

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ АСУ ТП

- **Проектирование** – процесс создания технической документации, опытных образцов и моделей разрабатываемого объекта, необходимых и достаточных для его изготовления и эксплуатации.
- Проектирование в переводе означает предварение, выдающийся вперед.
- В проект должны закладываться технические решения, обеспечивающие изделию современный уровень, отвечающий лучшим достижениям отечественных и зарубежных разработок.
- В приложении к АСУ ТП это означает, что в проект должны быть заложены:
  - - современные технические средства;
  - - передовое программное обеспечение;
  - - совершенное математическое обеспечение;
  - - современные эргономические решения;
  - - возможность расширения и модернизации системы;
  - - совместимость с существующими смежными системами.

## ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

- 1. Принцип решения новых задач.
- 2. Принцип экономической целесообразности.
- 3. Принцип системного подхода.
- 4. Принцип первого руководителя.
- 5. Принцип иерархичности АСУ ТП.
- 6. Принцип непрерывного развития системы.
- 7. Принцип открытости аппаратных и программных средств АСУ ТП.
- 8. Принцип комплексности построения системы управления (охват всех областей деятельности автоматизируемого объекта).
- 9. Принцип декомпозиции (разделение системы управления на элементы (подсистемы, функции управления, задачи управления)).

## **СТАДИИ И ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АСУ ТП (ГОСТ 34.601-90 Автоматизированные системы. Стадии создания)**

- **1. Стадия** «Формирование требований к АСУ ТП»
  - 1.1. Обследование объекта и обоснование необходимости создания АСУ ТП.
  - 1.2 Формирование требований Заказчика к АСУ ТП.
  - 1.3 Оформление Отчета о выполненной работе и Заявки на разработку АСУ ТП.
- **2 Стадия** «Разработка концепции АСУ ТП»
  - 2.1 Изучение объекта автоматизации.
  - 2.2 Проведение необходимых НИР.
  - 2.3 Разработка вариантов концепции АСУТП и выбор варианта, соответствующего требованиям Заказчика.
- **3 Стадия** «Техническое задание на разработку АСУ ТП»
  - 3.1 Разработка и утверждение ТЗ на создание АСУ ТП.
- **4.Стадия** «Эскизный проект»
  - 4.1 Разработка предварительных проектных решений по системе и ее частям.
  - 4.2 Разработка документации на АСУ ТП и ее части.
- **5 Стадия** «Технический проект»
  - 5.1 Разработка проектных решений по системе и ее частям.
  - 5.2 Разработка документации на АСУ ТП и ее части.
  - 5.3 Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектации АСУ ТП и ТЗ на их разработку.
  - 5.4 Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта.

# СТАДИИ И ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АСУ ТП (ГОСТ 34.601-90 Автоматизированные системы. Стадии создания)

- **6 Стадия** «Рабочий проект»
  - 6.1 Разработка рабочей документации на АСУ ТП и ее части.
  - 6.2 Разработка и конфигурация программного обеспечения.
- **7.Стадия** «Ввод в действие»
  - 7.1 Подготовка объекта автоматизации к вводу АСУ ТП в действие.
  - 7.2 Подготовка персонала.
  - 7.3 Комплектация АСУ ТП поставляемыми изделиями (аппаратными, программными, информационными).
  - 7.4 Строительно-монтажные работы.
  - 7.5 Пуско-наладочные работы.
  - 7.6 Проведение предварительных испытаний.
  - 7.7 Проведение опытной эксплуатации.
  - 7.8 Проведение приемочных испытаний.
- **8. Стадия** «Сопровождение АСУ ТП»
  - 8.1 Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами.
  - 8.2 Послегарантийное обслуживание.

**Стадия "Формирование требований к АСУТП" включает в себя выполнение следующих этапов:**

- **Обследование объекта и обоснование необходимости создания АСУТП;**
- **Формирование требований Заказчика к АСУТП;**
- **Оформление Отчета о выполненной работе, и Заявки на разработку АСУТП.**

На этапе "Обследование объекта и обоснование необходимости создания АСУТП" в общем случае проводится:

- *Сбор данных об объекте автоматизации;*
- *Оценка качества функционирования объекта автоматизации;*
- *Выявление проблем, решение которых возможно средствами автоматизации;*
- *Оценка технико-экономической целесообразности создания АСУТП.*

На этапе "Формирование требований Заказчика к АСУТП" проводится:

- *Подготовка исходных данных для формирования требований к АСУТП (характеристика объекта автоматизации, описание требований к системе, допустимые затраты на разработку, ввод в действие и эксплуатацию, эффект, ожидаемый от системы, условия создания и функционирования системы);*
- *Формулирование и оформление требований Заказчика к АСУТП.*

**Стадия "Разработка концепции АСУТП" заключается в выполнении следующих этапов:**

- Изучение объекта автоматизации;
- Проведение необходимых научно-исследовательских работ;
- Разработка вариантов концепции АСУТП и выбор варианта концепции АСУТП в соответствии с требованиями Заказчика.

По завершению стадии оформляется отчет.

На этапе "Изучение объекта автоматизации" и

На этапе "Проведение необходимых научно - исследовательских работ" организация-разработчик проводит:

- *Детальное изучение объекта автоматизации и необходимые научно-исследовательские работы, связанные с поиском путей и оценкой возможности реализации требований Заказчика;*
- *Оформление и утверждение отчетов.*

На этапе "Разработка вариантов концепции АСУТП и выбор варианта концепции АСУТП в соответствии с требованиями Заказчика" в общем случае проводится:

- *Разработка альтернативных вариантов концепции АСУТП и планов их реализации;*
- *Оценка необходимых ресурсов на их реализацию и функционирование;*
- *Оценка преимуществ и недостатков каждого варианта;*
- *Сопоставление требований Заказчика и характеристик предлагаемой системы, и выбор наилучшего варианта;*
- *Определение порядка оценки качества и условий приемки системы;*
- *Оценка эффектов, получаемых от системы.*

**Стадия "Техническое задание"** заключается в единственном, но чрезвычайно ответственном этапе:

- Разработка и утверждение Технического задания на создание АСУТП.

На этапе "Разработка и утверждение Технического задания на создание АСУТП" проводится:

- *Разработка, оформление, согласование и утверждение Технического задания на создание АСУТП, а при необходимости, нескольких технических заданий на части АСУТП.*

**Стадия "Эскизный проект"** состоит из следующих этапов:

- Разработка предварительных проектных решений по Системе и ее частям;
- Разработка документации на АСУТП и ее части.

На этапе "Разработка предварительных проектных решений по Системе и ее частям" определяются:

- *Функции АСУТП;*
- *Функции и цели подсистем;*
- *Состав программных комплексов и отдельных задач;*
- *Концепция информационной базы, ее укрупненная структура;*
- *Функции системы управления;*
- *Состав комплекса технических средств;*
- *Функции и параметры основных программных средств и ресурсов АСУТП.*

На этапе "Разработка документации на АСУТП и ее части" проводится:

- *Разработка, оформление, согласование и утверждение документации в объеме, необходимом для описания полной совокупности принятых проектных решений, и достаточном для выполнения работ по созданию АСУТП.*

Стадия "Технический проект" состоит из следующих этапов:

- Разработка проектных решений по Системе и ее частям;
- Разработка документации на АСУТП и ее части;
- Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АСУТП и технических требований (технических заданий) на их разработку;
- Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта.

На этапе "Разработка проектных решений по Системе и ее частям" производится разработка общих решений:

- *По Системе и ее частям;*
- *По функционально-алгоритмической структуре Системы;*
- *По функциям персонала и организационной структуре;*
- *По структуре технических средств;*
- *По алгоритмам решения задач и применяемым языкам;*
- *По организации и ведению информационной базы;*
- *По Системе классификации и кодирования информации;*
- *По программному обеспечению.*



На этапе "Разработка документации на АСУТП и ее части" проводится:

- *Разработка, оформление, согласование и утверждение документации в объеме, необходимом для описания полной совокупности принятых проектных решений и достаточном для дальнейшего выполнения работ по созданию АСУТП.*

На этапе "Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АСУТП и технических требований (технических заданий) на их разработку" проводится:

- *Подготовка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АСУТП;*
- *Определение технических требований или составление ТЗ на разработку несерийных изделий.*

На этапе "Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта" осуществляется:

- *Разработка, оформление, согласование и утверждение заданий на проектирование в смежных частях проекта для проведения строительных, электротехнических, санитарно-технических и*

**Стадия "Рабочий проект (Рабочая документация)" включает в себя следующие этапы:**

- Разработка рабочей документации на АСУТП и ее части;
- Разработка и конфигурация программного обеспечения.

На этапе "Разработка рабочей документации на АСУТП и ее части" осуществляется:

- *Разработка рабочей документации, содержащей все необходимые и достаточные сведения для обеспечения выполнения работ по вводу АСУТП в действие и для её эксплуатации, а также для сохранения уровня эксплуатационных характеристик системы в соответствии с принятыми проектными решениями;*
- *Оформление, согласование и утверждение рабочей документации на АСУТП.*

На этапе "Разработка и конфигурация программного обеспечения" проводится:

- *Разработка прикладного программного обеспечения;*
- *Выбор, адаптация и привязка программных средств, разработка программной документации.*

**Стадия "Ввод в действие" состоит из следующих этапов:**

- Подготовка объекта автоматизации к вводу АСУТП в действие;
- Подготовка персонала;
- Комплектация АСУТП поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями);
- Строительно-монтажные работы;
- Пусконаладочные работы;
- Проведение Предварительных испытаний;
- Проведение Опытной эксплуатации;
- Проведение Приемочных испытаний.

На этапе "Подготовка объекта автоматизации к вводу АСУТП в действие" проводятся работы по организационной подготовке объекта автоматизации к вводу АСУТП в действие, в том числе:

- *Реализация проектных решений по организационной структуре АСУТП;*
- *Обеспечение подразделений объекта управления инструктивно-методическими материалами.*

На этапе "Подготовка персонала" проводится:

- *Обучение персонала, и*
- *Проверка его способности обеспечить функционирование АСУТП.*

На этапе "Комплектация АСУТП поставляемыми изделиями" обеспечивается:

- *Получение комплектующих изделий серийного и единичного производства, материалов и монтажных изделий;*
- *Проводится входной контроль их качества.*

На этапе "Строительно-монтажные работы" проводится:

- *Выполнение работ по строительству специализированных зданий (помещений) для размещения технических средств и персонала АСУТП;*
- *Сооружение кабельных каналов;*
- *Выполнение работ по монтажу технических средств и линий связи;*
- *Испытание смонтированных технических средств;*
- *Сдача технических средств для проведения пусконаладочных работ.*

На этапе "Пусконаладочные работы" проводится:

- *Автономная наладка технических средств;*
- *Загрузка системного и прикладного программного обеспечения;*
- *Комплексная наладка всех средств системы.*

На этапе "Проведение Предварительных испытаний" осуществляются:

- *Испытания АСУТП на работоспособность и соответствие Техническому заданию и в соответствии с Программой предварительных испытаний;*

- Устранение неисправностей и внесение изменений в документацию на АСУТП в соответствии с Протоколом испытаний;
- Оформление Акта о приемке АСУТП в Опытную эксплуатацию.

На этапе "Проведение Опытной эксплуатации" проводят:

- Опытная эксплуатация АСУТП;
- Анализ результатов Опытной эксплуатации АСУТП;
- Доработка (при необходимости) программного обеспечения АСУТП;
- Дополнительная наладка технических средств АСУТП;
- Доработка проектной документации;
- Оформление Акта о завершении Опытной эксплуатации.

На этапе "Проведение Приемочных испытаний" проводятся:

- *Испытания на соответствие Техническому заданию и в соответствии с Программой приемочных испытаний;*
- *Анализ результатов испытаний АСУТП и устранение недостатков, выявленных при испытаниях;*
- *Оформление Протокола и Отчета по каждому объекту испытаний, определенному Программой испытаний;*
- *Оформление Акта о приемке АСУТП в Постоянную (промышленную) эксплуатацию.*

**Стадия "Сопровождение АСУТП" включает в себя:**

- **Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами;**
- **Послегарантийное обслуживание.**

На этапе "Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами" осуществляются:

- *Работы по устранению недостатков, выявленных при эксплуатации АСУТП в течение установленных гарантийных сроков;*
- *Внесение необходимых изменений в документацию на АСУТП.*

## СТЕПЕНИ СВОБОДЫ ПРИ СОЗДАНИИ АСУ ТП

- 1. Стадии и этапы, выполняемые организациями-участниками работ по созданию АСУ ТП, устанавливаются во взаимных Договорах и в Техническом задании на создание АСУ ТП.
- 2. Допускается исключить стадию «Эскизный проект».
- 3. Допускается исключать отдельные этапы на всех стадиях.
- 4. Допускается объединять стадии «Технический проект» и «Рабочий проект» в одну стадию – «Технорабочий проект».
- 5. Допускается:
  - Выполнять отдельные этапы последующих стадий работ до завершения предшествующих стадий;
  - Выполнять этапы параллельно во времени;
  - Включать новые этапы, не приведенные выше.



## **Стадия "Техническое задание на создание АСУТП" ГОСТ 34.602-89**

**Технического задания** является основой для выполнения работ по техническому и рабочему (технорабочему) проектированию, а также при подготовке к вводу Системы

Техническое задание на создание АСУТП создается Разработчиком АСУТП при непосредственном участии Организации-заказчика. Согласно ГОСТ 34.602-89, Техническое задание должно состоять из следующих разделов:

1. Общие сведения
  - 1.1. Полное наименование Системы
  - 1.2. Шифр темы
  - 1.3. Наименование Организаций - разработчиков, проектировщиков, заказчика, и их реквизиты
  - 1.4. Перечень документов, на основании которых создается Система
  - 1.5. Сроки выполнения работ
  - 1.6. Источники и порядок финансирования
  - 1.7. Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работы

2. Назначение и цели создания Системы
  - 2.1. Назначение Системы
  - 2.2. Цели создания Системы
3. Характеристика объекта автоматизации
4. Требования к Системе
  - 4.1. Требования к Системе в целом
    - 4.1.1. Требования к структуре и функционированию Системы
    - 4.1.2. Требования к численности и квалификации персонала
    - 4.1.3. Требования к показателям назначения
    - 4.1.4. Требования к надёжности
    - 4.1.5. Требования безопасности
    - 4.1.6. Требования по эргономике и технической эстетике
    - 4.1.7. Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению
    - 4.1.8. Требования к защите информации от несанкционированного доступа
    - 4.1.9. Требования по сохранности информации при авариях
    - 4.1.10. Требования к средствам защиты от внешних воздействий
    - 4.1.11. Требования к патентной чистоте
    - 4.1.12. Требования по стандартизации и унификации
    - 4.1.13. Дополнительные требования
  - 4.2. Требования к функциям, реализуемым Системой
    - 4.2.1. Перечень задач РСУ и требования к качеству их выполнения

- 4.2.2. Перечень и критерии отказов для каждой функции РСУ
- 4.2.3. Перечень задач системы ПАЗ
- 4.2.4. Перечень и критерии отказов для каждой функции системы ПАЗ
- 4.3. Требования к видам Обеспечения
  - 4.3.1. Требования к Прикладному программному обеспечению
  - 4.3.2. Требования к Информационному обеспечению
  - 4.3.3. Требования к Лингвистическому обеспечению
  - 4.3.4. Требования к Стандартному программному обеспечению
  - 4.3.5. Требования к Техническому обеспечению
  - 4.3.6. Требования к Метрологическому обеспечению
  - 4.3.7. Требования к Организационному обеспечению
- 5. Состав и содержание работ по созданию АСУТП
  - 5.1. Первое организационное совещание
  - 5.2. Обработка исходных данных
  - 5.3. Разработка Технического проекта
  - 5.4. Рассмотрение Технического проекта
  - 5.5. Конфигурация функций контроля и управления

- 5.6. Конфигурация функций представления информации
- 5.7. Приемка Рабочего проекта
- 5.8. Шефмонтаж и пусконаладка
- 5.9. Пуск АСУТП в эксплуатацию
- 5.10. Гарантийный срок
6. Порядок контроля и приемки
7. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта к вводу АСУТП в действие
8. Требования к документированию
9. Источники разработки
10. ПРИЛОЖЕНИЯ
11. СОСТАВЛЕНО
12. СОГЛАСОВАНО

Согласно ГОСТ 34.601-90, пункт 2.2, стадии и этапы, выполняемые организациями-участниками работ по созданию автоматизированной системы, устанавливаются во взаимных договорах и в Техническом задании.