



*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 эксплуатационной 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

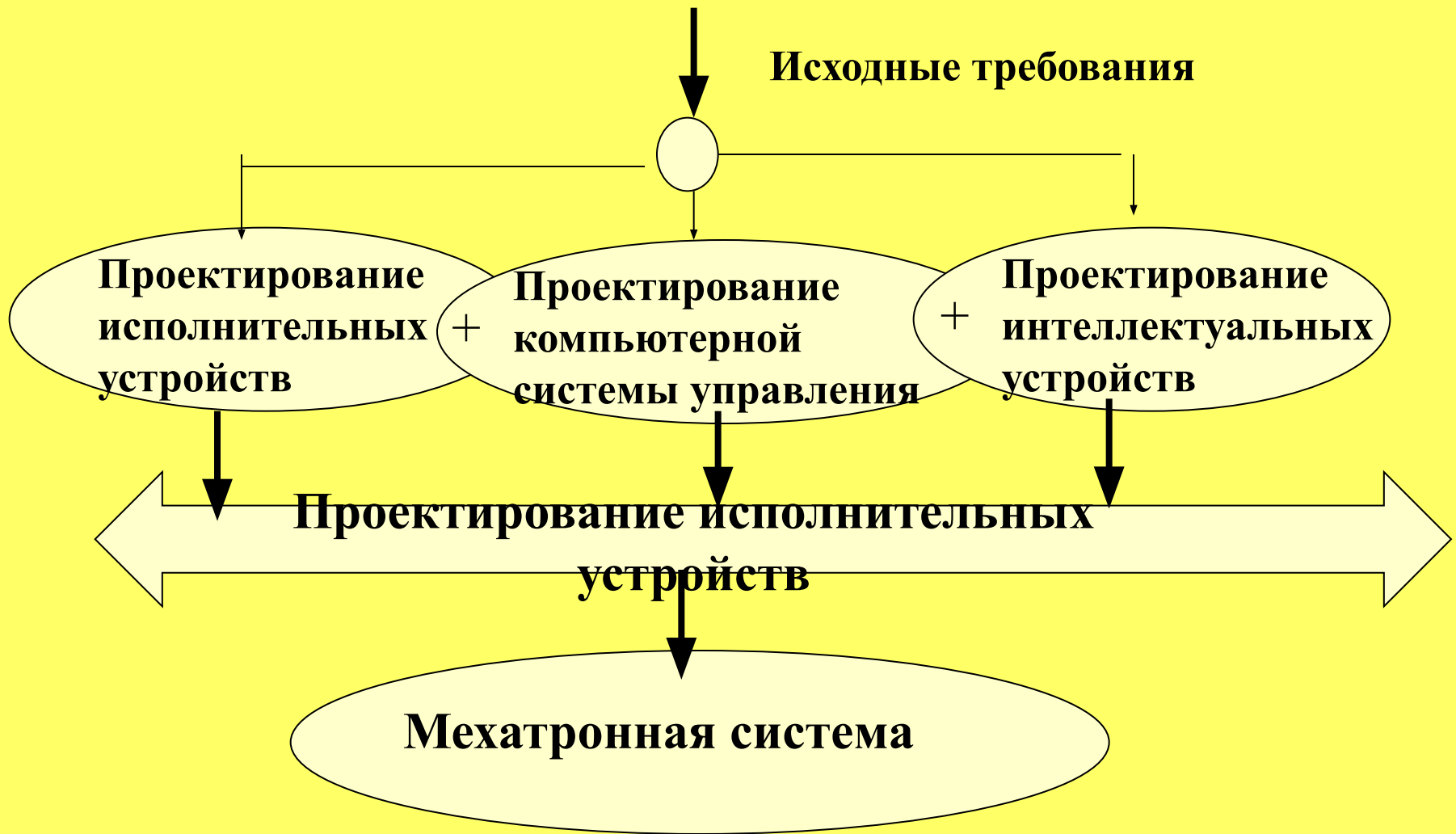
## Набор закрепленных многолетним и разносторонним опытом создания АИС правил и требований:

- 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**

Структура модулей и схема  
энергетических и  
информационных потоков

МС

Функционально-структурный  
анализ и выбор структуры модулей

**Структурная модель**

Конструкция модулей и МС

Структурно-конструктивный анализ  
и конструирование модулей

Программа движений модулей и МС

**Конструктивная модель**

Планирование и оптимизация  
функциональных движений

