

Министерство образования и науки Российской Федерации  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

# ЭЛЕКТРОПРИВОД

Учебно-методическое пособие

НОВОСИБИРСК  
2009

УДК 621.34(075.8)  
Э 455

Коллектив авторов:  
*Н.Н. Путинцев, В.М. Бородин*  
*Ю.В. Панкрац, А.Ю. Медведев*

Рецензенты:  
*И.Д. Абакумов*, канд. техн. наук, доц.  
*С.М. Кузнецов*, канд. техн. наук, проф.

Работа подготовлена на кафедре электропривода  
и автоматизации промышленных установок  
и утверждена Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебно-методического пособия для студентов,  
обучающихся по направлению 140600 – «Электротехника,  
электромеханика и электротехнологии»

Э 455    **Электропривод** : учеб.-метод. пособие / Н.Н. Путинцев,  
В.М. Бородин, Ю.В. Панкрац, А.Ю. Медведев. – Новосибирск :  
Изд-во НГТУ, 2009. – 76 с.

ISBN 978-5-7782-1125-4

Приведены функциональные схемы лабораторных стендов, описаны способы регулирования скорости и режимы работы систем электроприводов, подлежащих исследованию на стендах. Составлены программы лабораторных работ и даны методические указания по порядку выполнения пунктов программ. Изложены теоретические сведения, необходимые для расчета характеристик электроприводов, предусмотренных в расчетной части программ лабораторных работ.

УДК 621.34(075.8)

ISBN 978-5-7782-1125-4

© Коллектив авторов, 2009  
© Новосибирский государственный  
технический университет, 2009

## Оглавление

1. Общая характеристика лабораторных стендов .....	3
2. Цель лабораторных занятий и подготовка к ним .....	9
3. Характеристики электрических машин и систем электроприводов лабораторных стендов .....	10
3.1. Принцип действия электрической машины .....	10
3.2. Электромеханические и механические характеристики электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения .....	12
3.3. Анализ режимов работы электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения на плоскости механических характеристик .....	16
3.4. Анализ механических переходных процессов на плоскости механических характеристик .....	20
3.5. Механические и электромеханические характеристики электропривода постоянного тока, выполненного по системе генератор – двигатель (Г – Д) .....	23
3.6. Диапазон регулирования скорости .....	25
3.7. Энергетическая диаграмма .....	26
3.8. Механические и электромеханические характеристики электропривода постоянного тока, выполненного по системе тиристорный преобразователь – двигатель (ТП – Д) .....	27
3.9. Режимы работы тиристорного преобразователя .....	31
3.10. Механические и электромеханические характеристики асинхронного двигателя .....	35
3.10.1. Схема замещения АД .....	35

3.10.2. Расчет механических и электромеханических характеристик АД.....	40
3.11. Рабочие характеристики АД .....	44
3.12. Регулирование скорости АД .....	45
4. Программы лабораторных работ и методические указания к ним.....	47
4.1. Лабораторная работа № 1. Исследование характеристик электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением .....	47
4.1.1. Домашнее задание .....	47
4.1.2. Программа работы в лаборатории .....	47
4.1.3. Указания к проведению исследований по программе лабораторной работы № 1 .....	49
4.1.4. Контрольные вопросы.....	52
4.2. Лабораторная работа № 2. Исследование характеристик электропривода постоянного тока, выполненного по системе Г – Д .....	52
4.2.1. Домашнее задание .....	52
4.2.2. Программа работы в лаборатории .....	52
4.2.3. Указания к проведению исследований по программе лабораторной работы № 2 .....	54
4.2.4. Контрольные вопросы.....	56
4.3. Лабораторная работа № 3. Исследование характеристик электропривода постоянного тока, выполненного по системе ТП – Д .....	57
4.3.1. Домашнее задание .....	57
4.3.2. Программа работы в лаборатории .....	57
4.3.3. Указания к проведению исследований по программе лабораторной работы № 3 .....	58
4.3.4. Контрольные вопросы.....	60
4.4. Лабораторная работа № 4. Исследование характеристик электропривода переменного тока, выполненного по системе ПЧ – АД.....	60
4.4.1. Домашнее задание .....	60
4.4.2. Программа работы в лаборатории .....	60

4.4.3. Указания к проведению исследований по программе лабораторной работы № 4 .....	61
4.4.4. Контрольные вопросы.....	63
Список литературы .....	64
Приложение .....	65
1. Параметры электрических машин лабораторных стендов .....	65
2. Параметры тиристорных преобразователей постоянного тока .....	66
3. Параметры транзисторного частотного преобразователя типа «ИРБИ 81 – 2,2 УХЛ 3.1» .....	67
4. Коэффициенты передачи датчиков напряжения и тока стендов .....	70