

Новозыбковский сельскохозяйственный техникум-филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Брянский государственный аграрный университет»

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по ПМ.02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных организаций.

специальность 35.02.08Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

РАССМОТРЕНО
на заседании ЦМК
Протокол № 7

от «27» 03 2017 г.

Ковалёв В.И.
- Ковалёв В.И.

РАССМОТРЕНО И УТВЕРЖДЕНО
на заседании методического Совета
Протокол № 45 от «03» 04 2017 г.

Председатель Троян Л.В.
Троян Л.В.

Составитель: О कोरोков А.Н.- преподаватель

Методические рекомендации для выполнения курсового проекта разработаны на основании ФГОС 3+ по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства. и рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных организаций. В рекомендациях изложена методика разработки основных разделов курсового проекта, а также состав пояснительной записки.

Содержание

Общие положения.....	5
Аннотация.....	6
1. Общие методические указания по выполнению курсового проекта.....	6
2. Методическое указание по разработке вопросов расчётно-пояснительной записки.....	11
3. Организация выполнения курсового проекта.....	37
4. Организация защита курсового проекта.....	38
5. Рекомендуемая литература.....	38
Приложения.....	40

Общие положения

Курсовой проект по профессиональному модулю ПМ.02. Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных организаций, является одним из основных видов учебных занятий и формой контроля.

Курсовой проект – это творческая деятельность студента по изучаемому профессиональному модулю практического характера.

Выполнение курсового проекта по профессиональному модулю ПМ.02. Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных организаций, направлено на приобретение практического опыта по систематизации полученных знаний и практических умений, формированию профессиональных (ПК) и общих компетенций (ОК).

Выполнение курсового проекта осуществляется под руководством преподавателя профессионального модуля ПМ.02. Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных организаций. Результатом данного проекта должна стать курсовой проект, выполненная и оформленная в соответствии с установленными требованиями. Курсовой проект подлежит обязательной защите.

Настоящие методические рекомендации (МР) определяют цели и задачи, порядок выполнения, содержат требования к лингвистическому и техническому оформлению курсового проекта и практические советы по подготовке и прохождению процедуры защиты.

Подробное изучение рекомендаций и следование им позволит. Вам избежать ошибок, сократит время и поможет качественно выполнить курсовой проект.

Обращаем Ваше внимание, что если Вы получите неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, то Вы не будете допущены к квалификационному экзамену по профессиональному модулю.

Вместе с тем внимательное изучение рекомендаций, следование им и своевременное консультирование у Вашего руководителя поможет Вам без проблем подготовить, защитить курсовой проект и получить положительную оценку.

Консультации по выполнению курсового проекта проводятся как в рамках учебных часов в ходе изучения профессионального модуля, так и по индивидуальному графику.

АННОТАЦИЯ

Целью написания методических рекомендаций является оказание практической помощи студентам специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства профессионального модуля ПМ.02 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.

Целью написания курсового проекта является систематизация и закрепление теоретических знаний по профессиональному модулю ПМ.02 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ; формирование умений применять теоретические и практические знания; развитие общих и профессиональных компетенций, соответствующих основным видам профессиональной деятельности; собирать, анализировать и систематизировать материал; использование компьютерных технологий; овладение методикой расчётов.

1. Общие методические указания по выполнению курсового проекта

Выполнение курсового проекта осуществляется в соответствии с приказом Минобрнауки от 14 июня 2013 г. № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 22.01.2014 № 31, от 15.12.2014 № 1580), и федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации, является видом учебной работы по профессиональному модулю и реализуется в пределах времени, отведенного на ее изучение.

Основными задачами выполнения курсового проекта по профессиональному модулю являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний по профессиональному модулю;
- углубление теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирование умений применять теоретические знания при разработке технологической карты восстановления детали;
- развитие общих компетенций, предполагающих поиск и использование различных информационных ресурсов и информационно-коммуникационных технологий в учебно-профессиональной деятельности, проявление устойчивого интереса к будущей профессии, творческой инициативы, самостоятельности и организованности;

- развитие профессиональных компетенций, соответствующих основным видам профессиональной деятельности (творческая и исполнительская, производственно-технологическая деятельность): выполнять эскизы и проекты с использованием различных графических средств и приемов; собирать, анализировать и систематизировать подготовленный материал при проектировании изделий; составлять технологические карты; использовать компьютерные технологии при реализации замысла в изготовлении изделия; владеть культурой устной и письменной речи, профессиональной терминологией;

- подготовка к государственной итоговой аттестации (как правило, курсовой проект является составной частью, структурным компонентом выпускной квалификационной работы (дипломного проекта).

Курсовой проект по профессиональному модулю выполняется в сроки, определенные учебным планом и календарным графиком.

Тематика курсовых проектов разрабатывается преподавателями факультета СПО, филиала университета, рассматривается и принимается соответствующей цикловой методической комиссией, утверждается заместителем директора по учебной работе филиала; индивидуальные темы курсовых проектов утверждаются приказом ректора университета.

Темы курсовых проектов должны соответствовать рекомендуемой тематике курсовых проектов в рабочей программе профессионального модуля. Тема курсовой проекта может быть предложена студентом при условии обоснования им ее целесообразности. В отдельных случаях допускается выполнение курсового проекта по одной теме группой студентов. Тема курсового проекта может быть связана с программой производственной практики студента, а для лиц, обучающихся по заочной форме - с их непосредственной работой. В данном случае тема курсового проекта обязательно согласовывается с работодателем.

Исходные данные для выполнения курсового проекта выдаются студентам руководителем курсового проекта, при выполнении курсового проекта по конкретному хозяйству данные берутся непосредственно из хозяйственной деятельности данного предприятия.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части, структура расчетно-пояснительной записки:

1. Титульный лист
2. Задание для курсового проекта
3. Содержание

4. Введение
5. Основные разделы расчётно-пояснительной записки
6. Заключение
7. Литература

Оформление курсового проекта должно соответствовать ГОСТ (ГОСТ 7.32–2001, ГОСТ 7.12 – 93, ГОСТ 2.105 – 95, ГОСТ 2.301-68). Проект должен быть, как правило, предоставлен в отпечатанном виде. Допускается и рукописный вариант, при этом объем работы увеличивается в 1,5 раза. Курсовой проект должен быть напечатан на стандартном листе писчей бумаги в формате А 4 с соблюдением следующих требований:

- текст должен быть помещён в рамку с отступами от края листа бумаги слева -20мм, справа, сверху и снизу – 5мм, в нижней части рамки должна быть помещена основная надпись формы 2 для листа содержания и формы 2а для всех последующих листов. Форма оформления основной надписи приведена в приложении 5.
- отступ от рамки до текста снизу и сверху должно быть 10 мм, слева – 5 мм, справа – не менее 3мм; абзацы в тексте начинают отступлением равным 15 – 17 мм.
- шрифт размером 14 пт, Times New Roman;
- межстрочный интервал – одинарный или полуторный;

Каждый структурный элемент содержания проекта начинается с новой страницы. Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта точку не ставят. Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце. Заголовки отделяют от текста сверху и снизу двумя интервалами (10мм). Между заголовками раздела и подраздела оставляют расстояние равное двум интервалам. Наименование разделов записывается прописными буквами (приложение 1)

Содержание пояснительной записки располагают на листе после задания на проектирование. В содержание включают номера и наименование разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц)

Слово содержание записывают в виде заголовка симметрично тексту прописными буквами. Наименование включённое в содержание записывают строчными буквами (приложение 2).

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Титульный лист и задание включают в общую нумерацию они являются первым и вторым листами. Номер страницы на титульном листе и задании не ставят.

Иллюстрированный материал следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. На все иллюстрации должны быть ссылки в работе. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, документы, рисунки, снимки) должны быть пронумерованы и иметь названия под иллюстрацией. Нумерация иллюстраций может быть

сквозной по всему тексту работы (например: Рисунок 1, Рисунок 2. и т.д.) или в пределах раздела (например Рисунок 1.1, 2.1. и т.д.). Слово рисунок и его наименование располагают посередине строки под рисунком. При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2», допускается применять сокращение (см. рис. 2).

Таблицы в курсовом проекте располагаются непосредственно после текста, в котором они упоминается впервые или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием её номера, допускается применять сокращение (см. табл. 1). Нумерация таблиц может быть сквозной по всему тексту, в пределах раздела или работы. Записывается над таблицей слово «Таблица» тире и название таблицы. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист при этом над перенесённой частью записывают в правом углу «Продолжение таблицы 1». При этом заголовки столбцов (или строк) таблицы пронумеровываются, и на следующей странице не повторяется текст заголовков, а проставляется только соответствующий номер столбца (строки).

Заголовки столбцов и строк таблицы должны начинаться с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение, либо со строчной, если подзаголовок строки или столбца составляет одно предложение с соответствующим заголовком. Заголовки записывают, как правило, параллельно строкам таблицы. При необходимости можно заголовки записывать перпендикулярно строкам. В заголовке строки или столбца необходимо указать также единицу измерения величины, если все величины в данной строке (столбце) измеряются в одинаковых единицах (например "Производительность, млн. оп/сек"). Если все величины в таблице

измеряются в одних и тех же единицах, то размерность величины выносится в название таблицы (например, "Доходы предприятия (в тыс. руб.)")

Не допускается начинать таблицу внизу страницы, если после названия таблицы остается только заголовочная часть таблицы, либо заголовочная часть плюс одна - две строки содержания; причем основная часть таблицы при этом оказывается на следующем листе.

Не допускается также перенос таблицы на следующую страницу, при котором на следующую страницу переносятся одна-две строки содержания таблицы. В этом случае следует либо несколько уменьшить размер шрифта, используемый в таблице, чтобы таблица поместилась целиком на предыдущем листе; либо немного увеличить интервалы между строками таблицы, чтобы таблица располагалась на страницах более равномерно (приложение 3).

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не уместится в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-) умножения (\cdot), деления ($/$), или других математических знаков, причём знак в начале следующей строки повторяют.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле.

Уравнения и формулы нумеруются в круглых скобках в крайнем правом положении от формулы. Допускается выполнение формул и уравнений рукописным способом черными чернилами

Нумерация уравнений и формул может быть сквозной по всему тексту курсового проекта или в пределах раздела.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул даются в скобках, например, ... в формуле (1) (приложение 4).

Цитирование различных источников в курсовой работе (проекте) оформляется ссылкой на данный источник указанием его порядкового номера в списке использованной литературы в квадратных скобках после цитаты, например [2]. В необходимых случаях в скобках указываются страницы, например [2, с. 45]. Возможны и постраничные ссылки.

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих листах. В тексте документа на все приложения должны быть ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа. Они имеют самостоятельную нумерацию. Номер приложения проставляется посередине страницы или в правом верхнем углу арабскими цифрами, слов приложение начинают с прописной буквы, например: Приложение 1, Приложение 2 и т.д.

Список использованной литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-84 (приложение 5).

В приложении 6, 7 дана структура и оформление титульного листа и задания на курсовой проект.

Все листы проекта и приложений аккуратно подшиваются (брошюруются) в папку.

2. Методическое указание по разработке вопросов расчётно- пояснительной

Раздел 1. Общая часть:

1.1 Краткая характеристика объекта электроснабжения с учетом надежности.(ОБРАЗЕЦ)

Организация "ООО "КЛИМОВСКАЯ КАРТОФЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ" зарегистрирована 29 июля 2008 года по адресу 243063, Брянская область, Климовский район, с Сытая Буда, ул Школьная, д 11. Компании был присвоен ОГРН 1083241001106 и выдан ИНН 3241009090. Основным видом деятельности является растениеводство. Компанию возглавляет Ковалев Николай Михайлович. За 2016 год прибыль компании составила 962 тыс. руб.

Основной вид деятельности:

– Растениеводство

Таблица 1.1.-Результаты работы за 2017 год.

Финансовые отчеты (бухгалтерские показатели):

Код	Показатель	Значение	Ед.изм.
Ф1.1100	Итого по разделу I - Внеоборотные активы	45906	тыс. руб.
Ф1.1110	Нематериальные активы	0	тыс. руб.
Ф1.1120	Результаты исследований и разработок	0	тыс. руб.
Ф1.1130	Нематериальные поисковые активы	0	тыс. руб.
Ф1.1140	Материальные поисковые активы	0	тыс. руб.
Ф1.1150	Основные средства	45906	тыс. руб.
Ф1.1160	Доходные вложения в материальные ценности	0	тыс. руб.
Ф1.1170	Финансовые вложения	0	тыс. руб.
Ф1.1180	Отложенные налоговые активы	0	тыс. руб.
Ф1.1190	Прочие внеоборотные активы	0	тыс. руб.
Ф1.1200	Итого по разделу II - Оборотные активы	242820	тыс. руб.
Ф1.1210	Запасы	188115	тыс. руб.
Ф1.1220	Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	0	тыс. руб.
Ф1.1230	Дебиторская задолженность	51157	тыс. руб.
Ф1.1240	Финансовые вложения (за исключением денежных эквивалентов)	3478	тыс. руб.
Ф1.1250	Денежные средства и денежные эквиваленты	70	тыс. руб.
Ф1.1260	Прочие оборотные активы	0	тыс. руб.
Ф1.1300	Итого по разделу III - Собственный капитал	24865	тыс. руб.
Ф1.1310	Уставный капитал (складочный капитал, уставный фонд, вклады товарищей)	10	тыс. руб.
Ф1.1320	Собственные акции, выкупленные у акционеров	0	тыс. руб.
Ф1.1340	Переоценка внеоборотных активов	0	тыс. руб.
Ф1.1350	Добавочный капитал (без переоценки)	0	тыс. руб.
Ф1.1360	Резервный капитал	0	тыс. руб.
Ф1.1370	Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	24855	тыс. руб.
Ф1.1400	Итого по разделу IV - Долгосрочные пассивы	68750	тыс. руб.
Ф1.1410	Заемные средства	68750	тыс. руб.

Продолжение таблицы 1.1.

Ф1.1420	Отложенные налоговые обязательства	0	тыс. руб.
Ф1.1430	Оценочные обязательства	0	тыс. руб.
Ф1.1450	Прочие обязательства	0	тыс. руб.
Ф1.1500	Итого по разделу V - Краткосрочные пассивы	195111	тыс. руб.
Ф1.1510	Заемные средства	0	тыс. руб.
Ф1.1520	Кредиторская задолженность	195111	тыс. руб.
Ф1.1530	Доходы будущих периодов	0	тыс. руб.
Ф1.1540	Оценочные обязательства	0	тыс. руб.
Ф1.1550	Прочие обязательства	0	тыс. руб.
Ф1.1600	БАЛАНС (актив)	288726	тыс. руб.
Ф1.1700	БАЛАНС (пассив)	288726	тыс. руб.
Ф2.2100	Валовая прибыль (убыток)	19728	тыс. руб.
Ф2.2110	Выручка	313862	тыс. руб.
Ф2.2120	Себестоимость продаж	294134	тыс. руб.
Ф2.2200	Прибыль (убыток) от продаж	19728	тыс. руб.
Ф2.2210	Коммерческие расходы	0	тыс. руб.
Ф2.2220	Управленческие расходы	0	тыс. руб.
Ф2.2300	Прибыль (убыток) до налогообложения	2196	тыс. руб.
Ф2.2310	Доходы от участия в других организациях	0	тыс. руб.
Ф2.2320	Проценты к получению	0	тыс. руб.
Ф2.2330	Проценты к уплате	4866	тыс. руб.
Ф2.2340	Прочие доходы	5106	тыс. руб.
Ф2.2350	Прочие расходы	17772	тыс. руб.
Ф2.2400	Чистая прибыль (убыток)	962	тыс. руб.
Ф2.2410	Текущий налог на прибыль	0	тыс. руб.
Ф2.2421	в т.ч. постоянные налоговые обязательства (активы)	0	тыс. руб.
Ф2.2430	Изменение отложенных налоговых обязательств	0	тыс. руб.
Ф2.2450	Изменение отложенных налоговых активов	0	тыс. руб.
Ф2.2460	Прочее	1234	тыс. руб.
Ф2.2500	Совокупный финансовый результат периода	962	тыс. руб.
Ф2.2510	Результат от переоценки внеоборотных активов, не включаемый в чистую прибыль (убыток) периода	0	тыс. руб.
Ф2.2520	Результат от прочих операций, не включаемый в чистую прибыль (убыток) периода	0	тыс. руб.
Ф3.3600	Чистые активы	24865	тыс. руб.

Электроснабжение хозяйства происходит по линии 10 кВ от Климовской РТП.

Таблица 1.2.-Потребление электроэнергии хозяйством.

2015г.	2016г.	2017г.
130,7 тыс. кВт*ч/год	120,5 тыс. кВт*ч/год	100,8 тыс. кВт*ч/год

В хозяйстве в качестве электротехнического персонала работает 3 работника которые выполняют все работы по обслуживанию электрооборудования находящегося на балансе.

1.2 Категории потребителей (ОБРАЗЕЦ)

Питание населенного пункта будет осуществляться от РТП по ВЛ-10кВ.

Бытовая нагрузка относится к III-й категории электроснабжения.

Производственная ко II или I категории электроснабжения. Для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей с учетом II-й и III-й категории предлагаю схему, электроснабжения Рис 1.1;

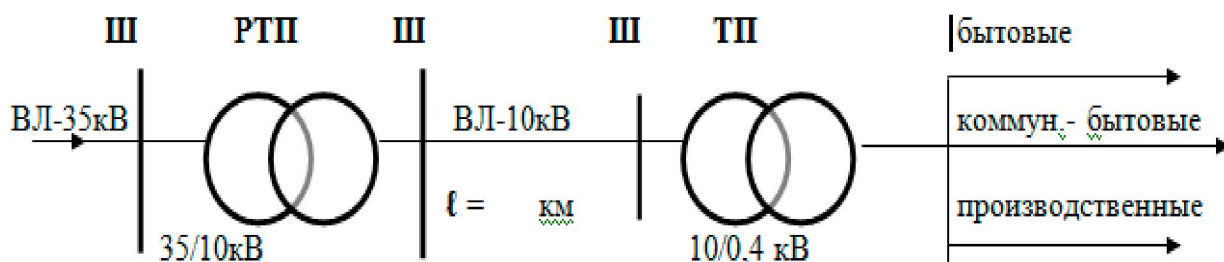


Рисунок 1.1.-Расчётная эл. схема электроснабжения населённого пункта. Для потребителей I категории (комплексы и т.д.) применяют электрические схемы с двумя линиями, двумя Т.П. или резерв за счет ДЭС (дизельных электростанций). В соответствии с ПУЭ все электроприемники делятся на 3 категории в отношении обеспечения надежности электроснабжения. [ДИ-I с. 486 прил. 31]. [ДИ-I с. 12-16].

К I - й категории относятся электроприемники, перерыв в электроснабжении которых может повлечь за собой: опасность для жизни людей, значительный ущерб народному хозяйству, массовый брак продукции, гибель людей и животных. Электроприемники I-й категории должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаиморезервирующих источников питания.

К II-й категории относятся электроприемники, перерывы в электроснабжении которых приведет к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих и механизмов. Допускается питание электроприемников II-й категории по одной линии и от одного трансформатора, если обеспечена возможность проведения аварийного ремонта линий или замена повредившегося трансформатора за время не более одних суток.

К III-й категории относятся все остальные электроприемники. Для них электроснабжение может выполняться от одного источника питания при условии, что перерывы в электроснабжении не превышают одни сутки.

Раздел 2. Расчетно – технологическая часть

2.1. Расчет электрических нагрузок(ОБРАЗЕЦ)

Расчет электрических нагрузок ведется, с учетом перспективы развития хозяйства на 5-7 лет вперед. Расчетную нагрузку на вводе в жилой дом ($P_{вв}$) принимают равной для жилых домов старой постройки без газификации $P_{вв} = 1,8$ кВт. [ДИ 1 с. 36...38]. Нагрузки на вводах производственных потребителей, общественных учреждений и коммунальных предприятий принимают по данным таблиц.3.1 [ДИ 1 с. 30...32]. Нагрузку наружного освещения территорий хозяйственных домов принимают 250 Вт на одно помещение и 3 Вт на 1м длины периметра двора. Дневную и вечернюю расчетные нагрузки на вводе в жилые дома определяем по формулам:

$$P_{д} = K_{д} \cdot K_{0} \cdot P_{рас.дома} \cdot N_{кв} \text{ (кВт)}$$

[ДИ 1 с. 36...39]

$$P_{в} = K_{в} \cdot K_{0} \cdot P_{рас.дома} \cdot N_{кв} \text{ (кВт)}$$

где K_d, K_B – коэффициент дневного и вечернего максимумов. [ДИ 1 с. 36...37]

Для производственных потребителей их принимают равными
 $K_d=1; K_B=6;$

Для бытовых потребителей без электроплит
 $K_d=0,3; K_B=1;$

$N_{кв}$ – количество квартир (шт.)

K_0 – коэффициент одновременности [ДИ 1 с. 38 таблица 3.5.]

Разбиваем потребителей на две группы:

1. А – жилые дома.

2. Б - коммунально-бытовые и производственные потребители

Данные расчетов сводим в таблицу 2.1, где указываем $P_d; P_B; S_d; S_B$ и так далее.

Полную расчетную мощность (S) в вечернем и дневном максимуме нагрузок определяем по формулам:

$$S_d = P_{дн} / \cos\varphi_d \text{ (кВА)}$$

$$S_B = P_B / \cos\varphi_B \text{ (кВА)}$$

где $\cos\varphi_d$ - коэффициент мощности дневной [ДИ 1 с. 39 таблица 3.7.]

$\cos\varphi_B$ - коэффициент мощности вечерний.

Порядок расчета:

1. Определяем нагрузки для жилых домов:

для 6 - ти квартирного дома:

Активная нагрузка

$$P_d = K_d * K_0 * P_{расч} * N_{кв} = 0,3 * 0,5 * 1,8 * 6 = 1,6 \text{ (кВт)}$$

$$P_B = K_B * K_0 * P_{расч} * N_{кв} = 1 * 0,5 * 1,8 * 6 = 5,4 \text{ (кВт)}$$

Полная нагрузка

$$S_d = P_d / \cos\varphi_d = 1,6 / 0,9 = 1,8 \text{ (кВА)}$$

$$S_B = P_B / \cos\varphi_B = 5,4 / 0,93 = 5,8 \text{ (кВА)}$$

Остальные нагрузки для жилых домов рассчитываем по аналогии.

для 8 - ти квартирного дома:

Активная нагрузка

$$P_d = K_d * K_0 * P_{расч} * N_{кв} = 2,2 \text{ (кВт)}$$

$$P_B = K_B * K_0 * P_{расч} * N_{кв} = 7,2 \text{ (кВт)}$$

Полная нагрузка

$$S_d = P_d / \cos\varphi_d = 2,4 \text{ (кВА)}$$

$$S_B = P_B / \cos\varphi_B = 7,7 \text{ (кВА)}$$

для 12 - го квартирного:

Активная нагрузка

$$P_d = K_d * K_0 * P_{расч} * N_{кв} = 2,7 \text{ (кВт)}$$

$$P_B = K_B * K_0 * P_{расч} * N_{кв} = 8,9 \text{ (кВт)}$$

Полная нагрузка

$$S_d = P_d / \cos\varphi_d = 3 \text{ (кВА)}$$

$$S_B = P_B / \cos\varphi_B = 9,6 \text{ (кВА)}$$

2. Определяем мощность уличного освещения.

Длина населенного пункта

$L_{ул} = 850 \text{ м.}$

Она определяется с помощью линейки и указанного масштаба в 1 см – 50 м

Удельная мощность уличного освещения

$$P_0 = 5,5 \text{ Вт/м.}$$

Освещение установлено по одну сторону улицы:

$$P_{ул.} = P_0 \cdot L_{ул} = 5,5 \cdot 850 = 4,7 \text{ (кВт)}$$

3. Определяем расчетную нагрузку жилых домов по группе А так как нагрузки S_d и S_b не отличаются более чем в четыре раза, то складываем их без надбавок. Берем колонки $P_d, P_b; S_d, S_b$; и складываем без надбавок.

Находим итог по группе А.

Коэффициент мощности $\cos\varphi_d, \cos\varphi_b$ определяем, как средневзвешенный для упрощения расчётов.

4. Определяем нагрузки потребителей. Расчётные нагрузки потребителей берём из (Таблица 1.1) и заносим в (Таблица 2.1).

Заносим полную S_d, S_b нагрузку и $\cos\varphi_d, \cos\varphi_b$

По полной нагрузке находим активную нагрузку:

Для центральной ремонтной мастерской:

$$P_d = S_d \cdot \cos\varphi_d = 40 \cdot 0,7 = 28 \text{ кВА}$$

$$P_e = S_e \cdot \cos\varphi_e = 15 \cdot 0,75 = 11,25 \text{ кВА}$$

Остальные нагрузки для потребителей находим по аналогии.

Для Р-65:

$$P_d = S_d \cdot \cos\varphi_d = 24,5 \text{ кВА}$$

$$P_e = S_e \cdot \cos\varphi_e = 1,5 \text{ кВА}$$

Для АВМ-0,4:

$$P_d = S_d \cdot \cos\varphi_d = 44 \text{ кВА}$$

$$P_e = S_e \cdot \cos\varphi_e = 0,85 \text{ кВА}$$

Для зернохранилища:

$$P_d = S_d \cdot \cos\varphi_d = 6 \text{ кВА}$$

$$P_e = S_e \cdot \cos\varphi_e = 1,7 \text{ кВА}$$

5. Определяем мощность наружного освещения. Измеряем периметр производственных потребителей, он равен

$P = 900 \text{ м.}$

$$P_{нар} = (250 \cdot N_{пом}) + (3 \text{ Вт/м} \cdot P) = 3,7 \text{ (кВт)}$$

Итого по группе Б:

Определяем расчётную нагрузку производственных потребителей по группе Б. Находим итог по группе Б. Если расчётные нагрузки производственных потребителей отличаются по значения друг от друга более чем в четыре раза, то их суммируем с надбавками ΔS . За основу берем большую нагрузку и прибавляем к ней надбавки ΔS от меньшей нагрузки.

Итого по объекту:

определяем суммарную нагрузку по объекту.

$$S_{общ.Д} = \sum_{i=1}^n S_{д.А} + \sum S_{д.Б} = 119,9 \text{ (кВа)}$$

$$S_{общ.В} = \sum_{i=1}^n S_{в.А} + \sum S_{в.Б} = 94,7 \text{ (кВа)}$$

Большую нагрузку:
Собщ. = 162,6 (кВА) берем за расчетные.
Данные всех расчетов сводим в таблицу 2.1.

Таблица 2.1.-Расчет электрических нагрузок.

№	Потребители	Кд	Кв	Ко	Р _{расч} на вводе кВт	Расчетные нагрузки		Полная мощность		Cosφд	Cosφв
						Р _д кВт	Р _в кВт	S _д	S _в		
Группа А											
1	Жилой дом, кол-во квартир 8	0,3	1	0,5	1,8	2,2	7,2	2,4	7,7	0,9	0,93
2	Жилой дом, кол-во квартир 8	0,3	1	0,5	1,8	2,2	7,2	2,4	7,7	0,9	0,93
3	Жилой дом, кол-во квартир 6	0,3	1	0,50	1,8	1,6	5,4	1,8	5,8	0,9	0,93
4	Жилой дом, кол-во квартир 12	0,3	1	0,41	1,8	2,7	8,9	3	9,6	0,9	0,93
5	Жилой дом, кол-во квартир 12	0,3	1	0,41	1,8	2,7	8,9	3	9,6	0,9	0,93
5	Жилой дом, кол-во квартир 12	0,3	1	0,41	1,8	2,7	8,9	3	9,6	0,9	0,93
5	Жилой дом, кол-во квартир 12	0,3	1	0,41	1,8	2,7	8,9	3	9,6	0,9	0,93
6	Жилой дом, кол-во квартир 8	0,3	1	0,5	1,8	2,2	7,2	2,4	7,7	0,9	0,93
6	Жилой дом, кол-во квартир 8	0,3	1	0,5	1,8	2,2	7,2	2,4	7,7	0,9	0,93
	Уличное освещение	L=850			5,5 Вт/м		4,7		4,7	0,9	1
	Итого: по группе А					21,2	74,5	23,1	79,7	0,9	0,94
Группа Б											
7	Центральная ремонтная мастерская				90	2,8	11,25	40	15	0,7	0,75
8	Р-65				45	2,4	1,5	35	2	0,7	0,75
9	АВМ-0,4				75	4,4	0,85	55	1	0,8	0,85
10	Зернохранилище				6	1,7	4,5	2	5	0,85	0,9
	Наружное освещение	Р=900			250+4 13 Вт/ч		3,7	40	3,7		1
	Итого: по группе Б					77,8	19,1	105,5	23,5	0,76	0,85
	Итого по объекту					90,9	86,3	119,9	94,7	0,83	0,9

2.2. Определение допустимых потерь напряжения в сети $\Delta U_{\text{доп}}$ (ОБРАЗЕЦ)

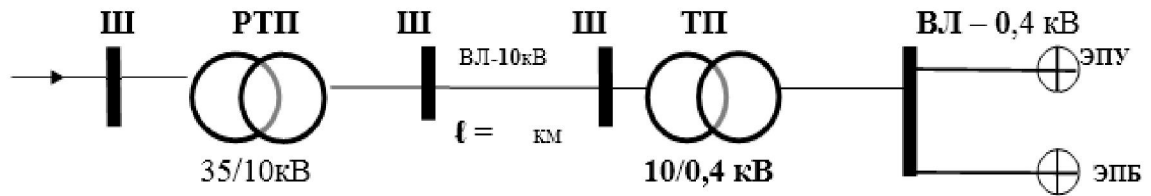


Рисунок 2.1.-Расчётная схема сети.

По заданным отклонениям напряжения у потребителя

$$\Delta U^{100\%} = -2,5\%$$

$$\Delta U^{25\%} = -2,5\%$$

Определяем допустимые потери напряжения $\Delta U_{\text{доп}}$ в сети 10 кВ и 0,4 кВ.

Отклонения напряжения у потребителя не должно превышать $\pm 5\%$ по ГОСТ. Все расчеты сводим в таблицу 2.2

Потери напряжения в трансформаторе принимаются равными

$$\Delta U^{100\%} = -4\%;$$

$$\Delta U^{25\%} = -1\%.$$

Постоянная надбавка трансформатора в $\delta U_{\text{пост}} = +5\%$, за счёт конструкции обмотки на 5% выше $U_{\text{ном}}$.

Переменная надбавка $\delta U_{\text{перем}}$ за счёт изменения числа витков первичной обмотки силового трансформатора принимают равной - 5; - 2,5; 0; + 2,5; + 5; %

Выбираем $\delta U_{\text{пер}} = +5\%$ таким образом, покрытие потерь в сетях 0,4 и 10 кВ и в трансформаторе соответствует следующая сумма отклонения напряжения $\sum \delta U^{100\%} = -4\%$ потери U в сети 10 кВ составляют до 60%, а остальное приходится на сеть 0,4 кВ. таким образом

$$\Delta U_{10}^{100\%} = -3\%;$$

$$\Delta U_{0,4}^{100\%} = -3\%.$$

отклонения напряжения у потребителя составляет:

$$\delta U^{100\%} = -5\%$$

$$\delta U^{25\%} = +5\%$$

Это соответствует нормам, полученные данные заносим в таблицу 2.2

Таблица 2.2.-Таблица отклонений и потери напряжения.

Элемент системы	Обозначение	ТПУ	
		ЭПУ 100%	ЭПБ 25%
Отклонение U на ш-10кВ	$\delta U_{ш-10}$	-2,5	-2,5
Потери U	ΔU_{10}	-3	-1
ТП-10/0,4кВ	Постоянная надбавка	$\delta U_{пост.}$	+5
	Переменная надбавка	$\delta U_{пер.}$	+5
	Потери U	$\Delta U_{г.}$	-4
Линия 0,4кВ	Потери в наружной сети	$\Delta U_{0.4}$	-3
	Потери во внутренней сети	$\Delta U_{вн.}$	-2,5
Отклонения U у потребителя	$\delta U_{п}$	-5	+3,5

Для снижения потерь напряжения и электроэнергии применяем следующие технические мероприятия:

1. Установка в сетях емкостных конденсаторов.
 2. Установка на Р.Т.П. 35/10 кВ трансформаторов с регулированием под нагрузкой (РПН)
 3. Замена недогруженных и перегруженных трансформаторов.
- Повышение пропускной способности сетей путем строительства новых линий и подстанций.
4. Замена проводов на перегруженных линиях.
 5. Перевод электрических сетей на более высокое номинальное напряжение.
- Необходимо повышать коэффициент мощности $\cos\phi$.

2.3. Выбор типа, числа, электрической схемы и места установки трансформаторных подстанций

2.3.1. Выбор типа трансформаторных подстанций(ОБРАЗЕЦ)

Все вновь сооружаемые и реконструируемые ТП в основном нужно проектировать, применяя серийно выпускаемые КТП (комплектные трансформаторные подстанции), трансформаторы применяются с переключателями ответвлений, без возбуждения (ПБВ).

Распределительное устройство РУ-0.4 кВ рекомендуется использовать с автоматическими воздушными выключателями (автоматами).

Мачтовые постройки допускается применять в некоторых случаях с учётом наличия лесоматериалов, климатических условий и др. При проектировании крупных с/х комплексов рекомендуется использовать КТП внутренней установки, пристраиваемые или встраиваемые в производственные здания.

Подстанции закрытого типа (в зданиях) можно применять в районах с

$T_{расч.} = -40^{\circ}C$, или со снежными заносами, с загрязнённой атмосферой, с пыльными бурями, в посёлках городского типа или при сооружении с/х комплексов.

С учётом вышеперечисленных требований принимаем к установке КТП 10/0,4 кВ предоставленной на рисунке 2.2.

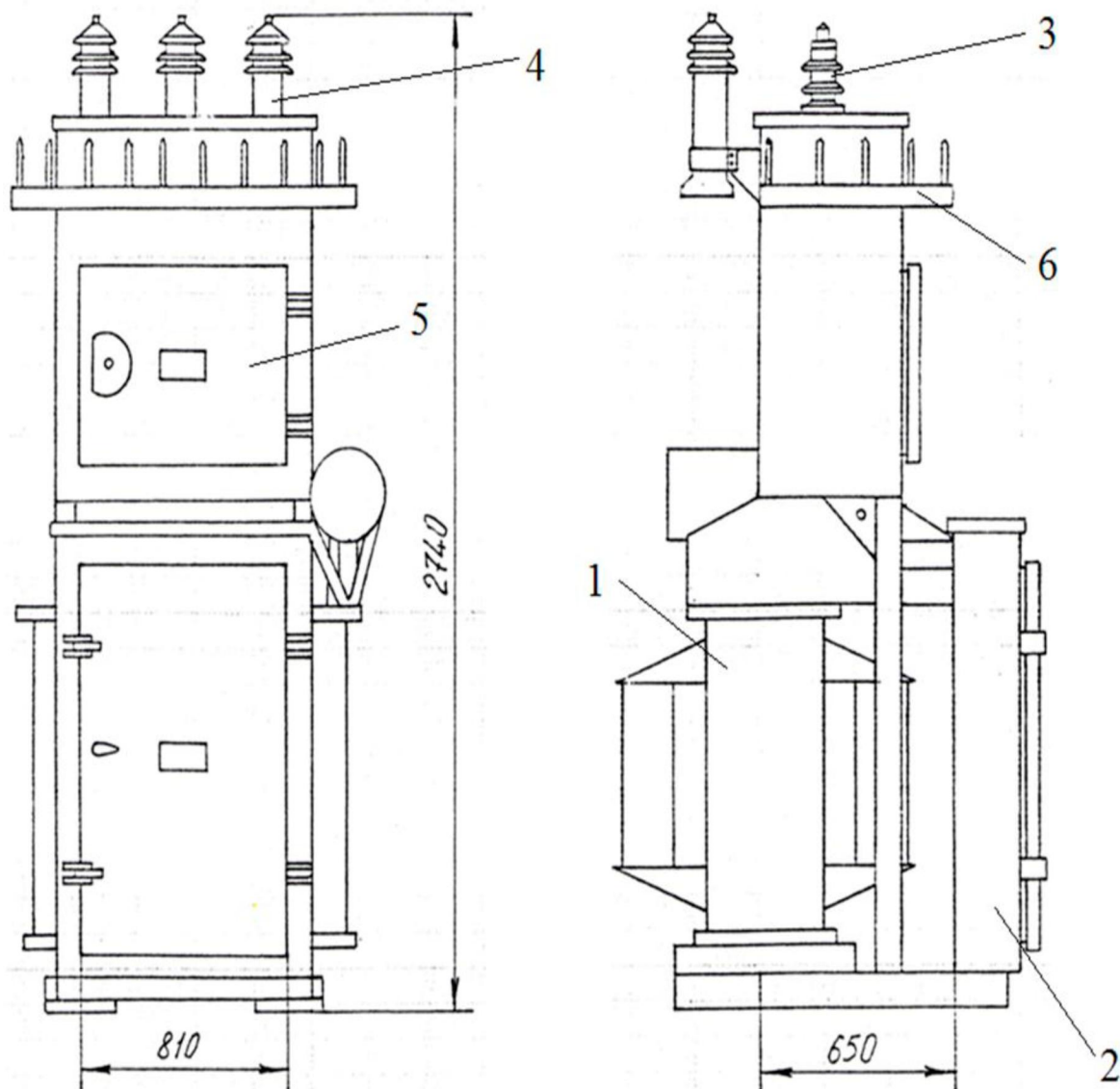


Рисунок 2.2.-Общий вид КТП 10/0,4 кВ мощностью 25...160 кВА.

- 1- Трансформатор ТМ-10/0,4 кВ
- 2- Шкаф Распределительного устройства 0,4 кВ
- 3- Изолятор проходной 10 кВ
- 4- Разрядник вентильный 10 кВ
- 5- Шкаф предохранителя 10 кВ
- 6- Кронштейн навесных изоляторов

2.3.2. Выбор числа трансформаторных подстанций(ОБРАЗЕЦ)

После расчета максимальной нагрузки в населенном пункте определяют число ТП-10/0,4кВ для населенного пункта:

$$N_{\text{ТП}} = 0,25 * \sqrt{\frac{S_p * L}{\Delta U_{\text{доп}}}} = (\text{шт.}) \quad [\text{ОИ 3 с. 31...32}]$$

где:

$S_{\text{расч}}$ – расчетная нагрузка в населенном пункте, кВА.

L – длина населенного пункта км

$\Delta U_{\text{доп}}$ – допустимая потеря напряжения % (из Таблица 2.2 потерь в линии – 0,4 кВ)

Определяем число ТП для населенного пункта:

$$N_{\text{ТП}} = 0,25 * \sqrt{\frac{S_p * L}{\Delta U_{\text{доп}}}} = 0,25 * \sqrt{\frac{119,9 * 0,85}{5,5}} = 1 (\text{шт.})$$

Для данного населенного пункта получилась 1 Т.П.

2.3.3. Определение места установки контрольной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ(ОБРАЗЕЦ)

ТП располагают в центре электрических нагрузок. Центр нагрузок можно определить тем же способом, которым находят центр тяжести фигуры.

Координаты расчетного центра нагрузок X_p , Y_p определяют по формуле:

Производим расчет места установки ТП.

$$X_p = \frac{\sum_{i=1}^n S_{pi} * X_i}{\sum_{i=1}^n S_{pi}} = 0,23 \text{ км}$$

$$Y_p = \frac{\sum_{i=1}^n S_{pi} * Y_i}{\sum_{i=1}^n S_{pi}} = 0,36 \text{ км}$$

Полученные координаты X_p и Y_p наносим на координатные оси и находим точку пересечения параллельных прямых. Это и будет центр нагрузок, в котором следует устанавливать ТП.

Если центр нагрузок находится в месте, не удовлетворяющем требованиям, то его переносят в ближайший пункт, удовлетворяющий этим требованиям, но ближе к большей расчетной мощности (т.е. потребителю). Радиус сети 0,4кВ оптимальный (или экономический) принимается равным $R_{\text{эк}} = 0,5...0,7$ км

Строим координатные оси.

Начало координат и координатные оси выбираем произвольно и наносим на план населенного пункта. Координаты и мощность каждой нагрузки заносим в таблицу 2.3

Таблица 2.3.-Координаты расчетного центра нагрузок.

№	Потребитель	Расчетная нагрузка		Координаты	
		S_d КВА	S_b КВА	X_i км	Y_i км
1	Жилой дом, кол-во квартир	2,4	7,7	0,05	0,37
1	Жилой дом, кол-во квартир	2,4	7,7	0,05	0,37
2	Жилой дом, кол-во квартир	2,4	7,7	0,125	0,31
2	Жилой дом, кол-во квартир	3,9	7,7	0,125	0,26
3	Жилой дом, кол-во квартир	3,9	7,7	0,25	0,31
4	Жилой дом, кол-во квартир	3,9	7,7	0,36	0,21
5	Жилой дом, кол-во квартир	3,9	1,24	0,51	0,21
5	Жилой дом, кол-во квартир	2,4	12,4	0,51	0,16
5	Жилой дом, кол-во квартир	2,4	12,4	0,51	0,175
6	Жилой дом, кол-во квартир	2,4	7,7	0,66	0,16
6	Жилой дом, кол-во квартир	2,4	7,7	0,74	0,16
7	Центральная ремонтная мастерская	40	15	0,1	0,16
8	P-65	35	2	0,175	0,09
9	АВМ-0,4	55	1	0,24	0,09
10	Зернохранилище	2	5	0,325	0,6
ИТОГО:		$\sum S_d = 119,9$	$\sum S_b = 94,7$	$X_p = 0,23$	$Y_p = 0,36$

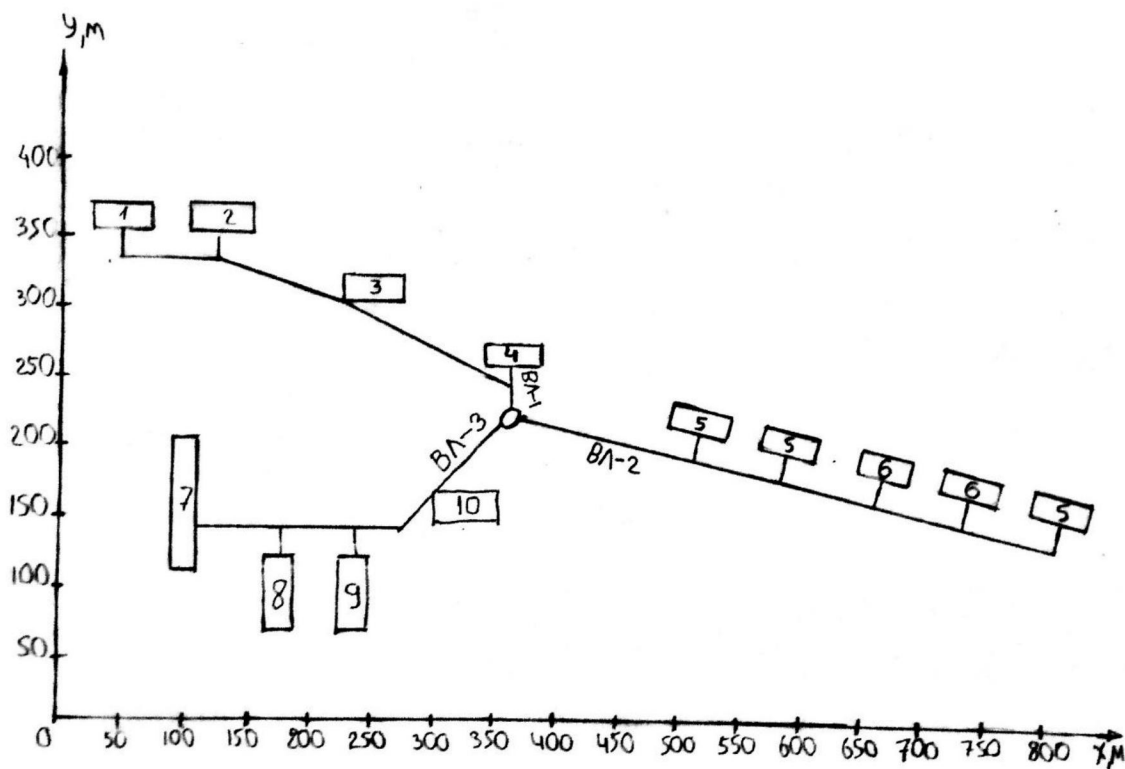


Рисунок 2.3.-Место установки контрольной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ.

2.4. Выбор номинальной мощности трансформатора(ОБРАЗЕЦ)

1. При выборе установленной мощности трансформатора, используем [ДИ-11 с. 34...40]. В основе методики лежит выбор мощности трансформатора по экономическим интервалам нагрузки. таблица 2.4

Таблица 2.4.-Экономические интервалы нагрузок.

№ п/п	Шифр нагрузки	Номинальная мощность трансформатора кВА							
		25	40	63	100	160	250	400	630
1.	3.6.	До 45	46-80	81-115	116-145	146-300	301-330	331-595	596-795
2.	3.7.	До 50	51-85	86-115	116-150	151-295	296-330	331-565	566-755
3.	3.8.	До 45	46-75	76-105	106-130	131-280	281-315	316-545	546-740

2. По расчётной мощности $S_p = 159,6$ кВа, определяем экономический интервал нагрузки ($S_{эк} = 151-295$ кВа). Выбираем мощность $S_{нт} = 160$ кВа. Проверяем выбранный трансформатор по допустимой нагрузке (таблица 2.5.)
Таблица 2.5.-Основные виды нагрузок трансформаторной подстанции 10/0,4кВ.

№ п/п	Шифр вида нагрузок	Основные виды нагрузок	Номинальная мощность трансформатора кВА	Среднесуточная температура $^{\circ}C$	Коэффициент	Коэффициент
					допустимых систем нагрузок на трансформаторы Кс	допустимой аварийной перегрузки трансформатора Кав
1	3.6	С нагрузкой сельских жилых домов с электроплитами Со смешанной нагрузкой с преобладанием (более 60 %) произ. потребителей	До $\frac{100}{160}$ и выше	$-10^{\circ}C$	$\frac{1.65}{1.61}$	$\frac{1.73}{1.70}$
					$\frac{1.58}{1.77}$	$\frac{1.73}{1.65}$
2	3.7	Со смешанной нагрузкой с преобладанием (более 40 %) К.Б. потребителей	До $\frac{63}{100}$ и выше	$-10^{\circ}C$	$\frac{1.61}{1.53}$	$\frac{1.73}{1.67}$
					$\frac{1.61}{1.53}$	$\frac{1.73}{1.67}$

Определяем значение K_c - (коэффициент допустимой систематической нагрузке) $K_c = 1,58$

$T_{ср\ сут} = -10^{\circ}C$. Находим отношение: $\frac{S_{рас}}{n \cdot S_{н.т.}} \leq K_c$

3. По таблице из приложения 19 определяем номинальную мощность трансформатора

$S_p = 162,6$ (кВА) находится в пределах экономического интервала нагрузки 151-295 (кВА) трансформатора $S_n = 160$ (кВА)

4. Проверяем выбранный трансформатор по нагрузке, допустимой в нормальном режиме, по таблице 7.3 [ДИ-3 таб. 7.3.] расчетный сезон - зимний, среднесуточная температура $T_{ср.сут} = -10^{\circ}C$. Определяем значение

коэффициента допустимой систематической нагрузки трансформатора $S_n = 160$ (кВА), $T_{гр.сут} = -10^\circ\text{C}$. $K_c = 1,5\%$ ($S_{экв. min} \leq S_{в/n} \leq S_{экв. max}$),

$S_p / S_n < K_c$, 1

$159,6/160 = 1,02$;

$0,9 \leq 1,58$

5. Проверка принятой номинальной мощности по допустимым аварийным нагрузкам не требуется, подстанция однострановая, резервирование по сетям низшего напряжения отсутствует.

6. К установке принимаем трансформатор $S_n = 160$ (кВа). Из [ДИ-2. с. 472...474] выбираем технические данные трансформатора ТИП - ТМ, $S_n = 160$ (кВа), $U_1 = 10$ (кВа), $U_2 = 0,4$ (кВ), схема соединения Y/Y. Вид включения ответвления обмоток - ПБВ. Выбираем комплектную ТП. - КТП 10/0,4 кВ, с мощностью $S_T = 160$ кВА.

2.5. Электрический расчет распределительной сети(ОБРАЗЕЦ)

Основной задачей электрического расчёта сети является выбор сечения проводов для линии 10 кВ и 0,4 кВ, и проверка его на потери напряжения.

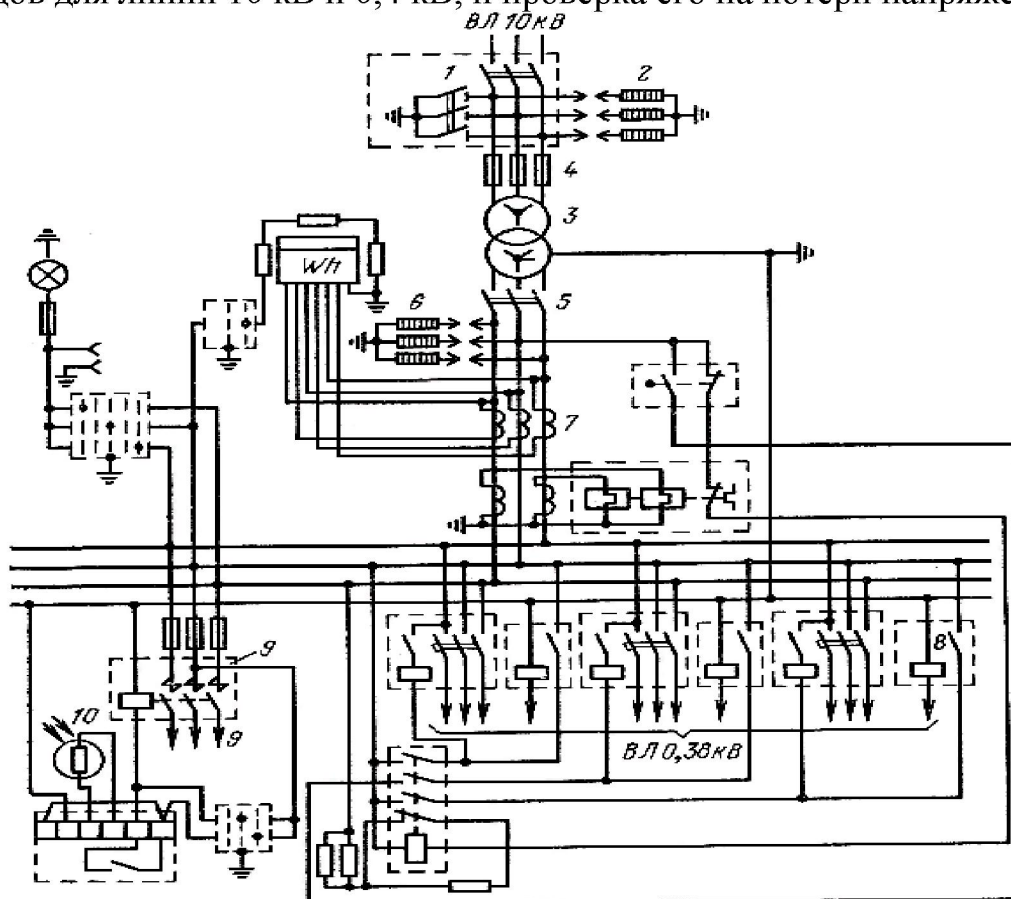


Рисунок 2.4.-Схема электрических соединений КТП 10/0,4 кВ мощностью 25... 160 кВ·А:

1 - ЛРП 10 кВ;

2 - вентиляный разрядник РВО-10;

3- трансформатор ТМ-63/10 - ТМ-160/10;

- 4 -предохранитель ПК-1;
- 5 -рубильник РП-313;
- 6 -разрядники РВН-1У1;
- 7- трансформатор тока ТК-20;
- 8 - автоматический выключатель АЗ700;
- 9 -магнитный пускатель ПМЕ-211;
- 10 -фотореле ФР-2

Через разъединитель QSG и предохранители FU1 напряжение 10 кВ подается на силовой трансформатор Т. Со стороны низшего напряжения (линии Л1...Л3) установлены выключатель QS и два комплекта трансформаторов тока ТА1 а ТА2. В первый (полнофазный) комплект входит счетчик активной энергии Р1, во второй комплект трансформаторов тока, соединенных в неполную звезду,— тепловое реле КК для защиты силового трансформатора от перегрузки.

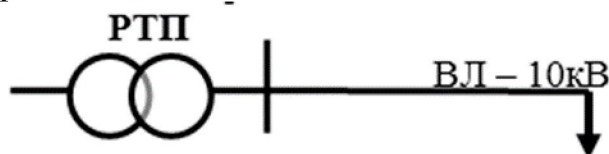
С шин напряжением 0,4/0,23 кВ питание подается на линии напряжением 0,38/0,22 кВ через автоматические выключатели QF1...QF3. Нулевой провод выведен от шин через реле тока КА, которое служит для отключения линии при однофазных коротких замыканиях. Катушки независимых расцепителей рассчитаны на напряжение 0,38 кВ. Одна фаза подается на катушку при включении автоматического выключателя, а другая — при срабатывании токового реле в случае однофазного короткого замыкания или промежуточного реле КЛ в случае перегрузки силового трансформатора.

2.5.1. Расчет сети 10 кВ(ОБРАЗЕЦ)

Расчёт сети 10 кВ сводится к определению сечения проводов по экономической плотности тока. [ДИ 1 с. 75...77]

Порядок расчета:

1. Составляется расчётная схема сети



$$L = 9,5 \text{ км}$$

$$S_p = 159,6 \text{ кВА}$$

2. Определяем токи на участках по формуле:

$$I_p = \frac{S_p}{\sqrt{3}U} = \frac{159,6}{1,73 \cdot 10} = 9,2 \text{ А}$$

3. Определяем сечение провода

$$F_{\text{эк}} = \frac{I}{j_{\text{эк}}} = \frac{9,2}{1,1} = 8,3$$

где $j_{\text{эк}}$ - экономическая плотность тока А/мм² [ОИ 1. с.77 Таблица5.1]

Полученное сечение округляют до ближайшего стандартного, в сторону увеличения

4. Выбираем провод АС -25 из условий механической прочности.

5. Проверяем выбранное сечение провода на потерю напряжения.

$$\Delta U_p \leq \Delta U_{\text{доп}}$$

$\Delta U_{\text{доп}}$ = % допустимая потеря напряжения, берётся из Таблица 2.2

Потеря напряжения $\Delta U_{\text{рас}}$ определяется по формуле:

$$\Delta U_p = \frac{S_{\text{max}} * L}{U_H} * (r_0 \cos \varphi + x_0 \sin \varphi) = \frac{159,6 * 0,5 * (1,146 * 0,90 + 0,4 * 0,43)}{10} = 182,2 \text{ В}$$

или в %

$$\Delta U \% = \frac{\Delta U_p * 100}{U_{\text{ном}}} = \frac{182,2 * 100}{10000} = 1,8\%$$

выбранное сечение провода удовлетворяет нормам

где: S_{max} - максимальная расчётная мощность из таблицы 2.1 $U_{\text{ном}}$ - номинальное напряжение сети, кВ

r_0 - удельное активное сопротивление 1 км провода Ом/км [ДИ 1 с. 458 пр. I].

X_0 - удельное индуктивное сопротивление 1 км провода. $X_0 = 0,4$ Ом/км

2.5.2. Расчет сети 0,4 кВ(ОБРАЗЕЦ)

Расчет сети 0,4 кВ проводится по [ДИ 1 с.75...79] и [ДИ 1 с.487 пр.32].

Порядок расчета:

1. Составляется расчетная схема сети (схема на странице 24)

2. Наносим расчетные нагрузки на каждый участок расчетной схемы

3. Нагрузку участка определяем суммированием дневных и вечерних

максимумов, прибавляя к большему максимуму табличную надбавку ΔS от меньшего максимума нагрузки.

ВЛ – 1. Дневной максимум:

$$S_{5-4} = S_1 = 2,4$$

$$S_{4-3} = S_1 + \Delta S_2 = 2,4 + 1,5 = 3,9 \text{ (кВА)}$$

$$S_{3-2} = S_2 + \Delta S_3 = 1,8 + 0,9 = 2,7 \text{ (кВА)}$$

$$S_{2-1} = S_3 + \Delta S_4 = 3 + 1,8 = 4,8 \text{ (кВА)}$$

$$S_{1-\text{ТП}} = S_4 + \Delta S_5 = 2 + 1,2 = 3,2 \text{ (кВА)}$$

ВЛ – 1. Вечерний максимум:

$$S_{5-4} = S_1 = 7,7$$

$$S_{4-3} = S_1 + \Delta S_2 = 7,7 + 4,5 = 12,2 \text{ (кВА)}$$

$$S_{3-2} = S_2 + \Delta S_3 = 5,8 + 3,3 = 9,1 \text{ (кВА)}$$

$$S_{2-1} = S_3 + \Delta S_4 = 9,6 + 5,7 = 15,3 \text{ (кВА)}$$

$$S_{1-\text{ТП}} = S_4 + \Delta S_5 = 5 + 3 = 8 \text{ (кВА)}$$

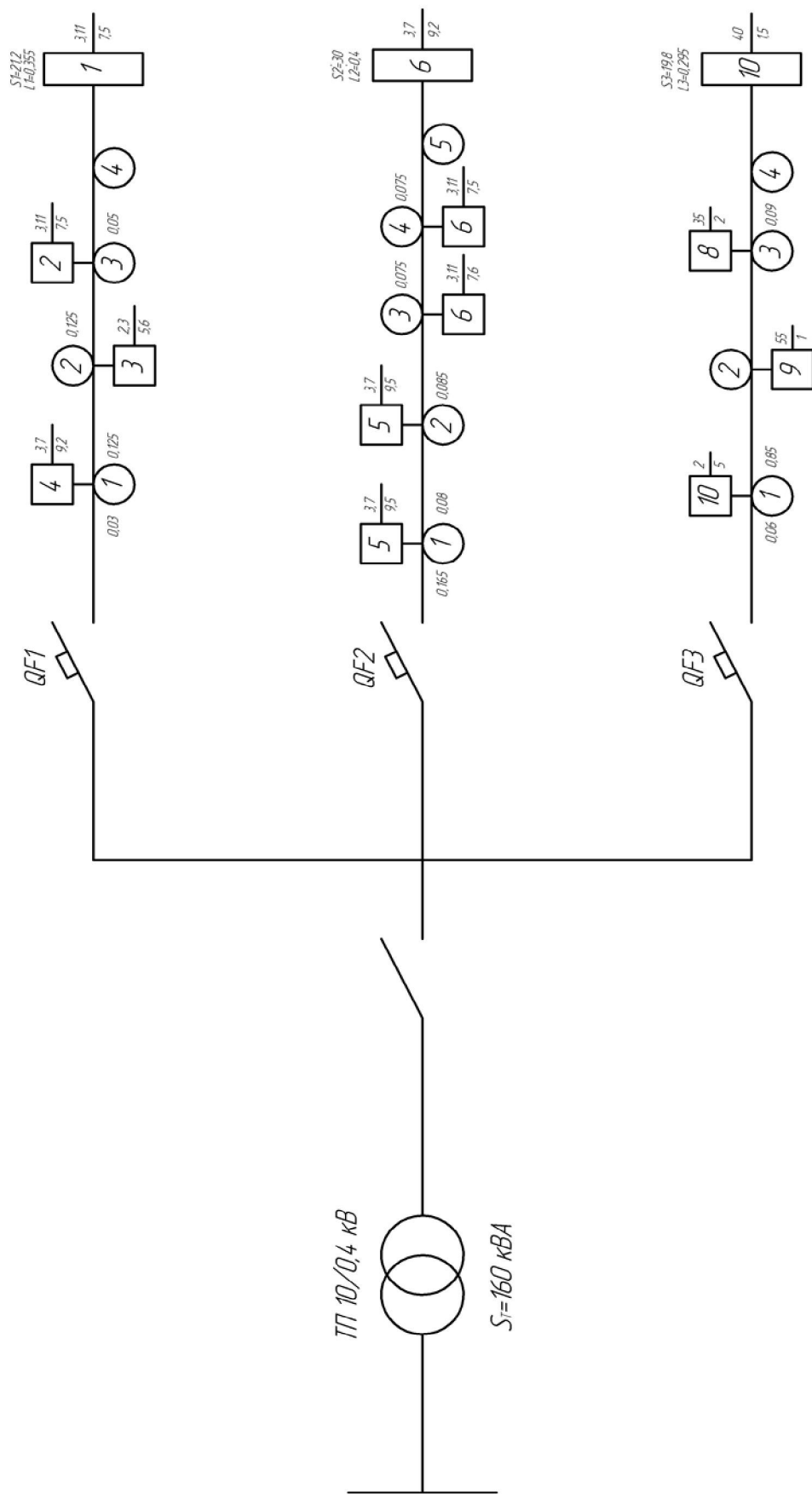


Рисунок 2.5.-Расчетная схема сети.

4. Принимаем коэффициент динамики роста нагрузки $K_d = 0,7$; для периода 5...7 лет.

5. Определяем эквивалентную нагрузку $S_{эkv} = K_d \cdot S_{max}$

Пересчитываем эквивалентную нагрузку $S_{эkv1} = K_d \cdot S_{max}$

ВЛ – 1

$$S_{эkv} 5-4 = 0,7 \cdot S_{5-4} = 0,7 \cdot 7,7 = 5,39 (\text{кВА})$$

$$S_{эkv} 4-3 = 0,7 \cdot S_{4-3} = 0,7 \cdot 12,2 = 8,54 (\text{кВА})$$

$$S_{эkv} 3-2 = 0,7 \cdot S_{3-2} = 0,7 \cdot 9,1 = 6,37 (\text{кВА})$$

$$S_{эkv} 2-1 = 0,7 \cdot S_{2-1} = 0,7 \cdot 15,3 = 11,41 (\text{кВА})$$

$$S_{эkv} 1-ТП = 0,7 \cdot S_{1-ТП} = 0,7 \cdot 8 = 5,6 (\text{кВА})$$

Расчеты ВЛ – 2 и ВЛ – 3 аналогичны, данные заносим в таблицу 2.6.

6. По эквивалентной нагрузке $S_{эkv}$, используя таблицы экономических интервалов [л-2. с. 487 приложение 32]. Определяют сечения проводов. На ВЛ -1 ; $A - \text{мм}^2$

7. Проверим выбранные сечения проводов на потерю напряжения по формулам:

$$\Delta U_p = \frac{S_{эkv} \cdot l}{U_n} (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \sin \varphi)$$

$$\text{или в \%} \quad \Delta U_{pac} \% = \frac{\Delta U_p}{U_n} \cdot 100\%$$

Расчёты на потерю ΔU_{pac} на ВЛ – 1, ВЛ – 2 аналогичны.

Данные расчётов сводим в таблицу 2.6

Для проверки правильности выбора сечения проводов на потерю напряжения

суммируем $\Delta U\%$ на каждой линии.

$$\text{ВЛ – 1} \quad \sum \Delta U_{pac} = 0,4 + 0,9 + 1,4 + 1,5 + 1,1 = 5,3\%$$

$$\text{ВЛ – 2} \quad \sum \Delta U_{pac} = 0,3 + 0,5 + 0,8 + 0,8 + 2,9 = 5,1\%$$

$$\text{ВЛ – 3} \quad \sum \Delta U_{pac} = 0,1 + 1 + 0,5 = 2,5\%$$

Эти суммарные потери напряжения в сети не должны превышать допустимых потерь $\Delta U_{доп}$ из таблицы 2.2

Таблица 2.6.-Таблица расчетных данных выбора сечения проводов.

Номер рас. участка	Дневной максимум			Вечерний максимум			Длина участка		Эквивал. мощность S _{экв} кВА	Марка, сечение провода	ΔU _p ,%	
	S _д кВА	ΔS	ΣS _д кВА	S _в кВА	ΔS	ΣS _в кВА	L км	Кд			на рас. уч %	От ТП %
ВЛ-1												
5-4	2,4	0	2,4	7,7	0	7,1	0,075	0,7	5,3	A-16	0,4	
4-3	2,4	1,5	3,9	7,7	4,5	12,2	0,1	0,7	8,5	A-16	0,9	
3-2	1,8	0,9	4,8	5,8	3,3	15,5	0,125	0,7	11	A-16	1,4	
2-1	3	1,8	6,6	9,6	5,7	21,2	0,095	0,7	15	A-16	1,5	
1-ТП	2	1,2	8,1	5	3	24,2	0,065	0,7	17,1	A-16	1,1	5,3
							L1=0,46					
ВЛ-2												
5-4	3	0	3	9,6	0	9,6	0,075	0,7	6,7	A-25	0,3	
4-3	2,4	1,6	4,5	7,7	4,5	14,1	0,075	0,7	9,8	A-25	0,5	
3-2	2,4	1,5	6	7,7	4,5	18,6	0,075	0,7	13	A-25	0,8	
2-1	3	1,8	7,8	9,6	5,7	24,3	0,075	0,7	17	A-25	0,8	
1-ТП	3	1,8	9,6	9,6	5,7	30	0,285	0,7	21	A-35	2,9	5,1
							L2=0,585					
ВЛ-3												
3-2	40	0	40	15	0	15	0,07	0,7	28	A-35	0,1	
2-1	35	22,8	62,8	2	1,2	16,2	0,05	0,7	43,5	A-35	1	
1-ТП	55	37,5	100,3	1	0,6	16,8	0,015	0,7	70,2	A-35	0,5	2,5
							L3=0,135					

2.6. Расчет токов короткого замыкания

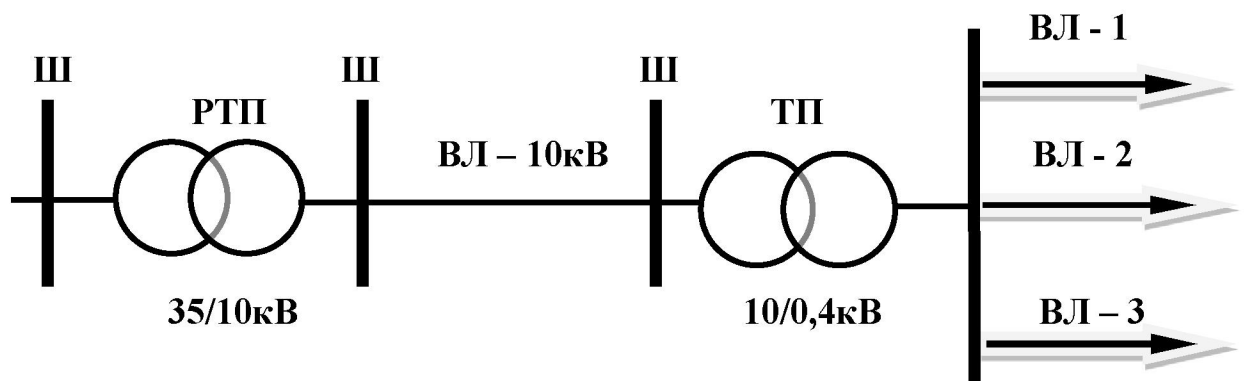


Рисунок 2.6.-Расчётная эл. схема сети для расчёта токов к.з.

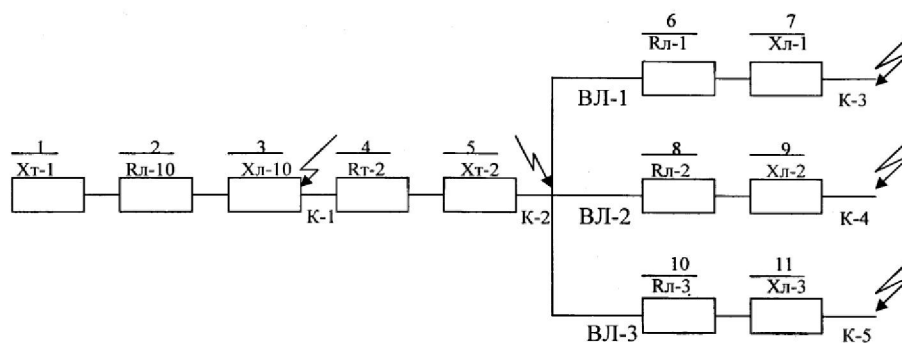


Рисунок 2.7.-Схема замещения.

Таблица 2.7.-Исходные данные для расчёта токов короткого замыкания

	$S_{гр}$ кВА	$\Delta P_{кз}$ кВт	$\Delta U_{к}$ %		L км	F мм ²	r_0 Ом/км	X_0 Ом/км
РТ- 35/10кВ	2500	23,5	6,5	ВЛ-10	9,5	АС-25	1,146	0,4
ТП - 10/0,4кВ	160	2,27	4,7	ВЛ-0,4				
				ВЛ-1	0,46	A-16	10,8	0,4
				ВЛ-2	3,03	A-16/A-35	16,87	0,4
				ВЛ-3	0,135	A-25	0,83	0,4

Порядок расчета токов короткого замыкания (К.З.):

Необходим для выбора аппаратуры и проводки элементов электроустановок на электродинамическую и термическую устойчивость, наладки релейной защиты и автоматики, выбора грозозащиты и заземляющих устройств.

Расчёт токов К.З производим методом именованных единиц.

Порядок расчёта токов К.З :

1. Составляем расчётную схему электроустановки в однолинейном исполнении

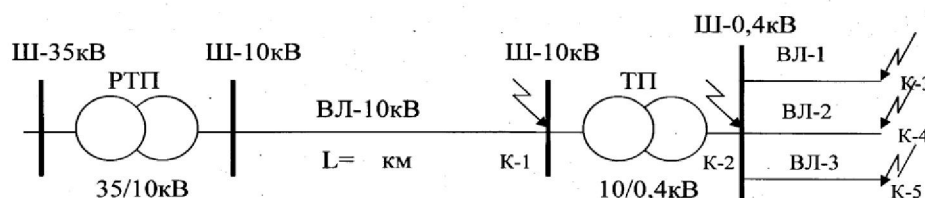


Рисунок 2.8. Расчётная электрическая схема токов к.з.

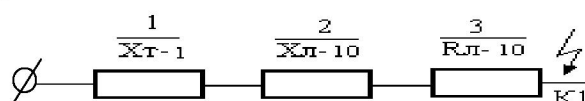
На расчётную эл. схему наносим все параметры, электрооборудования необходимые для расчётов и точки короткого замыкания.

В нашем случае К-1; К-2; К-3; К-4; К-5;

Данные для расчёта токов к.з приведены в таблице 6 расчётных данных.

2. По расчётной схеме (Рисунок 2.8.) составляем схему замещения.

3. Составляем схему замещения до точки К-1.



Активным сопротивлением Z_T пренебрегаем, так как оно очень маленькое и равно $Z_T = 0$.

4. Принимаем базисное напряжение $U_b = 10,5$ кВ. Мощность $S_{н.т}$ берем в МВА

$$5. \text{ Определяем } Z_{T-1} = X_{T-1} = \frac{\Delta U_{\kappa} \% \cdot U_{\delta}^2}{100 \cdot S_{н.м}} = \frac{6,5 \cdot 10,5^2}{100 \cdot 2,3} = 2,86 \text{ Ом}$$

Определяем сопротивление линии 10кВ.

$$R_{л-10} = r_0 \cdot \lambda = 10,9 \text{ Ом}$$

$$X_{л-10} = X_0 \cdot \lambda = 3,8 \text{ Ом}$$

$$\text{Определяем } Z_{\text{экв-1}} = \sqrt{(x_{m-1} + x_{л-10})^2 + R_{л-10}^2} = 12,77 \text{ Ом}$$

6. Определяем токи К.З.

$$I_{\kappa-1}^{(3)} = \frac{U_{\text{ср.н}}}{\sqrt{3} Z_{\text{экв-1}}} = \frac{10,5}{1,73 \cdot 12,77} = 475,1 \text{ А}$$

$$I_{\kappa-1}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I_{\kappa-1}^{(3)} = \frac{1,73 \cdot 475,1}{2} = 410,9 \text{ А}$$

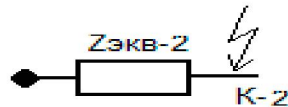
$$i_{y-1}^{(3)} = 1,44 * I_{\kappa-1}^{(3)} = 1,44 \cdot 410,9 = 591,7 \text{ А}$$

Определяем ток замыкания на землю в точке К-1. [ДИ 1 с. 198]

$$I_{\text{з}} = \frac{U * \lambda}{350} = \frac{10,5 * 9,5}{350} = 0,3 \text{ А}$$

7. Определяем токи К.З в точке К-2.

Составляем схему замещения до точки – К-2



Принимаем базисное напряжение $U_{\delta} = 0,4 \text{ кВ}$

8. Определяем сопротивление трансформатора Т-2.

$$R_{T-2} = \frac{\Delta P_{\text{м}} \cdot U_{\text{н}}^2 \cdot 10^3}{S_{\text{н.т}}^2} = 0,01 \text{ Ом}$$

$$Z_{T-2} = \frac{\Delta U_{\kappa} \% \cdot U_{\text{н}}^2}{100 \cdot S_{\text{н.т}}} = 13,3 \text{ Ом}$$

$$X_{T-2} = \sqrt{Z_{T-2}^2 - R_{T-2}^2} = 0 \text{ Ом}$$

Приводим $Z_{\text{экв-1}}$ к базисному напряжению $U_{\delta} = 0,4 \text{ кВ}$

$$Z_{\text{экв-1}}^{\text{н}} = Z_{\text{экв-1}} \left(\frac{U_{\delta}}{U_{\text{ср.н}}} \right)^2 = 7,8 \left(\frac{0,4}{10,5} \right)^2 = 0,01 \text{ Ом}$$

Определяем $Z_{\text{экв-2}}$

$$Z_{\text{экв-2}} = Z_{\text{экв-1}} + Z_{T-2} = 7,8 + 13,3 = 21,1 \text{ Ом}$$

9. Определяем токи к.з в точке К-2

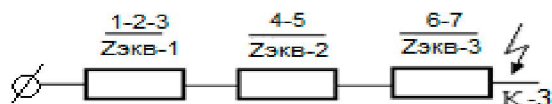
$$I_{\kappa-2}^{(3)} = \frac{U_{\text{ср.н}}}{\sqrt{3} Z_{\text{экв-2}}} = \frac{10,3}{1,73 \cdot 21,1} = 2,19 \text{ А}$$

$$I_{\kappa-2}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I_{\kappa-2}^{(3)} = \frac{1,73}{2} * 2,19 = 1,89 \text{ А}$$

$$i_{y-2}^{(3)} = 1,44 * I_{\kappa-2}^{(3)} = 1,44 \cdot 2,19 = 3,15 \text{ А}$$

10. Определяем токи к.з в точке К-3

Составляем схему замещения до точки К-3



Определяем сопротивление линии ВЛ-0,4 кВ

Длина ВЛ-1 $\lambda = 0,34\text{м}$; сечение провода А- 16 мм

$$R_{Л-1} = r_0 \cdot \lambda_1 = 1,8 * 0,3 = 0,54\text{Ом}$$

$$X_{Л-1} = X_0 \cdot \lambda_1 = 0,4 * 0,3 = 0,12\text{Ом}$$

$$Z_{Л-1} = \sqrt{R_{Л-1}^2 + X_{Л-1}^2} = 0,61\text{Ом}$$

$$Z_{ЭКВ-3} = Z_{ЭКВ-2} + Z_{Л-1} = 21,1 + 0,61 = 21,71\text{Ом}$$

$$I_{К-3}^{(3)} = \frac{U_{ср.н}}{\sqrt{3}Z_{ЭКВ-2}} = \frac{400}{1,73 * 21,4} = 3,5\text{А}$$

$$I_{К-3}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I_{К-2}^{(3)} = \frac{1,73}{2} * 2,19 = 1,8\text{А}$$

$$i_{К-3}^{(3)} = 1,44 * I_{К-2}^{(3)} = 1,44 * 2,19 = 3,1\text{А}$$

11. Определяем токи к.з в точке К-4

Составляем схему замещения до точки К-4



Определяем сопротивление линии ВЛ-0,4 кВ (ВЛ-2)

Длина ВЛ-2 $\lambda = 0,24\text{м}$; сечение провода А- 16 мм

$$R_{Л-1} = r_0 \cdot \lambda_1 = 1,8 * 0,24 = 0,4\text{Ом}$$

$$X_{Л-1} = X_0 \cdot \lambda_1 = 0,4 * 0,24 = 0,09\text{Ом}$$

$$Z_{Л-1} = \sqrt{R_{Л-1}^2 + X_{Л-1}^2} = 0,24\text{Ом}$$

$$Z_{ЭКВ-3} = Z_{ЭКВ-2} + Z_{Л-1} = 21,1 + 0,24 = 21,34\text{Ом}$$

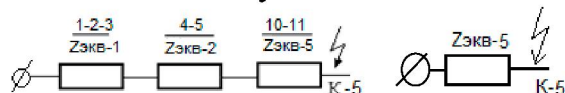
$$I_{К-4}^{(3)} = \frac{U_{ср.н}}{\sqrt{3}Z_{ЭКВ-4}} = \frac{10,5}{1,73 * 21,34} = 3,5\text{А}$$

$$I_{К-4}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I_{К-4}^{(3)} = \frac{1,73 * 3,5}{2} = 3\text{А}$$

$$i_{у-4}^{(3)} = \sqrt{2} * I_{К-4}^{(3)} = 1,41 * 3 = 4,2\text{А}$$

12. Определяем токи к.з в точке К-5

Составляем схему замещения до точки К-5.



Длина ВЛ-3 $\lambda = 0,25\text{ м}$; сечение провода А- 25 мм

$$R_{Л-3} = \tau_0 \cdot \lambda_3 = 1,14 * 0,24 = 0,27 \text{ Ом}$$

$$X_{Л-3} = X_0 \cdot \lambda_3 = 1,14 * 0,24 = 0,27 \text{ Ом}$$

$$Z_{Л-3} = \sqrt{R_{Л-3}^2 + X_{Л-3}^2} = 0,22 \text{ Ом}$$

$$Z_{\text{экв-5}} = Z_{\text{экв-2}} + Z_{Л-3} = 2,11 = \text{Ом}$$

13. Определяем токи к.з в точке К-5

$$I_{\kappa-5}^{(3)} = \frac{U_{\text{ср.н}}}{\sqrt{3} * Z_{\text{экв-5}}} = \frac{10,5}{1,73 * 2,14} = 3,5 \text{ А}$$

$$I_{\kappa-5}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I_{\kappa-5}^{(3)} = \frac{1,73}{2} * 3,5 = 3,02 \text{ А}$$

$$i_{y-5}^{(3)} = \sqrt{2} * I_{\kappa-5}^{(3)} = 1,41 * 3,5 = 4,9 \text{ А}$$

14. Определяем токи однофазного к.з в точках К-3; К-4; К-5;

$$I_{\kappa-3}^{(1)} = \frac{U_{\phi}}{\frac{Z_{T-2}^{(1)}}{3} + Z_{\Pi}} = \frac{230}{\frac{13,3}{3} + 2,8} = 0,04 \text{ А}$$

где: $U_{\phi} = 230 \text{ В}$

$\frac{Z_{T-2}^{(1)}}{3}$ – сопротивление трансформатора при однофазного к.з

$$\text{Сопротивление петли } Z_{\Pi} = \lambda \sqrt{(\tau_{\text{он}}^2 + \tau_{\phi}^2)^2 + 0,6^2} = \text{Ом}$$

Определяем токи однофазного к. з на ВЛ-0,4 кВ.

ВЛ -1. Точка К.3; сечение провода А- 16; Длина 0,34км

$$I_{\kappa-3}^{(1)} = \frac{U_{\phi}}{\frac{Z_{T-2}^{(1)}}{3} + Z_{\Pi}} = 0,4 \text{ А}$$

$$Z_{\Pi} = \lambda_1 \sqrt{(u_{\text{он}}^2 + u_{\phi}^2)^2 + 0,6^2} = 2,5 \text{ Ом}$$

ВЛ-2 точка К-4. сечение провода А-16; Длина 0,32км;

$$I_{\kappa-4}^{(1)} = \frac{U_{\phi}}{\frac{Z_{T-2}^{(1)}}{3} + Z_{\Pi}} = \frac{230}{\frac{13,3}{3} + 1,9} = 0,02 \text{ А}$$

$$Z_{\Pi} = \lambda_2 \sqrt{(\tau_{\text{он}}^2 + \tau_{\phi}^2)^2 + 0,6^2} = 1,9 \text{ Ом}$$

ВЛ-3 точка К -5. сечение провода А-25; Длина 0,24 км;

$$I_{\kappa-5}^{(1)} = \frac{U_{\phi}}{\frac{Z_{T-2}^{(1)}}{3} + Z_{\Pi}} = \frac{230}{\frac{13,3}{3} + 2,2} = 0,02 \text{ А}$$

$$Z_{\Pi} = \lambda_3 \sqrt{(u_{\text{он}}^2 + u_{\phi}^2)^2 + 0,6^2} = 2,2 \text{ Ом}$$

15. Данные расчётов сводим в таблицу 2.8.

Таблица 2.8.-Расчётные данные токов К.З.

Точка к.з	$Z_{\text{ЭКВ}}$ Ом	$I_{\kappa}^{(3)}$ А	$I_{\kappa}^{(2)}$ А	$I_{\kappa}^{(1)}$ А	I_3 А	$I_y^{(3)}$ А
К-1	12,8	475,1	413,3		0,285	475,1
К-2	0,091	254,7	2216,5			2547,7
К-3	0,94	245,4	213,5	118,5		245,4
К-4	0,72	320	278,4	156,5		320
К-5	1,03	224,7	195,4			224,4

2.7. Расчет заземляющих устройств и средств грозозащиты (ОБРАЗЕЦ)

В электрических установках заземление применяется для обеспечения нормального режима работы электроустановок, а также ее функционирования в ненормальных режимах, для защиты людей от поражения электрическим током при замыкании токоведущих частей на корпус, на металлические конструкции и на землю, для обеспечения отвода токов молнии в землю, с целью снижения перенапряжения на изоляцию и предотвращения поражения людей, животных и построек.

Различаются два вида заземления:

Рабочее - для обеспечения работы электроустановок.

Защитное - для безопасности людей и животных.

В большинстве случаев одно и то же заземление совмещает несколько функций, то есть оно является одновременно рабочим и защитным. Заземляющим устройством называется совокупность заземлителей и заземляющих проводников.

Заземлитель - это металлический проводник, имеющий непосредственное соединение с землей. Заземлители бывают горизонтальными и вертикальными. Для горизонтальных используют стальные полосы толщиной не менее 4 мм и площадью поперечного сечения 48 мм^2 и более или круглую сталь диаметром не менее 6 мм.

Вертикальные заземлители выполняют из стержней диаметром 12...16 мм, погруженный на глубину от 2,5 до 7м. В четырехпроводной сети напряжением 220/380 В с заземленной нейтралью трансформатора сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом с учетом повторных заземлителей. Общее сопротивление всех повторных заземлений на каждой линии должно быть не более 10 Ом.

Порядок расчёта проводим согласно [ДИ 5 с. 313...322]

1. Задаемся удельным сопротивлением грунта $\rho_{\text{уд}} = 700 \text{ Ом}\cdot\text{м}$.

2. Определяем расчетное сопротивление грунта для вертикального заземлителя: $R_{\text{расч.}} = K_c \cdot K \cdot \rho_{\text{уд}} = 910 \text{ Ом}/\text{м}$

где K_c – коэффициент сезонности $K_c = 1,3$ для вертикального заземлителя длиной от 2,5 до 3м; $K=1$ при измерении средней влажности грунта.

3. Определяем сопротивление вертикального заземления:

$$R_B = \frac{0,366 \cdot P_{pac}}{\lambda} + 0,5\lambda g \left(\lambda g \frac{2\lambda}{d} + 0,5\lambda g \frac{4h_{cp} + \lambda}{4h_{cp} - \lambda} \right) = 46$$

4. Определяем сопротивление повторных заземлений. На ВЛ – 0,4кВ применяется 10 повторных заземлителей. Принимаем заземлитель длиной 3 м и диаметром $d = 0,12$ мм.

Сопротивление повторного заземления:

$$R_{п.з} = \frac{R_B}{n} = \frac{46}{10} = 4,6$$

5. Определяем число стержней для контура:

$$n_{CT} = \frac{R_{\epsilon}}{R_{иск}} = \frac{46}{10} = 5 \text{ шт}$$

Принимаем $n_{CT} = 5$ стержней длиной 3 м и диаметром $d = 0,12$ мм.

Располагаем их в грунте на расстоянии $a = 5$ м один от другого.

6. Длина полосы связи $\lambda_z = a \cdot n_{ст} = 3 \cdot 5 = 15$

7. Определяем сопротивление соединяющей полосы

$$R_z = \frac{0,366 \cdot P_{pac}}{\lambda_z} \lambda g \frac{2\lambda_z^2}{dh} = 6,13$$

8. Определяем действительное сопротивление заземленного контура:

$$R_k = \frac{R_{\epsilon} \cdot R_z}{R_{\epsilon} + R_z} = \frac{46 \cdot 6,13}{46 + 6,13} = 5,41$$

9. Действительное сопротивление заземляющего контура с учетом повторного заземления

$$R_3 = \frac{R_k \cdot R_{п.з}}{R_k + R_{п.з}} = \frac{5,41 \cdot 4,6}{5,41 + 4,6} = 2,48 \text{ Ом.} \leq 4 \text{ Ом, что соответствует ПУЭ}$$

Для защиты ВЛ от атмосферных перенапряжений выполняем следующие мероприятия.

1. На ВЛ – 10 кВ устанавливаем трубчатые разрядники РТ – 10.

2. На ТП – 10/0,4 кВ устанавливаем РВП – 10 и РВН – 0,5.

На ВЛ – 0,4 кВ на конечных и отпаечных опорах делаем металлические спуски.

2.8. Обеспечение пожарной безопасности (ОБРАЗЕЦ)

На электростанциях нельзя хранить топливо и смазочные материалы в количестве превышающим суточный расход, нельзя допускать провисание проводов, перегрузок установки и коротких замыканий. На животноводческих фермах должны быть средства для тушения пожаров. На каждом объекте должен быть ответственный за ТБ при пожаре. Разработку противопожарных норм, правил, инструкций по проектированию, строительству и эксплуатации зданий и установок, а также надзор за состоянием пожарной безопасности ведет управление пожарной безопасности внутренних дел.

2.9. Мероприятия по охране окружающей среды (ОБРАЗЕЦ)

Намечаемые к сооружению объекты, предназначенные для передачи и распределения электроэнергии на напряжение 10 и 0,4 кВ. Этот технологический процесс является безотходными и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду (как воздушную, так и водную). Трассы В.Л. намечаются с учетом рационального использования земельных угодий. Трассы намечены, в основном, по землям, непригодным для сельского хозяйства и по сельскохозяйственным угодьям худшего качества, вдоль существующих автодорог и линий электропередачи. После сооружения ВЛ земельные участки, которые использовались для строительства линии, должны быть приведены в прежнее состояние. В соответствии с правилами охраны электрических сетей напряжением выше 1000 В вдоль ВЛ устанавливается охранная зона шириной 10 м в каждую сторону от крайних проводов. Земельная площадь, взимаемая в постоянное пользование и во временное пользование для установки опор и монтажа проводов, окружается в соответствии с СН 485-74, нормы отвода земель для электрических сетей, 0,4 - 500 кВ. Затраты на освоение земли взамен изымаемой в постоянное пользование и средства на возмещение убытков землепользователям предусматриваются в стоимости строительства В.Л.

2.10. Мероприятия по повышению надежности электроснабжения (ОБРАЗЕЦ)

Мероприятия по повышению надежности электроснабжения включают в себя:

1. Повышение требований к эксплуатационному персоналу, в том числе повышение требований к дисциплине, повышение квалификации персонала;
2. Рациональная организация текущих и капитальных ремонтов;
3. Рациональная организация отыскания и ликвидации повреждений, применение специального автотранспорта, диспетчеризация, телемеханизация, радиосвязь, сотовая связь;
4. Обеспечение аварийных запасов материалов и электрооборудования.

Технические мероприятия по повышению надежности электроснабжения:

1. Повышение надежности элементов сетей (опор, линейного и подстанционного оборудования).
2. Сокращение радиуса действия сети. Радиус сети 10кВ должен быть до 15 км; сети 0,4 кВ - 0,5...0,7 км.
3. Применение подземных кабельных линий
4. Сетевое и местное резервирование.
5. Автоматизация сельских сетей (АПВ, АВР, релейная защита и автоматика).

6. Сетевое и местное резервирование. Сельские электрические сети работают в основном в разомкнутом режиме. Такой режим позволяет снизить значение токов к.з., применить более дешевую аппаратуру, в частности в сельских сетях.

Заключение

В заключительной части курсового проекта приводятся краткие комментарии по полученным техническим решениям и их технико – экономические оценки. Обязательно приводятся выводы по специальному вопросу проекта с анализом технико-экономических показателей решений, разработанных в этом разделе проекта. Одновременно отмечаются и недостатки принятых решений, отдельных механизмов и схем проекта.

Анализируя технико – экономические показателя следует отмечать, как комплексная электрификация влияет на общие показатели объекта (повышение производительности труда, качество выпускаемой продукции и др.)

Дается краткое описание преимуществ принятой технологии, мероприятий по автоматизации производства и предложенных схем или устройств. В заключении приводятся указания о перспективах дальнейшей электрификации сельскохозяйственного производства, модернизации предложенного оборудования и улучшения системы его эксплуатации.

Выполнение графической части курсового проектирования

Выполняется на основании пункта 5 методических рекомендаций в соответствии с требованиями ЕСКД .

Лист 1 План объекта электроснабжения с нанесением схемы сети и подстанций.

Лист 2 Чертеж разрядника РВС-10.

3. Организация выполнения курсового проекта

Общее руководство и контроль выполнения курсового проекта осуществляет заместитель директора по УР, заведующий отделением, председатели ЦМК в соответствии с должностными обязанностями. Руководителями курсового проекта является преподаватель профессионального модуля. Основными функциями руководителя являются:

- консультирование студентов по вопросам содержания и последовательности выполнения курсового проекта;
- оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы, других информационных источников;
- контроль хода выполнения курсового проекта;
- подготовка письменного отзыва (рецензии) о курсовом проекте.

Выполненный курсовой проект рецензируется руководителем проекта . Рецензия должна содержать оценку:

- актуальности, практической значимости работы;
- сформированности понятийного аппарата курсового проекта;
- полноты и глубины теоретической части работы;
- стиля изложения материала;
- степени выраженности авторской позиции;
- соответствия оформления предъявляемым требованиям.

4. Организация защита курсового проекта

Защита курсового проекта является обязательной. Может быть предусмотрена открытая защита курсового проекта с приглашением работодателей.

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе. Положительная оценка по дисциплине, по которой предусматривается курсовой проект, выставляется только при условии успешной сдачи курсового проекта на оценку не ниже «удовлетворительно».

Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, предоставляется право выбора новой темы курсового проекта или доработки прежней темы и определяется новый срок для ее выполнения.

Защита курсового проекта может проводиться как непосредственно по материалам выполненного проекта, так и с привлечением фотоотчета, видеоотчета, презентации, электронных или печатных копий документов и других материалов. Оценка курсового проекта должна производиться в соответствии с критериями оценки.

5. Рекомендуемая литература

Основные источники (ОИ):

- ОИ1. Ветров И.И. Пособие по ПМ 02.1 и II части «БГАУ» 2015г.
 ОИ2. Ветров И.И. Методические рекомендации студентам при выполнении курсового и дипломного проектирования» утвержденные цикловой комиссией «16» марта 2016 г.
 ОИ3. Конюхова Е.Л. Электроснабжение объектов «ОИЦ Академия» 2012г.
 ОИ4. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения СПб Лань 2012г.
 ОИ3. Фролов Ю.М. ДНелякин В.П. Основы электроснабжения. -СПб:Лань, 2012 г.
 ОИ6. Щербаков Е.Ф., Александров Д.С., Дубов А.Л. Электроснабжение и электропотребление в строительстве,- СПб: Лань, 2012г.
- Дополнительные источники (ДИ):
 ДИ1. Акимцев Ю.И. Вейлис Б.С. Электроснабжение с/х М: Колос; 2011.-288с
 ДИ2. Электроснабжение сельского хозяйства. Будзко И.А. Зуль Н.М. М: ВО «Агропромиздат» 1990г.
 ДИ3. Практикум по электроснабжению сельского хозяйства. Будзко И.А М-Колос- 1982-319с.

ДИ4. Электроснабжение сельского хозяйства. Будзко И.А. М: Колос 2000г
ISBN 5-10-003172-7

ДИЗ- Васильев Л.И. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства. М: Агропромиздат; 1988. - 159с.

ДИ6. Прищеп Л.Г. Учебник сельского электрика. М: Колос; 1986 - 512с.

ДИ7. Коробов Г.В., Картавцев В.В. Электроснабжение. Курсовое проектирование- СПб.: Лань, 2011г.

ДИ8* Каганов И.Л. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства. М: Агропромиздат; 1990.-351с.

ДИ9. Коробов Г.В. Эл.снабж. Курсовое проектирование
СПб: Москва, Краснодар 2011г. ДИ ЮЛещинская Т.Б. Электроснабжение с/х
М: Колос 2010г.

ДИ11. Рожкова Л.Д. Карнеева Л.К. Чиркова Т.В. Электрооборудование эл. станций и подстанций ОНЦ «Академия» 2010г.

ДИ12. Луковников А.В.. Милько П.И. Охрана труда. М: Агропромиздат: 1990. -319с. ДИ13. Харкута К.С. Практикум по электроснабжению. М:

Агропромиздат; 1992.-233с. ДИ 14. Юдин М.А. Королев А.М. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению с/х Лань 2011г.

ДИ 15. Правила ПУЭ-2007 Сибирское университетское издательство. Новосибирск: 2010г.

ДИ16. Правила ПТЭ и ПТБ 2003г Санкт-Петербург 2010г.

Интернет-ресурсы (ИР):

И-Р1. <http://www.viamobile.ru/index.php>

И-Р2. <http://e.lanbook-com/>

В основной надписи необходимо указывать следующее:

35.02.08. КП.МДК.01.01.21.00.00.ПЗ.

где *35.02.08.* –специальность;

КП. – курсовой проект;

МДК.01.01. – номер междисциплинарного курса;

21. – номер темы в приказе;

00.00. - номера позиций;

ПЗ. – пояснительная записка.

<i>Изм.</i>	<i>Контр</i>		<i>Подпись</i>	<i>Утвер</i>	<i>1.01.00.00.ПЗ.</i>	<i>39</i>

Раздел 2. Расчетно – технологическая часть

2.1. Расчет электрических нагрузок

Расчет электрических нагрузок ведется, с учетом перспективы развития хозяйства на 5-7 лет вперед. Расчетную нагрузку на вводе в жилой дом ($P_{вв}$) принимают равной для жилых домов старой постройки без газификации $P_{вв} = 1,8$ кВт. [ДИ 1 с. 36...38]. Нагрузки на вводах производственных потребителей, общественных учреждений и коммунальных предприятий принимают по данным таблиц.3.1 [ДИ 1 с. 30...32]. Нагрузку наружного освещения территорий хозяйственных домов принимают 250 Вт на одно помещение и 3 Вт на 1м длины периметра двора. Дневную и вечернюю расчетные нагрузки на вводе в жилые дома определяем по формулам:

$$P_{д} = K_{д} \cdot K_{0} \cdot P_{рас.дома} \cdot N_{кв} \text{ (кВт)} \quad \text{[ДИ 1 с. 36...39]}$$

$$P_{в} = K_{в} \cdot K_{0} \cdot P_{рас.дома} \cdot N_{кв} \text{ (кВт)}$$

где $K_{д}$, $K_{в}$ – коэффициент дневного и вечернего максимумов. [ДИ 1 с. 36...37]

Для производственных потребителей их принимают равными

$$K_{д} = 1; K_{в} = 6;$$

Для бытовых потребителей без электроплит

$$K_{д} = 0,3; K_{в} = 1;$$

$N_{кв}$ – количество квартир (шт.)

K_0 – коэффициент одновременности [ДИ 1 с. 38 таблица 3.5.]

Разбиваем потребителей на две группы:

1.А – жилые дома.

2.Б - коммунально-бытовые и производственные потребители

Данные расчетов сводим в таблицу 2.1, где указываем $P_{д}$; $P_{в}$; $S_{д}$; $S_{в}$ и так далее.

Полную расчетную мощность (S) в вечернем и дневном максимуме нагрузок определяем по формулам:

$$S_{д} = P_{дн} / \cos\varphi_{д} \text{ (кВА)}$$

$$S_{в} = P_{в} / \cos\varphi_{в} \text{ (кВА)}$$

где $\cos\varphi_{д}$ - коэффициент мощности дневной [ДИ 1 с. 39 таблица 3.7.]

$\cos\varphi_{в}$ - коэффициент мощности вечерний.

СОДЕРЖАНИЕ:

		Стр.
	Введение	5
Раздел 1.	Общая часть	6
1.1.	Краткая характеристика объекта электроснабжения с учетом надежности	6
1.2.	Категории потребителей	8
Раздел 2.	Расчетно-технологическая часть	10
2.1.	Расчет электрических нагрузок	10
2.2.	Определение допустимых потерь напряжения в сети $\Delta U_{доп}$	13
2.3.	Выбор типа, числа электрической схемы и места установки трансформаторных подстанций	15
2.3.1.	Выбор типа трансформаторных подстанций	15
2.3.2.	Выбор числа трансформаторных подстанций	16
2.3.3.	Определение места установки трансформаторных подстанций	17
2.4.	Выбор номинальной мощности трансформатора	19
2.5.	Электрический расчёт распределительной сети	20
2.5.1.	Расчёт сети 10 кВ	21
2.5.2.	Расчёт сети 0,4 кВ	22
2.6.	Расчёт токов короткого замыкания	26
2.7.	Расчёт заземляющих устройств и средств грозозащиты	31
2.8.	Обеспечение пожарной безопасности	33
2.9.	Мероприятия по охране окружающей среды	33
2.10.	Мероприятия по повышению надёжности электроснабжения	34
Раздел 3.	Конструкторская часть	35
3.1.	Выбор электрической аппаратуры трансформаторных подстанций	35
3.2.	Выбор средств и методов защиты от поражения электрическим током	36
Раздел 4.	Экономическая часть	37
4.1.	Технико - экономические показатели в проекте	37
	Заключение	39
	Рекомендуемая литература	40

					35.02.08. КП.МДК.02.02.01.00.00.ПЗ.		
Изм.	Лист	№ докум.Изм.	Подпись/Л	Дата			
Разраб.	Агеенко Д.В.				Лит.	ЛистПод	Листов
Провер.	Окороков А.Н.					3 Дата	41
Реценз					Брянский ГАУ		
Н.	№ докум.						
	Лист						
					Расчетно – пояснительная записка 35.02.08.КП.МДК.02.0		

Для центральной ремонтной мастерской:

Приложение 4

Таблица 2.1.-Расчет электрических нагрузок.

№	Потребители	Кд	Кв	Ко	Р _{расч} на вводе кВт	Расчетные нагрузки		Полная мощность		Cosφд	Cosφв
						Р _д кВт	Р _в кВт	S _д	S _в		
Группа А											
1	Жилой дом, кол-во квартир 8	0,3	1	0,5	1,8	2,2	7,2	2,4	7,7	0,9	0,93
2	Жилой дом, кол-во квартир 8	0,3	1	0,5	1,8	2,2	7,2	2,4	7,7	0,9	0,93
3	Жилой дом, кол-во квартир 6	0,3	1	0,50	1,8	1,6	5,4	1,8	5,8	0,9	0,93
4	Жилой дом, кол-во квартир 12	0,3	1	0,41	1,8	2,7	8,9	3	9,6	0,9	0,93
5	Жилой дом, кол-во квартир 12	0,3	1	0,41	1,8	2,7	8,9	3	9,6	0,9	0,93
5	Жилой дом, кол-во квартир 12	0,3	1	0,41	1,8	2,7	8,9	3	9,6	0,9	0,93
5	Жилой дом, кол-во квартир 12	0,3	1	0,41	1,8	2,7	8,9	3	9,6	0,9	0,93
6	Жилой дом, кол-во квартир 8	0,3	1	0,5	1,8	2,2	7,2	2,4	7,7	0,9	0,93
6	Жилой дом, кол-во квартир 8	0,3	1	0,5	1,8	2,2	7,2	2,4	7,7	0,9	0,93
	Уличное освещение	L=850			5,5 Вт/м		4,7		4,7	0,9	1
	Итого: по группе А					21,2	74,5	23,1	79,7	0,9	0,94
Группа Б											
7	Центральная ремонтная мастерская				90	2,8	11,25	40	15	0,7	0,75
8	Р-65				45	2,4	1,5	35	2	0,7	0,75
9	АВМ-0,4				75	4,4	0,85	55	1	0,8	0,85
10	Зернохранилище				6	1,7	4,5	2	5	0,85	0,9
	Наружное освещение	P=900			250+4 13 Вт/ч		3,7	40	3,7		1
	Итого: по группе Б					77,8	19,1	105,5	23,5	0,76	0,85
	Итого по объекту					90,9	86,3	119,9	94,7	0,83	0,9

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Коробов Г.В., Картавец В.В., Черемисинова Н.А. Электроснабжение. Курсовое проектирование "Лань" 2014 г. 192 стр.
2. Ветров И.И. Пособие по ПМ 02. I и II части «БГАУ» 2015 г.
3. Лукутин Б.В., Обухов С.Г. Силовые преобразователи в электроснабжении Томский политехнический университет 2013 г. 148 стр.
4. Электроснабжение сельского хозяйства. Практикум Издательство "Новое знание" 2013 г. 516 стр.
5. Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С. Основы электроснабжения Томский политехнический университет 2014 г. 174 стр.
6. Васильева Т.Н. Надежность электрооборудования и систем электроснабжения 2015 г. 152 стр.
7. Суворин А.В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения Сибирский Федеральный Университет 2014 г. 354 стр.
8. Дубинский Г.Н., Левин Л.Г. Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В "СОЛОН-Пресс" 2015 г. 538 стр.
9. Васильев И.Е. Надежность электроснабжения МЭИ 2014 г. 174 стр.
10. Экономические потери от нарушений электроснабжения потребителей МЭИ 2016 г. 188 стр.
11. Конюхова Е.А. Электроснабжение МЭИ 2014 г. 510 стр.
12. Наумов И.В., Лещинская Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства М. : БИБКМ : ТРАНСЛОГ 2015 г. 657 стр.
15. <http://www.viamobile.ru/index.php>
16. <http://e.lanbook.com/>

					35.02.08. КП.МДК.02.02.01.00.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
НОВОЗЫБКОВСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ТЕХНИКУМ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Специальность: 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

**РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОМУ
ПРОЕКТУ**

По профессиональному модулю ПМ.02 «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных организаций».
МДК.02.02 «Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных организаций».

Тема: Электроснабжение зернохранилища и коммунально-бытовых потребителей в ООО «Климовская Картофельная Компания» Климовского района.

Проект выполнил: Агеенко Дмитрий Викторович / _____ /
(ФИО) (подпись)

студент III курса 521 группы

Руководитель проекта: Окороков Александр Николаевич / _____ /
(ФИО) (подпись)

Оценка: _____

Дата: _____

Расчётно-пояснительная записка выполнена на 32 листах
Графическая часть на 2 листах

Новозыбков 2017 г.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
НОВОЗЫБКОВСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ТЕХНИКУМ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Рассмотрено на заседании
цикловой методической комиссии
протокол № 2 от «12» Октября 2017 г.

Председатель: _____ В. И.

Ковалев

Подпись

Ф.И.О.

Задание для курсового проекта

по профессиональному модулю ПМ.02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных организаций.

МДК. 02.02 «Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных организаций».

специальность 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Студента III курса, группы Н-521 Агеенко Дмитрия Викторовича

Ф.И.О

Тема проекта:

Электроснабжение зернохранилища и коммунально-бытовых потребителей в ООО «Климовская Картофельная Компания» Климовского района.

Утверждена приказом по учебному заведению от «12» Сентября 2017 г. № 158-С §11, номер темы в приказе 1

Исходные данные к проекту:

1. План объекта электроснабжения
2. Мощность электрических нагрузок
3. Мощность РТП 35/10 кВ $S = 2500$ кВА
4. Длина ВЛ-10 кВ $L = 9.5$ км
5. Отклонение напряжения $\Delta U^{100\%} = -2,5\%$; $\Delta U^{25\%} = -2,5\%$
6. Удельное сопротивление грунта $\rho_{уд} = 700$ Ом. м

Расчетно–пояснительная записка:

Введение

Основная часть

1. Общая часть:

- 1.1. Краткая характеристика объекта электроснабжения с учетом надежности.
- 1.2. Категории потребителей.

2. Расчетная технологическая часть:

- 2.1. Расчет электрических нагрузок.
- 2.2. Определение допустимых потерь напряжения в сети $\Delta U_{доп}$.
- 2.3. Выбор типа, числа электрической схемы и места установки трансформаторных подстанций.

- 2.3.1. Выбор типа трансформаторных подстанций.
- 2.3.2. Выбор числа трансформаторных подстанций.
- 2.3.3. Определение места установки трансформаторных подстанций.
- 2.4. Выбор номинальной мощности трансформатора.
- 2.5. Электрический расчёт распределительной сети.
 - 2.5.1. Расчёт сети 10 кВ.
 - 2.5.2. Расчёт сети 0,4кВ.
- 2.6. Расчёт токов короткого замыкания.
- 2.7. Расчёт заземляющих устройств и средств грозозащиты.
- 2.8. Обеспечение пожарной безопасности.
- 2.9. Мероприятия по охране окружающей среды.
- 2.10. Мероприятия по повышению надёжности электроснабжения.

3. Конструкторская часть:

- 3.1. Выбор электрической аппаратуры трансформаторных подстанций.
- 3.2. Выбор средств и методов защиты от поражения электрическим током.

4. Экономическая часть:

- 4.1. Техничко - экономические показатели в проекте.

Заключение

Графическая часть проекта

Лист 1 План объекта электроснабжения с нанесением схемы сети и подстанций.

Лист 2 Чертеж разрядника РВС-10.

Рекомендуемая литература:

1. Коробов Г.В., Картавцев В.В., Черемисинова Н.А. Электроснабжение. Курсовое проектирование "Лань" 2014 г. 192 стр.
2. Ветров И.И. Пособие по ПМ 02. I и II части «БГАУ» 2015 г.
3. Лукутин Б.В., Обухов С.Г. Силовые преобразователи в электроснабжении Томский политехнический университет 2013 г. 148 стр.
4. Электроснабжение сельского хозяйства. Практикум Издательство "Новое знание" 2013 г. 516 стр.
5. Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С. Основы электроснабжения Томский политехнический университет 2014 г. 174 стр.
6. Васильева Т.Н. Надёжность электрооборудования и систем электроснабжения 2015 г. 152 стр.
7. Суворин А.В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения Сибирский Федеральный Университет 2014 г. 354 стр.
8. Дубинский Г.Н., Левин Л.Г. Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В "СОЛОН-Пресс" 2015 г. 538 стр.
9. Васильев И.Е. Надёжность электроснабжения МЭИ 2014 г. 174 стр.
10. Экономические потери от нарушений электроснабжения потребителей МЭИ 2016 г. 188 стр.
11. Конюхова Е.А. Электроснабжение МЭИ 2014 г. 510 стр.
12. Наумов И.В., Лещинская Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства М. : БИБКМ : ТРАНСЛОГ 2015 г. 657 стр.
15. <http://www.viamobile.ru/index.php>
16. <http://e.lanbook.com/>

Дата получения задания «13» Октября 2017 г.

Подпись студента _____ / Агеенко Д. В. /
подпись Фамилия и инициалы

Задание выдал преподаватель _____ / Окороков А. Н. /
подпись Фамилия и инициалы

Приложение 8

Критерии оценки КП

критерии	показатели			
	Оценки «2 - 5»			
	«неуд.»	«удовлетв.»	«хорошо»	«отлично»
Актуальность	Актуальность исследования специально автором не обосновывается.	Актуальность либо вообще не сформулирована, а, сформулирована не в самых общих чертах — проблема не выяснена и, что самое главное, не аргументирована (не обоснована ссылками на источник). Не четко сформулированы	Автор обосновывает актуальность направления исследования в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования. Тема работы сформулирована более или менее точно (то есть	Актуальность проблемы исследования обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе.
	Неясны цели и задачи работы (либо они есть,	цель, задачи, предмет, объект исследования,	отражает основные аспекты изучаемой темы).	

	но абсолютно не согласуются с содержанием)	методы, используемые в работе.		
Логика проекта	Содержание и темы работы плохо согласуются между собой.	Содержание и тема работы не всегда согласуются между собой. Некоторые части работы не связаны с целью и задачами работ.	Содержание, как целой работы, так и её частей связана с темой работы, имеются небольшие отклонения. Логика изложения, в общем и целом, присутствует — одно положение вытекает из другого.	Содержание, как целой работы, так и её частей связана с темой работы. Тема сформулирована конкретно, отражает направленность работ. В каждой части (главе, параграфе) присутствует обоснование, почему эта часть рассматривается в рамках данной темы.
Сроки	Работа сдана с опозданием (более 3-х дней задержки)	Работа сдана с опозданием (более 3-х дней задержки)	Работа сдана в срок (либо с опозданием в 1-2 дня)	Работа сдана с соблюдением всех сроков

<p>Самостоятельно в проекте</p>	<p>Большая часть работы списана из одного источника, либо заимствована в сети Интернет. Авторский текст почти отсутствует (или присутствует только авторский текст.) Научный руководитель не знает ничего о процессе написания студентом работы, студент отказывается показать черновики, конспекты.</p>	<p>Самостоятельные выводы либо отсутствуют, либо присутствуют только формально. Автор недостаточно хорошо ориентируется в тематике, путается в изложении содержания. Слишком большие отрывки (более 2-х абзацев) переписано из источников.</p>	<p>После каждой главы, параграфа автор работы делает вывод. Вывод потом слишком расплывчатый, иногда не связанный с содержанием параграфа, главы. Автор не всегда обоснованно и конкретно выражает свое мнение по поводу основных аспектов содержания работы.</p>	<p>После каждой главы, параграфа автор работы делает самостоятельные выводы. Автор четко, обоснованно и конкретно выражает свое мнение по поводу аспектов содержания работы. Из разговора с автором руководитель дипломной работы делает вывод о том, что студент достаточно свободно ориентируется в терминологии, используемой в</p>
--	--	--	---	--

				ВКР
Оформление проекта	Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок.	Представленная ВКР имеет * отклонения и не во всем соответствует предъявленным требованиям.	Есть некоторые недочеты в оформлении работы, оформлении ссылок.	Соблюдены все правила оформления работы.
Литература	Автор совсем не ориентируется в тематике, не может назвать и кратко изложить содержание справочных материалов, используемых книг. Изучено менее 3-ти источников.	Изучено менее 6-ти источников. Автор слабо ориентируется в тематике, путается в содержании справочных материалов, используемых книг.	Изучено более 6-ти источников. Автор ориентируется в тематике, может перечислить и кратко изложить содержание справочных материалов, используемых книг.	Количество источников более 10-ти. Все они использованы в работе. Студент легко ориентируется в тематике, может перечислить и кратко изложить содержание справочных материалов, используемых книг.

<p>Защита проекта</p>	<p>Автор совсем не ориентируется в содержании работы.</p>	<p>Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом затрудняется в ответах на вопросы членов ГАК. Допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования. Автор показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые она (он) использует в своей работе. Защита, по мнению</p>	<p>Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядные материалы. Защита прошла, по мнению комиссии, хорошо (оценивается логика изложения, а уместность использования наглядности, владение терминологией и др.).</p>	<p>Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы. Использует наглядный материал: презентацию, схемы, таблицы и др. Защита прошла успешно с точки зрения комиссии (оценивается логика изложения, уместность использования наглядности, владение</p>
------------------------------	---	--	--	--

		членов комиссии, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.		терминологией и др-)
Оценка проекта	Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает непонимание содержательных основ исследования и не умеет применять полученные знания на практике, защиту строит не связано, допускает существенные ошибки, в теоретическом обосновании, которые не может исправить даже с помощью членов комиссии, практическая часть ВКР не выполнена	Оценка «3» ставится, если студент на низком уровне владеет методическим аппаратом исследования, допускает неточности при формулировке теоретических положений выпускной квалификационной работы, материал излагается не связно, практическая часть ВКР выполнена не качественно	Оценка «4» ставится, если студент на достаточно высоком уровне совпадает методическим аппаратом исследования, осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании или допущены отступления в практической части от законов композиционного решения.	Оценка «5» ставится, если студент на высоком уровне владеет методическим аппаратом исследования, осуществляет сравнительно — сопоставительный анализ разных теоретических подходов, практическая часть ВКР выполнена качественно и на высоком уровне.