

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Реконструкция подстанции "З" напряжением 110/35/10 кВ

Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети

Специализация 1-43 01 02 01 Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем

Обучающийся
группы 30602212


подпись, дата

подпись, дата

Д.И. Хуртов

А.Л. Старжинский
к.т.н., доцент

Руководитель

Консультанты:

по технологической части


подпись, дата


А.Л. Старжинский
к.т.н., доцент

по электроэнергетической части


подпись, дата

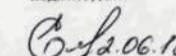
А.Л. Старжинский
к.т.н., доцент

по разделу «Экономическая часть»


подпись, дата 2.06.18

А.И. Лимонов
к.э.н., доцент

по разделу «Охрана труда»


подпись, дата 2.06.18

Е.В. Мордик
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль


подпись, дата 7.06.2018

А.А. Волков
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 135 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – _____ единиц

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 135 с., 24 рис., 34 табл., 31 источник, 1 прил.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДСТАНЦИЯ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ, РЕКОНСТРУКЦИЯ ПОДСТАНЦИИ, ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ, РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, ТОКИ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ, РЕЗИСТИВНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ НЕЙТРАЛИ, ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Объектом исследований является подстанция напряжением 110/35/10 кВ «Технологическая» Витебских электрических сетей.

Целью дипломного проекта является реконструкция подстанции «Технологическая» напряжением 110/35/10 кВ, в связи с физическим и моральным износом оборудования и переводом воздушной линии напряжением 110 кВ в подземное кабельное исполнение.

В дипломном проекте дана общая характеристика установленного оборудования, произведён анализ электрических нагрузок. Разработаны предложения по реконструкции подстанции. Рассчитаны токи коротких замыканий и выбрано основное оборудование. Выбрана релейная защита элементов подстанции и рассчитаны уставки. Произведен анализ надежности с использованием программы "ТОPAS".

Выполнен расчёт и обоснован переход системы заземления нейтрали сети напряжением 10 кВ на резистивную.

Отражены вопросы охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности.

Определены суммарные капиталовложения на реконструкцию подстанции, дана оценка экономической эффективности предлагаемых мероприятий и определены технико-экономические показатели проекта.

Все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила устройства электроустановок, шестое издание. – М.: Госэнергонадзор, 2000 г. – 507 с.
2. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций/ Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. – 4-е изд., . – М.: Академия, 2009. – 448 с.
3. Лычев, П.В. Электрические системы и сети: пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение» днев. и заоч. форм обучения /П.В. Лычев, О.М. Головач. – Гомель: ГГТУ им.П.О.Сухого, 2006. – 142 с.
4. СТП 09110.20.187-09. Методические указания по заземлению нейтрали сетей 6-35 кВ Белорусской энергосистемы через резистор. – Минск: ГПО «Белэнерго», 2009. – 69 с.
5. СТП 33243.01.216-16. Подстанции электрические напряжением 35 кВ и выше. Нормы технологического проектирования : стандарт организации ГПО «Белэнерго». – Минск: БЕЛТЭИ, 2016. – 198 с.
6. Ус, А.Г. Электроснабжение промышленных предприятий и гражданских зданий : учебное пособие /А.Г. Ус, Л. И. Евминов. – Минск : ПИОН, 2002. – 455 с.
7. Технический паспорт. ЗАР DT. Баковый высоковольтный выключатель на напряжения от 72,5 до 550 кВ. – Германия: Siemens AG, 2010. – 16 с.
8. Технический каталог. Разъединители серии РГ на напряжение 35-500кВ. – ЗАО "Завод электротехнического оборудования", 2012. – 70 с.
9. Номенклатурный каталог. Измерительные трансформаторы напряжения и силовые трансформаторы на 2011-2016г. – КО "Запорожский завод высоковольтной аппаратуры", 2016. – 30 с.
10. Технический каталог Ограничители перенапряжений нелинейные 0,38-500 кВ. – ЗАО "Завод электротехнического оборудования", 2012. – 45 с.
11. Технический паспорт. ЗАФ. Вакуумный силовой выключатель наружной установки на напряжения до 40,5 кВ. – Германия: Siemens AG, 2015. – 64 с.
12. Каталог продукции. – ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока», 2016. – 57 с.
13. Технический каталог. «Разъединители серии РГ на напряжения 35 кВ»г – ООО «Курс» 2014. – 31 с.
14. Технический каталог. Комплектные распределительные устройства 6-10 кВ. – ОАО "Ратон", 2013. – 94 с.

15. Каталог продукции. VD4. Вакуумные выключатели среднего напряжения. – АВВ, 2012. – 74 с.

16. Каталог продукции. Трансформаторы тока и напряжения, силовые и распределительные малой мощности, датчики тока.– ЗАО «ГК «Электроцит»-ТМ Самара» версия 11, 2015. – 94 с.

17. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование станций и подстанций./ Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин. – 3-е издание – М.: Энергоатомиздат, 1987– 464 с.

18. Короткевич, М.А. Анализ структурной надежности главных схем электрических соединений атомных электростанций / М.А. Короткевич, А.Л. Старжинский. – Энергетика. Изв. Высш. Учеб. Заведений и энерго. Объединений СНГ. 2017. Т. 60. №3. С 191-197.

19. Евминов, Л.И. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учебное пособие к практическим занятиям для студентов по специальности 1 43 01 03 «Электроснабжение»/ Л.И. Евминов, А.О. Добродей. – Гомель: Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», 2010. – 278 с.

20. Свирен, С.Я. Электрические станции, подстанции и сети. Пособие к курсовому и дипломному проектированию./ С.Я. Свирен. – К.: Государственное издательство технической литературы, 1962. – 308 с.

21. Электрооборудование станций и подстанций. – 3-е изд., переаб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 648 с.

22. Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: Учебник для вузов./ Б.Н. Неклепаев. – 2-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 640 с.

23. ППБ Беларуси 01-2014. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь. – 3-е издание с из. и доп. – Утвержден и введен в действие постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 14 марта 2014 г. № 3. – Минск: Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2014. – 211 с.

24. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. – М.: Энергия, 1989 – 167с.

25. Сибикин, Ю.Д. Охрана труда и электробезопасность. Учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. – М.: ИП РадиоСофт, 2007.— 408 с.

26. ТКП 290-210. Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках Утвержден и введен в действие

постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 27 декабря 2010 г. № 74. – Минск: Минэнерго, 2011– 108 с.

27. ТКП 181-2009. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Утв. и введ. в действие постановлением Министерства энергетики РБ от 20.03.2009. № 16. – 329 с.

28. ТКП 427-2012 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок / М-во энергетики Респ. Беларусь. – Минск: Энергопресс, 2013 – 160 с.

29. Короткевич, М.А. Эксплуатация электрических сетей: Учебник / М.А. Короткевич. – Минск.: Вышэйшая школа, 2005. – 364 с.

30. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий. – Минск, 2003. – 132 с.

31. Куценко, Г. Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок: практ. пособие./ Г.Ф. Куценко. – Минск.: Дизайн ПРО, 2006.- 472 с.