

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Многопрофильный колледж



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

МДК.01.01 Электрические машины и аппараты

для студентов специальности

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического
оборудования (по отраслям)

Форма обучения

очная

Магнитогорск, 2017

ОДОБРЕНО
Предметно-цикловой комиссией
Монтаж и эксплуатация
электрооборудования
Председатель С.Б. Меняшева
Протокол № 7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией МпК
Протокол №4 от 23.03.2017 г.

Составитель (и):

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК Людмила Петровна Яхина

Методические указания по выполнению курсового проекта разработаны на основе рабочей программы ПМ 01 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

МДК.01.01 Электрические машины и аппараты

Содержание курсового проекта ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) базовой подготовки МДК 01.01 Электрические машины и аппараты

Содержание

Введение	4
1. Общие положения	5
2 Структура курсового проекта	5
3 Требования к оформлению пояснительной записки	7
4 Требования к изложению текста курсового проекта	9
5 Оформление иллюстраций и таблиц	12
6 Требования к оформлению графической части	14
7Список использованных источников	15
8 Защита курсового проекта	15
Приложение А.	
Задание на курсовое проектирование	21
Приложение Б.	
Титульный лист пояснительной записки	22
Приложение В.	
Примеры оформления библиографического списка	23
Приложение Г	
Пример оформления спецификации	24
Приложение Д	
Образец доклада студента при защите курсового проекта	25
Пример выполнения расчетов специальной части	26

Настоящие методические указания предназначены для студентов очной и заочной формы обучения в качестве регламентирующего материала по выполнению и предоставлению курсового проекта по профессиональному модулю ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования для специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) базовой подготовки.

Выполнение курсового проекта рассматривается как вид учебной деятельности по профессиональному модулю профессионального учебного цикла и реализуется в пределах времени, отведенного на ее изучение (ФГОС п. 7.8).

Выполнение студентом курсового проекта по профессиональному модулю проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по междисциплинарному курсу;
- углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирования умений применять теоретические знания при решении поставленных задач, использовать справочную, нормативную и научно-техническую литературу (формирование профессиональных компетенций);
- формирование общих и профессиональных компетенций – развитие творческой инициативы, дисциплинированности, целеустремленности, аккуратности, самостоятельности, ответственности и организованности;
- подготовка к государственной итоговой аттестации (ГИА).

1. Общие положения

В соответствии с Рабочей программой ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования МДК 01.01 Электрические машины и аппараты предусмотрено выполнение курсового проекта .

Курсовой проект является одним из основных видов учебной деятельности и формой контроля учебной работы студентов.

Продолжительность выполнения курсового проекта (работы) – 30 часов. Курсовой проект осуществляется на заключительном этапе изучения междисциплинарного курса, ПМ, в ходе которого формируются умения, ПК и ОК при решении задач, связанных со сферой профессиональной деятельности будущих специалистов.

Курсовой проект выполняется после изучения теоретической части МДК 01.01 Электрические машины и аппараты ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования.

В результате выполнения курсового проекта Вы будете уметь:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;
- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических систем, определять оптимальные варианты его использования;

Содержание курсового проекта ориентировано на формирование

общих компетенций:

ОК 2 - Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3 - Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 - Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5 - Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 8 - Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.4. Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

Курсовой проект по профессиональному модулю выполняется в сроки, определённые рабочим учебным планом по программе подготовке специалистов среднего звена.

Процесс выполнения курсовых проектов включает следующие этапы:

- 1 Изучение настоящих методических указаний.
- 2 Выбор темы и её согласование с руководителем.
- 3 Формулировка цели и составление плана.
- 4 Подбор, изучение и анализ содержания источников
- 5 Сбор и обобщение материалов, проведение исследований и анализ результатов практической (экспериментальной) части работы.
- 7 Разработка практической части, формулировка выводов и рекомендаций.
- 8 Оформление списка литературы.
- 9 Подготовка к защите и защита курсового проекта

Контроль за выполнением разделов КП осуществляется преподавателем-консультантом, заведующим отделением.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Электрооборудование подстанции городской сети;
2. Электроснабжение ремонтно-механического цеха.
3. Электрооборудование трансформаторной цеховой подстанции.
4. Электроснабжение прокатного стана ЛПЦ.
5. Электроснабжение участка кузнечно - прессового цеха.
6. Электроснабжение доменной печи
7. Электрооборудование ГПП (главной понизительной подстанции) напряжением 110/10 кв.
8. Электроснабжение цеха обработки корпусных деталей.
9. Электрооборудование трансформаторной подстанции (ТП) цеха тяжелого машиностроения.
10. Электроснабжение насосной станции.
11. Электроснабжение инструментального цеха.
12. Электрооборудование ТП механического цеха.
13. Электроснабжение участка механосборочного цеха.
14. Электрооборудование ТП электромеханического цеха.
15. Электроснабжение прессового участка цеха
16. Электрооборудование ТП сварочного участка цеха.
17. Электроснабжение участка прокатного цеха.
18. Электроснабжение автоматизированного цеха
19. Электроснабжение цеха металлоизделий
20. Электроснабжение строительной площадки жилого дома.
21. Электрооборудование ТП мартеновского цеха
22. Электроснабжение гранитной мастерской
23. Электрооборудование узловой распределительной подстанции.
24. Электроснабжение шлифовального цеха.
25. Электрооборудование тяговой подстанции.
26. Электроснабжение волочильного стана.

2 Структура курсового проекта

Структура курсового проекта включает:

- пояснительную записку;
- графическую часть

Текстовый документ курсового проекта (работы) должен включать в указанной последовательности следующие элементы:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;

К графическому материалу следует относить:

- чертежи;
- эскизы;
- схемы;
- демонстрационные листы.

Объем текстового и графического материала определяется заданием руководителя

3 Требования к оформлению пояснительной записки

Пояснительная записка является неотъемлемой частью проекта и представляется вместе с графической частью.

Пояснительная записка курсового проекта включает:

- введение, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формируется цель выполнения курсового проекта (работы);
- исходные данные для выполнения курсового проекта ;
- разделы курсового проекта (работы);
- 1 Общая часть 1.1 Краткая характеристика технологического процесса предприятия и его оборудования

1.2 Исходные данные

- 2 Специальная часть:

2.1 Выбор числа и мощности силовых трансформаторов

2.2. Выбор токоведущих частей (ТВЧ)

2.3 Расчет токов КЗ.

2.4. Действие токов КЗ

3. Охрана труда

Требования ТБ при обслуживании электрооборудования

- Заключение

- перечень используемых источников;

- приложения.

Оформление пояснительной записки должно строго соответствовать

–СМК-О-СМГТУ-42-09 Курсовая работа (проект): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления;

–СМК-К-РИ-109-15 Порядок организации выполнения и защиты курсовой работы (проекта) в многопрофильном колледже.

Пояснительную записку следует оформить в соответствии с требованиями стандарта ЕСКД «Общие требования к текстовым документам» (ГОСТ 2.105 – 95), как конструкторский документ рукописным, или машинописным способом на стандартных листах, сшитых в тетрадь с плотной обложкой. Содержание записки разделяется на разделы и пункты. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначаемые арабскими цифрами. Конструктивные расчеты должны иметь ссылки на таблицы и страницы литературных источников с указанием их номера в справочной литературе.

3.1 Введение

Во введении раскрывается актуальность и значение темы курсового проекта, и кратко формулируются цели и задачи курсового проектирования. В этой части пояснительной записки следует раскрыть вопрос о перспективах развития данного объекта.

3.2 Общая часть

1.1 Краткая характеристика технологического процесса предприятия и его оборудования.

Эта часть пояснительной записки должна содержать общие сведения о технологическом процессе предприятия, оборудовании предприятия

1.2 Исходные данные.

В этой части записки необходимо представить задание с исходными данными

3.2. 2. Специальная часть

В специальной части производится выбор трансформатора п/ст, число и мощности силовых трансформаторов, токоведущих частей (ТВЧ) Расчет токов КЗ в одной точке. Проверка ТВЧ на токи КЗ.

3.2. 2.1 Выбор числа и мощности силовых трансформаторов

На основании электрической нагрузки рассчитаем мощность силового трансформатора, его количество и выбираем по справочнику марку трансформатора

3.2. 2.2 Выбор токоведущих частей (ТВЧ).

С учетом мощности силового трансформатора и коэффициента загрузки рассчитываем токи в нормальном и аварийном режимах работы, после чего по справочнику выбираем кабельные или воздушные линии и шины.

3.2. 2.3 Расчет токов КЗ

На основании предыдущих расчетов с учетом базисных величин рассчитываем токи К.З : ток ударный, ток периодической составляющей, мощность к.з.

3.2. 2.4 Действие токов КЗ

С учетом токов к.з производим проверку выбранных ранее кабельных линий и шин на электродинамическую и термическую стойкость. Если ТВЧ не соответствуют условиям проверки, то их перебирают.

3. 3 Требования ТБ при обслуживании электрооборудования

Необходимо описать основные правила ТБ, которые применяют при обслуживании электрооборудования.

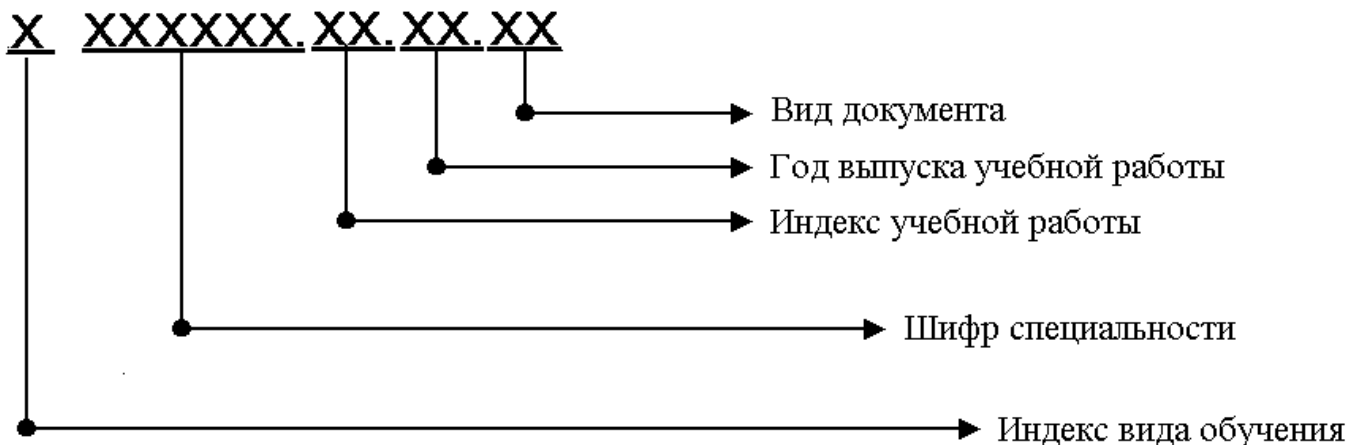
3.4 Заключение

В «Заключении» раскрывается значимость рассмотренных вопросов для науки и практики; даётся анализ полученных результатов , приводятся главные выводы, характеризующие итоги проделанной работы; излагаются предложения и рекомендации по внедрению полученных результатов и дальнейшему развитию темы.

Слово «Заключение» записывают в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы.

3.5 Обозначение документов

Устанавливается следующая структура обозначения документов:



Индексы вида обучения:

Д – дневное обучение; З – заочное обучение;

Шифры специальностей:

Шифры специальностей проставляются в соответствии с Перечнем направлений подготовки и специальностей среднего профессионального образования.

Индекс учебной работы:

КП–курсовой проект.

Вид документа:

Каждому документу присваивается буквенный шифр:

ПЗ – пояснительная записка (текстовый документ); СБ – сборочный чертеж;

ВО – чертеж общего вида; ГЧ – габаритный чертеж; МЭ – электромонтажный чертеж; АС – архитектурно-строительный чертеж; СР – схема расположения сборных элементов конструкций; ДЛ – демонстрационный лист;

Пример –**Д.13.02.11.КП.17. ПЗ**

Д- Курсовой проект выполнен студентом **дневной** формы обучения по специальности, 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»(по отраслям);

выполнен в 2017 году, пояснительная записка.

4 Требования к изложению текста курсового проекта

Текст излагается кратким чётким языком. Терминология и обозначения должны соответствовать установленным стандартам, а при отсутствии стандартов - общепринятым нормам в научно - технической литературе.

Изложение текста курсового проекта должно строго соответствовать

–СМК-О-СМГТУ-42-09 Курсовая работа (проект): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления;

–СМК-К-РИ-109-15 Порядок организации выполнения и защиты курсовой работы (проекта) в многопрофильном колледже.

–Оформление текста КП выполняют в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 7.32 и ГОСТ 2.105. Страницы текста, включая иллюстрации и таблицы, должны соответствовать формату А4 (210x297 мм) по ГОСТ 9327.

Текст должен быть выполнен с одной стороны листа белой бумаги рукописным способом, а также с применением печатающих и графических устройств ЭВМ с соблюдением следующих размеров полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

При наборе текста в Microsoft Word следует придерживаться следующих требований: основной шрифт Times New Roman или Arial, размер шрифта 12-14 пт, цвет – черный, абзацный отступ 10-12,5 мм, межстрочный интервал – одинарный или полуторный.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Титульный лист

Выполняется согласно приложению А

Построение текста

Текст КП (КР) следует делить на разделы, подразделы, пункты. Пункты, при необходимости, могут быть разделены на подпункты.

Заголовки

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты и подпункты заголовков могут не иметь.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов, пунктов.

Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует начинать с абзацного отступа,

с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая. В начале заголовка помещают номер соответствующего раздела, подраздела, либо пункта. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно удвоенному межстрочному расстоянию; между заголовками раздела и подраздела - одному межстрочному расстоянию.

Пример –

1 ТИПЫ И РАЗМЕРЫ (Номер и заголовок первого раздела)

.....

2 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ (Номер и заголовок второго раздела)

<i>2.1</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Нумерация</i>
<i>Периодические</i>		<i>подпунктов</i>
<i>колебания</i>		<i>второго пункта</i>
<i>(Номер и</i>		<i>первого</i>
<i>заголовка</i>		<i>подраздела</i>
<i>первого</i>		<i>второго раздела</i>
<i>подраздела-</i>		<i>документа</i>
<i>второго раздела)</i>		
<i>2.1.2.1</i>		
<i>2.1.2.2</i>		

Внутри разделов, подразделов, пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости, в случае наличия ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву (за исключением ё, з, о, ь, й, ы, ь), после которой ставится скобка.

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример -

а) _____
б) _____
1) _____
2) _____

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Если ТД подразделяют только на разделы, то их следует нумеровать, за исключением приложений, порядковыми номерами в пределах всего ТД.

Если раздел или подраздел имеет только один пункт, или пункт имеет один подпункт, то нумеровать его не следует.

В ТД должны применяться термины, обозначения и определения, установленные стандартами по соответствующему направлению науки, техники и технологии, а при их отсутствии - общепринятые в научно-технической литературе.

В ТД не допускается:

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равно-значных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять индексы стандартов (ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ и т.п.), технических условий (ТУ), строительных норм и правил (СНиП) и других документов без регистрационного но-мера;
- использовать в тексте математические знаки и знак ∅ (диаметр), а также знаки № (номер) и % (процент) без числовых значений. Следует писать: «температура 20 °С»; «номер опыта» (но не « № опыта»); «влажность 98 %», «процент выхода» (но не « % выхода»).

Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах.

В ТД следует применять стандартизированные единицы физических величин, их наименования и обозначения.

Представление формул

Формулы располагают на отдельных строках. Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы по типу «(1)» или «(2.1)», если формулы нумеруются в пределах раздела, при этом номер раздела и порядковый номер формулы в разделе отделяются точкой.

При ссылках на какую-либо формулу её номер ставят точно в той же графической форме, что и после формулы в тексте. Например: «в формуле (2.5)», «из уравнения (7.3) вытекает...».

Формула включается в предложение как его равноправный элемент. Поэтому в конце формул и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. При этом знаки препинания помещают непосредственно за формулами до их номера.

Допускается сквозная нумерация формул арабскими цифрами по всему ТД. Пояснение значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой по типу:

Активную мощность за максимально-нагруженную смену рассчитаем по формуле

$$P_{см} = K_{и} * P_{н \Sigma} , \quad (2)$$

где $P_{см}$ - средняя нагрузка за более нагруженную нагрузку (среднемесячная), кВт;

$P_{н \Sigma}$ – сумма мощностей группы электроприемников, кВт;

$K_{и}$ - коэффициент использования.

Представление ссылки

- При ссылках на структурные части ТД указывают номера разделов (со словом «раздел»), приложений (со словом «приложение»), подразделов, пунктов, подпунктов, перечислений, например: «...в соответствии с разделом 2», «... согласно 3.1», «.., по 3.1.1»; «...в соответствии с 5.2.2, перечисление 6»; «(приложение Л)»; «... как указано в приложении М».

- Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, например: «...согласно формуле (В.1)»; «...как следует из выражения (2.5)».

- Ссылки в тексте на таблицы и иллюстрации оформляют по типу: «(таблица 4.3)»; «... в таблице 1.1, графа 4»; «(рисунок 2.11)»; «... в соответствии с рисунком 1.2»; «... как показано на рисунке В.7, поз. 12 и 13».

- При ссылке в тексте на использованные источники информации следует приводить порядковые номера по списку использованных источников, заключенные в квадратные

скобки, например: «... как указано в монографии [103]»; «... в работах [11, 12, 15-17]».

Сокращения

1. При многократном упоминании устойчивых словосочетаний, в ТД следует использовать аббревиатуры или сокращения.

2. При первом упоминании должно быть приведено полное название с указанием в скобках сокращенного названия или аббревиатуры, например: «фильтр низкой частоты (ФНЧ)», а при последующих упоминаниях следует употреблять сокращенное название или аббревиатуру. Расшифровку аббревиатур и сокращений, установленных государственными стандартами и правилами русской орфографии, допускается не приводить.

Оформление приложений

1. Каждое приложение должно начинаться с нового листа и иметь тематический заголовок и обозначение.

2. Слово «Приложение» и его буквенное обозначение (заглавные буквы русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ) располагают **наверху в центре** страницы.

3. Помещаемые в приложении рисунки, таблицы и формулы, нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого приложения, например: «...рисунок А.5...».

5 Оформление иллюстраций и таблиц

Оформление иллюстраций и таблиц курсового проекта должно строго соответствовать:

–СМК-О-СМГТУ-42-09 Курсовая работа (проект): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления;

СМК-К-РИ-109-15 Порядок организации выполнения и защиты курсовой работы (проекта) в многопрофильном колледже. Приведённые в курсовом проекте таблицы должны быть результатом обработки и анализа цифровых показателей.

- Таблицы, за исключением приведенных в приложении, нумеруются в пределах **каждого раздела**. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в пределах раздела, разделенных точкой.

- **Допускается сквозная нумерация таблиц арабскими цифрами по всему ТД.**

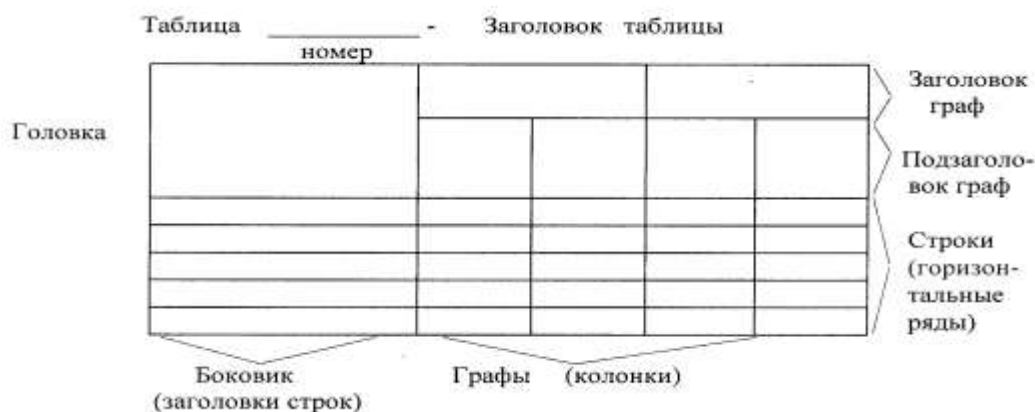
- Название таблицы помещают над таблицей после ее номера через тире, с прописной буквы (остальные строчные), без абзацного отступа. Надпись «Таблица...» пишется над левым верхним углом таблицы и выполняется строчными буквами (кроме первой прописной) без подчеркивания (рисунок 1).

- Заголовки граф таблицы выполняют с прописных букв, а подзаголовки - со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописной - если они самостоятельные.

- Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу заголовок помещают только перед первой частью таблицы, над другими частями справа пишется слово «Продолжение» и указывается порядковый номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 2.7». Нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

Если цифровые или иные данные в таблице не приводятся, то в графе ставится прочерк.

Не допускается включать в таблицу графу «№ п/п».



Пример оформления таблицы:

Таблица 2.1.1 – Дополнительные параметры ЭО

Номер на плане	Наименование ЭО	P_n , кВт	н, шт	К и	$\cos \varphi$	$\operatorname{tg} \varphi$	$\operatorname{Sin} \varphi$
3.4	Компрессорные установки	20	2	0.7	0.8	0.75	0.6
5.6	Зарядно-подзарядные агрегаты АБ типа ВА3П	23	2	0.06	0.5	1.7	0.87
7,8	Синхронные компенсаторы	70	2	0.75	0.85	0.62	0.52
9,10	Электронагреватели для выключателей и приводов типа У-220, У-110	219,2	2	0.6	0.85	0.62	0.52
11	Электронагреватель шкафов КРУ-10	24	1	0.6	0.75	0.88	0.66

Представление иллюстративного материала

Все иллюстрации (схемы, графики, фотоснимки и т.п.) в работе должны быть пронумерованы. Их нумерация обычно бывает сквозной, т.е. через всю работу.

При ссылках на иллюстрацию в тексте следует писать: «... как это видно на рисунке 3» или «... в соответствии с рисунком 3».

Каждая иллюстрация снабжается подрисуночной надписью, состоящей, как правило, из трёх основных элементов:

- наименования, обозначаемого словом «Рисунок»;
- порядкового номера иллюстрации, который указывается без знака номера арабскими цифрами по типу «Рисунок 3»;
- тематического заголовка иллюстрации по типу:
- слово «рисунок», его номер и наименование помещают ниже изображения после пояснительных данных симметрично иллюстрации.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей, на которые и делаются ссылки по тексту.

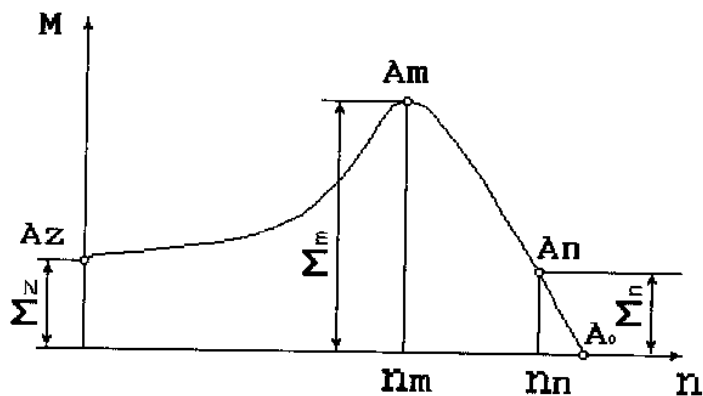


Рисунок 5 – График зависимости

6 Требования к оформлению графической части

Графическая часть курсового проекта представлена чертежами, включающими в себя: 2-а листа формата А4: 1) однолинейной принципиальной схемы электроснабжения; 2) Плана расположения электрооборудования, причем один из них ф.А-1

При курсовом проектировании графическая часть выполняется на стадии рабочих чертежей. Чертежи проектов должны отвечать требованиям графического оформления, предусмотренными правилами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) должно строго соответствовать:

–СМК-О-СМГТУ-42-09 Курсовая работа (проект): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления;

–СМК-К-РИ-109-15 Порядок организации выполнения и защиты курсовой работы (проекта) в многопрофильном колледже.

Графический материал должен отвечать требованиям действующих стандартов по соответствующему направлению науки, техники или технологии и может выполняться:

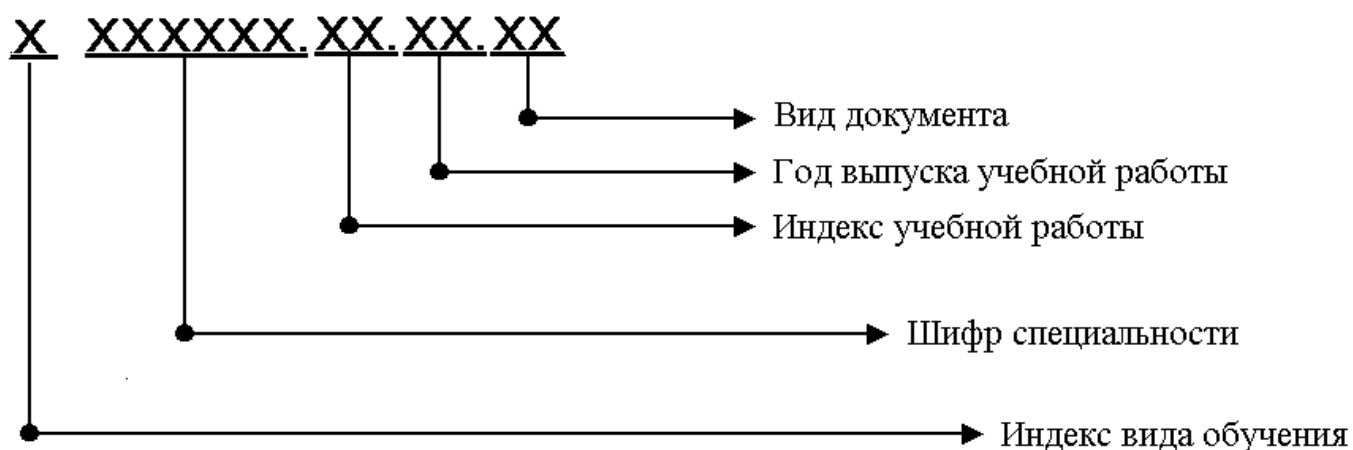
- традиционным способом - карандашом или тушью;
- автоматизированным способом - с применением графических и печатающих устройств вывода ЭВМ.

Цвет изображений чертежей и схем - черный на белом фоне. В оформлении комплекта листов графического материала работы следует придерживаться единого стиля. Каждый лист графического материала должен иметь угловой штамп, оформленный и заполненный по соответствующему стандарту.

При оформлении демонстрационных листов допускается использование возможностей цветового акцентирования внимания на отдельных элементах представляемого материала.

Обозначение документов

Устанавливается следующая структура обозначения документов:



Индексы вида обучения:

Д – дневное обучение; З – заочное обучение;

Шифры специальностей:

Шифры специальностей проставляются в соответствии с Перечнем направлений подготовки и специальностей среднего профессионального образования.

Индекс учебной работы:

КП – курсовой проект.

Вид документа:

Каждому документу присваивается буквенный шифр:

ПЗ – пояснительная записка (текстовый документ); СБ – сборочный чертеж;

ВО – чертеж общего вида; ГЧ – габаритный чертеж; МЭ – электромонтажный чертеж; АС – архитектурно-строительный чертеж; СР – схема расположения сборных элементов конструкций; ДЛ – демонстрационный лист;

Д.13.02.11.КП.17. ГЧ

Курсовой проект выполнен студентом дневной формы обучения по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (по отраслям); выполнен в 2017 году, габаритный чертеж

7 Список использованных источников

Список использованных источников указывается в соответствии с действующими нормами для научно - технической литературы.

Сведения о книгах (учебники, справочники и др.) должны включать: фамилию и инициалы автора, заглавие книги (без кавычек), год издания, объём в страницах. (см. приложение В)

8 Защита курсового проекта

В процессе подготовки к защите студент готовит доклад на 2-5 -минут. В докладе должно быть раскрыто содержание курсового проекта (работы), раскрыты главные положения, больше половины доклада должно быть посвящено практической части, заканчивается доклад выводами и предложениями.

Защита курсового проекта осуществляется перед комиссией, состоящей из преподавателей.

9 Критерии оценки курсового проекта

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе.

Критериями оценки курсовой работы по дисциплине являются:

- качество содержания работы (достижение сформулированной цели и решение задач исследования, полнота раскрытия темы, системность подхода, отражение знаний литературы и различных точек зрения по теме, нормативно-правовых актов, аргументированное обоснование выводов и предложений);
- соблюдение графика выполнения курсового проекта (работы);
- обоснование актуальности выбранной темы;
- соответствие содержания выбранной теме;
- соответствие содержания глав и параграфов их названию;
- логика, грамотность и стиль изложения;
- внешний вид работы и ее оформление, аккуратность;
- соблюдение заданного объема работы;
- наличие хорошо структурированного плана, раскрывающего содержание темы курсовой работы;
- наличие сносок и правильность цитирования;
- качество оформления рисунков, схем, таблиц;
- правильность оформления списка использованной литературы;
- достаточность и новизна изученной литературы;
- ответы на вопросы при публичной защите работы.

Пример

Оценка **«отлично»** выставляется при выполнении курсового проекта (работы) в полном объеме; используется основная литература по проблеме, работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

Оценка **«хорошо»** выставляется при выполнении курсовой работы в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при выполнении курсовой работы в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вообще не отвечает на них.

Положительная оценка выставляется в ведомость и зачетную книжку. Студент, получивший неудовлетворительную оценку, должен доработать курсовую работу. В этом случае смена темы не допускается.

Оценка уровня сформированности профессиональных и общих компетенций во время подготовки и защиты курсового проекта (работы) по профессиональному модулю определяется руководителем по универсальной шкале оценки образовательных достижений, которые включают в себя основные показатели оценки результатов

Оценка образовательных достижений студента (ки)

Код и наименование компетенций	Код и наименование ОПОР (основных показателей оценки результата)	Оценка (положительная – 1/ отрицательная – 0)		
		Выполнение КП (КР)	Защита КП (КР)	Интегральная оценка ОПОР как результатов выполнения и защиты КП (КР)
ПК 1.1	ОПОР 1.1.1 Определение электроэнергетических параметров электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем.			
	ОПОР 1.1.2 Выполнение основных операций при наладке электрического и электромеханического оборудования			
	ОПОР 1.1.3 Выполнение основных операций при регулировке электрического и электромеханического оборудования			
	ОПОР 1.1.4 Выполнение основных операций при проверке электрического и электромеханического оборудования			
	ОПОР 1.1.5 Организация рабочего места в соответствии с правилами техники безопасности			
ПК 1.4	ОПОР 1.4.1 Заполнение текущей технической			

	документации на обслуживание электрического оборудования			
	ОПОР 1.4.2 Заполнение текущей технической документации на обслуживание электромеханического оборудования			
	ОПОР 1.4.3 Заполнение документации при приемке в эксплуатацию электрического оборудования			
ОК 2	ОПОР 2.1 Аргументированно обосновывает профессиональную задачу или проблему.			
	ОПОР 2.2 Составляет план решения профессиональной задачи.			
	ОПОР 2.3 Оценивает результаты решения профессиональной задачи.			
ОК 3	ОПОР 3.1 Принимает решение в стандартной профессиональной ситуации.			
	ОПОР 3.2 Принимает решение в нестандартной профессиональной ситуации.			
	ОПОР 3.3 Оценивает результаты и последствия своих действий в стандартных и нестандартных ситуациях.			
ОК 4	ОПОР 4.1 Подбирает необходимые источники информации для решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.			
	ОПОР 4.2 Структурирует получаемую информацию.			
	ОПОР 4.3 Оформляет результаты поиска информации в соответствии с			

	принятыми нормами.			
ОК 5	ОПОР 5.1 Использует средства информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.			
	ОПОР 5.2 Применяет специализированное программное обеспечение при решении профессиональных задач.			
	ОПОР 5.3 Демонстрирует культуру поведения в сети интернет с учетом требований информационной безопасности.			
ОК 8	ОПОР 8.1 Составляет свою профиограмму.			
	ОПОР 8.2 Планирует собственное повышение квалификации в соответствии с намеченным планом.			
	ОПОР 8.3 Осваивает дополнительные образовательные программы.			
% положительных оценок				

Приложение А

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Тема: _____

Студент _____

Задание

Исходные
данные: _____

Состав и содержание проекта (работы) _____

Срок сдачи: « _____ » _____ 201__ г.

Руководитель: _____ / _____
« _____ » _____ 201__ г.

Задание получил: _____ / _____
« _____ » _____ 201__ г.

Магнитогорск, 20 ____

Приложение Б

Форма титульного листа

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж

ПЦК «Монтаж и эксплуатация электрического оборудования»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

по МДК 01.01 Электрические машины и аппараты

на тему: _____

Исполнитель: _____ студент _____ курса, группа _____

Руководитель: _____
(Ф.О.О., должность, уч. степень, уч. звание)

Работа допущена к защите “ _____ ” _____ 20__ г. _____
(подпись)

Работа защищена “ _____ ” _____ 20__ г. с оценкой _____
(оценка) (подпись)

Магнитогорск, 20__

Приложение В

(справочное)

ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКОГО СПИСКА

Описание книги одного автора

Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник. / Б. И. Кудрин - М: Интермет Инж., 2007. — 280 с

Описание книги одного автора

Щербаков Е.Ф. Электроснабж. и электропотребление на предприят.: учебник/ Е.Ф. Щербаков - М: Форум , 2010. — 280 с

Описание книги одного автора

Рожкова Л. Д. Электрооборудование электростанций и подстанций: учебник / Л.Д. Рожкова - М: Академия, 2010— 280 с

Описание методических указаний

Расчет и проектирование схем электроснабж.ения: / В.П. Шеховцов- М: Форум, 2003.— 280 с.

Описание книги одного автора

Крючкова И. П. Расчет КЗ и выбор электрооборудования: учебное пособие/ И.П. Крючкова - М: Академия, 2008— 280 с

Описание книги под редакцией

Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. электрическая часть электростанций и подстанций. Москва. / Б.Н. Неклепаев - Энергоатомиздат. 1989— 280 с

Описание электронного источника

Щербаков Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: Учеб. для СПО [Электр. ресурс] ЭБС Инфра-М 2010 – — 280 с

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=197466>

Конюхова Е. А. Электроснабжение объектов: уч. пособ. [Электр. ресурс] ЭБС Лань2011

Приложение Д

Образец доклада студента при защите курсового проекта

Тема моего курсового проекта...”

Курсовой проект представлен в виде **пояснительной записки** в объеме.....
.....страниц и **графической части** в объеме 2-х листов формата А-1.

Пояснительная записка включает в себя **2 раздела**: В **1-ом** разделе я дал краткую характеристику.....

.....потребителей...это.....
.....,относящихся к
.....категории.

Во 2-ом разделе я произвел расчет электрических нагрузок методом
.....,выбор числа и мощности силовых трансформаторов типа.....

Далее **я выбрал токоведущие части**: на высокой стороне трансформатора-
Шины марки.....прямоугольного сечения илинию
марки..... На низкой стороне напряжением.....кВ я выбрал кабельную
линию марки.....,проложенную..... и шину
прямоугольного сечения марки.....

Данные токоведущие части я проверил по нагреву, по потери напряжения, экономически целесообразному сечению, а также на действие токов К.З.- термическую и электродинамическую стойкость.

В результате проверки были перевыбраны

Расчет токов К.З. выполнен в 2-х точках: до силового трансформатора на стороне
.....кВ в точке К1 и на шинах кВ в точке К2.

Расчет токов ведется в относительных единицах т.е. все величины сравниваются с базисными, в качестве которых принимают мощность кратную 10. В нашем КП $S_{баз.} = \dots\dots\dots$, а в качестве базисного напряжения принимаем $U_{баз1} = \dots\dots\dots, U_{баз2} = \dots\dots\dots В$ результате расчетов к.з. вычислили ток ударный, ток периодической составляющей, мощность к.з. в точках К1,К2

В разделе “Охрана труда” я рассмотрел вопросы.....
.....и
противопожарных мероприятий.

Графическая часть представлена на 2-х листах:1) однолинейная схема электроснабжения.....
2)План расположения электрооборудования.....

Пример выполнения расчетов специальной части

2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Выбор числа и мощности силовых трансформаторов

Для выбора силового расчетную мощность будем использовать при выборе мощности силовых трансформаторов. Различают активные и реактивные потери в трансформаторе.

Активные потери в трансформаторе

$$\Delta P_{\text{тр}} = 0,02 \cdot S_p, \quad (1)$$

Реактивные потери

$$\Delta Q_{\text{тр}} = 0,1 \cdot S_p$$

Определяем полные потери энергии, происходящие при работе силового трансформатора:

$$\Delta S_{\text{TP}} = \sqrt{\Delta Q_{\text{TP}}^2 + \Delta P_{\text{TP}}^2},$$

Определим мощность на стороне первичного напряжения силовых трансформаторов. Причем она должна быть больше, чем расчетная максимальная мощность, на величину потерь в трансформаторе:

$$S_1 = S_p + \Delta S_{\text{TP}},$$

Определяем требуемую мощность силовых трансформаторов, которая должна быть больше мощности на стороне первичного напряжения на величину коэффициента загрузки:

$$S_{\text{ТРЕБ}} = \frac{S_1}{K_3},$$

Определим требуемую мощность одного трансформатора

$$S_{\text{треб.1}} = \frac{S_{\text{треб.}}}{n}$$

Выбираем силовой трансформатор с ближайшей стандартной мощностью и с заданными по величине напряжениями $U_1 = \text{кВ}$ и $U_2 = \text{кВ}$.

Данные трансформатора приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические данные силового трансформатора

Тип трансформатора	Sn.тр кВА	U _{1н} , кВ	U _{2н} , кВ	ΔP _к , кВт	U _к %

Определим действительный коэффициент загрузки намеченных к установке силовых трансформаторов в нормальном (Кз.д.) и аварийном (Кз.а.) режимах работы:

$$K_{з.д.} = \frac{S_1}{S_{н.тр.} \cdot n} \quad ()$$

$$K_{з.а.} = \frac{S_1}{S_{н.тр.} \cdot (n-1)}$$

Согласно условию $K_{з.а.} \leq 1,4$.

2.2 Выбор токоведущих частей

2.2.1 Выбор ТВЧ по условию нагрева

Определим токи, протекающие до трансформатора в нормальном и аварийном режимах работы:

$$I_{н1} = I_{ш1} = \frac{S_{н.тр.} \cdot K_{з.д.}}{\sqrt{3} \cdot U_{н1}},$$

$$I_{нМАХ1} = \frac{K_{з.а.} \cdot S_{н.тр.}}{\sqrt{3} \cdot U_{н1}},$$

Выбираем ТВЧ на высокой стороне трансформатора напряжением 35кВ

Выбираем шины круглого сечения марки АТ по условию, что допустимый ток шины должен быть больше номинального тока.

$$I_n \leq I_{дл. доп.},$$

Выбираем кабельную линию типа ААБ, проложенную впо условию

$$I_{HMAX1} \leq I_{ДП.ДОП}$$

Определим ток, протекающий по ТВЧ после трансформатора в нормальном режиме работы по формуле:

$$I_{H2} = I_{Ш2} = \frac{S_{H.ТП} \cdot K_{3.Д}}{\sqrt{3} \cdot U_{2H}}$$

Определим ток, протекающий по ТВЧ после трансформатора в аварийном режиме:

$$I_{HMAX2} = \frac{K_{3.А} \cdot S_{H.ТП}}{\sqrt{3} \cdot U_{H2}}$$

Выбираем токоведущие части на низкой стороне трансформатора напряжением 10 кВ аналогично стороне 35 кВ по тем же условиям, принимая токи I_{H2} , I_{HMAX2} : шины прямоугольного сечения и кабельные линии марки АСБ.

2.2.2 Выбор ТВЧ по потерям напряжения

Потери напряжения в сети определяются по формуле:

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} I_P \cdot l}{U_H} \cdot (r_0 \cos \varphi + X_0 \sin \varphi) \cdot 100\%,$$

Условие проверки определяется по формуле:

$$\Delta U \leq \Delta U_{доп.}$$

2.2.3 Выбор экономически целесообразного сечения ТВЧ

За стандартное термически стойкое сечение принимается ближайшее меньшее сечение к расчетной величине. Экономическое сечение определяется по формуле:

$$S_{ЭК} = \frac{I_P}{j_{ЭК}}, \quad ()$$

Согласно ПУЭ экономическая плотность тока зависит от материала, конструкции провода и продолжительности использования максимума нагрузки.

Проверим условие выбора по формуле

$$S_{ЭК} \leq S_{доп.}$$

2.3 Расчет токов короткого замыкания

В данном курсовом проекте расчёт токов короткого замыкания ведётся в относительных и именованных единицах.

При расчёте в относительных единицах все величины сравниваются с базисными, в качестве которых принимают базисную мощность равную 10,100,1000 МВА и базисное напряжение. Определим базисные токи на 35 и 10 кВ

$$I_{\sigma} = \frac{S_{\sigma}}{\sqrt{3}U_{\sigma}},$$

2.3.1 Расчёт токов КЗ в точке К₁

Определим сопротивление электрической системы до линии, передающей электроэнергию на проектируемую подстанцию.....

$$X_{*C.} = \frac{S_B}{S_{КИП.}},$$

Определим активное и индуктивное сопротивления КЛ1, выраженные в относительных единицах

$$X_{*Л1} = \frac{X_0 \cdot l_1 \cdot S_B}{U_{Б1}^2},$$

$$r_{*Л1} = \frac{r_0 \cdot l_1 \cdot S_B}{U_{Б1}^2},$$

Определим результирующие активное и индуктивное сопротивления до точки короткого замыкания К₁ по формулам

$$X_{*К1} = X_{*C.} + X_{*Л1}$$

$$r_{*К1} = r_{*Л1}$$

Определим общее сопротивление до точки короткого замыкания К₁

$$Z_{PEЗ*К1} = \sqrt{X_{*К1}^2 + r_{*К1}^2},$$

Определим периодическую составляющую тока короткого замыкания для точки К₁

$$I_{ПК1} = \frac{I_{\sigma 1}}{Z_{PEЗ*К1}},$$

Определим ударный ток в точке КЗ К₁

$$i_{yK} = \sqrt{2} \cdot K_y \cdot I_{ПК},$$

Определим мощность короткого замыкания в точке К₁

$$S_{KK1} = \frac{S_{\sigma 1}}{Z_{*K1}},$$

2.3.2 Расчёт токов КЗ в точке К₂

Рассчитаем индуктивное сопротивление трансформатора

$$X_{TP*} = \frac{U_{\kappa}}{100} \cdot \frac{S_{\sigma}}{S_n}$$

Определим активное и индуктивное сопротивления КЛ2, выраженные в относительных единицах

$$X_{*Л2} = \frac{X_0 \cdot l_2 \cdot S_B}{U_{B2}^2},$$

$$r_{*Л2} = \frac{r_0 \cdot l_2 \cdot S_B}{U_{B2}^2},$$

Определим результирующее активное и индуктивное сопротивления до точки к.з. К₂

$$X_{*K2} = X_{*mp} + X_{*Л2} + X_{*k1} \quad ()$$

$$r_{*K2} = r_{*Л2} + r_{*k1} \quad ()$$

$$Z_{PE3*K2} = \sqrt{X_{*K2}^2 + r_{*K2}^2},$$

Определим периодическую составляющую тока короткого замыкания для точки К₂

$$I_{ПК2} = \frac{I_{\sigma 2}}{Z_{PE3*K2}},$$

Определим ударный ток в точке короткого замыкания К₂

$$i_{yK} = \sqrt{2} \cdot K_y \cdot I_{пк},$$

Определим мощность короткого замыкания в точке К₂

$$S_{KK2} = \frac{S_{б2}}{Z_{*K2}},$$

Сведем данные расчетов короткого замыкания в таблицу.

2.4 Действие токов короткого замыкания

2.4.1 Проверка ТВЧ на электродинамическую стойкость

Определим силу взаимодействия между шинами прямоугольного сечения

$$F = 1,76 \cdot i_y^2 \cdot \frac{l}{a} \cdot 10^{-2},$$

Определим изгибающий момент

$$M = \frac{F \cdot l}{10},$$

Определим момент сопротивления шин:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6},$$

Определим расчетное напряжение в металле

$$\sigma_{расч} = \frac{M}{W},$$

Условие электродинамической стойкости гласит, что напряжение допустимое в металле должно быть больше напряжения расчетного

$$\sigma_{расч} \leq \sigma_{доп}$$

Если условие не выполняется шины перевыбираем

2.4.2 Проверка ТВЧ на термическую стойкость

Проверим на термическую стойкость шинысечения марки АТ Произведем уточнения температуры нагрева шин в нормальном режиме работы, т.к. ток нагрузки не совпадает с длительно допустимым током:

$$\tau_H = \tau_0 + (\tau_{\text{доп.н}} - \tau_0) \left(\frac{I_H}{I_{\text{дл. доп.}}} \right)^2,$$

Определим тепловой эквивалент для нормального режима работы по графику

$$A_H = \dots \cdot 10^4 \quad \text{А}^4\text{с}/\text{мм}^2$$

Определяем действительное время протекания тока к.з. для точек К₁ и К₂

$$t_{\text{действ}} = t_g + t_3,$$

Определим приведённое время протекания аperiodической составляющей тока КЗ в К₁ и К₂:

$$t_{\text{пр.а}} = 0,005 \cdot \beta'',$$

где $\beta'' = I_{\text{нок}} / I_{\text{нок}}$.

Определим суммарное приведенное время:

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{пр.а}} + t_{\text{пр.п}}, \text{ с}$$

Определим тепловой эквивалент при к.з.

$$A_K = A_H + \left(\frac{I_{\text{ПК}}}{S} \right)^2 \cdot t_{\text{пр}},$$

определим τ_K . по графику

Проверим условие проверки на термическую стойкость: расчетная температура должна быть не выше допустимой температуры для данного материала.

$$\tau_K < \tau_{\text{доп.к.}}$$

Если условие не выполняется ТВЧ перебираем.