

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт Энергетический
 Направление подготовки Электроэнергетика и электротехника
 Кафедра Электроснабжение промышленных предприятий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Проектирование системы электроснабжения вагоноремонтного завода
УДК 621.31.031:629.44/.46

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
5А2Д	Тукиш Герман Витальевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Тарасов Е.В.	К.Т.Н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Трофимова М.Н.	доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Панин В.Ф.	Д.Т.Н., профессор		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

И.о.зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Электроснабжение промышленных предприятий	Завьялов В.М.	Д.Т.Н., доцент		

ВВЕДЕНИЕ

Целью выпускной работы бакалавра является проверка усвоения знаний, полученных в результате обучения, а также развитие способности самостоятельно решать практические вопросы.

Данная выпускная работа поделена на 3 основные части: Расчеты и аналитика, финансовый менеджмент и социальная ответственность.

Первая часть посвящена расчету системы электроснабжения вагоноремонтного завода и механического цеха. Система электроснабжения – это совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, обеспечивающих требования технологического процесса путем подачи электроэнергии от источников питания к потребителям в необходимом количестве и соответствующего качества.

Система электроснабжения должна удовлетворять следующим требованиям:

- безопасность обслуживания и эксплуатации;
- надежность;
- удовлетворять требованиям ГОСТ по качеству электрической энергии;
- экономическая целесообразность;
- возможность модернизации и способность перестройки технологии производства в перспективе развития предприятия;
- отсутствие вредных выбросов в атмосферу.

Расчет системы электроснабжения вагоноремонтного завода включает в себя следующие основные этапы:

1. Расчет электрической нагрузки механического цеха и вагоноремонтного завода в целом;
2. Построение картограммы электрических нагрузок, нахождение центра электрических нагрузок (ЦЭН) и зоны рассеяния;
3. Расчет схемы внутризаводского электроснабжения, выбор цеховых трансформаторов;
4. Выбор устройств компенсации реактивной мощности;
5. Разработка схемы внешнего электроснабжения: выбор питающего напряжения и подходящих воздушных линий, выбор трансформаторов ГПП, распределение по ТП;
6. Расчет токов КЗ в сети выше 1000 В.;
7. Расчет сети до 1000 В. Выбор оборудования ГПП, цеховой сети, распределительных пунктов и автоматов защиты;
8. Определение потерь напряжения на участках цепи. Построение эпюры отклонения напряжений. Расчет производится для наиболее удаленного и мощного ЭП цеха.
9. Построение карты селективности действия аппаратов защиты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной работы на тему «Проектирование системы электроснабжения вагоноремонтного завода» были рассмотрены все вопросы технического задания.

Ведомость электрических нагрузок механического цеха в качестве начальных данных позволила определить расчетную нагрузку методом коэффициента расчетной активной мощности. Расчетный ток по цеху составил $I_p = 213,83$ А, а полная расчетная мощность $S_p = 140,74$ кВА. Кроме того была определена нагрузка всего завода с учетом освещения территории и с учетом высоковольтных электроприемников в цехах 11 и 2. Расчетная нагрузка каждого из цехов определялась методом коэффициента спроса.

По полученным данным была построена картограмма нагрузок, определен центр электрических нагрузок и зона рассеяния. ГПП установлена максимально близко к центру, в зоне рассеяния.

Определено оптимальное количество и мощность цеховых трансформаторов марки ТМ-1000/6, которые были распределены по четырем трансформаторным подстанциям (ТП). На каждой подстанции установлено по 2 трансформатора и каждая обслуживает несколько цехов при оптимальном коэффициенте загрузки трансформаторов. Линии от ГПП до ТП и распределительных устройств выполнены кабельными линиями марки АПвП напряжением 6 кВ по радиальной схеме.

По результатам расчетов были выбраны конденсаторные батареи на сторонах 6 и 0,4 кВ для компенсации реактивной мощности с учетом компенсации от синхронного двигателя в цехе №11. Конденсаторные батареи присоединены к сборным шинам НН ТП.

Питание завода осуществляется от энергосистемы двухцепной воздушной линией напряжением 110 кВ. Линия выполнена проводом АС-70/11. На ГПП, с целью обеспечения надежности электроснабжения потребителей второй категории, устанавливаются два трансформатора ТМН - 10000/110.

Ответственные линии в механическом цеху с учетом нормальных условий окружающей среды выполнены кабелями марки АВВГ. В качестве основных аппаратов защиты в сетях до 1000 В приняты автоматические выключатели серии ВА.

Осуществлены расчеты токов КЗ в нескольких точках в сетях до и выше 1000 В для проверки выбранных кабельных линий и аппаратов защиты. Были построены эпюры потери напряжения по участком цепи для всех режимов работы (максимального, минимального, послеаварийного), анализ которых показал, что во всех режимах отклонение напряжения не выходит за пределы $\pm 5\%$. По данным расчета токов КЗ построена карта селективности действия защитных аппаратов.