



# Общие вопросы инжиниринга

Тема 1

# Самостоятельная работа

- Бизнес планы создания и модернизации электрооборудования: общая схема и этапы составления бизнес-плана, необходимость проведения маркетинговых исследований.
- Оформление правовых отношений: договоры и контракты, охрана интеллектуальной собственности.

# Учебная литература

- Основная:

- Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации: учеб. пособие для студ. вузов / М. П. Белов, О. И. Зементов, А. Е. Козярук и др. – М.: Академия, 2006. – 368 с.

# Учебная литература

- **Дополнительная:**
  - Пивоваров К. В. Бизнес-планирование. – 2-е изд. – М.: Маркетинг, 2002. – 164 с.
  - Богомолов И. Д. Защита интеллектуальной собственности. Составление заявки для получения патента на изобретение: учеб. пособие для техн. вузов / И. Д. Богомолов, М. К. Хуснутдинов. – Кемерово: КузГТУ, 2007. – 114 с.

# Понятие «И

- Включает в себя
  - Исследование
  - Проектирование
  - Монтаж
  - Наладку
  - Сервисное обслуживание



# Понятие «Инжиниринг»

- Объекты инжиниринга:
  - Технологические процессы
  - Производственные машины
  - Системы электроснабжения
  - Электротехническое оборудование
  - Системы автоматизации
  - Строительные конструкции и помещения

# Понятие «Инжиниринг»

- Задачи инжиниринга:
  - Ускорить процесс разработки
  - Снизить стоимость разрабатываемых изделий
  - Обеспечить соответствие ГОСТ
- Унификация
- Агрегирование
- Типизация

# Электротехнический инжиниринг

## ■ Объекты:

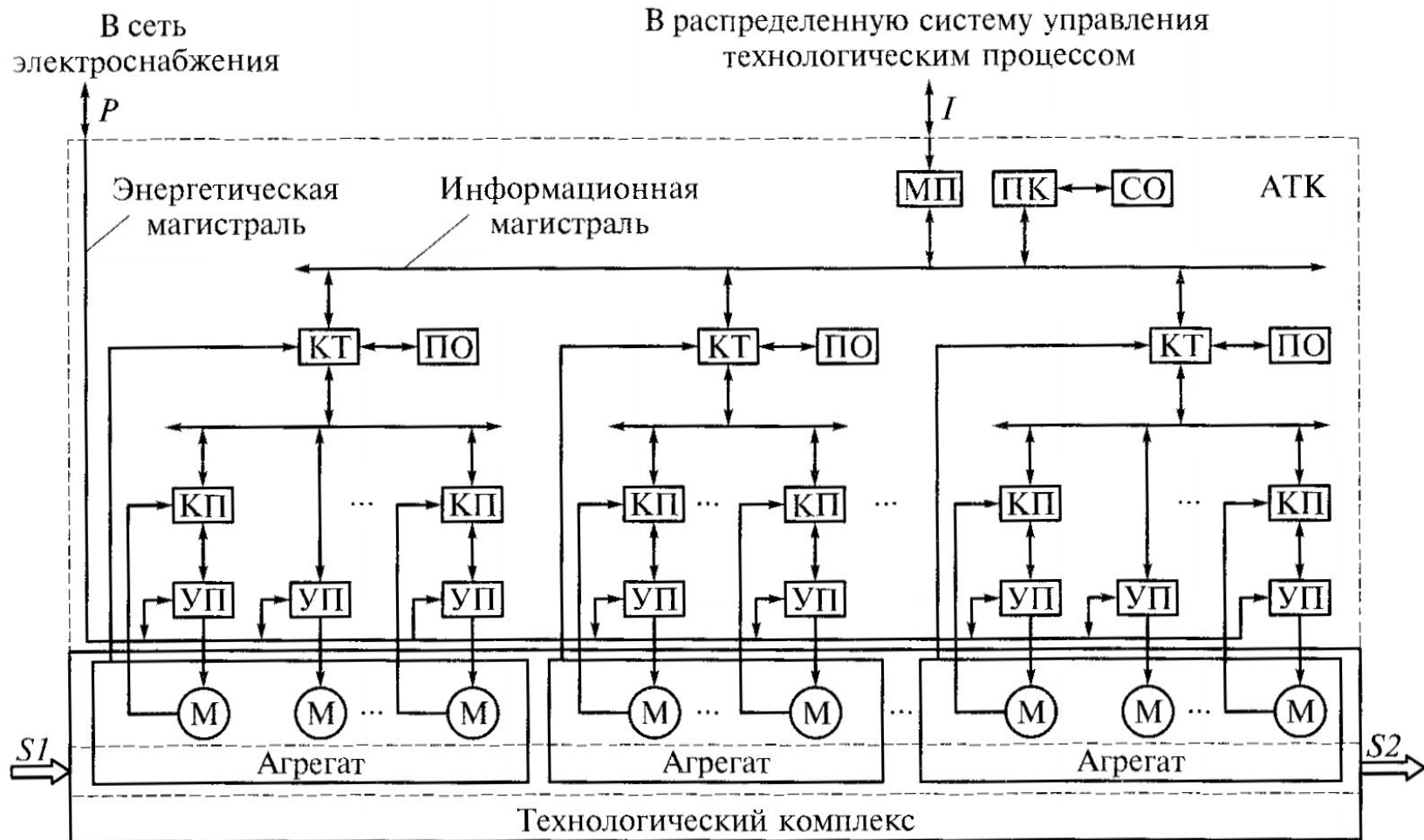
- Силовое оборудование
  - Электроприводы, электроустановки
- Осветительное оборудование
  - Электроосветительные приборы
- Оборудование, обеспечивающее электроснабжение
  - Электропреобразовательные установки и зарядные станции



# Проектирование электроприводов

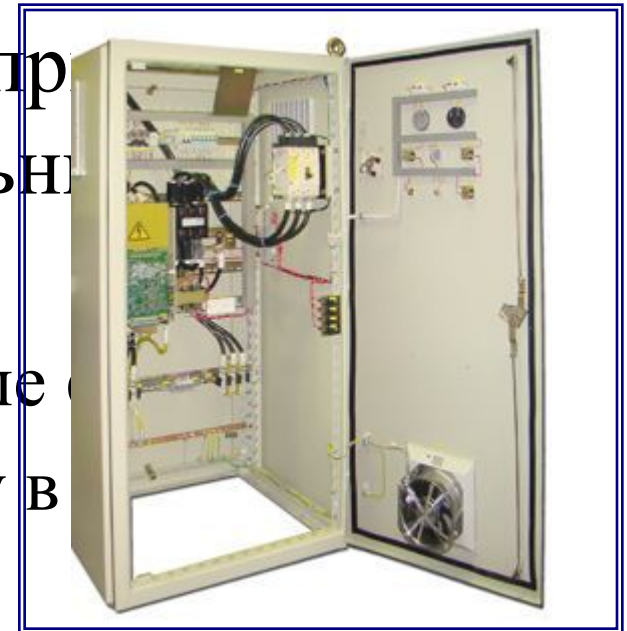
- Обеспечивается сопряжение систем управления с СА верхнего уровня
- Применяется блочно-модульный принцип
  - Используют комплектные приводы для автономных механизмов с невысокими требованиями
  - Интегрированные системы для высокодинамичных и многодвигательных электроприводов

# Проектирование электроприводов



# Проектирование электроприводов

- При проектировании новых электроприводов используют комплектные приводы переменного тока
- Полная разработка электропривода выполняется в исключительных случаях
  - Создается новая серия
  - Требуется реализовать особые условия
  - Требуется обеспечить работу в особых условиях



# Проектирование электроприводов

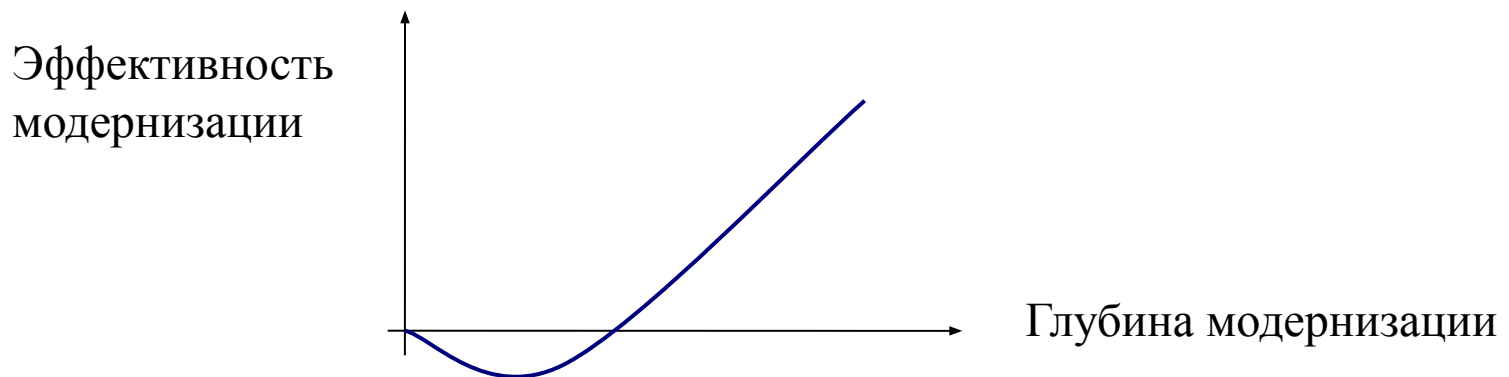
Этап	Цель	Результат
1. Техническое задание	Определение требования к электроприводу	Перечень требуемых показателей качества регулирования, условия эксплуатации, режимы работы
2. Выбор механической передачи	Согласование механических характеристик двигателя и нагрузки	Тип передачи, число механической передачи
3. Расчет мощности двигателя	Обеспечение реализации режима работы и эксплуатационной надежности	Величина мощности двигателя
4. Выбор типа двигателя и силовых преобразователей	Выбор наилучших технических решений	Технико-экономическое обоснование. Марка двигателя, параметры преобразователя

# Проектирование электроприводов

Этап	Цель	Результат
5. Проектирование системы управления	Обеспечение требуемых показателей регулирования	Структурные и функциональные схемы электропривода, параметры регуляторов
6. Проектирование системы электроснабжения	Обеспечение электромагнитной совместимости. Соблюдение нормативно-технической документации	Структура системы электроснабжения, марки и параметры элементов
7. Разработка проектной, конструкторской и эксплуатационной документации	Обеспечение реализации проекта	Принципиальные и монтажные схемы, чертежи и иная документация, достаточная для реализации и эксплуатации электропривода

# Проектирование электроприводов

- При модернизации электропривода
  - Заменяют аналоговые СУ и РКСУ на цифровые (контроллеры, промышленные компьютеры)
  - То же, но с заменой силовых блоков
  - Полная модернизация всех составляющих



# Проектирование систем автоматизации

Этап	Цель	Результат
1. Анализ объекта управления	Определение функций СА. Выработка требований к КАПС	Детализированная схема ОУ. Перечень Д и ИМ. Перечень ФЗ
2. Разработка структуры СА	Формулирование характеристик КАПС Анализ и описание функционирования СА	Требования к алгоритмам. Параметры локальной сети СА
3. Разработка схемной документации КАС	Оценка стоимости СА. Выбор наилучших решений обеспечение эксплуатационной надежности СА	ТЭО разработки. Схемная документация
4. Определение состава КПС СА	Оценка стоимости КПС СА. Определение взаимодействия ФЗ, средств ЧМИ	ПО на носителе. Инструкция для разработки прикладных программ. Освоение КПС разработчиками

# Проектирование систем автоматизации

Этап	Цель	Результат
5. Разработка и программирование алгоритмов СА	Реализация ФЗ. Обеспечение диагностики состояния КАС. Обеспечение ЧМИ	Схемы и программы алгоритмов. Инструкции для пользователей и персонала системы
6. Оценка работоспособности и эффективности разработанных алгоритмов в составе КАП С СА	Повышение эффективности СА. Обеспечение эксплуатационной надежности СА	Инструкции по эксплуатации и диагностике СА
7. Корректировка КПС	Обеспечение эксплуатационной надежности ПО	Откорректированное ПО на носителе. Откорректированная документация по КПС СА



# Проектирование систем автоматизации

Этап	Цель	Результат
8. Формализация функций персонала, работающего в составе СА	Обеспечение эффективности применения средств ЧМИ. Разделение функций персонала и СА	Должностные и производственные инструкции персонала СА
9. Определение путей развития СА	Обеспечение возможности реализации новых и развитие действующих ФЗ. Развитие КАПС СА	Перечень новых ФЗ. ТЗ на разработку новых ФЗ СА

# Системы стандартов

- Международные стандарты
  - Международная организация по стандартизации (ISO или ИСО)
  - Международная электротехническая комиссия (IEC или МЭК)
  - Профессиональные организации, разрабатывающие документы по стандартизации (например IEEE)

# Системы стандартов

- Стандарты РФ, наиболее важные для инжиниринга
  - ЕСКД (ГОСТ 2)
  - ЕСТД (ГОСТ 3)
  - СРПП (ГОСТ 15)
  - ЕСПД (ГОСТ 19)
  - ЕСС АСУ (ГОСТ 24)
  - КСАС (ГОСТ 34)

# ЕСКД

- Единая система конструкторской документации
  - Комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия

# ЕСТД

- Единая система технологической документации
  - Комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации, применяемой при изготовлении и ремонте изделий

# СРПШ

- Система разработки и постановки продукции на производство
  - Комплекс государственных стандартов, устанавливающих основные положения, правила и требования, обеспечивающие единство выполняемых работ на всех стадиях жизненного цикла продукции и регламентирующих взаимодействие заинтересованных сторон

# ЕСПД

- Единая система программной документации
  - Комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации

# ЕСС АСУ, КСАС

- Единая система стандартов автоматизированных систем управления
- Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы
  - Комплексы государственных стандартов, регламентирующие разработку систем автоматизации
  - КСАС охватывает более широкий спектр систем автоматизации, чем ЕСС АСУ



# Правовое регулирование

- Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
- Обязательная стандартизация заменена добровольной. Можно использовать как стандарты СССР (ГОСТ), так и новые стандарты РФ (ГОСТ Р)

# Правовое регулирование

- Формой подтверждения соответствия требованиям технических регламентов и ГОСТ является сертификация
- Удостоверяющим документом является сертификат соответствия



Соответствие  
стандартам РФ



Соответствие  
стандартам  
Финляндии



Соответствие  
стандартам  
Германии



Соответствие  
стандартам  
Франции



Соответствие  
стандартам США

# Правовое регулирование

- Отдельные составляющие инжиниринга подвергаются лицензированию
  - техническая защита конфиденциальной информации
  - проектирование зданий и сооружений
  - производство работ по монтажу, ремонту и обслуживанию средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений
  - эксплуатация электрических сетей
  - изготовление и ремонт средств измерений
- Саморегулирующие организации

# Контрольный срез!

- Входит ли программирование в понятие «инжиниринг»?
- Поясните на примере термин «глубина модернизации»
- Обоснуйте категории ГОСТ, которыми будет регламентироваться проектирование светодиодного светильника?