

---

# Лекция 10

## Автоматические системы проектирования и управления

---

---

# Типы автоматизированных систем

- CAE - Computer Aided Engineering (автоматизированные расчеты и анализ);
  - CAD - Computer Aided Design (автоматизированное проектирование);
  - CAM - Computer Aided Manufacturing (автоматизированная технологическая подготовка производства);
  - PDM - Product Data Management (управление проектными данными);
  - ERP - Enterprise Resource Planning (планирование и управление предприятием);
  - MRP-2 - Manufacturing (Material) Requirement Planning (планирование производства);
-

---

# Типы автоматизированных систем

(продолжение)

- MES - Manufacturing Execution System (производственная исполнительная система);
  - SCM - Supply Chain Management (управление цепочками поставок);
  - CRM - Customer Relationship Management (управление взаимоотношениями с заказчиками);
  - SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition (диспетчерское управление производственными процессами);
  - CNC - Computer Numerical Control (компьютерное числовое управление);
  - S&SM - Sales and Service Management (управление продажами и обслуживанием);
  - CPC - Collaborative Product Commerce (совместный электронный бизнес).
-

**Современные САПР** (или системы CAE/CAD), обеспечивающие сквозное проектирование сложных изделий или, по крайней мере, выполняющие большинство проектных процедур, **имеют многомодульную структуру.**

Модули различаются своей ориентацией на те или иные проектные задачи применительно к тем или иным типам устройств и конструкций.

При этом возникают естественные проблемы, связанные с построением общих баз данных, с выбором протоколов, форматов данных и интерфейсов разнородных подсистем, с организацией совместного использования модулей при групповой работе.

---

# ERP и MRP-2

Автоматизацию управления на верхних уровнях от корпорации до цеха осуществляют АСУП, классифицируемые как системы ERP или MRP-2.

Наиболее развитые системы ERP выполняют различные бизнес-функции, связанные с планированием производства, закупками, сбытом продукции, анализом перспектив маркетинга, управлением финансами, персоналом, складским хозяйством, учетом основных фондов и т.п.

Системы MRP-2 ориентированы главным образом на бизнес-функции, непосредственно связанные с производством.

---

---

**Для выполнения диспетчерских функций** (сбора и обработки данных о состоянии оборудования и технологических процессов) и разработки программного обеспечения для встроенного оборудования в состав АСУТП вводят **систему SCADA**.

**Для непосредственного программного управления** технологическим оборудованием используют **системы CNC** на базе контроллеров (специализированных компьютеров, называемых промышленными), встроенных в технологическое оборудование.

---

---

- **На этапе реализации продукции**

выполняются функции управления отношениями с заказчиками и покупателями, проводится анализ рыночной ситуации, определяются перспективы спроса на планируемые к выпуску изделия.

Эти задачи решаются с помощью системы CRM. Маркетинговые функции иногда возлагаются на систему S&SM, которая, кроме того, служит для решения проблем обслуживания.

- **На этапе эксплуатации**

применяются специализированные компьютерные системы, занятые вопросами ремонта, контроля, диагностики эксплуатируемых систем.

Обслуживающий персонал использует интерактивные учебные пособия и технические руководства, а также средства для дистанционного консультирования при поиске неисправностей, программы для автоматизированного заказа деталей взамен отказавших.

Следует отметить, что функции некоторых автоматизированных систем часто перекрываются. В частности, это относится к системам ERP и MRP-2. Управление маркетингом может быть поручено как системе ERP, так и системе CRM или S&SM.

---

---

# Системы MES

На решение оперативных задач управления проектированием, производством и маркетингом ориентированы системы MES.

Они близки по некоторым выполняемым функциям к системам ERP, PDM, SCM, S&SM и отличаются от них именно оперативностью, принятием решений в реальном времени, причем важное значение придается оптимизации этих решений с учетом текущей информации о состоянии оборудования и процессов.

---

# Создание единого информационного пространства

- Унификация формы достигается использованием стандартных форматов и языков представления информации в межпрограммных обменах и при документировании.
- Унификация содержания, понимаемая как однозначная правильная интерпретация данных о конкретном изделии на всех этапах его жизненного цикла, обеспечивается разработкой онтологии (метаописаний) приложений, закрепляемых в прикладных CALS-протоколах.
- Унификация перечней и наименований сущностей, атрибутов и отношений в определенных предметных областях является основой для единого электронного описания изделия в CALS-пространстве.