

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой

 В.Б. Козловская

«14» 06 2019 г.

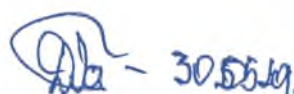
РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЗАВОДА ПО ВЫПУСКУ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ  
УСТРОЙСТВ ДО 1 кВ»


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

Специализация 1-43.01.03.01 – «Электроснабжение промышленных предприятий»

Обучающийся  
группы 10603314  
номер


 30.05.19 Д.Л. Рапопорт  
подпись, дата

Руководитель


 13.06.19 Д.А. Казак  
подпись, дата

Консультанты:

по разделу «Электроснабжение»

 13.06.19 Д.А. Казак  
подпись, дата

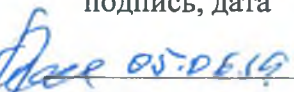
по разделу «Экономика»

 01.06.19 Е.И. Тымуль  
подпись, дата


по разделу «Релейная защита  
и автоматика»

 20.05.19 Е.В. Булойчик  
подпись, дата

по разделу «Охрана труда»

 05.06.19 Л.П. Филянович  
подпись, дата

Ответственный за нормоконтроль

 13.06.19 Д.А. Казак  
подпись, дата

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 130 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 0 единиц.

Минск 2019

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 130 с., 27 рис., 48 табл., 12 ист.

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ, ТРАНСФОРМАТОРЫ, КАРТОГРАММЫ НАГРУЗОК, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Объектом исследования является блок вспомогательных цехов автомобильного завода.

Цель проекта – разработка системы электроснабжения на основе исходной информации.

В процессе дипломного проектирования разрабатывалась система электроснабжения завода: определены расчетные нагрузки, произведён выбор цеховых трансформаторов и расчёт компенсации реактивной мощности, выбран оптимальный вариант схемы электроснабжения, выбрано оборудование и проверено на динамическую стойкость.

При разработке системы электроснабжения применены типовые решения с использованием серийно выпускаемого комплектного оборудования.

Областью возможного практического применения являются: проектирование, строительство и эксплуатация новых производств и ныне существующих.

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.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА .....	8
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	9
3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК.....	12
4 ВЫБОР ЦЕХОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ И РАСЧЕТ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ.....	22
4.1 Выбор цеховых трансформаторов.....	22
4.2 Расчет компенсации реактивной мощности.....	24
4.3 Определение нагрузок на шинах РП 10 кВ .....	27
4.4 Определение целесообразности дополнительной установки БНК.....	30
5 ПОСТРОЕНИЕ КАРТОГРАММЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВНОГО ЦЕНТРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК.....	35
6 РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ И РАСЧЕТ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ НАПРЯЖЕНИЕМ ВЫШЕ 1 кВ..	40
6.1 Определение нагрузок на РП.....	44
6.2 Выбор кабелей.....	46
6.3 Техничко-экономическое сравнение двух вариантов.....	51
7 ВЫБОР СХЕМЫ СЕТЕЙ ДО 1кВ, СВЯЗЫВАЮЩИХ ТП .....	60
7.1 Выбор схемы резервирования до 1 кВ.....	60
7.2 Выбор кабелей напряжением до 1 кВ питающих цеха и защитных аппаратов.....	62
8 РАСЧЁТ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ.....	64
8.1 Расчёт токов КЗ в сетях напряжением выше 1 кВ.....	64
8.2 Расчёт токов КЗ в сетях напряжением до 1 кВ .....	75
9 ВЫБОР СЕЧЕНИЙ ТОКОВЕДУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ РП И ТП.....	80
9.1 Проверка сечений жил кабелей 10кВ на термической стойкости .....	80

9.2 Выбор шин напряжением выше 1 кВ.....	82
9.3 Выбор электрических аппаратов напряжением выше 1 кВ.....	84
9.4 Выбор электрических аппаратов в цепях 0,4 кВ цеховых трансформаторов.....	97
10 РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА ЭЛЕМЕНТА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.....	100
11 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ, УЧЕТ И ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	104
12 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ .....	108
12.1 Организация управления энергохозяйством .....	108
12.2 Техничко-экономические показатели .....	111
13 ОХРАНА ТРУДА .....	114
13.1 Характеристика условий труда механосборочного цеха.....	114
13.2 Меры безопасности при эксплуатации оборудования механосборочного цеха .....	117
14 СПЕЦВОПРОС: КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КРУ-МЭТЗ-0,4 кВ .....	125
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	130
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	131