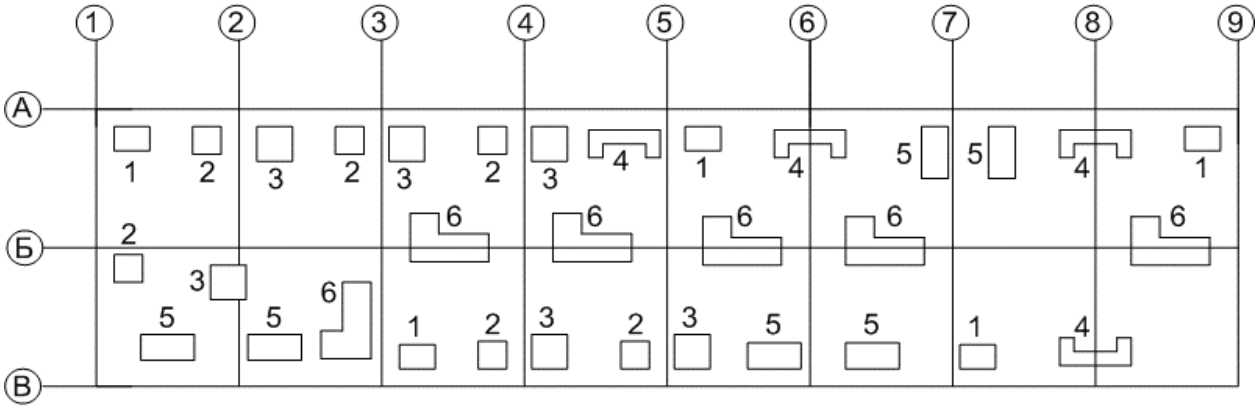


Рис. 10. Участок пластмасс (УП)

4.4. Содержание РГЗ

Расчетно-пояснительную записку РГЗ необходимо сформировать в виде следующего содержания:

ВВЕДЕНИЕ

1. РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ
2. РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК
3. ВЫБОР МОЩНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ
   - 3.1. Выбор мощности трансформатора
   - 3.2. Расчет сечения линий электропередачи
   - 3.3. Выбор электрических аппаратов
4. ПРОВЕРКА УСЛОВИЯ СРАБАТЫВАНИЯ ЗАЩИТЫ ОТ ОДНОФАЗНЫХ ТОКОВ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ

Заключение

Список использованных источников