

**БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ "ОМСКИЙ МОНТАЖНЫЙ
ТЕХНИКУМ"**

Курсовая работа

По МДК 02.02. Внутреннее электроснабжение промышленных и
гражданских зданий

На тему: «Внутреннее электроснабжение цеха по производству тротуарной
плитки »

Выполнил: студент 3 курса, гр. МЭ-39

08.02.09 Монтаж и наладка промышленных и гражданских зданий

Гончаров Сергей Сергеевич

Руководитель:

Костерина Жанна Владимировна,

преподаватель дисциплин

профессионального цикла

Омск, 2021

Содержание

	стр
Введение	3
Глава 1. Общая часть	4
1.1 Описание объекта	4
1.2 Характеристика электроприемников	5
1.3 Характеристика электрооборудования	6
1.4 Характеристика материалов	7
Глава 2. Расчетная часть	8
2.1 Расчет освещения	8
2.2 Расчет сечения кабеля и провода	10
2.3 Выбор числа и мощности трансформатора	12
2.4 Устройство АВР	13
2.5 Выбор выключателей и предохранителей	14
2.6 Расчет длины кабеля	16
Глава 3. Разработка и описание электрических схем	17
3.1 План размещения электрооборудования	17
3.2 Однолинейная электрическая схема	18
3.3 Принципиальная схема управления	19
Глава 4. Охрана труда и техника безопасности	21
4.1 Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ	21
4.2 Пожарная безопасность	22
4.3 Заземление и молниезащита	23
Заключение	24
Список использованных источников	25
Приложения	27

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Введение

Электроэнергетика является одной из базовых и наиболее важных отраслей. Нет ни одной отрасли, которая могла бы полноценно функционировать без электроснабжения. В настоящее время и в ближайшем обозримом будущем электромонтажник является и будет являться одной из наиболее востребованных профессий.

Компетенция «Электромонтажные работы» включает в себя целый спектр навыков, таких как: работа с нормативной и конструкторско-технической документацией, работа монтажным инструментом, работа измерительным инструментом, сборка электрических схем, сборка конструкций, программирование микроконтроллеров, поиск и устранение неисправностей и др.

Современный электромонтажник должен уметь выполнять работы различной сложности и владеть многими навыками, включая программирование промышленных контроллеров.

Области применения электромонтажных работ безграничны - от жилых домов до сложных высокотехнологичных предприятий.

Цель

Создание проекта внутреннего электроснабжения цеха по производству тротуарной плитки.

Задачи

1. Описать объект и дать характеристику электроприемникам цеха по производству тротуарной плитки
2. Выполнить расчеты
3. Разработать и описать схемы внутреннего электроснабжения цеха по производству тротуарной плитки
4. Проанализировать требования охраны труда при выполнении электромонтажных работ

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Глава 1 Общая часть

1.1 Описание объекта

1.1

Объектом исследования является производственное одноэтажное здание, в котором располагается цех по производству тротуарной плитки . Находится оно по адресу г.Омск ул.Комбинатская д.15.

Здание построено из монолитных стен обшитое сайдингом. Имеет бетонный фундамент. Крыша односкатная,28окон,3выхода,1основной , 2 запасных.

Так же имеется водяное отопление, комбинированую систему вентиляции, внутренняя система коммуникаций.

Класс пожаробезопасности здания Д — пониженная пожароопасность. Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

В здание находятся такие помещения как :склад для хранения сырья , помещение для обслуживающего персонала, электрощитовая, склад для готовой продукции , санузел, прачечная , цех .

По степени надёжности электроснабжения цеха по производству тротуарной плитки относится ко 2-й категории.

Площадь помещения 761 кв.м

- 1) Комната для персонала 56 кв.м
- 2) Склад сырья 100 кв.м
- 3) Щитовая 6 кв.м
- 4) Сан узел 11 кв.м
- 5) Прачечная 18 кв.м
- 6) Склад готовой продукции 95 кв.м
- 7) Цех 440 кв.м
- 8) Коллидор 35 кв.м

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

1.2 Характеристика электроприемников

Текст до таблицы с описанием и назначением приемников. Технические характеристики вышеуказанных электроприемников.

Таблица 1

Наименование

Наименование механизма	Параметры электродвигателей и электроустановок		
	Кол-во	Мощность(кВт)	Напряжение (В)
Дозатор сырья ПСВ - "ДС-300	3	18	380
Вибростол ВС-110 42/380В 42В/380В	3	0,9	380
Двухвальный бетономеситель EUROMIX 620.800	3	18,5	380
Транспортёр ТС-1	1	3	380
Вентилятор О6-300	1	0,12	220
Светильники CL-FIOKK-S300X300	17	0.1	220
Холодильник	1	1,5	220
Чайник	1	2,5	220
Микроволновка	1	1.2	220
Компьютер	1	3	220

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

1.3 Характеристика электрооборудования

Таблица 2

тоже самое

Наименование оборудования	Технические характеристики				
	Напряжение (В)	Мощность (Вт)	Сила тока (А)	Соединительный кабель (кв.мм)	Кол-во используемого оборудования
Перфоратор "Makita"	220	1100	5	2.5	2
Дрель-шуруповерт "Makita"	220	850	3.8	2.5	3
Счетчик электроэнергии "СА4-518"	220-380	1500	20-80	4	1
ДИФ-автомат (УЗО) 4п 80А	400	15000	80	4	1
Розетки "SIMON-15"	250		15	2.5	4
Выключатели "Rubetek RE-3317"	250		10	2.5	8
Светильники "CL-FIOKK-S300X300"	220	100	0.5	1,5	17

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

1.4 Характеристика материалов

Таблица 3
тоже самое

Наименование материала	Технические характеристики	Назначение	Кол-во используемого материала
Кабель ВВГ нг(А)	Температурный диапазон от -50 до 50 градусов Цельсия	Номинальное напряжение, выдерживаемое кабелем 660В, 1000В	760м
Электромонтажные распределительные коробки	Класс защиты 2	Для коммутации кабелей	10
Клеммы WAGO	Соединение проводов 0,14 до 6 кв.мм	Быстрое, разборное соединение проводов	50
Автоматический выключатель "CL120N3П 125AD"	Номинальный ток от 0,5-63 А	Для защиты электрической сети от сверхтоков	9
ДИФ-автомат (УЗО) 4п 80А	Номинальный ток 80А	Предназначен для защиты электрической сети от сверхтоков и защиты человека от удара тока	1
Светильники CL-FIOKK-S300X300	Световой поток 10000 Лм	Предназначены для освещения помещения	17

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Глава 2. Расчетная часть

2.1 Расчет освещения

Для начала необходимо рассчитать количество ламп, необходимых для освещения:

Нормативы освещения для производства тротуарной плитки прописан в СНиП (2-4-79, глава 4)

- 1) Комната для персонала 100 Лк
- 2) Склад сырья 100 Лк
- 3) Щитовая 80 Лк
- 4) Сан узел 80 Лк
- 5) Прачечная 100 Лк
- 6) Склад готовой продукции 100 Лк
- 7) Цех 150 Лк
- 8) Коридор 80 Лк

Расчет параметров светового потока делается по формуле:

$$\Phi = X * Y * Z$$

где X – нормативные показатели освещенности

Y – площадь комнаты м²

Z – поправочный коэффициент с учётом высоты потолков. Так, для потолков высотой до 2,7 м этот параметр = 1, для 2,7–3 – показатель 1,2, для комнат с потолком 3–3,5м – 1,5, для помещения свыше 3,5 – коэффициент 2.

- 1) $100 * 56 * 2 = 11200$ Лм для комнаты персонала
- 2) $100 * 100 * 2 = 20000$ Лм для склада сырья
- 3) $80 * 6 * 2 = 960$ Лм для щитовой
- 4) $80 * 11 * 2 = 1760$ Лм для сан узла
- 5) $100 * 18 * 2 = 3600$ Лм для прачечной
- 6) $100 * 95 * 2 = 19000$ Лм для склада готовой продукции
- 7) $150 * 440 * 2 = 132000$ Лм для цеха

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

8) $80*35*2=5600$ для коридора

Светильники, которые будут использоваться: Светильник светодиодный “Светильники CL-FIOKK-S300X300” промышленный подвесной

Потребляемая мощность светильника – 100 Вт

Световой поток – 10000 Лм.

Расчет количества ламп:

1) $11200/10000=1.12=2$ лампы для комнаты персонала

2) $20000/10000=2$ лампа для склада сырья

3) $960/1000=0.96=1$ лампа для щитовой

4) $1760/10000=0.176=1$ лампа для сан узла

5) $3600/10000=0.36=1$ лампа для прачечной

6) $19000/10000=1.9=2$ лампы для склада готовой продукции

7) $132000/10000=13,2=14$ ламп для цеха

8) $5600/10000=0.56=1$ лампа коридор

Для всего объекта будет использовано 24 светильника марки “ CL-FIOKK-S300X300” Мощность всех 24 светильников будет равна 2,4кВт.

2.2 Расчет сечения кабеля и провода

Формула для расчета сечения кабеля:

$$R_{общ} = (P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n) * 0.8.$$

где $P_1 \dots P_n$ – мощность каждого электроприбора.

0,8- коэффициент спроса, который характеризует степень загрузки всех приборов.

$R_{осв}$ – освещения

Расчет сечения кабеля для однофазной сети

Таблица 4

Потребители электроэнергии	K_c
Жилые дома, торговые помещения, мелкие мастерские, наружное и аварийное	1

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

освещение	
Библиотеки, столовые, административные здания	0.9
Лечебные, детские, учебные заведения, конторы	0.8
Большие производственные объекты	0.95
Средние производственные объекты	0.85
Подстанции	0.6
Склады, подвалы	0.6

$$Робщ = (2.2+0.37+0.12+0.1+1.5+2.5+3+1.2)*0.8=7.39 \text{ кВт}$$

$$Росв = 1,7*0,8=1,36\text{кВт}$$

Расчет сечения кабеля для трехфазной сети

$$Робщ=(4+3)*0.8=5.6\text{кВт}$$

Полученное значение нужно идентифицировать в таблице

Смотрим на колонку с напряжением 220 В, Ближайшее число к 7.39 – число 8,3 поэтому используем сечение кабеля в 4 кв.мм. Смотрим на колонку 380 В, ближайшее число к 5.6 –число 10.5 но по ПУЭ берем сечение кабеля 2.5 кв.мм. Для освещения мы будем использовать сечение кабель в 1.5 кв.мм, а на розетки 2.5 кв.мм

Таблицу сюда, где смотрим!!!!

2.3 Выбор числа и мощности трансформатора

Число трансформаторов на подстанции определяется требованием надёжности электроснабжения. С таким подходом наилучшим является вариант с установкой двух трансформаторов, обеспечивающий бесперебойное электроснабжение потребителей цеха любых категорий. Однако если в цехе установлены приёмники только II и III категории, то более экономичными, обычно, являются однитрансформаторные подстанции.

										Лист
										24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.02.09.011					

Поэтому берем однострансформаторную подстанцию. Система токоведущих проводников для питания электроприемников, относящихся к силовому электрооборудованию - трехфазная четырехпроводная - от ТП до ГРЩ. Мощность трансформатора 6-10кВт. Питающие линии от подстанции выполнены воздушными опорами.

2.4 Устройство АВР

Автоматический ввод резерва (Автоматическое включение резерва, АВР) -- способ обеспечения резервным электроснабжением нагрузок, подключенных к системе электроснабжения, имеющей не менее двух питающих вводов и направленный на повышение надежности системы электроснабжения. Заключается в автоматическом подключении к нагрузкам резервных источников питания в случае потери основного.

Электропотребители цеха по производству тротуарной плитки относятся ко 2 категории потребителей. Автоматический ввод резерва будет осуществляться от соседней трансформаторной подстанции.

2.5 Выбор выключателей и предохранителей

В цехе будут установлены: один главный распределительный щит, щит освещения, распределительный щит, силовой щит. Для определения номинала автомата необходимо подсчитать суммарную мощность приборов, которые будут подключены через него. Номинальный ток автомата должен быть больше рабочего. Определяем по таблице

$$I=P/U$$

где I – сила тока

P – мощность (Вт)

U – напряжение

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Расчет автоматических выключателей для главного распределительного щита:

Ток автоматического выключателя In, А	Мощность 1-фазной цепи 220в (квт) P. 1-220в	Мощность 3-фазной цепи 380в (квт) P. 3-380в	Сечение кабеля мм2	
			Cu, Медь	Al, алюминий
1	0.2	0.5	1	2.5
2	0,4	1.1	1	2.5
3	0,7	1.6	1	2.5
4	0,9	2.1	1	2.5
5	1,1	2.6	1	2.5
6	1,3	3.2	1	2.5
8	1,7	5.1	1.5	2.5
10	2,2	5.3	1.5	2.5
16	3.5	8.4	1.5	2.5
20	4.4	10.5	2.5	4
25	5.5	13.2	4	6
32	7.0	16.8	6	10
40	8.8	21.1	10	16
50	11.0	26.3	10	16
63	13.9	33.2	16	25
80	17.6	52.5	25	35
100	22.0	65.7	35	50

Вводной автомат выбираем по сумме силы тока всех потребителей по таблице.

$$47.36+7.89+46.68+2.36+1.8+2.3+4.54+3.6+9.1+9.1+15.68=150.21A$$

Используем вводный автоматический выключатель номиналом в 150А

Расчет силового щита (трехфазного оборудования):

Расчет автоматического выключателя для дозатора сырья:

$$18000/380=47.36A$$

Используем автоматический выключатель номиналом в 50А QF₁

Расчет автоматического выключателя для транспортера:

$$3000/380=7.89A$$

Используем автоматический выключатель номиналом в 8АQF₂

Расчет автоматического выключателя для двухвального бетоносмесителя:

$$18500/380=46.68A$$

Используем автоматический выключатель номиналом в 50АQF₃

Расчет автоматического выключателя для вибростола:

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

$$900/380=2.36A$$

Используем автоматический выключатель номиналом в 6А QF₄

Расчет распределительного щита (однофазного оборудования):

Расчет автоматического выключателя для освещения:

$$1)(4*100)/220=1.8A$$

Используем автоматический выключатель номиналом в 2А QF₅

$$2)(5*100)/220=2.3A$$

Используем автоматический выключатель номиналом в 2А QF₆

$$3)(10*100)/220=4.54A$$

Используем автоматический выключатель номиналом в 1А QF₇

$$4)(8*100)/220=3.6A$$

Используем автоматический выключатель номиналом в 4А QF₈

Расчет автоматического выключателя для розеточных групп:

$$1)(1000+1000)/220=9.1A$$

Используем автоматический выключатель номиналом в 10А QF₉

$$2)(1000+1000)/220=9.1A$$

Используем автоматический выключатель номиналом в 10А QF₁₀

$$3)(1100+850+1500)/220=15.68A$$

Используем автоматический выключатель номиналом в 16А QF₁₁

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

2.6 Расчет длины кабеля

Для прокладки кабеля ВВГнг 3*1,5 используем 300 м.

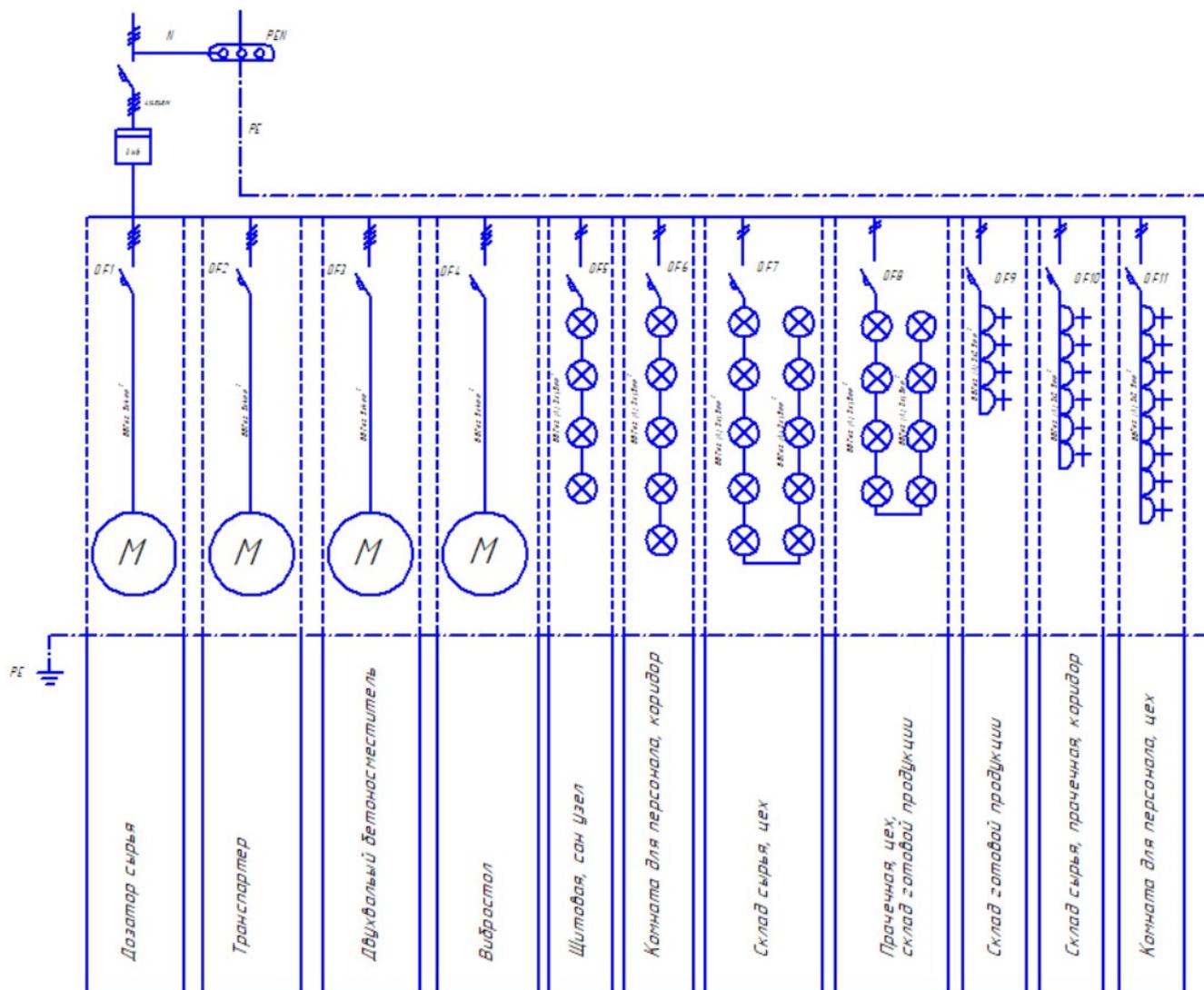
Для прокладки кабеля ВВГнг 3*2,5 используем 260 м.

Для прокладки кабеля ВВГнг 5*4 используем 90 м.

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Глава 3. Разработка и описание электрических схем

3.2 Однолинейная электрическая схема



На данной схеме изображено все электрооборудование и показано как будет подключение к автоматам.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.02.09.011

Лист

24

То

3.3 Принципиальная схема управления

Принципиальная схема – это схема, определяющая полный состав элементов и связей между ними и, как правило, дающая детальное представление о принципах работы установки или изделия.

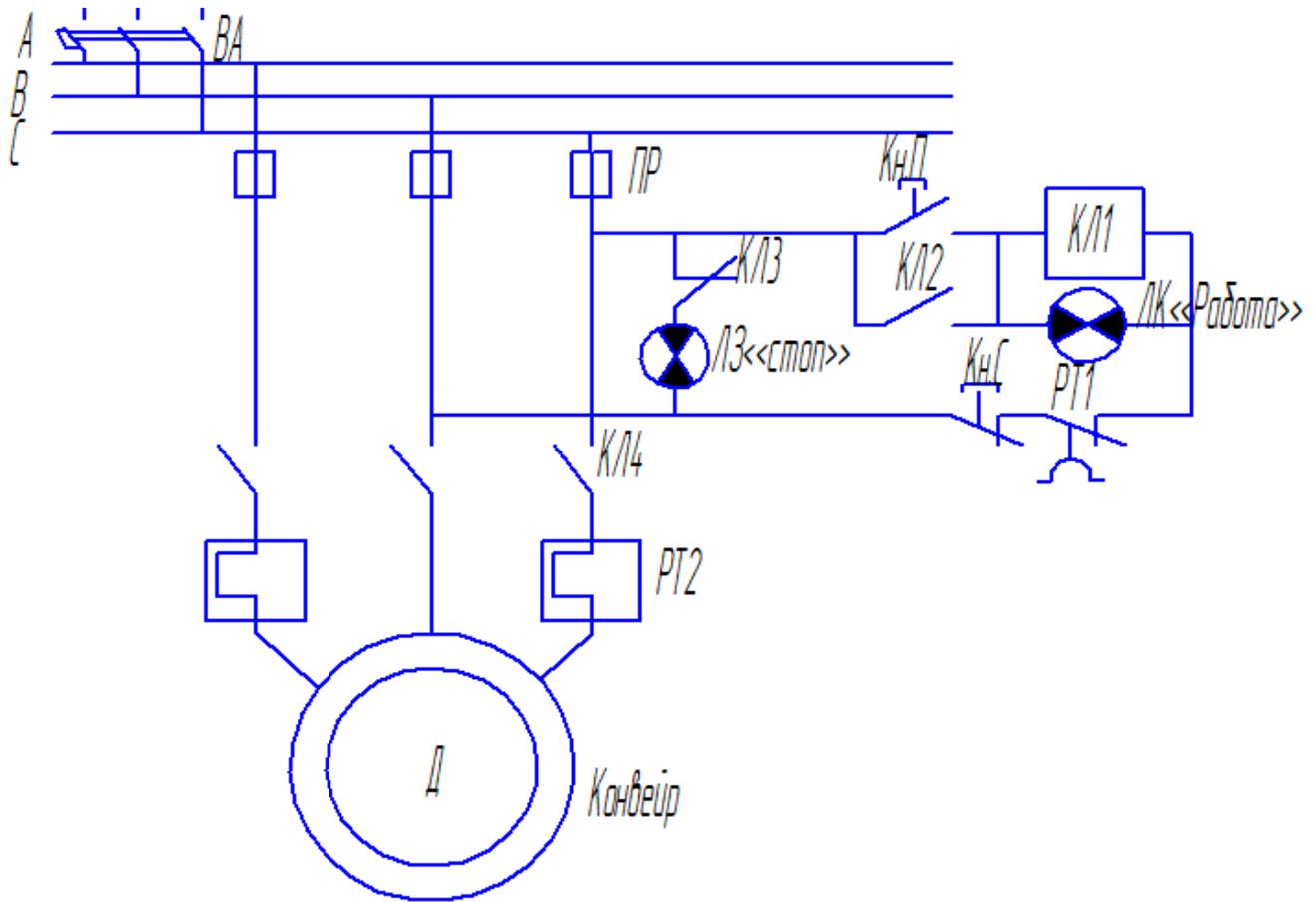


Схема управления ленточным транспортом (Приложение5)

Элементы схемы:

Д-двигатель с короткозамкнутым ротором

КЛ-контакты линейные для подключения двигателя к сети

Кн.П ,Кн.С-кнопки <<пуск>> и <<стоп>>

ВА-выключатель автоматический

РТ-реле тепловое

ПР-предохранитель

ЛЗ<<стоп>> -лампа зеленая

ЛК<<работа>> -лампа красная

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.02.09.011

Лист

24

Режим управления ручной от кнопок <<пуск>> и <<стоп>>

Работа схемы:

Исходное состояние.

Подано питание (включен ВА), засвечена ЛЗ<<стоп>>, конвейр
загружен

Пуск.

Кн.П-собирается цепь кл, засвечивается ЛК <<работа>>. Подключается
к сети двигатель(КЛ1, КЛ2). Размыкается цепь ЛЗ (КЛ3), гаснет ЛЗ<<стоп>>.

Становится на самопитание (КЛ2).

Остановка.

Нажатием кратковременно <<Кн.С>>конвейр сразу останавливается.

Защита: От токов короткого замыкания(ПР), от перегрузок(РТ)

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Глава 4. Охрана труда и техника безопасности

4.1 Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ

Для избежания поражения током и снижения риска получения электротравм следует соблюдать элементарные правила безопасности электромонтажных работах:

1) Работы с напряжением до 1000 В стоит проводить инструментом с надежно изолированными рукоятями. Изоляция должна проводиться в виде чехла и несъёмного покрытия на основе влаго-, масло-, бензостойкого и электроизоляционного материала. По существующим правилам, длина изоляции рукояти должна быть не менее 100 мм, а изоляция отвёрток заканчиваться на расстоянии не больше 10 мм до конца лезвия.

2) Перед началом работы с электроинструментом, следует удостовериться, что: пробивать отверстия и борозды в стенах, перекрытиях с электропроводкой, выполнять иные работы, чреватые повреждением изоляционного покрытия кабелей (монтировать те же водопроводные трубы), можно лишь после отключения их от источников питания.

3) Все винты и крепящие детали должны быть хорошо затянуты;

4) Двигатели должны быть исправны

5) Изоляция и провода электроинструмента не должны иметь повреждений или изломов проводов;

6) Заземление и выключатели должны быть исправными (инструменту со вторичной изоляцией заземление не потребуется).

7) Использовать неисправные электрические инструменты запрещено.

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

4.2 Пожарная безопасность

Главная задача пожарной безопасности сформировать систему, которая в состоянии обеспечить результативность мероприятий, направленных на предотвращение возгорания; снабдить все производственные объекты средствами, позволяющими осуществлять информативную и контролируемую функции, пожаротушение; обеспечить работников условиями, которые дадут возможность соблюдать пожарную безопасность; снабдить коллектив информацией по пожарной безопасности; не допускать нарушений рекомендаций.

Разработка документов по пожарной безопасности на предприятии:

журналы;

приказы;

инструкции.

Обучение мерам пожарной безопасности, пропаганда и тренировки. Обучение руководителя и ответственного за пожарную безопасность 1 раз в 3 года по программе “пожарно-технический минимум” (ПТМ). Обучение всех сотрудников противопожарному инструктажу (1 раз в год). Тренировки по эвакуации и работе с огнетушителем. Создания уголка пожарной безопасности с информационными плакатами.

Разработка планов эвакуации; размещение знаков пожарной безопасности во всех помещениях предприятия и на его территории; оснащение огнетушителями и первичными средствами пожаротушения; обеспечение работоспособности пожарных кранов и рукавов; обеспечение необходимого количества эвакуационных выходов и огнезащитная обработка конструкций

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

4.3 Заземление и молниезащита

Заземление—преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети, электроустановки или оборудования с заземляющим устройством. В электротехнике при помощи заземления добиваются защиты от опасного действия электрического тока путём снижения напряжения прикосновения до безопасного для человека и животных значения. Также заземление применяется для использования земли в качестве проводника тока (например, в проводной электросвязи). Производится с помощью заземлителя, обеспечивающего непосредственный контакт с землёй, и заземляющего проводника.

Молниезащита—это комплекс технических решений и специальных приспособлений для обеспечения безопасности здания, а также имущества и людей, находящихся в нём. Прямой удар молнии в здание (сооружение) может привести к:

- 1-повреждению здания (сооружения) и его частей;
- 2-отказу находящихся внутри электрических и электронных частей;
- 3-гибели и травмированию живых существ, находящихся непосредственно в здании (сооружении) или вблизи него.

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Заключение

В данном курсовом проекте были решены следующие задачи:

- Произведено описание объекта и дана характеристика электроприемников.
- Произведены расчеты: светотехнических потребителей, сечения и длины кабеля, автоматических выключателей
- Разработаны и описаны электрические схемы цеха по производству тротуарной плитки.
- На основании расчетов выбрано необходимое электрическое оборудование.
- Разобраны вопросы по технике безопасности.

При разработке электроснабжения цеха по производству тротуарной плитки были получены следующие результаты.

Произведен светотехнический расчет светильников “KOLDUN”, данные лампы обладают высоким световым потоком и хорошо подойдут для цеха по производству тротуарной плитки.

Выбраны кабели, которые обладают хорошими характеристиками при минимальной затрате и легкой доступности, потому что производятся на территории РФ, что позволит легко найти его на любом строительном рынке в необходимый момент времени.

Выбран защитный ДИФ-автомат (УЗО) 4п 80Аобладающий дифференциальной защитой, который при необходимости спасет человека от поражения электрическим током при соприкосновении с токоведущими частями или при утечке электрического тока. Автоматический выключатель “CL120N3П 125AD”. Эти устройства защищают электрическую сеть от КЗ и перегрузок.

Выполнены следующие схемы: схема расположения оборудования, однолинейная электрическая схема и принципиальная схема управления транспортером.

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Список используемых источников

- 1) Справочник по электроснабжению промышленных предприятий: А.А. Федоров, Г.В. Сербиновский - М: Энергия, 1981 (дата обращения 02.12.21)
- 2) Е.А. Конюхова Эл. снабжение объектов уч. Пособие (дата обращения 02.12.21)
- 3) Брендихин А.Н., Ландесман Э.И. Охрана труда. – М.: Высш. шк., 1990 (дата обращения 02.12.21)
- 4) СНиП 3.01.01 -85. Организация строительного производства (дата обращения 03.12.21)
- 5) СНиП 23-05-95. Нормативы освещения (дата обращения 03.12.21)
- 6) ПУЭ-7 Глава 2.1. Раздел: Электропроводки (дата обращения 04.12.21)
- 7) ПУЭ-7 Глава 7.1. Раздел: Электропроводки и кабельные линии (дата обращения 05.12.21)
- 8) Методы расчета сечения кабеля. Электронный ресурс <https://www.boncom.by/> (дата обращения 06.12.21)
- 9) ПУЭ-7 Глава 1.3. Раздел: Допустимые длительные токи для проводов, шнуров и кабелей с резиновой или пластмассовой изоляцией (дата обращения 07.12.21)
- 10) Атабеков В.Б. Монтаж, сетей и силового оборудования / М.: Высш. шк., 1985 (дата обращения 09.12.21)
- 11) Трунковский Л. Е. Монтаж силовых сетей и электрооборудования / М.: Высш. шк., 1974 (дата обращения 11.12.21)
- 12) Правила устройства электроустановок. 6-е и 7-е издание. (дата обращения 12.11.21)
- 13) ПУЭ-7 Глава 7.1. Раздел: Защитные меры безопасности (дата обращения 15.12.21)

					08.02.09.011	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

14) Правила техники безопасности при электромонтажных и пуско-наладочных работах / М.: Энергопромиздат (дата обращения 15.12.21)

15) Общие требования безопасности при монтаже и демонтаже оборудования. Электронный ресурс <https://zakonbase.ru/content/part/586400> (дата обращения 16.12.21)

16) Испытания заземляющих и зануляющих устройств электроустановок (Крикун И. В.)(дата обращения 20.12.2021)

17) ПУЭ-7 п.4.2.133-4.2.142 Защита от грозových перенапряжений (дата обращения 21.12.21)

					08.02.09.011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24