

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Козловская В.Б. Козловская

«07» 06 2018 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЗАВОДА ПО ВЫПУСКУ КОМПЛЕКТНЫХ  
ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ В УТЕПЛЕННОЙ ОБОЛОЧКЕ»

Специальность 1-43.01.03 – «Электроснабжение (по отраслям)»

Специализация 1-43.01.03.01 – «Электроснабжение промышленных предприятий»

Обучающийся  
группы 10603313  
номер

И.А. Александрович 05.04.18 И.А. Александрович  
подпись, дата

Руководитель

В.В. Сталович 05.06.18 В.В. Сталович  
подпись, дата

Консультанты:

по разделу «Электроснабжение»

В.В. Сталович 05.06.18 В.В. Сталович  
подпись, дата

по разделу «Экономика»

Е.И. Тымуль 28.05.18 Е.И. Тымуль  
подпись, дата

по разделу «Релейная защита  
и автоматика»

Е.В. Булойчик 24.05.18 Е.В. Булойчик  
подпись, дата

по разделу «Охрана труда»

И.П. Филянович 26.04.18 И.П. Филянович  
подпись, дата

Ответственный за нормоконтроль

В.В. Сталович 05.06.18 В.В. Сталович  
подпись, дата

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 154 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц.

Минск 2018

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 154 страницы, 32 рисунка, 55 таблиц, 28 источников.

### ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, НАГРУЗКА, ТРАНСФОРМАТОР, КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ, РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА

Объектом разработки является завод по выпуску комплектных трансформаторных подстанций в утепленной оболочке.

Цель проекта – разработка системы электроснабжения завода по выпуску комплектных трансформаторных подстанций в утепленной оболочке на основе исходной информации, собранной на преддипломной практике.

В процессе проектирования выполнены следующие разработки:

- расчет системы электроснабжения предприятия 10 кВ;
- расчет автоматических конденсаторных установок;
- приведено технико-экономическое обоснование принятых решений;
- расчет токов короткого замыкания;
- произведен выбор схемы сетей напряжением до 1 кВ, связывающих трансформаторные подстанции, установленные на проектируемом предприятии;
- произведен выбор электрических аппаратов напряжением до 1 кВ и выше;
- освещены вопросы охраны труда, релейной защиты, учета и экономии электроэнергии;
- рассмотрен вопрос о трансформаторах, применяемых к установке в комплектных трансформаторных подстанциях в утепленной оболочке.

Областью возможного практического применения является использование проекта при проектировании производств аналогичной отрасли.

Студент-дипломник подтверждает, 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. Правила устройства электроустановок. – Москва : Энергоатомиздат, 1986. – 648 с.
2. Радкевич, В.Н. Проектирование систем электроснабжения: Учеб. Пособие / В.Н. Радкевич. – Минск : НПООО «ПИОН», 2001. – 292 с.
3. Радкевич, В.Н. Электроснабжение промышленных предприятий: учеб. пособие / В.Н. Радкевич, В.Б. Козловская, И.В. Колосова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 589 с.
4. Козловская, В.Б. Электрическое освещение: учебник / В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – Минск : Техноперспектива, 2011. -543с., [12] л. цв. ил
5. ТКП 45-4.04-297-2014 (02250). Электроснабжение промышленных предприятий. Правила проектирования. - Введ. 01.10.2014. - Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, Минск : СтроймедиаПроект, 2014. - III, 29 с.. - (Технический кодекс установившейся практики)
6. Тарифы на электроэнергию с 1 января 2018 года//Министерство энергетики Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: [http://minenergo.gov.by/deyatelnost/ceni\\_tarifi/](http://minenergo.gov.by/deyatelnost/ceni_tarifi/)
7. Автоматические конденсаторные установки компенсации реактивной мощности АКУ-0,4 //Компания Модуль-С [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://www.modul-c.ru/aky04.html>
8. Ермилов, А. А. Электроснабжение промышленных предприятий. Изд. 3-е, пере-раб. и доп. М., "Энергия", 1977. - 128 с.
9. Нагорнов, В.Н. Методическое пособие по выполнению экономической части дипломных проектов для студентов специальности 1-43 01 03 "Электроснабжение" / В.Н. Нагорнов, Л. Р. Чердынцева, А.М. Добриневская.- Минск: БНТУ, 2010. - 42 с.
10. Радкевич, В. Н. Рабочая программа, методические указания и контрольное задание для студентов направления 1-27 01 01-10 "Экономика и организация производства (энергетика)" / Радкевич В. Н., Козловская В. Б. - Минск: БНТУ, 2009. - 45 с.
11. Трансформаторы силовые//Электроцит Силовое и приводное оборудование [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://transformator.me/>
12. Комплектные трансформаторные подстанции//Производственно-экономическая группа «РусТранс» [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: [http://trans-ktp.ru/d/673986/d/prays-list\\_2006.pdf](http://trans-ktp.ru/d/673986/d/prays-list_2006.pdf)
13. Конденсаторные установки компенсации реактивной мощности//ЭНЕРГОЗАПАД электротехническая торговая компания [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://energozapad.ru/kondensatornaya-ustanovka-aku>

14. Автоматические конденсаторные установки компенсации реактивной мощности АКУ-0,4 //Компания Модуль-С [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://www.modul-c.ru/aky05.html>
15. Стоимость кабельных линий//Кабельные системы [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://kabel-s.ru/producer/107/cat/5>
16. Кабель АПвП//Волжский кабель [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа:<http://volcable.ru/katalog-prsi/kabeli-silovye-s-pvh-izolyatsiey/apvp/>
17. Камеры КСО 210 (ячейки КСО 210) // Транс КТП [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа:<http://tr-ktp.ru/kso/kamera-kso-399>
18. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование станций и подстанций: Учебник для техникумов. – 3-е изд., перераб. и доп. / Л. Д. Рожкова, В. С. Козулин. – Москва : Энергоатомиздат, 1987. – 648 с.
19. Операционный менеджмент// Энергетическое хозяйство [Электронный ресурс]. – 2018.– Режим доступа:<http://biglibrary.ru/category38/book116/part11/>
20. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение. Учебное пособие. – М.: Директ-Медиа, 2014. – 328 с.
21. О рабочем времени в 2018 году - Министерство труда и социальной защиты РБ//[Электронный ресурс]. – 2018.– Режим доступа: <http://www.mintrud.gov.by/system/extensions/spaw/uploads/files/Proizvodstvennyj-kalendar-2018.pdf>
22. Кнорринг, Г.М. и др. Справочная книга для проектирования электрического освещения / Г. М. Кнорринг, И. М. Фадин, В. Н. Сидоров – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отд-ние, 1992. – 448 с.: ил.
23. Лазаренков, А. М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник / А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович, В. П. Бубнов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 655 с.
24. Сибикин, Ю. Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. – М.: ИРПО, Профобриздат, 2002. – 420 с.
25. ГОСТ 16504-81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции.
26. 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 = Електраустаноуки на напружанне да 750 кВ. Лінії електраперадачы паветраныя і токаправоды, прылады размеркавальныя і трансфарматарныя падстанцыі, устаноуки электрасілавыя і акумулятарныя, електраустаноуки жылых и грамадскіх будынкау. Правілы устройства і ахоуныя меры электрабяспекі. Улік електраэнергіі. Нормы прыёма-здатачных выпрабаванняў : ТКП 339-2011 (02230). – Введ. 23.08.2011. – Минск : Минэнерго, 2011 – 597 с.

27. Межотраслевые правила по охране труда при работе в электроустановках, утв. постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства энергетики Республики Беларусь от 30.12.2008 г. №205/59.
28. КТП в бетонной оболочке//Минский электротехнический завод им. В.И. Козлова [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://metz.by/products/catalog/26.html>