

1 ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.1 Назначение и цель процесса проектирования

Проектирование – процесс создания прообраза предполагаемого объекта, который еще не существует, но должен быть создан в будущем.

Цель процесса проектирования состоит в том, чтобы получить полное описание объекта проектирования в виде технической документации, необходимой для его изготовления.

1.2 Общие положения

При проектировании систем автоматизации проектные организации должны руководствоваться:

- основными техническими направлениями в проектировании предприятий соответствующих отраслей промышленности и систем автоматизации, исходя из перспективы развития науки и техники;
- результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИР и ОКР);
- передовым промышленным опытом в области автоматизации технологических процессов;
- действующими нормативными документами по проектированию систем и эталонами проектов автоматизации;
- нормами и правилами строительного проектирования, санитарными, электротехническими, противопожарными и другими требованиями;
- нормами и правилами на производство строительных, монтажных и специальных работ;
- утвержденными сметными нормами, прейскурантами и ценниками для определения сметной стоимости систем автоматизации технологических процессов;
- типовыми методиками по определению экономической эффективности капитальных вложений;
- указаниями по обеспечению патентоспособности и патентной чистоты машин, приборов, оборудования, материалов и технологических процессов.

Проектные материалы должны иметь минимально необходимый и достаточный объем, т.е. должны быть составлены таким образом, чтобы у пользователя не было затруднений при их использовании.

Методической основой проектирования систем автоматизации являются:

- общеотраслевые руководящие методические материалы (РММ);
- государственные стандарты (ГОСТ);
- строительные нормы (СН);
- строительными нормами и правилами (СНиП);
- ведомственными строительными нормами (ВСН) и др.

Состав, объем и содержание проектов автоматизации определяются ГОСТ 24.101-80, стандартами "Системы проектной документации для строительства" (СПДС), "Инструкцией по проектированию электроустановок систем автоматизации технологических процессов" ВСН 205-84/Минмонтажспецстрой СССР.

В соответствии со СНиП 1.02.01-85 проектирование систем автоматизации выполняют:

- а) в две стадии (двухстадийное проектирование):
 - первая стадия - технический проект (проект);
 - вторая стадия - рабочая документация.
- б) в одну стадию (однотайное проектирование):
 - стадия - рабочий проект.

1.3 Этапы создания АСУ ТП

Работы по проектированию, разработке и внедрению систем автоматизации технологических процессов разделяются на следующие этапы (рисунок 1.1):

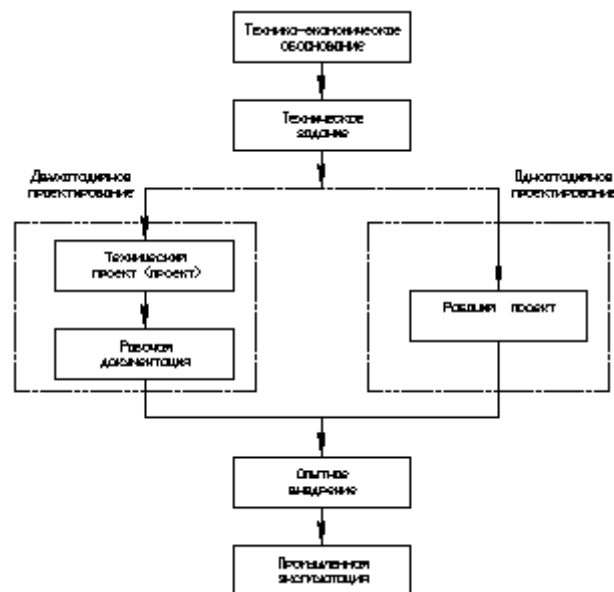


Рисунок 1.1 –Этапы создания АСУ ТП

1) **Технико-экономическое обоснование (ТЭО).** Главной задачей технико-экономического обоснования является обоснование целесообразности автоматизации технологического процесса (ТП). На этом этапе специалисты по экономике проводят предварительный расчет технико-экономической эффективности разрабатываемого проекта. Исходные данные для них подготавливают специалисты по автоматизации.

2) **Техническое задание (ТЗ).** ТЗ является основанием для проектирования. ТЗ на автоматизацию составляется генеральным

проектировщиком или заказчиком с участием специализированной организации, которой поручается разработка проекта.

В техническом задании на проектирование должны содержаться следующие данные:

- а) наименование предприятия;
- б) перечень задач автоматизации;
- в) основание для проектирования (приказ, план выполнения работ, инициатива);
- г) перечень производств, цехов, агрегатов, установок, для которых выполняется проект систем автоматизации с указанием особых условий (например, взрыво- и пожароопасность, агрессивная, влажная, запыленная окружающая среда и т.п.);
- д) стадийность проектирования;
- е) планируемый уровень капитальных затрат на автоматизацию и примерных затрат на НИР, ОКР и проектирование с указанием источника финансирования;
- ж) сроки строительства и очередность ввода в действие производственных подразделений и технологических узлов;
- з) наименование организаций - участников разработки (генпроектировщик, смежники, институты);
- и) предложения по структуре управления, объему и уровню автоматизации;
- к) предложения по размещению пунктов управления, щитов и пультов, выбор средств автоматизации;
- л) особые условия.

Для выполнения проекта систем автоматизации генеральным проектировщиком должны быть представлены исходные данные по вопросам автоматизации:

- а) технологические схемы с характеристиками оборудования и трубопроводов;
- б) перечни контролируемых и регулируемых параметров с необходимыми требованиями и характеристиками (номинальное значение, диапазон изменения, метрологические характеристики и т.д.);
- в) чертежи производственных помещений с указанием рекомендуемых мест установки щитов и пультов управления;
- г) схемы управления электродвигателями, типы пусковой аппаратуры и станций управления;
- д) схемы водоснабжения;
- е) схемы воздухоснабжения;
- ж) данные, необходимые для расчета сужающих устройств, датчиков и регулирующих органов;
- з) требования к надежности и живучести систем автоматизации;
- и) результаты НИР и ОКР или результаты испытаний аналогов в части динамических характеристик объекта регулирования для локальных систем.

к) для АСУТП - принципы построения системы в целом: иерархию, структуру, функции, алгоритмы;

л) техническая документация по типовым проектам и проектным решениям;

м) дополнительные исходные данные и материалы.

3) **Технический проект и рабочая документация (при двухстадийном проектировании) или рабочий проект (при одностадийном проектировании).** На этом этапе разрабатывается проектно-конструкторская документация автоматизированной системы управления технологическим процессом.

4) **Опытное внедрение.** На стадии внедрения производятся монтажные и пуско-наладочные работы, а также анализ функционирования системы. Опытное внедрение позволяет устранить имеющиеся недостатки и подготовить систему автоматизации к промышленному использованию.

5) **Промышленная эксплуатация.**

1.4 Стадии создания проекта системы автоматизации

Проектирование систем автоматизации выполняют в две стадии: “Технический проект (проект)” со сводным сметным расчетом стоимости и “Рабочая документация” со сметами. Для несложных технологических объектов выполняют “Рабочий проект” со сводным сметным расчетом стоимости в одну стадию проектирования.

1.4.1 На стадии "Проект" разрабатываются:

а) структурная схема управления и контроля (для сложных систем управления);

б) структурная схема комплекса технических средств (КТС);

в) структурные схемы комплексов средств автоматизации;

г) функциональные схемы автоматизации (для объектов с простыми системами автоматизации допускается составлять перечни параметров контроля, регулирования, управления и сигнализации);

д) планы расположения щитов, пультов, средств вычислительной техники (СВТ) и т.п.;

е) заявочные ведомости приборов и средств автоматизации, СВТ, электроаппаратуры, трубопроводной арматуры, щитов и пультов, основных монтажных материалов и изделий, нестандартного оборудования;

ж) технические требования на нестандартное оборудование;

з) локальная смета на приобретение и монтаж ТСА;

и) пояснительная записка;

к) задания генеральному проектировщику:

- обеспечение электроэнергией, сжатым воздухом, гидравлической энергией, теплоносителями, хладагентами, теплоизоляцией трубных проводок;

- проектирование помещений для установки щитов, пультов, СВТ, а также помещений для работы оперативного персонала, кабельных сооружений

(туннелей, каналов, эстакад и т.п.), проемов и закладных устройств в строительных конструкциях;

- обеспечение средствами производственной связи;

- размещение и установку на технологическом оборудовании и трубопроводах закладных устройств, первичных приборов, регулирующих и запорных органов и т. д.;

- обеспечение устройствами пожаротушения и пожарной сигнализации.

Проект рассматривается и защищается у генерального проектировщика, затем утверждается с замечаниями, которые учитываются на второй стадии проектирования - "Рабочая документация".

1.4.2 В состав рабочей документации входят:

- а) структурная схема управления и контроля;

- б) структурная схема комплекса технических средств (КТС);

- в) структурная схема комплекса средств автоматизации;

- г) функциональные схемы автоматизации ТП;

- д) принципиальные электрические, пневматические, гидравлические схемы контроля, автоматического регулирования, управления, сигнализации и питания;

- е) общие виды щитов и пультов;

- ж) монтажные схемы щитов и пультов;

- з) схемы внешних электрических и трубных проводок;

- е) кроссовые ведомости (таблицы подключения);

- к) планы расположения средств автоматизации, электрических и трубных проводок;

- л) общие виды нестандартизированного оборудования;

- м) пояснительная записка;

- н) расчеты по выбору регуляторов и нестандартных сужающих устройств и др.;

- п) заказные спецификации приборов, средств автоматизации, электроаппаратуры, щитов и пультов, трубопроводной арматуры, кабелей и проводов и т.п.;

- р) уточнение задания генпроектировщику.

1.4.3 В состав рабочего проекта при одностадийном проектировании включают материалы, выполняемые на стадии рабочей документации, дополнительно смету на приобретение оборудования и монтаж и задания генпроектировщику на работы связанные с автоматизацией объекта.

1.5 Комплектация проектной документации

Рекомендуется следующий порядок распределения по томам всей технической рабочей документации, входящей в состав проекта системы автоматизации:

Том 1 «Общие материалы»: пояснительная записка; таблица исходных данных и результаты расчетов; структурные и функциональные схемы

автоматизации; схемы внешних электрических соединений и трубных проводок; монтажные чертежи внешних электрических соединений и трубных проводок.

Том 2 «Схемы принципиальные».

Том 3 «Сметы»: стоимость оборудования и монтажа.

Том 4 «Заказные спецификации всего оборудования проекта».

Том 5 «Щиты и пульты. Задание на изготовление»: общие виды щитов и пультов, мнемосхемы, монтажные схемы щитов и пультов.

Том 6 «Задание монтажно-изготовительного участка»: чертежи установки щитов и пультов, а также вне щитовых приборов и средств автоматизации.

При небольшом объеме проекта допускается всю проектную документацию комплектовать в один том.