Автоматизированная система проектирования работ (САПР)

Введение

В процессе обучения курсу дисциплины студенты должны быть:

- *ознакомлены* **с основными видами, особенностями и характеристиками систем автоматизированного проектирования работ (САПР);**
- *обучены* **основным способам и методам проектирования на основе использования САПР;**
- *приобретены* **навыки практического пользования специализированных программных приложений, применительно к САПР.**

Словарь терминов(глоссарий)

Проектирование автоматизированной системы [automated system design] – детализированная разработка **проекта системы**, содержащего полный комплект ее организационной, конструкторской, технологической и эксплуатационной документации.

Проектные стандарты

Проект автоматизированной системы АС по ГОСТ 34.601 – 90 включает выполнение ряда стадий:

- **формирование требований к АС,**
- **разработку концепции АС,**
- **разработку технического задания,**
- **эскизное проектирование,**
- **техническое проектирование,**
- **разработку рабочей документации.**

Проектные стандарты

Государственные стандарты, регламентирующие различные аспекты проектирования АС:

- **ГОСТ 34.602 -89. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. Введ. 01.01.90.**
- **ГОСТ 34.603 -92.Информационная технология. Виды испытаний АС.**
- **ГОСТ 34.(971, 972, 973, 974, 981) -91.Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем.**
- **ГОСТ 34.91.Информационная технология. Локальные вычислительные сети и др.**

Проектные стандарты

Стадии создания АС:

- проектирование,
- ввод в действие,
- сопровождение.

Стадии проектирования автоматизированных информационных систем АИС:

- предпроектное исследование,
- концептуальное проектирование,
- эскизное проектирование,
- техническое проектирование,
- рабочее проектирование.

Проектные стадии

Предпроектное исследование [predesign inspection] – сбор и обработка сведений об организации и особенностях функционирования объекта автоматизации, включая данные о его взаимодействии с внешней средой и другими объектами, а также выполнение системного анализа, разработка технико-экономического обоснования целесообразности автоматизации и выработка общих требований к автоматизированной системе.

Его содержание соответствует стадии «Формирование требований к АС» ГОСТ 34.601 – 90,

этапам: «Обследование объекта и обоснование необходимости создания АС», «Формирование требований пользователя к АС», «Оформление отчета о выполненной работе и заявки на разработку АС – тактико-технического задания».

Проектные стадии

Концептуальное проектирование [conceptual design] – соответствует стадиям проектирования по ГОСТ 34.601 – 90 «Разработка концепции АС», этапам: «Разработка вариантов АС, удовлетворяющей пользователя», «Оформление отчета о выполненной работе») и «Разработка технического задания».

Итоговые документы на данной стадии проектирования называются - аванпроект (концептуальный или пилотный проект) или программа создания системы.

Проектные стадии

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ОПИСЫВАЕТ:

- **Основные цели и перечень задач автоматизации,**
- **Описание укрупненной организационно-функциональной структуры выбранного варианта (или вариантов) построения создаваемой системы,**
- **Технико-экономическое обоснование,**
- **Укрупненное описание и основные требования к средствам информационного и лингвистического обеспечения,**
- **Общие требования к средствам программно-аппаратного обеспечения,**
- **Перечень и укрупненная характеристика этапов создания системы, сроки их выполнения, состав исполнителей и ожидаемые результаты их выполнения,**
- **Исходная оценка стоимостных показателей выполнения работ,**
- **Техническое задание на систему в целом и/или ее основные составные части (подсистемы, программно-технические комплексы и средства, отдельные задачи и т. д.), утверждаемое заказчиком работ.**

Проектные стадии

Эскизное проектирование [draft design] – разработка предварительных проектных решений по системе и ее частям.

Итоговый документ – **эскизный проект**, содержащий принципиальные конструкторские и схемные решения, а также данные, определяющие назначение объекта и основные параметры.

При проектировании программного обеспечения необходимо привести полную спецификацию разрабатываемых программ.

Проектные стадии

Техническое проектирование [preliminary design] – разработка следующих разделов:

- **Проектных решений по системе и ее частям,**
- **Документации на АС и ее части,**
- **Оформления документации на поставку изделий для комплектации АС и/или технических требований (технических заданий),**
- **Заданий на проектирование в смежных частях объекта автоматизации.**

Итоговый документ – технический проект, который содержит, помимо перечисленных материалов, принципиальные электрические схемы и конструкторскую документацию объекта разработки и составляющих его частей, перечень выбранных готовых средств технического и программного обеспечения (в том числе, ЭВМ, ОС, прикладные программы), а также алгоритмы решения задач для разработки новых средств программного обеспечения.

Проектные стадии

Рабочее проектирование [detailed design] – заключительная стадия проектирования.

Помимо требуемой по ГОСТ 34.601 – 90 подготовки рабочей документации на систему и ее части предусматривает уточнение и детализацию результатов предыдущих стадий проектирования, создание и испытание опытного и/или опытно-промышленного образца объекта автоматизации, создание и разработку программных продуктов, технологической и эксплутационной документации. Итоговый документ – рабочий или технорабочий проект. Для современных автоматизированных информационных систем завершение проекта является начальным этапом его внедрения в работу фирмы-заказчика.

Техническое задание (ГОСТ 34.602 -89)

Включает разделы:

- общие сведения,
- Назначение и цели создания (развития) системы,
- Характеристика объектов автоматизации,
- Требования к системе,
- Состав и содержание работ по созданию системы,
- Порядок контроля и приемки системы,
- Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы к действию,
- Требования к документированию,
- Источники разработки.

Техническое задание (ГОСТ 34.602 -89)

Включает разделы:

- общие сведения,
- Назначение и цели создания (развития) системы,
- Характеристика объектов автоматизации,
- Требования к системе,
- Состав и содержание работ по созданию системы,
- Порядок контроля и приемки системы,
- Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы к действию,
- Требования к документированию,
- Источники разработки.

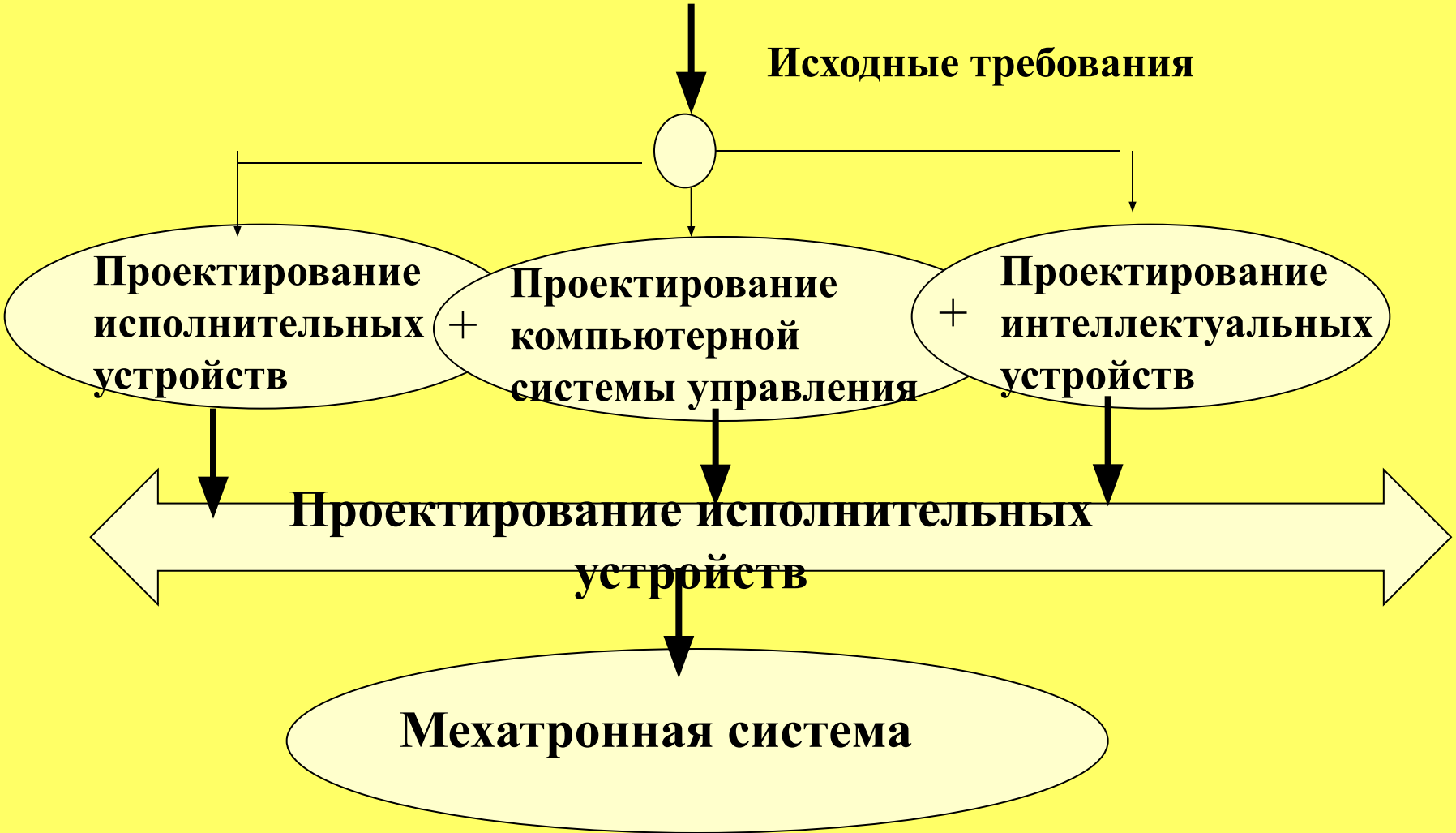
Принципы проектирования АИС

Набор закрепленных многолетним и разносторонним опытом создания АИС правил и требований:

- **Идентичность,**
- **Технологичность,**
- **Непрерывность, поэтапность и преемственность разработки и развития,**
- **Адаптивность,**
- **Модульный принцип построения программных и технических средств,**
- **Технологическая (в том числе и сетевая) интеграция,**
- **Полная нормализация процессов и их мониторинг,**
- **Регламентация,**
- **Экономическая целесообразность,**
- **Типизация проектных решений,**
- **Максимальное использование готовых решений,**
- **Корпоративность,**
- **Ориентация на первых лиц объекта автоматизации.**

Пример- проектирование мехатронной системы МС

Алгоритм параллельного проектирования МС



Пример- проектирование мехатронной системы МС

Процедура проектирования МС

Исходные требования к МС

Определение функций модулей

Функциональная модель

Функционально-структурный анализ и выбор структуры модулей

Структура модулей и схема энергетических и информационных потоков

Структурная модель

Структурно-конструктивный анализ и конструирование модулей

Конструкция модулей и МС

Конструктивная модель

Планирование и оптимизация функциональных движений

Программа движений модулей и МС

МС