

621.316  
К 60

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Д.Г. Колиушко, Л.В. Асмолова

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО  
ПРОЕКТА ПО КУРСУ «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ»  
для студентов заочной формы обучения по специализации  
«Электромеханические системы автоматизации и электропривод»

Харьков  
НТУ «ХПИ»  
2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Д. Г. Колиушко, Л. В. Асмолова

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО  
ПРОЕКТА ПО КУРСУ «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ»  
для студентов заочной формы обучения по специализации  
«Электромеханические системы автоматизации и электропривод»

УТВЕРЖДЕНО  
редакционно-издательским  
советом университета,  
протокол № 2 от 23.06.16

Харьков  
НТУ «ХНИ»  
2016

УДК 621.316.1

ББК 31.29-5

К-60

Рецензенты: *Л. В. Акимов*, д-р техн. наук, профессор, НТУ «ХПИ»  
*С. Г. Буряковский*, канд. техн. наук, профессор, УкрГУЖТ

У навчально-методичному посібнику систематизовано матеріал з проектування систем електропостачання промислових підприємств, який включає розрахунок електричних навантажень, вибір силових трансформаторів, вибір схем зовнішнього та внутрішнього електропостачання, компенсацію реактивної потужності, розрахунок струмів короткого замикання. Для глибшого розуміння матеріалу у названих розділах наведені приклади розрахунків.

Навчально-методичний посібник розрахований на студентів електротехнічних спеціальностей заочної форми навчання.

К-60 Колиушко Д. Г. Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий : учебно-метод. пособие / Д. Г. Колиушко, Л. В. Асмолова. – НТУ «ХПИ», 2016. – 96 с. – На рус. яз.

ISBN 978-617-7229-47-5

В учебно-методическом пособии систематизирован материал по проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий, включающий расчет электрических нагрузок для различных приемников электроэнергии, выбор силовых трансформаторов, выбор схем внешнего и внутреннего электроснабжения, компенсацию реактивной мощности, расчет токов короткого замыкания. Для более глубокого понимания материала приведены примеры расчетов по рассматриваемым разделам.

Учебно-методическое пособие рассчитано на студентов электротехнических специальностей заочной формы обучения.

Ил. 14. Табл. 14. Библиограф. 14 назв.

УДК 621.316.1

ББК 31.29-5

ISBN 978-617-7229-47-5

© Д. Г. Колиушко,

Л. В. Асмолова, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....   | 3  |
| 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК.....  | 4  |
| 1.1. Расчет электрической нагрузки трехфазных приемников<br>электроэнергии.....   | 5  |
| 1.2. Расчет электрической нагрузки силовых однофазных<br>приемников электроэнергии.....   | 10 |
| 1.3. Расчет нагрузки синхронного двигателя.....   | 19 |
| 1.4. Расчет нагрузки тиристорного преобразователя для<br>электроприводов постоянного тока.....  | 19 |
| 1.5. Расчет осветительной нагрузки.....   | 20 |
| 1.6. Расчет суммарной мощности нагрузки цехов на<br>напряжении 0,4 кВ.....  | 28 |
| 1.7. Расчет нагрузки цеха с учетом потерь в трансформаторах.....  | 28 |
| 1.8. Расчет нагрузки для главной понизительной подстанции (ГПП)<br>завода на напряжение 6 (10) кВ.....                                | 28 |
| 2. ВЫБОР СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПРОМЫШЛЕННОГО<br>ПРЕДПРИЯТИЯ И МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЦЕХОВЫХ И<br>ГЛАВНОЙ ПониЗИТЕЛЬНОЙ ПОДСТАНЦИЙ..... | 31 |
| 2.1. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов.....  | 31 |
| 2.2. Выбор числа и мощности трансформаторов главной<br>понижительной подстанции.....  | 34 |
| 2.3. Выбор места расположения цеховых подстанций и ГПП.....   | 36 |
| 3. ВЫБОР СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО<br>ПРЕДПРИЯТИЯ.....   | 42 |
| 3.1. Внешнее электроснабжение.....  | 42 |
| 3.2. Внутреннее электроснабжение.....   | 43 |
| 4. КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В СИСТЕМЕ<br>ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....                                       | 47 |
| 4.1. Расчет мощности компенсирующих устройств в сетях<br>промышленного предприятия.....   | 48 |
| 4.2. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях общего<br>назначения 6 - 10 кВ и распределительной сети 0,4 кВ.....        | 51 |

|  |    |
|--|----|
| 5. РАСЧЕТ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ.....   | 60 |
| 5.1. Расчет токов КЗ на шинах 6 (10) кВ ГПП в относительных<br>единицах.....               | 62 |
| 5.2. Расчет токов КЗ на шинах 0,4 кВ в именованных единицах.....                           | 67 |
| 5.3. Расчет ударного тока внешнего КЗ для цепи питания<br>тиристорного электропривода..... | 74 |
| 6. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....  | 76 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ.....  | 77 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....   | 91 |