

Лабораторная работа 8

Автоматизация управления жизненным циклом продукции

Цель занятия: изучение этапов жизненного цикла продукции, их компьютерной и информационной поддержки; рассмотрение интегрированных информационных автоматизированных систем, применяемых на всех этапах жизненного цикла продукции.

Краткие теоретические сведения

Для автоматизации этапов жизненного цикла продукции с высокими потребительскими свойствами и сложной наукоёмкой продукции высокотехнологичных предприятий целесообразным является рассмотрение не одиннадцати, как это было сделано ранее (см. практическое занятие № 1), а всего четырех или шести этапов жизненного цикла. Это можно сделать, объединив некоторые этапы.

В этом случае принято выделять следующие основные этапы **ЖЦП**:

1. Маркетинговые исследования (иногда не включаются в рассмотрение).
2. Проектирование.
3. Технологическая подготовка производства.
4. Производство.
5. Реализация продукции.
6. Утилизация (иногда не включается в рассмотрение).

Благодаря такой системной интеграции некоторых процессов жизненного цикла продукции разработаны и успешно применяются автоматизированные информационные системы управления этапами **ЖЦП**.

На рисунке 2.1 представлены пять основных этапов жизненного цикла продукции и **АИС**, применяемые на этих этапах.

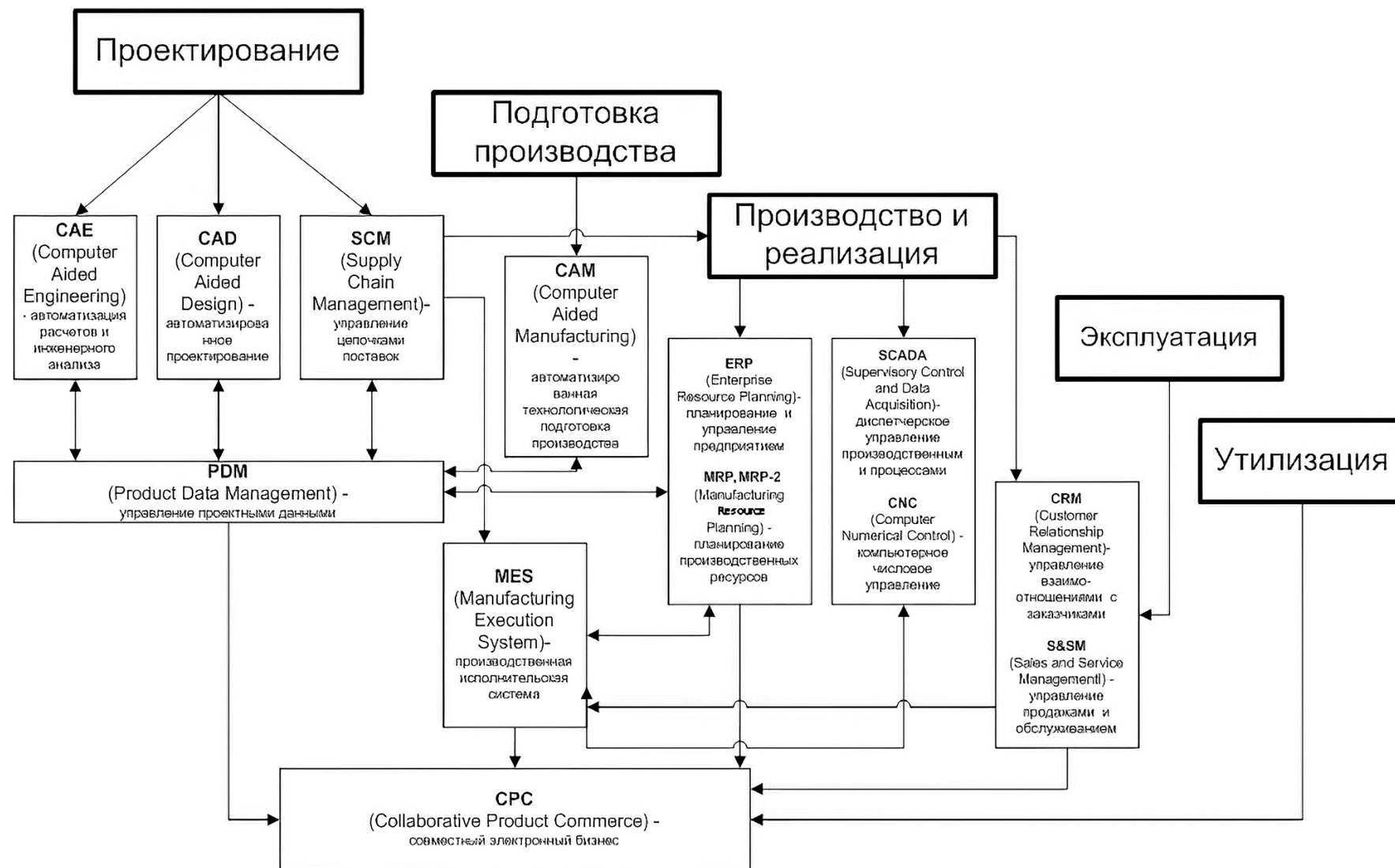


Рис. 2.1. Этапы жизненного цикла продукции и применяемые на этих этапах автоматизированные системы

Рассматриваются этапы *проектирования, технологической подготовки производства, собственно производства, реализации продукции, эксплуатации и утилизации*. В данном случае не учитывается первый этап – *маркетинг*, так как с ним связано не так много автоматизированных информационных систем.

Выпуск качественной промышленной продукции на современных предприятиях оказывается невозможным без широкого использования автоматизированных систем, основанных на применении компьютеров и предназначенных для создания, переработки и использования всей необходимой информации о свойствах продукции и сопровождающих процессов. Специфика задач, решаемых на различных этапах *ЖЦП*, обуславливает разнообразие применяемых *АИС*.

Основные типы *АИС* с их привязкой к тем или иным этапам жизненного цикла продукции указаны на рис. 2.1.

Автоматизация *проектирования* осуществляется с помощью систем автоматизированного проектирования. Принято выделять в *САПР* сложных отраслей промышленности системы *функционального, конструкторского и технологического* проектирования [3, 4].

Первые из них называют системами расчетов и инженерного анализа или системами *CAE* (*Computer Aided Engineering*).

Системы конструкторского проектирования называют системами *CAD* (*Computer Aided Design*).

Проектирование технологических процессов составляет часть технологической подготовки производства и выполняется в системах *CAM* (*Computer Aided Manufacturing*).

Функции координации работы систем *CAE/CAD/CAM*, управления проектными данными и проектированием возложены на систему управления проектными данными *PDM* (*Product Data Management*). *PDM*-системой принято считать организационно-техническую систему, которая обеспечивает управление всей информацией об изделии. В качестве изделий может выступать самая разнообразная продукция.

Одной из основных целей применения системы *PDM* является поддержка электронного описания продукта (изделия) на всех стадиях его жизненного цикла. Эта поддержка должна обеспечить решение следующих задач [5]:

- ведение проектов: управление работами, процедурами и документами в составе проекта, контроль над выполнением проекта;
- планирование и диспетчеризация работ;
- распределение прав доступа к информации между отдельными участниками проекта или их группами;
- организация и ведение распределенных архивов конструкторской, технологической и управленческой документации (электронные архивы);

- управление изменениями в документации: контроль версий документов, ведение протокола работы с документами, листов регистрации изменений и извещений;
- фиксирование стандартных этапов прохождения документов, контроль прохождения документов по этапам;
- интеграция с **CAE/CAD/CAM**-системами и их приложениями, используемыми при проектировании;
- контроль целостности проекта;
- поиск необходимой информации в проекте на основании запросов.

Уже на стадии проектирования требуются услуги системы управления цепочками поставок **SCM** (*Supply Chain Management*), обычно применяемой совместно с системой **CSM** (*Component and Supplier Management*).

В состав **SCM**-системы входят две подсистемы: **SCP** (*Supply Chain Planning*) и **SCE** (*Supply Chain Execution*).

SCP-система занимается планированием и формированием календарных графиков для совместной разработки прогнозов, проектированием сетей поставок, моделированием различных ситуаций, проводит анализ уровня выполнения операций. **SCE** – это система исполнения цепочек поставок.

Основное назначение этих систем заключается в интегрированном подходе к планированию и управлению всем потоком информации о сырье, материалах, продуктах, услугах, поставщиках и запасах. На этапе производства эти системы управляют поставками необходимых материалов и комплектующих.

Системы класса **SCM** и **CPC** (*Collaborative Product Commerce*) решают задачи управления цепочками поставок и поддержки совместного бизнеса предприятий.

Информационная поддержка этапа производства продукции осуществляется автоматизированными системами управления предприятием и автоматизированными системами управления технологическими процессами. К **АСУП** относятся системы планирования и управления предприятием **ERP** (*Enterprise Resource Planning*), планирования производства и требований к материалам **MRP** (*Manufacturing Requirement Planning*), производственная исполнительная система **MES** (*Manufacturing Execution Systems*), а также **SCM** и **CRM** (*Customer Requirement Management*) – система управления взаимоотношениями с заказчиками.

Системы класса **CRM** также используются на этапе реализации продукции, решая задачи анализа рыночной ситуации, управления отношениями с заказчиками и покупателями, определения перспективы спроса на планируемые к выпуску изделия.

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

Системы **MRP-II** (*Manufacturing Resource Planning*) – ориентированы, главным образом, на бизнес-функции, непосредственно связанные с производством (планирование потребностей в сырье и материалах, планирование производственных мощностей, контроль выполнения планов и др.).

Системы **MES** – это производственные исполнительные системы, которые предназначены для решения задач оперативного планирования и управления производством. Системы данного класса призваны решать задачи синхронизации, координировать, анализировать и оптимизировать выпуск продукции в рамках определенного производства. Кроме того, что они занимаются решением оперативных задач управления проектированием и производством, на них часто возлагают и функции маркетинга [6].

На этапе реализации продукции выполняются функции управления отношениями с заказчиками и покупателями, проводится анализ рыночной ситуации, определяются перспективы спроса на планируемые изделия. Эти функции осуществляет система **CRM**.

Маркетинговые задачи иногда возлагаются на систему **S&SM** (*Sales and Service Management*), которая, кроме того, используется для решения проблем обслуживания изделий. На этапе эксплуатации применяют также специализированные компьютерные системы, занятые вопросами ремонта, контроля, диагностики эксплуатируемых систем.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами контролируют и используют данные, характеризующие состояние технологического оборудования и протекание технологических процессов. Именно их чаще всего называют системами промышленной автоматизации.

Для выполнения диспетчерских функций (сбор и обработка данных о состоянии оборудования и технологических процессов) и разработки ПО для встроенного оборудования в состав **АСУТП** вводят систему **SCADA** (*Supervisory Control and Data Acquisition*).

SCADA – программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте управления. **SCADA** может являться частью **АСУТП**, **АСКУЭ**, системы экологического мониторинга, научного эксперимента и т. д. **SCADA**-системы используются во всех отраслях хозяйства, где требуется обеспечивать автоматическое управление технологическими процессами в режиме реального времени [7].

Непосредственное программное управление технологическим оборудованием осуществляют с помощью системы **CNC** (*Computer Numerical Control*) на базе контроллеров (специализированных компьютеров, называемых промышленными), которые встроены в технологическое оборудование.

В последнее время усилия многих компаний, производящих программно-аппаратные средства для автоматизированных систем, направлены на создание систем электронного бизнеса (**E-Commerce**). Задачи, решаемые системами **E-Commerce**, сводятся не только к организации на

сайтах Internet витрин товаров и услуг, они объединяют в едином информационном пространстве запросы заказчиков и данные о возможностях множества организаций, специализирующихся на предоставлении различных услуг и выполнении тех или иных процедур и операций по проектированию, изготовлению, поставкам заказанных изделий. Такие системы **E-Commerce** называют системами управления данными в интегрированном информационном пространстве **CPC** или **PLM** (*Product Lifecycle Management*).

Технологии **PLM** объединяют методики и средства информационной поддержки изделий на протяжении всех этапов их жизненного цикла. Характерная особенность **PLM** – обеспечение взаимодействия, как средств автоматизации разных производителей, так и различных автоматизированных систем многих предприятий, то есть технологии **PLM** (включая технологии **CPC**) являются основой, интегрирующей информационное пространство, в котором функционируют **САПР**, **ERP**, **PDM**, **SCM**, **CRM** и другие автоматизированные системы разных предприятий.

Задание

1. По указанной преподавателем автоматизированной информационной системе подготовить презентацию и доклад, отражающие следующую информацию:

- Назначение автоматизированной информационной системы.
- Состав автоматизированной информационной системы.
- Задачи автоматизированной информационной системы.
- Функции автоматизированной информационной системы.
- Примеры применения систем, представленных на российском и зарубежном рынках.

2. Оформить отчет по выполненной работе.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение следующим понятиям: система, автоматизированная система, информационная система, автоматизированная информационная система, интегрированная система.
2. Укажите основные функции, характеристики и назначение информационных систем.
3. Сформулируйте основные принципы автоматизации информационных систем.
4. Перечислите информационные системы, которые используются для автоматизации этапа маркетинга (утилизации, производства...) и опишите их основные функции.
5. Назовите, какие виды информационных систем вы знаете, укажите их состав и назначение.
6. Перечислите основные этапы проектирования информационных систем.