


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Электрические системы  
ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 М.И. Фурсанов  
" 8 " 06 2021 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Реконструкция подстанции 110/10 кВ «Северная»

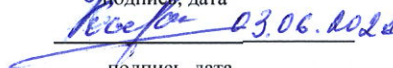
Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети  
Специализация 1-43 01 02 01 Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем

Обучающийся  
группы 10602116

  
подпись, дата

И.В. Смертьева

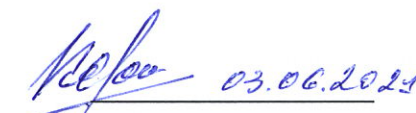
Руководитель

  
подпись, дата

Е.В. Калентионок  
к.т.н., доцент

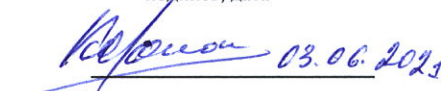
Консультанты:

по технологической части

  
подпись, дата

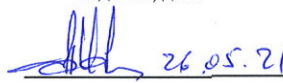
Е.В. Калентионок  
к.т.н., доцент

по электроэнергетической части

  
подпись, дата

Е.В. Калентионок  
к.т.н., доцент

по разделу «Экономическая часть»

  
подпись, дата

А.И. Лимонов  
к.э.н., доцент

по разделу «Охрана труда»

  
подпись, дата

Е.В. Мордик  
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

  
подпись, дата

А.А. Волков  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 90 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2021

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 90 с., 18 рис., 13 табл., 20 источников.

### РЕКОНСТРУКЦИЯ, ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ, ТОКИ КЗ, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ОХРАНА ТРУДА

Объектом исследования является подстанция 110/10 кВ.

Цель проекта – реконструкция подстанции 110/10 кВ.

В процессе работы выполнены расчеты токов короткого замыкания, устройств защиты, грозозащиты, заземления, технико-экономических показателей подстанции. Выбрано основное оборудование подстанции. Разработаны противопожарные мероприятия. Рассмотрены вопросы собственных нужд, схемы питания собственных нужд подстанции, освещения подстанции, экологических проблем, охраны труда и техники безопасности при монтаже и эксплуатации подстанций.

Подтверждено, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Подстанции электрические напряжением 35кВ и выше. Нормы технологического проектирования : СТП 33243.01.216-16 : введ. 15.02.2016. – Минск : ГПО «Белэнерго», Минск : РУП «Белэнергопроект», 2016. – 198 с.
2. Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний : ТКП 339-2011 (02230) : введ. 01.12.2011. – Минск : Минэнерго, Минск : Минсктипроект, 2011. – 593 с.
3. Правила устройства электроустановок : сборник нормативных правовых актов Республики Беларусь / составители: Л. С. Овчинников, Н. В. Овчинникова. – Минск : Дизайн ПРО, 2012. – 1375 с.
4. Булат, В. А. Электрическая часть станций и подстанций : методическое пособие для практических занятий : в 2 ч. / В.А. Булат. – Минск : БНТУ, 2014. – Ч.1. – 53 с.
5. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование станций и подстанций: Учебник для техникумов. – 3-е изд., перераб. и доп. / Л. Д. Рожкова, В. С. Козулин. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 648 с.
6. Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.
7. Руководящие указания по релейной защите. Вып. 13Б. Релейная защита понижающих трансформаторов и автотрансформаторов 110-500 кВ: Расчеты. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 96 с.
8. Генеральные планы промышленных предприятий. Строительные нормы проектирования : ТКП 45-3.01-155-2009 : – Введ. 14.09.2009 (с отменой СНиП II-89-80 и СН 441-72). – Минск : Министерство строительства и архитектуры Республики Беларусь, 2009. – 37 с.
9. Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций : ТКП 336-2011 (02230) : введ. 12.08.2011. – Минск : Минэнерго, 2011. – 187 с.
10. Кабышев А. В. Молниезащита электроустановок систем электроснабжения: учеб. пособие / А. В. Кабышев. – Томск : Изд-во ТПУ, 2006. – 124 с.
11. Методические указания по проектированию заземляющих устройств электрических станций и подстанций напряжением 35-750 кВ : СТП



09110.47.103-07 : введ. 11.10.2007. – Минск : ГПО «Белэнерго», Минск : РУП «Белэнергосетьпроект», 2007. – 75 с.

12. Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения : СТО 56947007-29.240.40.263-2018 – введ. 18.12.2018. – Москва : ПАО «ФСК ЕАС», 2018. – 37 с.

13. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования : ТКП 45-2.02-315-2018 – Минск : Министерство строительства и архитектуры Республики Беларусь, 2018. – 55 с.

14. Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий : СТП 33240.49.101-18 : введ. 03.09.2018 – Минск : ГПО «Белэнерго», 2018. – 29 с.

15. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной безопасности и пожарной опасности : ТКП 474-2013 (02230) : введ. 29.01.2013 – Минск : Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2013. – 57 с.

16. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок : ТКП 427-2012 (02230) : введ. 28.11.2012 – Минск : Минэнерго, 2012. – 88 с.

17. Безопасность труда в строительстве. Общие требования : ТКП 45-1.03-40-2006 (02230) : введ. 01.07.2007 – Минск : Министерство строительства и архитектуры Республики Беларусь, 2007. – 51 с.

18. Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах государственного производственного объединения «Белэнерго» : СТП 09110.03.232-07 : введ. 01.10.2007 – Минск : ГПО «Белэнерго», 2007. – 93 с.

19. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей : ТКП 181-2009 (02230) : введ. 20.05.2009 – Министерство энергетики Республики Беларусь. - Минск : Энергопресс, 2009. - 325 с.

20. Охрана окружающей среды и природопользование. Правила проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и подготовки отчета : ТКП 17.02-08-2012 (02120) : введ. 05.01.2012 – Минск : Министерство природы Республики Беларусь Минск, 2012. – 48 с.