

ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

СД.1.1 Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов Осенний семестр 2009

СД.1.1 Автоматизированный электропривод общепромышленных механизмов

Контактные часы – 108ч. (17.4%.- лекции, 18.4%-лабораторные занятия, 9.2% – практические занятия, 55% - СРС).

Ключевые слова: автоматизированный технологический комплекс, технологический агрегат, производственный механизм, классификация, типовые автоматизированные электроприводы, электропривод и автоматизация производственных механизмов.

Краткое содержание дисциплины:

1. Автоматизированные технологические комплексы.
2. Типовые автоматизированные электроприводы.
3. Электропривод механизмов циклического действия с активным моментом на валу.
4. Электропривод механизмов циклического действия с реактивным характером нагрузки.
5. Электропривод механизмов позиционного типа с переменной по характеру изменения нагрузкой.
6. Электропривод механизмов автоматического слежения.
7. Электропривод механизмов непрерывного действия с постоянной распределенной и сосредоточенной нагрузкой.
8. Электропривод механизмов непрерывного действия с нагрузкой, зависящей от скорости.
9. Типовые решения в технике электропривода постоянного тока.

Кредитная стоимость:

Цель:

выявление комплекса требований, определяющих выбор систем электропривода для производственных механизмов, особенностей проектирования электроприводов, отвечающих указанным требованиям, и примеров их технологических реализаций в различных отраслях промышленности, выбираемых с учетом потребностей региона.

формирование у обучающихся знаний и умений в области проектирования, наладки и эксплуатации систем автоматизированного электропривода общепромышленных механизмов с учетом общих требований и специфики работы типовых групп механизмов; приобретение навыков практических расчетов и компьютерного моделирования, наладки и экспериментальных исследований современных автоматизированных электроприводов.

Результаты обучения:

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- классификацию механизмов, типовые требования к их электроприводу;
- методы расчета систем типовых электроприводов различного промышленного назначения;
- типовые технические решения и примеры схем электроприводов.

Студенты должны уметь:

- выбирать электропривод для различных производственных механизмов;
- проектировать типовые системы электроприводов;
- наладивать и эксплуатировать системы автоматизированных электроприводов производственных машин и механизмов во всех сферах человеческой деятельности.

Полное содержание дисциплины:

1. Автоматизированные технологические комплексы (8 часов). Введение. Основные понятия. Функциональная схема современного автоматизированного технологического комплекса.

Технические средства комплексов. Энергетические сети. Информационные сети. Режимы работы технологического оборудования и электроприводов. Взаимосвязанные электромагнитные подсистемы. Взаимосвязанные механические подсистемы. Алгоритмы управления электроприводов.

2. Типовые автоматизированные электроприводы (2 часа). Унифицированные системы электропривода. Блочно-модульные принципы комплектования автоматизированных электроприводов. Электропривод переменного тока. Электропривод постоянного тока. Модернизация современных систем электропривода постоянного тока производственных механизмов.

3. Электропривод механизмов циклического действия с активным моментом на валу (4 часа). Примеры: механизмы одноконцевого действия (подъемные лебедки экскаваторов и кранов, конусов и зондов доменной печи и т.п.) и механизмы двухконцевого действия (подъемники, лифты и т.п.). Особенности нагрузочных диаграмм. Требования к электроприводу. Регулирование координат, ограничение механических перегрузок. Выбор типа электропривода. Особенности систем управления электроприводов. Примеры электроприводов механизмов циклического действия, управляемых оператором.

4. Электропривод механизмов циклического действия с реактивным характером нагрузки (6 часов). Примеры: механизмы инерционного типа (экскаваторы, антенны, мосты и тележки кранов), продольно-строгальные и плоскошлифовальные станки, прокатные станы. Нагрузочные диаграммы, приемы расчета мощности приводного двигателя, требования к электроприводу и выбор его типа. Особенности регулирования координат. Общие вопросы выбора системы регулирования электроприводов рассматриваемых механизмов. Примеры типовых структур и комплектных регулируемых электроприводов общепромышленного назначения и электроприводов механизмов циклического действия, управляемых оператором.

5. Электропривод механизмов позиционного типа с переменной по характеру изменения нагрузкой (4 часа). Примеры: механизмы точного позиционирования (лифты, подъемники, обрабатывающие центры, роботы, нажимные винты и т.п.). Факторы, влияющие на точность останова. Выбор системы управления электропривода. Примеры электроприводов механизмов циклического действия с цикловой автоматизацией и с позиционной автоматизацией.

6. Электропривод механизмов автоматического слежения (2 часа). Примеры: копировальные станки, антенны связи и слежения и т.п. Точность слежения. Особенности проектирования следящих электроприводов. Электроприводы механизмов подачи с числовым программным управлением.

7. Электропривод механизмов непрерывного действия с постоянной распределенной и сосредоточенной нагрузкой (2 часа). Примеры: конвейеры, рольганги, эскалаторы, канатные дороги, технологические линии по обработке непрерывных материалов, главные движения станков токарной и сверлильной групп и т.п. Нагрузочные диаграммы. Особенности статических и динамических режимов. Требования к регулированию координат. Выбор типа электропривода. Типовые схемы управления. Примеры электроприводов и автоматизации технологических процессов.

8. Электропривод механизмов непрерывного действия с нагрузкой, зависящей от скорости (2 часа). Примеры: механизмы центробежного типа - насосы, компрессоры, вентиляторы, дымососы, гребные винты, центробежные пилы и т.д. Эксплуатационные характеристики. Способы регулирования производительности. Системы с потерей энергии скольжения и возвратом ее в сеть (каскадные схемы). Вопросы экономии электрической энергии. Выбор типа электропривода. Типовые схемы управления. Примеры электроприводов и автоматизации технологических процессов.

9. Типовые решения в технике электропривода постоянного тока (4 часов). Современное состояние и перспективы развития электроприводов для промышленных механизмов. Промышленная реализация и номенклатура комплектных электроприводов. Типовые решения регулирования и ограничения координат в комплектных электроприводах и системах автоматизации на основе электропривода. Тиристорные и транзисторные электроприводы постоянного тока. Система генератор-двигатель и ее область применения. Следящие электроприводы. Двухзонные электроприводы. Методика синтеза многоконтурных систем электропривода.

Пререквизиты:

1. Теория электропривода СД.Ф.1

2. Системы управления электроприводов СД.Ф.2
3. Теория автоматического управления ОПД.В.1
4. Электрические машины ОПД.Ф.7
5. Электрические и электронные аппараты ОПД.Ф.8
6. Силовые преобразователи энергии ОПД.В.3
7. Элементы систем автоматики ОПД.В.2
8. Математическое моделирование в электротехнике ЕН.Р.1.1
9. Электронная и микропроцессорная техника ОПД.Р.3
10. Электропривод общепромышленных механизмов СД.Р.2
11. Технические средства автоматизации СД.Р.1

Учебники :

1. Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для вузов.-М.:изд. Центр «Академия», 2004.-576с.
2. Ключев В.И., Терехов В.М. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов: Учебник для вузов.-М.: Энергия, 1980.-360с.
3. Автоматизированный электропривод промышленных установок/ Под ред. Г.Б. Онищенко.- М.: РАСХН- 2001.-520с.
- 4.Фотиев М.М. Электропривод и электрооборудование металлургических цехов: Учебник для вузов.-М.: Металлургия, 1990.-352с.
5. Бычков В.П. Электропривод и автоматизация металлургического производства. -М.: Высшая школа, 1977.

Дополнительная литература:

1. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Г.Г. Соколовский. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 272 с.
2. Соколов М.М. Автоматизированный электропривод общепромышленных механизмов. - М.: Энергия, 1976.
3. Справочник по автоматизированному электроприводу/ Под ред. В.А.Елисеева и А.В. Шинянского.-М.: Энергоатомиздат, 1983.-616с.
4. Электротехнический справочник. В 3 т. Т. 3: В 2 кн. Кн. 2. Использование электрической энергии/ Под общ. ред. И.Н. Орлова (гл. ред.) и др. – 7-е изд., испр. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 616 с. (Раздел 52).
5. Михайлов О.П. Автоматизированный электропривод станков и промышленных роботов: Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1990. – 304с.
6. Фотиев М.М. Электропривод и электрооборудование металлургических цехов: Учебник для вузов.- 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1990. – 352 с.
7. Бычков В.П. Электропривод и автоматизация металлургического производства. – М.: Высшая школа, 1977. – 391 с.
8. . Ильинский Н.Ф. Электроприводы постоянного тока с управляемым моментом. – М.: Энергоатомиздат, 1981. – 144 с.
9. Ильинский Н.Ф., Рожанковский Ю.В., Горнов А.О. Энергосбережение в электроприводе. – М.: Высшая школа, 1989. – 127 с.
10. Браславский И.Я. Энергосберегающий асинхронный электропривод: Учеб. пособие для студ. учеб. заведений / И.Я. Браславский, З.Ш. Ишматов, В.Н. Поляков; Под ред. И.Я. Браславского.–М.: Издательский центр «Академия», 2004.–256с.
11. Удут Л.С., Кояин Н.В., Мальцева О.П. Проектирование и исследование автоматизированных электроприводов. Ч.3. Электрические машины постоянного тока в системах автоматизированного электропривода: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 120 с.
12. Удут Л.С., Кояин Н.В., Мальцева О.П. Проектирование и исследование автоматизированных электроприводов. Ч.4. Тиристорные преобразователи для электроприводов постоянного тока: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2002. – 152 с.

13. Удут Л.С., Кояин Н.В., Мальцева О.П. Проектирование и исследование автоматизированных электроприводов. Ч.6. Механическая система электропривода постоянного тока: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 148с.

Координатор: Дементьев Ю.Н., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой ЭПЭО

Использование компьютера: компьютерный демонстрационный материал для чтения лекций, стандартное прикладное и специализированное программное обеспечение для выполнения курсового проекта и проведения практических и лабораторных занятий.

Лабораторные работы и проекты:

1. Комплектный регулируемый тиристорный электропривод постоянного тока общепромышленного назначения ЭПУ2 (4 часа).
2. Комплектный цифровой регулируемый тиристорный электропривод постоянного тока общепромышленного назначения фирмы АВВ (6 часов).
3. Асинхронный частотно-регулируемый электропривод общепромышленного назначения (АВВ, Danfos) (6 часа).
4. Исследование двухкоординатного электропривода с управлением от контроллера (6 часов).
5. Асинхронный электропривод с регулятором напряжения для механизмов с вентиляторной характеристикой нагрузки (4 часа).
6. Реализация и исследование цифро-аналогового регулируемого электропривода на базе микроконтроллера (6 часов).
7. Исследование цифро-аналогового следящего электропривода на базе микроконтроллера и электропривода КЕМЕК (6 часов).

Разработчик: к.т.н., доцент каф. ЭПЭО

Удут Л.С. 24.04.2009 г.