

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

М.И. Фурсанов

" 8 " 06 2018 г.

## РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Проектирование подстанции 110/10 кВ и технологический процесс наладки  
электрооборудования

Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети

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

Обучающийся  
группы 30602212

Руководитель

Консультанты:

по технологической части

по электроэнергетической части

по разделу «Экономическая часть»

по разделу «Охрана труда»

Ответственный за нормоконтроль

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка — 103 страниц;

графическая часть — 8 листов;

магнитные (цифровые) носители — \_\_\_\_\_ единиц

М.Л. Зинченко 07.06.18  
подпись, дата

М.Л. Зинченко

Д.А. Секацкий 07.06.18  
подпись, дата

Д.А. Секацкий  
ст. преподаватель

Д.А. Секацкий 07.06.18  
подпись, дата

Д.А. Секацкий  
ст. преподаватель

Д.А. Секацкий 07.06.18  
подпись, дата

Д.А. Секацкий  
ст. преподаватель

Д.А. Секацкий 07.06.18  
подпись, дата

Д.А. Секацкий  
ст. преподаватель

Д.А. Секацкий 07.06.18  
подпись, дата

Д.А. Секацкий  
ст. преподаватель

А.А. Волков 8.06.2018  
подпись, дата

А.А. Волков  
ст. преподаватель

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 103 с., 15 рис., 13 табл., 28 источников

### ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДСТАНЦИЯ, ТРАНСФОРМАТОР, ТОК КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ, ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ, ЭЛЕКТРОМАГ- НИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ, РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, ПРИВЕДЕННЫЕ ЗАТРАТЫ

Объектом разработки является электрическая подстанция напряжением 110/10 кВ.

Цель проекта – разработка технико-экономических решений по проектированию ПС 110/10 кВ и внедрение рекомендаций по технологической наладке электрооборудования.

В процессе проектирования выполнены следующие расчёты и исследования:

- дана характеристика электрического хозяйства, проведен обзор основного электрического оборудования ПС;
- выбрана главная схема подстанции и мощность трансформаторов;
- произведен расчет значений токов короткого замыкания;
- рассмотрены мероприятия по замене электрического оборудования;
- проанализированы вопросы релейной защиты и автоматики, электрического освещения ПС;
- рассчитаны параметры систем грозозащиты и заземления ПС;
- рассмотрены общие вопросы технологической наладки основного оборудования ПС;
- рассчитаны основные технико-экономические показатели.

Весь 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 ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СТП 33243.01.216-16: Подстанции электрические напряжением 35 кВ и выше. Нормы технологического проектирования: стандарт организации: утверждено 29.01.2016 Приказом ГПО “Белэнерго” № 24 / “Белэнерго-сетьпроект” Научно-исследовательское и проектно-изыскательское республиканское унитарное предприятие, “Белэнерго” Государственное производственное объединение электроэнергетики. - Взамен СТП 09110.01.2.104-07; Введ. с 15.02.2016 - Минск: БЕЛГЭИ, 2016. - 198 с.
2. Свирен, С.Я. Электрические станции, подстанции и сети. Пособие по курсовому и дипломному проектированию / С.Я. Свирен. Киев: ГИТЛ УССР, 1962. - 282 с.
3. Усов, С.В. Электрическая часть электростанций / Под ред. С.В. Усова. - Л.: Энергоатомиздат, 1987. - 616 с.
4. Филатов, А.А. Обслуживание электрических подстанций оперативным персоналом / А.А. Филатов. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 304 с.
5. Васильев, А.А. Электрическая часть станций и подстанций / А.А. Васильев, И.П. Крючков, Е.Ф. Наяшкова, М.Н. Околович. М.: Энергоатомиздат, 1990. - 576 с.
6. Грудинский, П. Г. Техническая эксплуатация основного электрооборудования станций и подстанций. Под ред. П. И. Устинова. - М.: Энергия, 1974. - 576 с.
7. Дорофейчик, А. Н. Современные коммутационные аппараты напряжением 10-330 кВ / А. Н. Дорофейчик // Энергетика и ТЭК.-2007.-№1.-С.12-14.
8. Дорофейчик, А.Н. Пути повышения надежности электрических сетей. А.Н. Дорофейчик. Учебник - Гродно, ГрГУ, 2007. - 203 с.
9. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование станций и подстанций / Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин. 3-е изд., перераб. и доп. Учебник для техникумов. М.: Энергоатомиздат, 1987. - 648 с.
10. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: Учебник для вузов / Б.Н. Неклепаев. - 2-е изд. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 640 с.
11. ТФЗМ-110 трансформатор тока измерительный масляный [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.tdtransformator.ru/catalog/izmeritelnye/toka/ot-110-kv/tfum-330.htm>.

12. ТЛО-10 трансформатор тока измерительный сухой опорный [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tdtransformator.ru/catalog/izmeritelnye/toka/6-35-kv/flo-10.htm>.

13. НАМИТ-10-2 трансформатор напряжения измерительный масляный антирезонансный [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tdtransformator.ru/catalog/izmeritelnye/napryazheniya/do-35-kv/namit-10-2.htm>

14. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986 . – 586 с.

15. Неклепаев, Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.

16. Вакуумный выключатель 6-10кВ ВВ-БЭМН (М) [Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.bemn.by/production/vakuumnye-vyklyuchateli/vakuumnyu-vyklyuchatel-6-10kv-vv-bemn-m/>.

17. MiCOM P1xx. Токовые защиты [Электронный ресурс]– Режим доступа: [http://energocom.su/dokumentaciya/releynaya\\_zaschita\\_micom/micom\\_p1xx\\_-\\_tokovye\\_zaschity/](http://energocom.su/dokumentaciya/releynaya_zaschita_micom/micom_p1xx_-_tokovye_zaschity/).

18. Гук, Ю.Б. Учебное пособие для вузов / Ю.Б. Гук, В.В. Кантан, С.С. Петрова - Л.: Энергоатомиздат, 1985. – 312 с.

19. Коц А.Я. Освещение электрических станций и подстанций / А.Я. Коц. 4-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат, 1981.– 168 с.

20 Дубинский, Г Н. Наладка устройств электроснабжения выше 1000 В / Г.Н. Дубинский, Л.Г. Левин. - 2-е изд., переработанное и дополненное. – М.: СОЛОН-Пресс, 2015. – 538 с.: ил.

21. ТКП 427-2012 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок / Министерство энергетики Республики Беларусь. – Минск: Энергопресс, 2013 – 160 с.

22. ГОСТ 12.0.002-2003 Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Термины и определения. Введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 12 июня 2003 г. № 30 непосредственно в качестве государственного стандарта Республики Беларусь с 1 января 2004 г. – Минск: 2004 – 7 с.

23. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. – М.: 1989. – 155 с.

24. РД 34.20.508-80 Инструкция по эксплуатации силовых кабельных линий. Союзтехэнерго. – М.:1980. - 108 с.

25. Макаров, Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ. ТОМ III / Под редакцией И.Т. Горюнова, А.А. Любимова. – М.: ПАПИРУС ПРО, 2004. - 676 с.

26. Правила охраны электрических сетей напряжением до 1000 вольт. – М.: Энергия, 1973. - 5 с.

27. Правила охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 вольт. – М.: Энергоатомиздат, 1985. - 16 с.

28. Пантелеев, Е. Г. Монтаж и ремонт кабельных линий: Справочник электромонтажника / Под ред. А. Д. Смирнова и др. –2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990. - 288 с.