



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра электро- и теплоэнергетики

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЦЕХА. КУРСОВАЯ РАБОТА

Учебное пособие

Новосибирск
2020

УДК 621.31.031(075.8)

ББК 31.29-5я73

Ш68

Рекомендовано ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Рецензенты:

Митрофанов С.В., кандидат технических наук, доцент, декан электроэнергетического факультета ОГУ;

Соколов В.Ю., кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой электро- и теплоэнергетики ОГУ.

Шлейников В.Б.

Ш 68 «Электроснабжение цеха. Курсовая работа»: учебное пособие; В.Б. Шлейников; Оренбургский гос. ун-т. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК», 2020. – 102 с.

ISBN 978-5-6045341-1-3

В учебном пособии рассмотрены организационные и методические вопросы выполнения курсовой работы на тему электроснабжение цеха.

Учебное пособие предназначено для выполнения курсовой работы по дисциплине «Электроснабжение предприятий» для студентов, направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

УДК 621.31.031(075.8)

ББК 31.29-5я73

ISBN 978-5-6045341-1-3

© ООО «СибАК», 2020

© Шлейников В.Б., 2020

© ОГУ, 2020

СОДЕРЖАНИЕ:

Введение	6
Глава 1. Определение расчетной нагрузки силовых электроприемников	8
1.1. Анализ исходных данных	8
1.2. Определение расчетной мощности группы трехфазных электроприемников	10
1.3. Пример оформления расчета мощности группы трехфазных электроприемников	13
1.4. Определение расчетной нагрузки группы однофазных электроприемников	16
1.5. Определение расчетной мощности двух однофазных электроприемников, подключенных к СШ-3	25
1.6. Определение мощности однофазного электроприемника, включенного на фазное напряжение	26
1.7. Определение мощности однофазного электроприемника, включенного на линейное напряжение	26
1.8. Пример оформления расчета нагрузки группы однофазных электроприемников	27
1.9. Определение расчетной мощности однофазных электроприемников, подключенных к СШ-3	35
1.10. Определение расчетной мощности одного однофазного электроприемника, включенного на фазное напряжение ...	36
1.11. Определение мощности одного однофазного электроприемника, включенного на линейное напряжение	37
1.12. Определение нагрузки силовых электроприемников цеха	37

1.13. Пример оформления расчета нагрузки силовых электроприемников цеха	38
Глава 2. Определение мощности осветительной установки	41
2.1. Определение нагрузки осветительной установки цеха .	41
Глава 3. Проектирование трансформаторной подстанции	46
3.1. Определение полной мощности цеха с учетом освещения	46
3.2. Определение мощности компенсирующих устройств ..	47
3.3. Выбор количества и мощности трансформаторов	48
3.4. Проверка трансформаторов по перегрузочной способности	49
Глава 4. Выбор оборудования и токоведущих элементов силовой сети	54
4.1. Выбор распределительного устройства для группы электроприемников	54
4.2. Проектирование схемы силовой сети	54
4.3. Выбор марки шинпроводов	57
4.4. Проверка шинпроводов по динамической стойкости .	58
4.5. Проверка по допустимой потере напряжения	58
4.6. Выбор силовых распределительных пунктов	59
4.7. Выбор марки проводников и кабелей	60
4.8. Выбор сечения проводов и кабелей по нагреву	60

Глава 5. Определение величины тока короткого замыкания (КЗ)	64
5.1. Составление схем замещения	65
5.2. Определение сопротивлений	67
5.3. Определение тока трехфазного КЗ	73
5.4. Определение ударного тока КЗ	75
5.5. Определение тока однофазного КЗ	77
Глава 6. Выбор и проверка аппаратов защиты	79
6.1. Выбор предохранителей	80
6.2. Выбор автоматических выключателей	84
Глава 7. Построение карты селективности	92
7.1. Выполнение электрической схемы в однолинейном исполнении	93
Заключение	95
Список использованных источников	96
Приложение А	98
Приложение Б	99

ВВЕДЕНИЕ

Для студентов непрофильных специальностей, обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника в рамках дисциплины «Электроснабжение предприятий» выполняется курсовая работа, реализующая технологию – обучение через проектирование. Целью данной курсовой работы является овладение практическими навыками инженерных расчетов в области проектирования электроснабжения промышленных объектов.

Для достижения поставленной цели предполагается решение следующих задач:

- 1) выполнение расчета электрической нагрузки силовых электроприемников и осветительной установки;
- 2) выбор проводников и распределительных устройств;
- 3) выбор и проверка трансформаторов для цеховой трансформаторной подстанции;
- 4) выполнение расчета величины токов короткого замыкания;
- 5) выбор аппаратов защиты.

Наряду с обозначенными задачами выполняется накопление опыта чтения электрических схем, изучение терминологии, специфичной для электроэнергетики, а также навыков оформления проектно-конструкторских документов.

Проектирование системы электроснабжения любого объекта требует правильного определения ожидаемой электрической нагрузки [29; 15]. В рамках данной курсовой работы выполняется расчет электрических нагрузок для наиболее простых для понимания случаев.

При проектировании осветительной установки определяется только ее нагрузка методом удельной мощности на единицу производственной площади. В случае применения светодиодных источников света используется частный случай расчета – метод коэффициента использования светового потока [12].

Выбор сечения проводников в электрических сетях напряжением до 1 кВ выполняется методом оценки нагрева проводника расчетным током [18]. Выбор высоковольтной питающей линии выполнен методом экономической плотности тока. При проектировании кабельных линий уделяется внимание выбору типовых марок проводников и способов их прокладки.

Выбор и проверка трансформаторов выполнены по упрощенной методике не требующей значительных вычислительных затрат. Экспресс методы примененные при оценке перегрузочных возможностей трансформатора приведены в соответствующих нормативных документах [16].

Расчет токов короткого замыкания, содержит некоторые упрощения в части определения сопротивления элементов короткозамкнутой цепи [3]. Также, может применяться методика, изложенная в нормативных документах [20; 6]. Отличие заключается в применении обобщенного сопротивления ступени распределения, а не учет различных контактов и контактных соединений. Значение однофазного тока короткого вычисляется с точностью, достаточной для понимания особенности расчета.

Выбираемые аппараты защиты – автоматические выключатели защищающие отходящие линии являются самыми современными и быстродействующими на настоящий период времени.

Данное пособие не представляет сведений об обширных теоретических исследованиях и этапах эволюции методов расчета и проектирования цеховых систем электроснабжения, но ставит цель - помочь студентам непрофильных специальностей вуза в освоении практики расчета цеховых и аналогичных электрических сетей, например, электроснабжение небольших производств и др. объектов, получающих электроэнергию на напряжении до 1 кВ.

Исходными данными для проектирования могут являться как сведения о реальных предприятиях, полученные в ходе прохождения практики или задачи, содержащиеся в сборниках заданий с различным уровнем детализации количества и состава производственного оборудования.

Цель данного пособия не предусматривает решение задач экономической оценки принимаемых решений.

В.Б. Шлейников

Учебное пособие

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЦЕХА. КУРСОВАЯ РАБОТА

Подписано в печать 25.10.20. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 6,375. Тираж 550 экз.

Издательство ООО «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, оф. 5.
E-mail: mail@sibac.info

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3.

16+