МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
"ПОЛИПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ ИМ. О.В.ТЕРЁШКИНА"

Допустить к защит
Зам. директора по УМ
_____/И.Ю.Белов
"_____"_____20__

Защищена с оценкой_____
Протокол №_____от_____

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Проектирование электроснабжения офиса

Студент:
Пискунов Дмитрий Александрович
Специальность 08.02.09.
«Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий»
Группа № 41
Руководитель ВКР:
Преподаватель:
Сунатуллин Рафиль Фанисович
Рецензент:
_____
_____
/место работы, должность/

Норм контролёр:

Лесной
2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 10

1 Технологическая часть проекта 12

1.1 Технологическая часть офиса 12

1.2 Описание технологического процесса офиса 12

1.3 Характеристика электроприемников офиса 12

1.4 Классификация офисов 12

2 Расчётно-графическая часть проекта 16

2.1 Разработка схемы расположения электропроводки и электроосвещения на плане помещения объекта

2.2 Расчет электрических нагрузок 16

2.2.1 Исходные данные 16

2.2.2 Розеточная сеть 18

2.2.3 Сеть освещения 24

2.2.4 Расчёт электрических нагрузок для вводного кабеля 27

2.3 Выбор аппаратуры защиты 29

2.3.1 Выбор автоматических выключателей по сечению кабеля и Номинальному току 29

2.3.2 Выбор УЗО по номинальному току 30

2.4 Разработка схем внутреннего электроснабжения 31

3Организационно-экономическая часть проекта 32

3.1 Расчет материальных затрат на обеспечение выполнения проекта 37

4Мероприятия по охране труда, электробезопасности и пожарной безопасности

4.1 Требования охраны труда. 38

					ГАПОУ СО ПТ.О. 08.02.09.44.18. ДП. ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Проектированиеэлектроснабженияофиса	Лит.	Лист 5 / Листов 49
Провер.							
Реценз.						Полипрофильный Техникумим.О.В. Терёшкина	
Н. Контр.							
Утверд.							

4.2 Воздействие электрического тока на человека 40
4.3 Требования к обслуживающему персоналу 42
4.4 Обеспечение безопасности при выполнении электромонтажных работ 40
Заключение 45
Список аббревиатур 47
Список использованных источников 48
Приложение А
Приложение Б
Приложение В
Приложение Г

ВВЕДЕНИЕ

С постоянным развитием малого и среднего бизнеса возникает необходимость планирования и проектирования помещений для административных и руководящих работников данной сферы, которые обеспечивают работоспособность всей системы управления.

Более того, все чаще качество работы проектного офиса руководители оценивают по фактически достигнутым результатам в рамках проектов, реализуемых компаниями. Это говорит о значимости роли проектного офиса не только в выстраивании внутренних процессов и правил управления проектной деятельностью, но и собственно в управлении проектами.

Проектируемым объектом является офис в многоэтажном здании. По правилам устройства электроустановок и эксплуатации электрооборудования данный объект является объектом третей категории по надежности электроснабжения. Основное электрооборудование, используемое в данном помещении – принтер, сканер, персональный компьютер, телефон, кондиционер. Данное офисное помещение предназначено для обработки и хранения электронной информации организации.

Чтобы закрепить знания, полученные во время прохождения практики, была поставлена цель спроектировать электроснабжение офиса. Для выполнения данного проекта были поставлены следующие задачи:

- Проанализировать особенности технологического процесса проектируемого объекта;
- Рассчитать электрические нагрузки проекта;
- Распределение энергетических нагрузок по группам;
- Выбрать конструкций коммутационно-защитной аппаратуры в сети проектируемого объекта;
- Выбрать токопроводящих элементов сети проектируемого объекта;
- Разработать схему питания для проектируемого объекта;
-

- Определите затраты на реализацию данного проекта;
- Рассмотреть вопросы охраны труда и техники безопасности при эксплуатации оборудования электрических сетей.

1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

1.1 Технологическая часть офиса

Проектируемым объектом является офис в многоэтажном здании. По правилам устройства и эксплуатации электрооборудования данный объект является объектом третей категории по надежности электроснабжения. Основное электрооборудование, используемое в данном помещении – принтер, сканер, персональный компьютер, телефон, кондиционер. Данное офисное помещение предназначено для обработки и хранения электронной информации организации.

1.2 Описание технологического процесса офиса

Учет потребления электроэнергии предусмотрен на ЩР и осуществляется трехфазным счетчиком, прямоточным ЦЭ 6803В 3х5-50 ~380В/220В. Счетчик настроить в одно тарифный режим.

Температура в помещениях поддерживается в пределах 20-25 ^{0}С в течение всего года, влажность не более 65 %. Жилое помещение располагается в двенадцати этажном жилом здании на 2-ом этаже. Стены и перекрытия выполнены из ж/б монолита, пол из залитого бетона с настилом, покрытие линолеумное.

Освещение естественное и искусственное с помощью люминесцентных лампа и ламп накаливания.

В помещении предусмотрена вентиляция при помощи вытяжки и охлаждения воздуха.

1.3 Характеристика электроприемников офиса

Согласно правилам устройства электроустановок, объект относится к электроприемникам III категории по надежности электроснабжения.

1.4 Классификация офисов

Для удобства делового оборота офисы принято относить к той или иной категории.

Наиболее распространённой является буквенная классификация, в соответствии с которой выделяются основные категории офисных помещений A, B, C, D (A — наиболее высокий, D — наиболее низкий класс), которые дополнительно уточняются путём дополнения символами «+» и «-» (A+, A, A- и т. д.) либо цифровыми индексами (A1, A2 и т. д.). Присвоение класса в определённой степени субъективно и производится с учётом следующих характеристик помещений:

- Расположение
- Тип здания
- Год постройки
- Права
- Управление зданием
- Конструктивные решения
- Межэтажные перекрытия
- Окна
- Планировка и отделка
- Инженерные системы
- Системы кондиционирования и вентиляции
- Телекоммуникации
- Парковка
- Лифты
- Охрана
- Инфраструктура

Офисы класса А

Один из видов помещений, предназначенных для работы служащих, ведения коммерческой деятельности, приёма клиентов. Такие офисы располагаются в центральной части города, в престижных зданиях новой постройки, бизнес-центрах, что делает офисы класса А самыми дорогими с точки зрения величины арендной платы.

Обычно арендуются для размещения высшего руководящего состава, часто выполняют представительские функции.

Для офисов класса А характерны: предназначение для руководства международной управляющей компании, индивидуальная отделка помещений или авторский дизайн, новейшее оборудование, наличие зала для общения с VIP-клиентами, высота этажа не менее 3,6 м, оптико-волоконные телекоммуникации.

Особенности зданий, в которых расположены офисы класса А: наличие системы кондиционирования, собственной службы охраны, высокоскоростных лифтов, конференц-залов, наземных и подземных парковок, кафе, автоматизированных систем жизнеобеспечения, систем контроля доступа в здание бизнес-центра.

Выделяют офисы класса А+, А, А- или А1, А2 и А3.

Офисы класса В

Офисы класса В — один из типов помещений, предназначенных для работы служащих, осуществления коммерческой деятельности. Несколько уступают по уровню офисам класса А, относятся к офисам эконом класса, характеризуются более низкой арендной ставкой. Предназначены для размещения основного персонала компании. Офисы класса В относят к категории рабочих, а не представительских помещений. Обычно их выбирают солидные банки, представительства зарубежных компаний, СМИ.

Офисы класса В располагаются в реконструированных особняках, зданиях современной постройки, модернизированных административных, промышленных зданиях 60—80 годов XX века. Некоторые офисы класса В находятся в бывших бизнес-центрах категории А, прошедших период 5-летней эксплуатации.

Для зданий класса В характерны те же параметры, что и для объектов класса А, однако, спектр услуг может быть более узким. Так, для офисов

класса В характерно наличие наземной парковки, часто отсутствует автоматизированная система управления зданием. К зданиям с офисами класса В предъявляются менее строгие требования к качеству отделки помещений, уровню инженерных, вентиляционных систем.

В категории В различают офисы класса В+, В1, а также В2.

Офисы класса С

Вид помещений, которые арендуются у предприятий, административных учреждений или НИИ для офисной деятельности, но изначально не предназначены для неё. В помещениях такого типа часто отсутствуют современная система кондиционирования, а также ряд других составляющих инфраструктуры. Многие из них являются морально устаревшими и требуют ремонта, однако они имеют основные коммуникации, так как здания, перепрофилированные под офисные, в течение длительного периода уже находятся в эксплуатации.

Арендаторами офисов являются небольшие компании и организации. Здания располагаются в спальных или не слишком престижных районах. Часто это здания с устаревшим фасадом и интерьером, поэтому арендаторы производят косметический или полный ремонт. Характерен неудобный подъезд, отсутствует централизованная парковка.

К ограниченному набору услуг офисов класса С относятся: центральное отопление, связь, в том числе интернет, туалет на этаже или в коридоре, обычная система вентиляции, охрана, наличие столовой или кафе.

Офисы класса D

Офисы класса D — помещения в институтском здании советских времен в состоянии «без ремонта». Здания данного типа имеют больше отрицательных деталей, чем положительных. Во многих случаях требуется капитальный ремонт. Характерные черты класса D: непрезентабельный вид, неудобная планировка и устаревшие коммуникации, отсутствие кондиционирования.

2 РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

2.1 Разработка схемы расположения электропроводки и электроосвещения на плане помещения объекта

Учитывая количество возможных электроприемников, в каждом из отдельных помещений, намечаю места установки розеток, светильников, выключателей. Также помечаю места расположений распределительных и осветительных щитков. После чего наносим трассы прохождения силовой и осветительной проводок. Намечаем места установки соединений, соединительных коробок и места прохождения проводки через стены, перегородки. Схемы расположения проводок розеточной сети, осветительных приборов и кондиционеров приведены в приложениях А, Б, В соответственно.

2.2 Расчет электрических нагрузок

2.2.1 Исходные данные

Электрические нагрузки рассчитываются для проверки токоведущих элементов по нагреву и потери напряжения и правильного выбора защитных устройств.

Исходные данные к расчету приведены в таблице 2.1 и 2.2

Таблица 2.1 Исходные данные

В помещениях используется следующее электрическое оборудование.				
№	Помещение	Наименование преемника энергии	Установленная мощность, Вт	количество, шт
1	Бухгалтерия	Персональный компьютер	500	3
		Принтер-Сканер	16	2
		Кондиционер	2800	1
2	Кабинет директора	Персональный компьютер	500	1
		Принтер-Сканер	16	1
		Кондиционер	2800	1

Окончание Таблицы 2.1

В помещениях используется следующее электрическое оборудование.				
№	Помещение	Наименование преемника энергии	Установленная мощность, Вт	количество, шт
3	Буфет	Холодильник	2000	1
		Микроволновая печь	800	1
		Электрочайник	2200	1
4	Приёмная	Персональный компьютер	500	1
		Телевизор	32	1
5	Кабинет гл. бухгалтера	Персональный компьютер	500	1
		Принтер-Сканер	16	1
		Кондиционер	2800	1
6	Помещение снабжения и водителя	Персональный компьютер	500	1
7		Телевизор	32	1
8	ПТО	Персональный компьютер	500	4
		Принтер-Сканер	16	2
		Кондиционер	2800	1

Таблица 2.2 Исходные данные светильников

№	Помещение	Светотехнические изделия	Потребляемая общая мощность, Вт	количество, шт
1	Бухгалтерия	Светильник встраиваемый с лл 4х18Вт, IP20	72	6
2	Кабинет директора	Светильник встраиваемый с лл 4х18Вт, IP20	72	6
3	Буфет	Светильник встраиваемый с лл 4х18Вт, IP20	72	1
4	Коридор	Светильник встраиваемый с лл 4х18Вт, IP20	72	11
		Светильник потолочный с лл 4х18Вт, IP20	72	2

Окончание Таблицы 2.2

№	Помещение	Светотехнические изделия	Потребляемая общая мощность, Вт	количество, шт
5	Кабинет гл. бухгалтера	Светильник встраиваемый с лл 4х18Вт, IP20	72	6
6	Помещение снабжения	Светильник встраиваемый с лл 4х18Вт, IP20	72	2
7	Помещение водителя	Светильник встраиваемый с лл 4х18Вт, IP20	72	1
8	ПТО	Светильник встраиваемый с лл 4х18Вт, IP20	72	11
9	Кладовая	Светильник встраиваемый с лл 4х18Вт, IP20	72	1
10	Уборная	Светильник встраиваемый с лн 1х60Вт, IP20	60	6

2.2.2 Розеточная сеть

Сначала для каждого из помещений, рассчитываем расчётную мощность по формуле(1).

$$P_р = K_с \text{ x } P_{уст} \quad (1)$$

Где $P_р$ - расчетная мощность Вт;

$P_{уст}$ - установленная мощность Вт;

$K_с$ - коэффициент спроса;

В таблице 2.3 приведены коэффициенты спроса для электроприборов

Таблица 2.3 коэффициенты спроса для электроприборов

№ п/п	Наименование электроприемников	Номинальная или установленная мощность	Расчетные коэффициенты	
			спроса K_C	использования $K_И$
1	Электрическое освещение гостиных	35-40 Вт/м^2	0,8	0,8
2	Электрическое освещение жилых комнат (спален)	25-30 Вт/м^2	0,6	0,6
3	Электрическое освещение кабинетов, библиотек, игровых и т. п.	30-35 Вт/м^2	0,6	0,8
4	Электрическое освещение кухонь	25-30 Вт/м^2	1	0,8
5	Электрическое освещение холлов, коридоров и т. п.	20-25 Вт/м^2	0,8	0,8
6	Бытовая розеточная сеть (телерадиоаппаратура, холодильники, пылесосы, утюги, бра, торшеры и пр.)	100 Вт/розетку	-	0,7 - 1,0
7	Электроплита	10,5 кВт/плита	0,8	1
8	Стиральная машина	2,2 кВт	1	0,6
9	Посудомоечная машина	2,2 кВт	0,8	0,8
10	Сауна	4-12 кВт	0,8	0,8
11	Джакузи с подогревом	2,5 кВт	0,8	0,8
12	Душевая кабина с подогревом	3,0 кВт	0,6	0,8
13	Водонагреватели аккумуляционные	1,5 – 2 кВт	0,6	0,8
14	Водонагреватели проточные	5 – 18 кВт	0,4	1
15	Кондиционеры	1,5 - 4 кВт	0,7	0,8
16	Электрокамины	1 – 2 кВт	0,4	1

Окончание Таблицы 2.3

№ п/п	Наименование электроприемников	Номинальная или установленная мощность	Расчетные коэффициенты	
			спроса K_C	использования $K_И$
17	Кухонные комбайны, кофеварки, электрочайники и т. п. (суммарно)	4-5 кВт на помешение	0,3	1
18	Теплый пол в комнате, кухне, прихожей	60 Вт/м^2	0,5	1
19	Теплый пол в ванной, сауне, детской	80 Вт/м^2	0,3	1
20	Электрические отопительные котлы	4 – 24 кВт	0,8	0,9
21	Приборы электроотопления	70 - 100 Вт/м^2	0,8	1
22	Тепловентиляторы	1,5 – 2 кВт	0,9	0,9
23	Электрокалориферы	3 – 6 кВт	0,4	0,9
24	Газонокосилки	1,5 – 1,8 кВт	0,4	0,8
25	Погружные насосы	0,75 – 1,5 кВт	0,8	0,9
26	Персональные компьютеры	0,4 – 0,5 кВт	1	1

Бухгалтерия:

$P_{р1,2,3} = 1 \times 500 = 500$ Вт

$P_{р4,5} = 0,7 \times 16 = 11,2$ Вт

$P_{р6} = 0,8 \times 2800 = 2240$ Вт

Кабинет директора:

$P_{р1} = 1 \times 500 = 500$ Вт

$P_{р2}$ = 0,7 х 16 = 11,2 Вт

$P_{р3}$ = 0,8 х 2800 = 2240 Вт

Буфет:

$P_{р1}$ = 0,3 х 2000 = 600 Вт

$P_{р2}$ = 1 х 800 = 800 Вт

$P_{р3}$ = 0,3 х 2200 = 600 Вт

Приёмная:

$P_{р1}$ = 1 х 500 = 500 Вт

$P_{р2}$ = 1 х 32 = 32 Вт

Кабинет гл. бухгалтера:

$P_{р1}$ = 1 х 500 = 500 Вт

$P_{р2}$ = 0,7 х 16 = 11,2 Вт

$P_{р3}$ = 0,8 х 2800 = 2240 Вт

Помещение снабжения водителя:

$P_{р1}$ = 1 х 500 = 500 Вт

$P_{р2} = 1 \times 32 = 32$ Вт

ПТО:

$P_{р1,2,3,4} = 1 \times 500 = 500$ Вт

$P_{р5,6} = 0,7 \times 16 = 11,2$ Вт

$P_{р7} = 0,8 \times 2800 = 2240$ Вт

Далее для каждого из помещений, рассчитываем общую мощность по формуле (2).

$$P_{р.общ.} = P_{р1} + P_{р2} + P_{р3} + \dots P_{р\,\infty} \quad (2)$$

Где $P_{р.общ.}$ – общая расчётная мощность,

Бухгалтерия:

$P_{р.общ.} = 500 + 500 + 500 + 11,2 + 11,2 + 2240 = 3762,4$ Вт

Кабинет директора:

$P_{р.общ.} = 500 + 11,2 + 2240 = 2751,2$ Вт

Буфет:

$P_{р.общ.} = 600 + 800 + 660 = 2060$ Вт

Приёмная:

$P_{р.общ.} = 500 + 32 = 532$ Вт

Кабинет гл. бухгалтера:

$P_{р.общ.} = 500 + 11,2 + 2240 = 2751,2$ Вт

Помещение снабжения и водителя:

$P_{р.общ.} = 500 + 32 = 532$ Вт

ПТО:

$P_{р.общ.} = 500 + 500 + 500 + 500 + 11,2 + 11,2 + 2240 = 4262,4$ Вт

После для каждого из помещений, рассчитываем номинальный ток

$$I_н = P_{р.общ.} : (U_н \text{ x } \cos \varphi) \quad (3)$$

Где $I_н$ - номинальный ток, А;

$U_н$ - номинальное напряжение, $U_н = 220$ В;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности, $\cos \varphi = 0,97$;

Бухгалтерия:

$I_н = 3762,4 : (220 \text{ x } 0,97) = 17,6$ А

Кабинет директора:

$I_н = 2751,2 : (220 \text{ x } 0,97) = 12,9$ А

Буфет:

$I_н$ = 2060 : (220 х 0,97) = 9,6 А

Приёмная:

$I_н$ = 532 : (220 х 0,97) = 2,5 А

Кабинет гл. бухгалтера:

$I_н$ = 2751,2 : (220 х 0,97) = 12,9 А

Помещение снабжения и водителя:

$I_н$ = 532 : (220 х 0,97) = 2,5 А

ПТО:

$I_н$ = 4262,4 : (220 х 0,97) = 20

2.2.3 Сеть освещения

Определяем для каждого из помещений, рассчитываем общую мощность по формуле (2).

Бухгалтерия:

$P_{общ}$ = 72 х 6 = 432 Вт

Кабинет директора:

$P_{общ}$ = 72 х 6 = 432 Вт

Буфет:

$P_{общ}$ = 72 Вт

Коридор:

$P_{общ}$ = 72 х 13 = 936 Вт

Кабинет гл. бухгалтера:

$P_{общ}$ = 72 х 6 = 432 Вт

Помещение снабжения:

$P_{общ}$ = 72 х 2 =144 Вт

Помещение водителя:

$P_{общ}$ = 72 Вт

ПТО:

$P_{общ}$ = 72 х 11 = 792 Вт

Кладовая:

$P_{общ}$ = 72 Вт

Уборная:

$P_{общ}$ = 60 х 6 = 360 Вт

Данные помещения разделяем на две группы и рассчитываем общую мощность (2).

Группа освещения 1

Бухгалтерия; Кабинет директора; Кабинет гл. бухгалтера; Уборная; Помещение снабжения;

$P_{общ}$ = 432 + 432 + 432 +360 + 144 = 1800 Вт

Группа освещения 2

Буфет; Коридор; Помещение водителя; ПТО; Кладовая;

$P_{общ}$ = 72 + 932 + 72 + 792 + 72 = 1940 Вт

После для каждого из групп, рассчитываем номинальный ток по формуле (3)

Группа 1

$I_н$ = 1800 : (220 х 0,97) = 8,4 А

Группа 2

$I_н$ = 1940 : (220 х 0,97) = 9,1 А

Исходя из расчётов , мной было выбрано сечение жил кабелей, которые будут применять при монтаже розеток и сети освещения, общих проводов,

идущих от ВРУ и ЩО. Для определения сечения провода или кабеля была задействована таблица ПУЭ-7 (табл. 1.3.4 — 1.3.11)[1], где указаны длительные допустимые токи для медных и алюминиевых проводов (кабелей, шнуров) с различными видами изоляции. Выбранные кабели показаны в таблице 2.4

Таблице 2.4 кабели розеточной сеть и групп освещения.

Участок сети	Номинальный ток, А	Марка и сечение провода (кабеля), мм2
Бухгалтерия	17,6	ВВГ-3х2,5
Кабинет директора	12,9	ВВГ-3х2,5
Буфет	23,4	ВВГ-3х2,5
Приёмная	2,5	ВВГ-3х2,5
Кабинет гл. бухгалтера	12,9	ВВГ-3х2,5
Помещение снабжения и водителя	0,15	ВВГ-3х2,5
ПТО	20	ВВГ-3х2,5
Группа освещения 1	8,4	ВВГ-3х1,5
Группа освещения 2	9,1	ВВГ-3х1,5

2.2.4 Расчёт электрических нагрузок для вводного кабеля

Сначала определяем мощность электрооборудования комплекса в целом используя таблицы 2.1 и 2.2 по формуле (2)

$P_{общ}$ = 25,6 кВт

После подсчета суммарной мощности потребителей рассчитывается номинальный ток по формуле (4):

$$I_{н.общ} = (P_{общ} \times K_{и}) : (U_{н} \times \cos \varphi) \quad (4)$$

Где $I_{н.общ}$ - номинальный ток комплекса в целом, А;

$K_и$ - коэффициент одновременности включения нагрузки, учитывающий, что вряд ли электроприборы будут работать одновременно. Его точное значение трудно предугадать, поэтому для расчетов было принято $K_и = 0,75$.

$I_{н.общ} = (25600 \text{ x } 0,75) : (220 \text{ x } 0,97) = 119,9А$

По вычисленному номинальному току, для вводного кабеля выбираю сечение жилы из таблиц ПУЭ-7 (табл. 1.3.4 — 1.3.11)[1]. Сечение жил для вводного кабеля равно 35мм^2.

Распределяю нагрузку по фазам для уменьшения сечения токоведущей жилы кабеля.

К первой фазе будут подключены следующие участки сети: Буфет; Приёмная; Помещение снабжения и водителя; Группа освещения 1.

Вторая фаза: Кабинет директора; Кабинет гл. бухгалтера; Группа освещения 2.

Третья фаза: Бухгалтерия; ПТО.

Определяю общею мощность электрооборудования, которая будет на линиях. По формуле (2).

$P_{общ.L1} = 7864$ Вт

$P_{общ.L2} = 8572$ Вт

$P_{общ.L3} = 9164$ Вт

После подсчета общей мощности потребителей рассчитывается номинальный ток по формуле (4):

$I_{н.общ.L1}$ = (7864 x 0,75) : (220 x 0,97) = 27,6А

$I_{н.общ.L2}$ = (8572 x 0,75) : (220 x 0,97) = 30,1 А

$I_{н.общ.L3}$ = (9164 x 0,75) : (220 x 0,97) = 32,2 А

По вычисленному номинальному току, для вводного кабеля выбираю сечение жилы из таблиц ПУЭ-7 (табл. 1.3.4 — 1.3.11) [1]. Сечение жил для вводного кабеля равно 4мм^2.

2.3 Выбор аппаратуры защиты

2.3.1 Выбор автоматических выключателей по сечению кабеля и Номинальному току

Выбор автоматических выключателей для монтажа электропроводки в офисном помещении сделан с учетом требований защиты электрических сетей до 1 кВ. Необходимые требования изложены главе 3.1 ПУЭ-7 [1], так как напряжение сети в офисах 220 В.

Используя таблицу 2.5 по выбранному сечению кабеля определяю длительно допустимый ток который: для розеточной сети составляет – 25А, для осветительной – 19А, для вводного кабеля – 35.

Таблица 2.5 - Длительно допустимый ток, А

Сечение тока-проводящей жилы, мм	Длительно допустимый ток, А, для проводов и кабелей с медными жилами.	Длительно допустимый ток, А, для проводов и кабелей с алюминиевыми жилами.
1,5	19	-
2,5	25	19
4	35	27
6	42	32
10	55	42
16	75	60

Окончание Таблицы 2.5

Сечение тока-проводящей жилы, мм	Длительно допустимый ток, А, для проводов и кабелей с медными жилами.	Длительно допустимый ток, А, для проводов и кабелей с алюминиевыми жилами.
25	95	75
35	120	90
50	145	110

К предпочтительным значениям номинального тока автоматов фирмы ABB относятся: 6, 8, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 А. Согласно шкале номиналов выпускаемых автоматов выбираем автоматический выключатель для вводного кабеля и каждого участка сети. Выбранные автоматы показаны в таблице 2.6

таблица 2.6 - автоматические выключатели

Участок сети	автоматический выключатель
Бухгалтерия	ABB Автомат SH201L C10
Кабинет директора	ABB Автомат SH201L C16
Буфет	ABB Автомат SH201L C25
Приёмная	ABB Автомат SH201L C10
Кабинет гл. бухгалтера	ABB Автомат SH201L C16
Помещение снабжения и водителя	ABB Автомат SH201L C6
ПТО	ABB Автомат SH201L C25
Группа освещения 1	ABB Автомат SH201L C10
Группа освещения 2	ABB Автомат SH201L C10
вводного кабеля	ABB Автомат SH204L C32

2.3.2 Выбор УЗО по номинальному току

Номинальный ток УЗО выбирается равным или на ступень выше номинального тока вводного автомата.

В групповых сетях, питающих штепсельные розетки, следует применять УЗО с номинальным током срабатывания не более 30 мА. Допускается присоединение к одному УЗО нескольких групповых линий через отдельные автоматические выключатели (предохранители) ПУЭ п.7.1.79[1]. Исходя из данных требований, выбираю УЗО F202 AC-40/0,03. Номинальный ток, которого равен 40А, а ток утечки 30мА.

2.4 Разработка схем внутреннего электроснабжения

Электрическая схема внутреннего электроснабжения изображена в приложении Г.

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

3.1 Расчет материальных затрат на обеспечение выполнения проекта

Таблица 3.1 - материальных затрат

Наименование оборудования	Единица измерения	количество	цена за 1 ед. руб.	Сумма общ.
1. аппараты РЩ				
Автоматический выключатель однополюсный, «С», Iрасц.-25А	шт	2	208	832
Автоматический выключатель однополюсный, «С», Iрасц.-32А	шт	1	208	208
Автоматический выключатель однополюсный, «С», Iрасц.-16А	шт	2	208	416
Автоматический выключатель однополюсный, «С», Iрасц.-10А	шт	4	208	832
Автоматический выключатель однополюсный, «С», Iрасц.-6А	шт	1	208	208
УЗО двухполюсное Iном-40А, Iутечки-30мА	шт	3	1610	4830
ЦЭ 6803В М7Р31 133281	шт	1	3280	3280
2. Электроустановочные изделия				
Розетка одноместная с заземляющим контактом, IP20, белая	шт	40	50	2000
Розетка одноместная с заземляющим контактом, IP20, красная	шт	27	52	1404
Выключатель однополюсный, IP20	шт	20	55	1100
Переключатель для управления с двух мест открытой установки, IP20	шт	2	85	170

Продолжение таблицы 3.1

Наименование оборудования	Единица измерения	количество	цена за 1 ед. руб.	Сумма общ.
3. Светотехнические изделия				
Светильник встраиваемый с лл 4х18Вт, IP20	шт	43	800	34400
Светильник потолочный с лл 4х18Вт, IP20	шт	2	860	1720
Светильник встраиваемый с лн 1х60Вт, IP20	шт	6	322	1932
4. Источники света				
Люминесцентная лампа 18Вт	шт	180	547	98460
Лампа накаливания, 60Вт, Е27	шт	6	34	204
5. Кабельные изделия				
ВВГ-3х2,5	м	410	38,2	15662
ВВГ-3х1,5	м	230	23,62	5432,6
6. Материалы				
Коробка разветвительная	шт	15	37	555
Труба из самозатухающего ПВХ-пластика d=20	шт	400	11	4400
7. Электромонтажные работы				
Монтаж щита 12 модулей (267х200х112)	шт	1	3 600,00	3600
Монтаж автоматического выключателя 1-но фазного 6А	шт	1	180	180
Монтаж автоматического выключателя 1-но фазного 10А	шт	4	180	720
Монтаж автоматического выключателя 1-но фазного 16А	шт	2	180	360
Монтаж автоматического выключателя 1-но фазного 25А	шт	2	180	360
Монтаж автоматического выключателя 3-но фазного 32А	шт	1	260	260

Окончание Таблицы 3.1

Наименование оборудования	Единица	количество	цена за	Сумма

	измерения		1 ед. руб.	общ.
Монтаж УЗО фазного 40А	шт	1	400	400
Прокладка кабеля сечением 5х10мм	м	25	120	3000
Прокладка кабеля сечением 3х2,5мм	м	410	48	19680
Прокладка кабеля сечением до 3х1,5мм	м	230	48	11040
Монтаж кабель-канала ПВХ	м	400	216	86400
Затягивание кабеля в гофро-трубу ф20	м	640	62,21	39814,4
Монтаж одноклавишного выключателя для монтажа в стену	шт	20	145,8	2916
Монтаж перекрестного выключателя для монтажа в стену	шт	2	234	468
Монтаж шины заземления и нулевой	шт	1	600	600
Монтаж розетки 220В с з/к для монтажа в стену	шт	67	180	12060
Монтаж светильника встраиваемого	шт	49	300	14700
Монтаж светильника потолочног	шт	2	260	520
			итог:	375124

Таблица 3.2 Затраты труда рабочих

Наименование	Единица	количество	Затраты труда

работ	измерения		рабочих, чел.ч.	
			на единицу	всего
Монтаж щита 12 модулей (267х200х112)	шт	1	0,51	30,6
Монтаж автоматического выключателя 1-но фазного 6А	шт	1	0,25	15
Монтаж автоматического выключателя 1-но фазного 10А	шт	4	0,25	60
Монтаж автоматического выключателя 1-но фазного 16А	шт	2	0,25	30
Монтаж автоматического выключателя 1-но фазного 25А	шт	2	0,25	30
Монтаж автоматического выключателя 1-но фазного 32А	шт	1	0,25	15
Монтаж автоматического выключателя 3-х фазного 50А	шт	1	0,33	19,8
Прокладка кабеля сечением 5х10мм	м	25	0,44	660
Прокладка кабеля сечением 3х2,5мм	м	410	0,44	10824

Окончание Таблицы 3.2

Наименование	Единица	количество	Затраты труда

работ	измерения		рабочих, чел.ч.	
			на единицу	всего
Прокладка кабеля сечением до 3х1,5мм	м	230	0,44	6072
Монтаж кабель-канала ПВХ	м	400	0,33	7920
Затягивание кабеля в гофро- трубу ф20	м	640	0,1	3840
Монтаж одноклавишного выключателя для монтажа в стену	шт	20	0,15	180
Монтаж перекрестного выключателя для монтажа в стену	шт	2	0,15	18
Монтаж шины заземления и нулевой	шт	1	0,41	24,6
Монтаж розетки 220В с з/к для монтажа в стену	шт	67	0,61	2452,2
Монтаж светильника встраиваемого	шт	49	0,71	2087,4
Монтаж светильника потолочног	шт	2	0,71	85,2
			Итог:	34363,8

В организационно-экономическая части произведён расчет материальных затрат на реализацию проекта, которые составили 375124 руб. Также из расчётов определено время на выполнение электромонтажных работ, которое составило приблизительно 20-25 дней или 572 чел. час. при составе бригады в количестве 5 человек.

Данные расчёта могут варьироваться в зависимости от региона.

Таблица расчёта заработной платы.

Профессия	Кол-во Чел.	Разряд	Часов. Тариф. Ставка	Кол. часов	Фонд зарплаты
мастер	1	6	80р.	176	14080р.
электромонтажник	2	4	70р.	292	20440р.
электрик	2	4	70р.	280	19600р.
Итого:	5	ср. разр. 4,6	Ср. часов Ставка 173ч.		Общий фонд з.п. 54120р.

4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Требования охраны труда

Обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на Работодателя.

Работодатель обязан обеспечить:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов;

- применение сертифицированных средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

- соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте;

- режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права;

- приобретение и выдачу за счет собственных средств сертифицированной специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты,

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знания требований охраны труда;

- недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда;

- организацию контроля состояния условий труда на рабочих местах, а также правильности применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;

- в случаях, предусмотренных трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, организовывать проведение за счет собственных средств обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров (обследований);

- недопущение работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований, а также обследований в случае медицинских противопоказаний;

- информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья и полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты;

- принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, в том числе по оказанию пострадавшим первой помощи;

- расследование и учет в установленном порядке несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников в соответствии с требованиями охраны труда, а также доставку работников, заболевших на рабочем месте, в медицинскую организацию в случае необходимости оказания им неотложной медицинской помощи;

- выполнение предписаний должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных на проведение государственного надзора и контроля, и рассмотрение представлений органов общественного контроля в установленные законом сроки;

- обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- ознакомление работников с требованиями охраны труда.

4.2 Воздействие электрического тока на человека

Одним из основных путей обеспечения электробезопасности постоянный и строгий контроль соблюдения правил безопасности. Электробезопасность – это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту от опасного воздействия электрического тока, дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Воздействие электрического тока на человека может привести к общим и местным травмам.

Общие травмы от поражения током называют электроударами. Они сопровождаются возбуждением самых различных групп мышц тела, что может привести как к судорогам, так и к остановке дыхания и даже сердца. Если не принять своевременных мер, то через 5...7 мин. наступает необратимое состояние (биологическая смерть).

К местным травмам относятся: ожоги, металлизация кожи, электрические знаки, механические повреждения и электроофтальмия.

Ожоги возникают вследствие термического эффекта при прохождении тока через тело человека, а также при внешнем воздействии на него электрической дуги.

Металлизация кожи связана с проникновением в неё мельчайших частиц металла при его расплавлении под действием электрической дуги.

Механическое повреждение обусловлено возбуждением и судорожным сокращением мышц тела, что может вызвать их разрыв или повреждение кожных покровов, вывих суставов и даже перелом костей.

Электроофтальмия - воспаление наружных слизистых оболочек глаз вследствие мощного ультрафиолетового излучения электродуги.

Установлено, что увеличение силы тока приводит к качественным изменениям воздействия его на организм человека.

Так, из приведенных в табл. 4.1 данных, видно, что с увеличением силы тока четко проявляются три качественно отличные ответные реакции

организма: ощущение, судорожное сокращение мышц (не отпускание для переменного и болевой эффект для постоянного тока), фибрилляция сердца

Рассмотренные реакции организма на действие электрического тока позволили установить три критерия электробезопасности и соответствующие им уровни допустимых токов (ГОСТ12.1.038-82).

Первый критерий - неощутимый ток, который не вызывает нарушений деятельности организма и допускается для длительного (не более 10 мин. в сутки) протекания его через тело человека.

Второй критерий - отпускающий ток. Действие этого тока допустимо, если длительность его протекания не превышает 30 с. Его допустимая величина для переменного тока - 6 мА, для постоянного тока - 15 мА (не болевое ощущение).

Третий критерий - фибрилляционный ток, действующий не более 1с. Допустимая величина для переменного тока - 50 мА, для постоянного - 200 мА

Таблица 4.1 Воздействие электрического тока на человека

Сила тока, мА	Характер воздействия
	Не оглушается
1-6	Ощущения тока безболезненны. Управление мышцами не утрачено. Возможно самостоятельное освобождение от контакта с частями, находящимися под напряжением
6-20	Ощущение тока болезненно. Управление мышцами затруднительно, но возможно самостоятельное освобождение от контакта с частями, находящимися под напряжением

Окончание таблицы 4.1

Сила тока, мА	Характер воздействия

20-30	Ощущение тока весьма болезненно. Самостоятельное освобождение от контакта с частями, находящимися под напряжением, невозможно
30-50	Сильные судорожные сокращения мышц. Дыхание затруднительно. Возможна остановка сердца
50- 100	Парализация дыхания. Возможна фибрилляция сердца, приводящая к смерти
100-500	Фибрилляция сердца Самовосстановление нормального биения сердца невозможно
500-1000	Ожоги в местах контакта с частями, находящимися под напряжением, фибрилляция сердца
1000 и более	Сильные ожоги, возможна фибрилляция сердца

4.3 Требования к обслуживающему персоналу

Лица, обслуживающие электроустановки должны знать межотраслевые правила по охране труда, применительно к занимаемой должности или к профессии, и им должна быть присвоена группа по электробезопасности;

Лица, обслуживающие электроустановки, и лица, которым разрешено производство специальных работ, должны иметь об этом запись в удостоверении о проверки знаний.

Лица, не достигшие 18 летнего возраста, не могут быть допущены к работе, т.к.: работа под напряжением; регенерация трансформаторного масла; зарядка кислотных и щелочных аккумуляторных батарей; работа на высоте.

Лица, не обслуживающие данные электроустановки, могут допускаться к ним только в сопровождении дежурного персонала.

Лица, нарушившие данные правила несут ответственность в порядке установленном законом.

4.4 Обеспечение безопасности при выполнении электромонтажных работ.

При электромонтажных работах не допускается использовать оборудование, не принятое в эксплуатацию в установленном порядке.

Совмещать электромонтажные работы с другими работами, в том числе проводимыми одновременно несколькими организациями, допускается только при наличии и соблюдении графика совмещенного проведения работ, предусматривающего общие мероприятия по технике безопасности.

Персонал, проводящий электромонтажные работы, не должен выполнять работы, относящиеся к эксплуатации оборудование.

В процессе монтажа электроустановок необходимо выполнять правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ и правила пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства, утвержденные Главным управлением пожарной охраны МВД РФ.

Электромонтажные работы следует начинать только после выполнения мероприятий по технике безопасности.

Выполнение и контроль этих мероприятий осуществляет ответственный представитель генерального подрядчика или субподрядной организации.

Зона, в которой проводятся электромонтажные работы, должна быть отделена от действующей части оборудования таким образом, чтобы была исключена возможность доступа рабочих к токоведущим частям, находящимся под напряжением.

Перед началом электромонтажных работ на ответственные представителя (заказчика) и генерального подрядчика с участием субподрядных организаций должны оформлять акт-допуск.

Актом-допуском устанавливается выделение участка для проведения электромонтажных работ, а также устанавливаются организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность этих работ, в том

числе прохода электромонтажного персонала и проезда механизмов.

Последовательность проведения электромонтажных работ необходимо соблюдать таким образом, чтобы предыдущая операция не являлась

источником опасных и вредных производственных факторов при выполнении последующих.

Электромонтажные работы на строительных объектах следует проводить после приемки по акту готовности помещений или их части сооружений территорий или участков под монтаж электроустановок.

До начала электромонтажных работ строительные леса и подмости должны быть убраны, кроме обеспечивающих эффективное и безопасное ведение работ; территория, помещения, кабельные каналы очищены от строительного мусора; люки, ямы, проемы, траншеи и кабельные каналы - закрыты или ограждены; открытые кабельные каналы должны иметь переходы с перилами.

Все рабочие места в темное время суток должны быть освещены.

Во время монтажа не допускается загромождать проходы материалами, не используемыми механизмами и оборудованием.

Лица, допускаемые к электромонтажным работам, должны проходить предварительные и периодические медицинские осмотры в сроки, установленные Минздравом РФ.

Средства защиты, применяемые для предотвращения или уменьшения воздействия опасных и вредных производственных факторов, возникающих при электромонтажных работах, должны соответствовать ГОСТ 12.4.011-87 и стандартам ССБТ на конкретные средства защиты.

Средства индивидуальной защиты должны соответствовать виду электромонтажных работ, условиям их проведения, применяемым машинам, механизмам, инструменту, приспособлениям и материалам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения дипломного проекта по теме «Проектирование электроснабжения офиса» изучена техническая и справочная литературу, составлены однолинейные и развернутые схемы электроснабжения. Рассчитаны нагрузки электроприемников методом коэффициента использования. Все коэффициенты выбраны из справочной литературы, с условием всех требований ПУЭ.

В процессе работы был произведён анализ особенности технологического процесса проектируемого объекта.

Рассчитаны и выбраны конструкции РУ и коммутационно-защитной аппаратуры в сети проектируемого объекта.

Рассчитаны и выбраны сечение кабеля сети проектируемого объекта

Разработаны схемы питания и расположения электропроводки, электроосвещения на плане помещения объекта для проектируемого объекта.

В организационно-экономическая части произведён Расчет материальных затрат на реализацию проекта, которые составили 375124 руб. Также из расчётов определено время на выполнение электромонтажных работ, которое составило приблизительно 20-25 дней или 572 чел. час. при составе бригады в количестве 5 человек.

Данные расчёта могут варьироваться в зависимости от региона.

Рассмотрены вопросы охраны труда и техники безопасности при эксплуатации оборудования электрических сетей.

СПИСОК АББРИВИАТУР

СанПиН - санитарные правила и нормы

ЩР - распределительный щит

ПУЭ - правила устройства электроустановок

УЗО - устройство защитного отключения

КСУП - корпоративной системы управления проектами

ЛЛ - люминесцентные лампы

ЛН - лампы накаливания

ВРУ - вводно-распределительное устройство

ЩО - щит освещения

ПТО - производственно-технический отдел

ССБТ - Система стандартов безопасности труда

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. [Текст]: Все действующие разделы ПУЭ-7. 4-й выпуск, стер., по состоянию на 1 мая 2006г. – Новосибирск: Сиб. Унив. изд-во, 2010. – 512с., ил.
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. 8-й выпуск. - Сиб. Унив. изд-во, 2007. – 253 с.
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. "НЦ ЭНАС", М., 2015 (621.3, П-683).
4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. "Омега-Л", М., 2014 (621.3, П-683).
5. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей, М., 2014.
6. СНиП-11-01-95, Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.
7. Измерения, коммерческий и технический учет электроэнергии и мощности, Сборник нормативных и методических документов, НЦ ЭНАС, М., 2016.
8. ГОСТ Р 50345-99. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения.
9. А.В.Кабышев, С.Г.Обухов расчет и проектирование систем электроснабжения: справочные материалы по электрооборудованию томск 2015.
10. Акимова М.А., Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования, Academa, М., 2014 (621.3(075)/А 391).
11. Павлович, Ремонт и обслуживание электрооборудования, ВШ, Минск, 2013 (621.3(075)/П 123)

12. Зюзин А.Ф. и др. Монтаж, эксплуатация и ремонт эл. оборудования промышл. предприятий и установок ВШ, М., 2017.

13. Шевченко, Н. Ю. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ: учеб. пособие по выполнению курсовой работы / Н. Ю. Шевченко, К. Н. Бахтиаров. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2015. – 92 с.

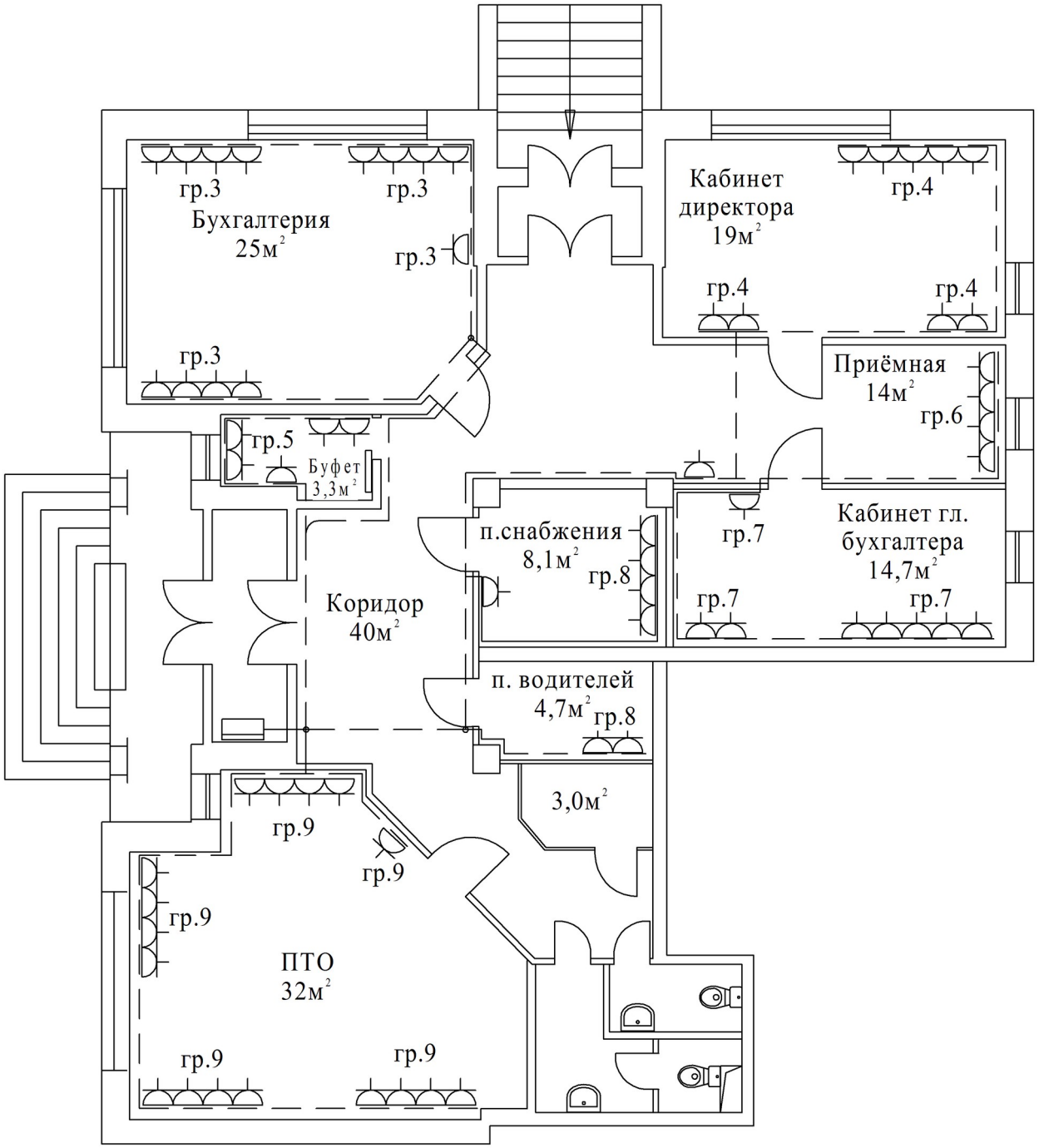
14. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. [http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/2/2090/] 2010-2015г.г.

15. РАСЧЁТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК [http://studbooks.net/593906/matematika_himiya_fizika/raschyot_elektricheskih_nagruzok].

16. Монтаж светильников с люминесцентными лампам [http://snip1.ru/montazh-svetilnikov-s-lyuminescentnymi-lampam/].

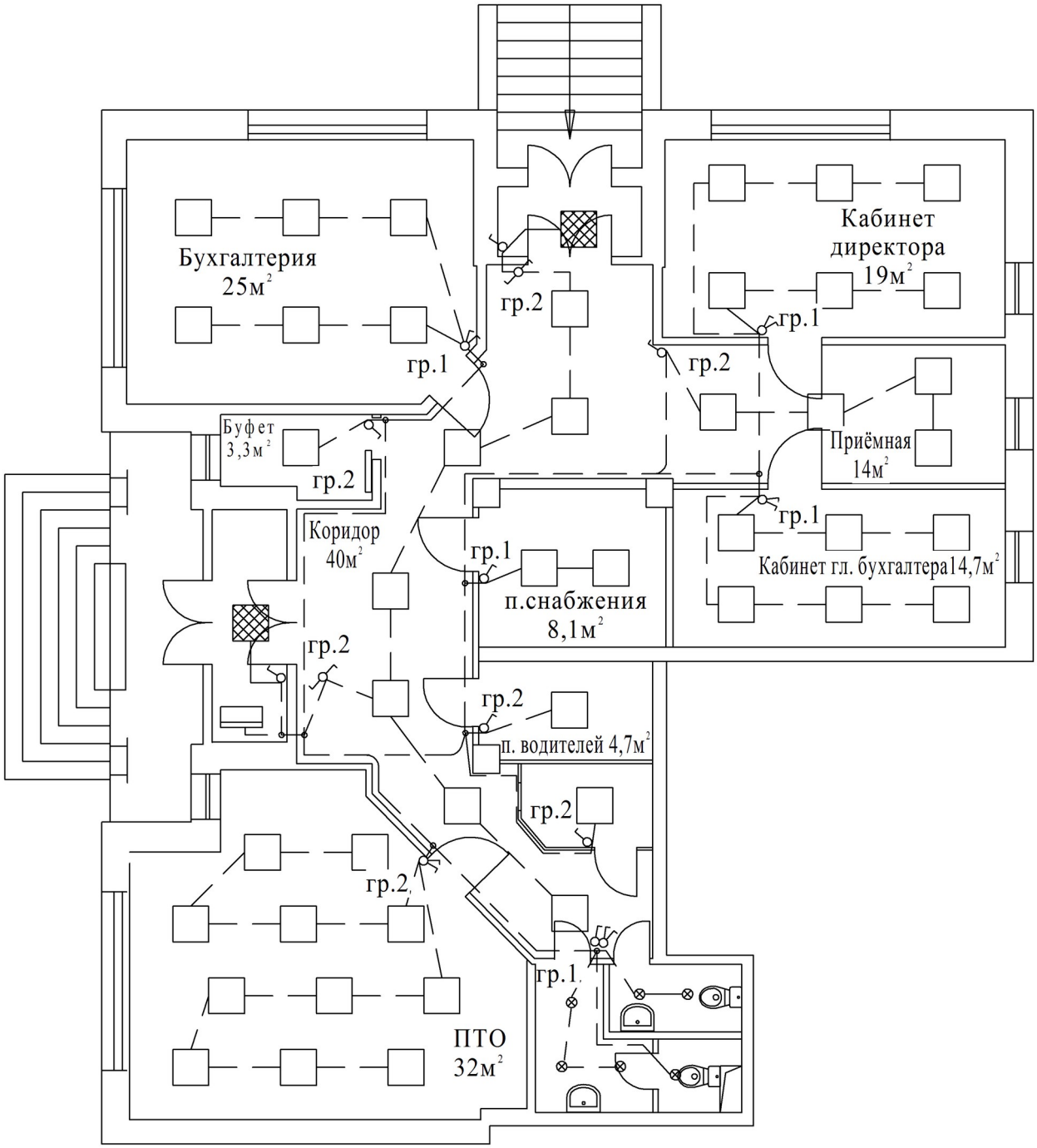
17. Монтаж штепсельных разъёмов [http://snip1.ru/montazh-shtepselnyx-razyomov/]

ПРИЛОЖЕНИЕ А



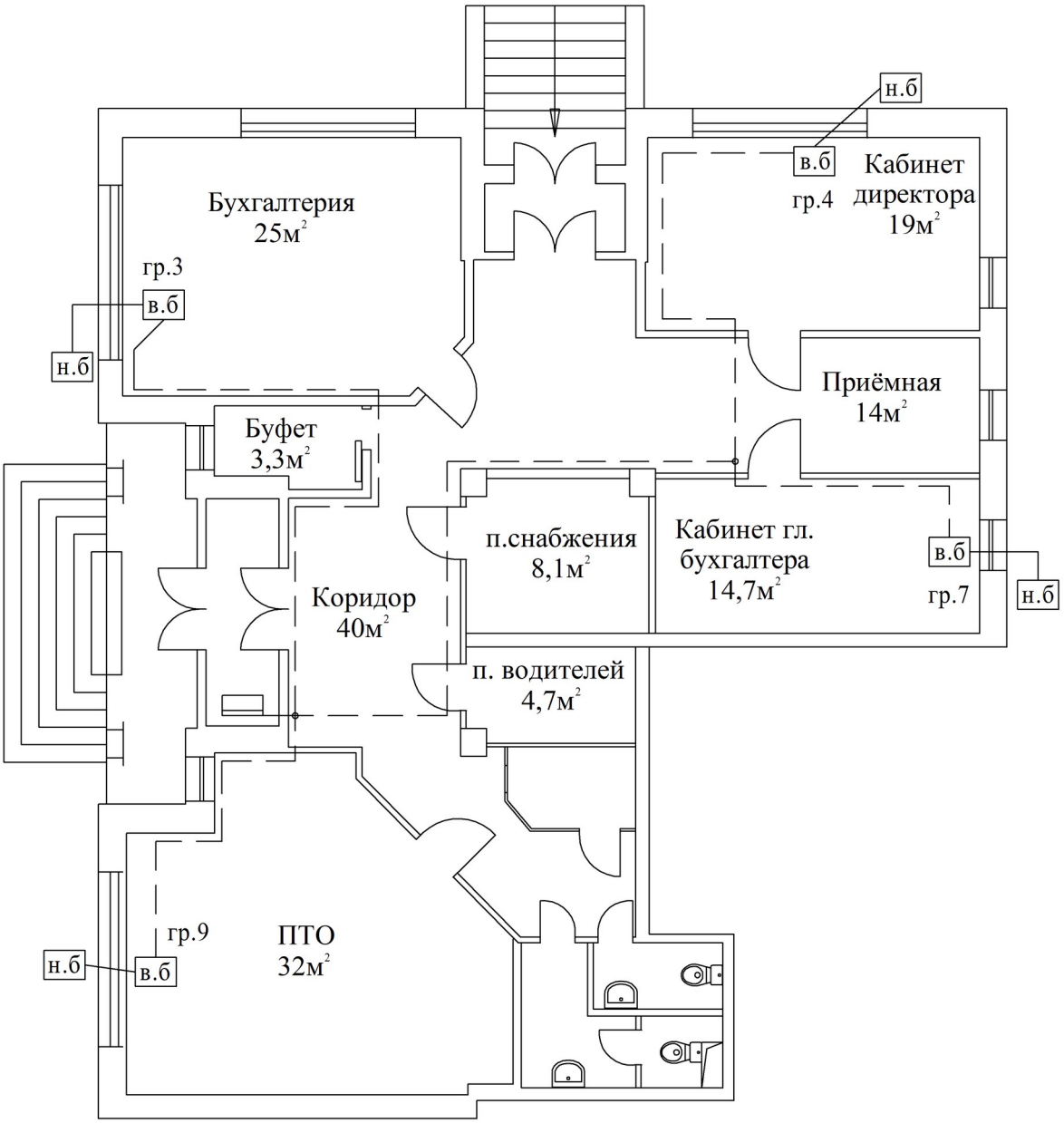
					ГАПОУ СО ПТ.О. 08.02.09.44.18. ДП. ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Проектирование электроснабжения офиса	Лист. 45	Прило. А / Масштаб 47:100
						Лист 1	Листов 1
					Схемы расположения проводок розеточной сети	Полипрофильный Техникум им.О.В. Терёшкина	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

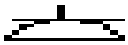
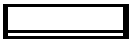
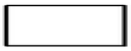
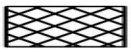


					ГАПОУ СО ПТ.О. 08.02.09.44.1. ДП. ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Проектирование электроснабжения офиса	Лист. 46	Прило. Б / Масштаб 47:100
						Лист 1	Листов 1
					Схема расположения проводок сети освещения	Полипрофильный Техникум им.О.В. Терёшкина	

ПРИЛОЖЕНИЕ В

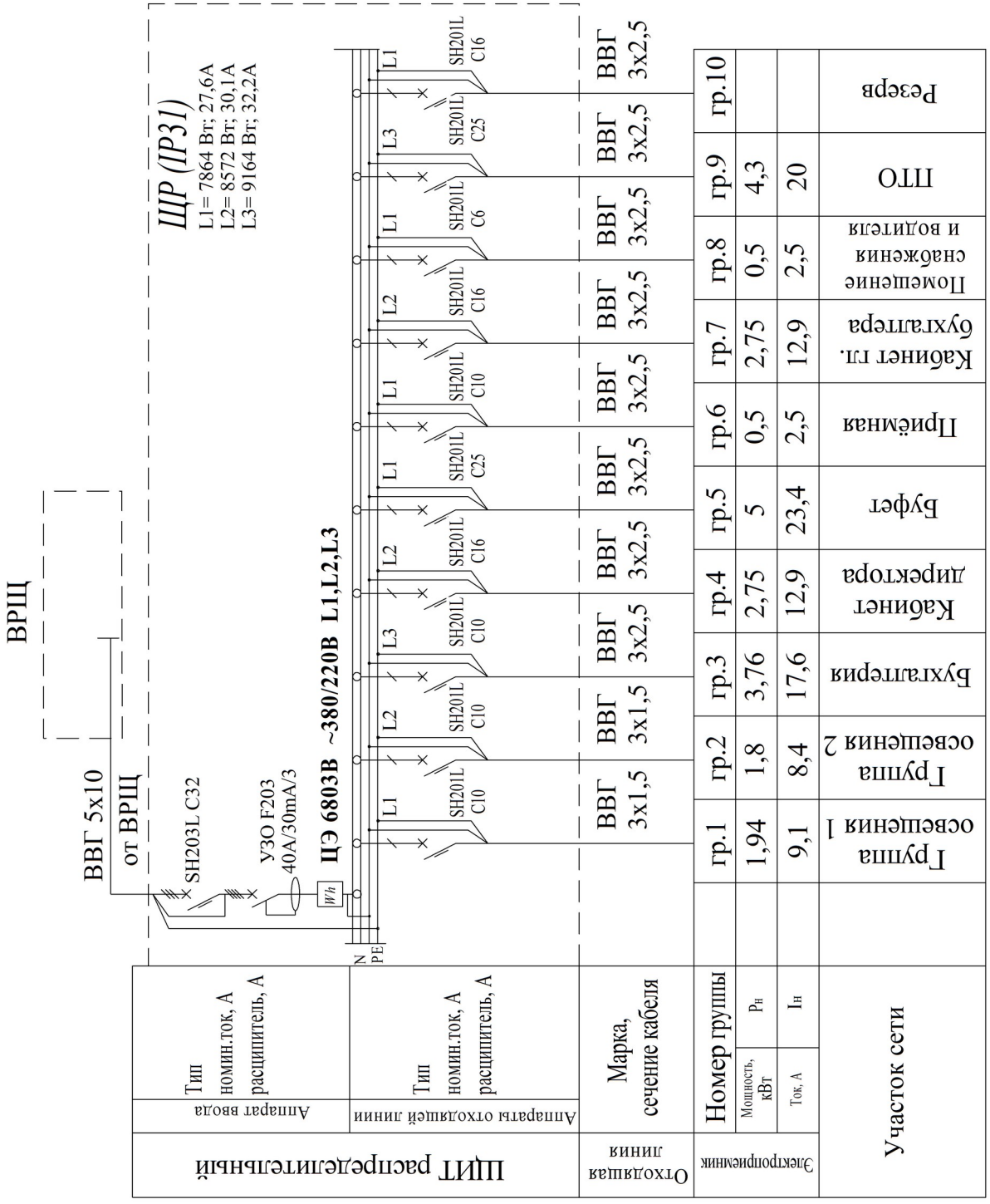


					ГАПОУ СО ПТ.О. 08.02.09.44.18. ДП. ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Проектирование электроснабжения офиса	Лист. 47	Прило. В / Масштаб 47:100
						Лист 1	Листов 1
					Схемы расположения проводок кондиционеров	Полипрофильный Техникум им.О.В. Терёшкина	

Граф. обозн.	Наименование	Кол.	Ед. измерения
	Розетка IP20	67.	Шт.
	Распределительный щит IP31	1	Шт.
	Светильник встраиваемый с лн 1х60Вт, IP20	6	Шт.
	Светильник встраиваемый с лл 4х18Вт, IP20	43	Шт.
	Светильник потолочный с лл 4х18Вт, IP20	2	Шт.
	Переключатель для управления с двух мест открытой установки, IP20	2	Шт.
	Выключатель двухполюсный, IP20	5	Шт.
	Выключатель однополюсный, IP20	8	Шт.
в.б	Внутрений блок кондиционера	4	Шт.
н.б	Наружный блок кондиционера	4	Шт.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ГАПОУ СО ПТ.О. 08.02.09.44.18. ДП. ПЗ		
Разраб.					Проектирование электроснабжения офиса	Лист. 48	Прило. А,Б,В
						Лист 1	Листов 1
					Графическое обозначение	Полипрофильный Техникум им.О.В. Терёшкина	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ГАПОУ СО ПТ.О. 08.02.09.44.18. ДП. ПЗ		
Разраб.					Проектирование электроснабжения офиса	Лист. 49	Прило. Г	Масштаб 47:100
						Лист 1	Листов 1	
					Схема электроснабжения	Полипрофильный Техникум им.О.В. Терёшкина		