

Лабораторная работа № 1

СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АСУТП

1. Задачи проектирования АСУТП

Особое значение конструкторско-технологическое проектирование средств автоматизации приобретает при создании современных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) различного назначения. Обычно АСУТП сложного технологического процесса представляют собой комплекс различных подсистем автоматизированных систем управления (АСУ) включенных в единую систему.

АСУ – комплекс аппаратных и программных средств представленный для управления различными процессами в рамках технологического процесса производств в рамках технологического процесса производства предприятия АСУ принимаются в рамках отраслей промышленности, электрике, транспорте и т.п.

При этом термин автоматизированная, в отличие от термина автоматическая, подчеркивает сохранение за человеком-оператором некоторых функций, либо выполняя наиболее общего целеполагающего характера, либо не поддающихся автоматизации.

Задачами проектирования автоматизированных систем являются разработка проектной документации автоматизированной системы управления технологическими и производственными процессами.

Общими требованиями к проекту являются: целевая направленность, четкость построения, логическая последовательность изложения материала, глубина исследования и полнота освещения вопросов, убедительность аргументаций, краткость и точность формулировок, конкретность изложения результатов работы, доказательность выводов и обоснованность рекомендаций, грамотное оформление.

Технология проектирования является центральным звеном проектного производства, в результате функционирования которого на его выходе вырабатывается проектная продукция. Все остальные виды деятельности в проектной организации в той или иной степени могут рассматриваться в качестве обеспечивающих относительно процессов технологии проектирования. Представление о технологии проектирования как об организационно-технической системе позволяет установить структуру её элементов и видов обеспечения.

К основополагающим элементам технологии проектирования следует отнести методы и средства проведения работ. Технологические подходы к проектному производству в целях обеспечения его эффективности и качества выпускаемой продукции развиваются в рамках методического обеспечения технологии проектирования.

Практическим механизмом для реализации методических установок по организации и оптимизации технологических процессов проектирования, эффективному использованию методов и средств проектирования служит система организационно-методической документации (нормативная база) по технологии проектирования в проектных организациях.

К основным задачам проектирования локальных систем автоматизации относятся следующие:

1) определение рациональной структуры системы автоматического контроля, регулирования и управления, отвечающей принятым принципам организации производства, машинно-аппаратурной схеме и особенностям технологического процесса;

2) выбор рациональных методов контроля, регулирования и управления данным технологическим процессом, обеспечивающих достижение высоких количественных и качественных показателей производства;

3) выбор приборов и средств автоматизации с учетом экономической и эксплуатационной эффективности системы автоматизации;

4) целесообразное размещение средств автоматизации на производственных объектах, рациональная компоновка щитов и пультов контроля и управления с учетом эргономических рекомендаций.

Одна из основных задач проектирования систем автоматизации технологических процессов - это определение целесообразного уровня и объема автоматизации. При их анализе оцениваются технические, энергетические и организационные характеристики автоматизируемого производства, к которым прежде всего относятся производственная мощность и характеристика технологических процессов, уровень механизации, энерговооруженность, структура организации управления производством. С учетом этих характеристик, а также требований данной отрасли проект по автоматизации может предусматривать создание локальных систем автоматизации или автоматизированных систем управления технологическими процессами с применением, как правило, управляющего вычислительного комплекса (УВК).

2. Исходные данные для разработки проектов систем автоматического управления

Исходные данные для проектирования содержат ряд данных, которые определяют общие требования к проекту автоматизации.

Проекты систем автоматизации технологических процессов выполняются в соответствии с заданием на проектирование, в котором указываются:

- 1) наименование производственного участка и задача проекта;
- 2) перечень аппаратов, установок и отделений, подлежащих автоматизации, с выделением в случае наличия особых условий, к которым относятся, например, класс взрыво- и пожароопасности помещений, наличие агрессивной, влажной, сырой, запыленной окружающей среды;
- 3) стадийность проектирования;
- 4) сроки строительства и ввода в эксплуатацию системы автоматизации;
- 5) предложения по структуре управления технологическими процессами, объему и уровню автоматизации;
- 6) предложения по размещению центральных и местных пунктов управления, щитов и пультов;
- 7) наименование организации-разработчика данного проекта системы автоматизации;
- 8) планируемый уровень капитальных затрат на автоматизацию.

Исходными данными для выполнения проектов систем автоматизации являются технологические схемы с характеристиками оборудования и трубопроводами, перечни контролируемых и регулируемых параметров с необходимыми требованиями, характеристиками и величинами и чертежи производственных помещений с расположением технологического оборудования.

Проектирование систем автоматического управления ведется на основании технического задания, составленного при разработке технологической части проекта соответствующего объекта (установки, цеха, производства и т. п.).

Техническое задание на проектирование должно содержать следующие данные:

- задачу проекта;
- основание для проектирования; наименование объекта управления с указанием класса взрыво- и пожароопасности помещений, агрессивности, влажности перерабатываемых веществ, запыленности помещения и т. п.; стадии проектирования;
- требования к разработке отдельных вариантов технического проекта; рекомендации по централизации и структуре управления; предложения по размещению пунктов управления (местных, центральных); результаты изыскательских, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, которые необходимо использовать при проектировании;
- перечень организаций — участников разработки и внедрения проекта; генерального проектировщика, головного НИИ, исполнителей смежных частей проекта (строительной, сантехнической и др.), изготовителя щитов и пультов, исполнителя монтажно-наладочных работ; планируемый уровень капитальных затрат на автоматизацию; сроки строительства и очередности ввода в действие производственных подразделений.

К техническому заданию должны быть представлены следующие данные:

- 1) Технологические схемы с характеристиками оборудования и указанием внутренних диаметров, толщины стенок и материала труб;
- 2) Чертежи производственных помещений с указанием расположения технологического оборудования, трубопроводов и рекомендуемых мест для размещения щитов и пультов;
- 3) Чертежи технологического оборудования со средствами автоматизации, поставляемыми комплектно с ним (перечень и характеристики средств автоматизации, чертежи комплектно поставляемых щитов и пультов);
- 4) Схемы водо-, воздухо- и электроснабжения с указанием соответствующих диаметров труб, расхода, давления, температуры, влажности, запыленности, напряжения;
- 5) Схемы управления электродвигателями с указанием типа пусковой аппаратуры;
- 6) Данные для расчета исполнительных и сужающих устройств, заполнения опросных листов;
- 7) Результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, содержащие рекомендации по проектированию управляющих систем и средств автоматизации (математическое описание динамических свойств объекта, а при отсутствии математического описания — временные или частотные характеристики объекта);
- 8) Требования к надежности систем автоматического управления.

В случаях проектирования систем автоматизации технологических процессов с применением средств вычислительной техники, а также автоматизации объектов с новой, неосвоенной или особо сложной технологией производства предварительно должны проводиться научно-исследовательские работы, результаты которых используются при выполнении проекта.

3. Стадии проектирования АСУТП

Проектирование АСУТП включает в себя следующие этапы:

- обследование технологического процесса, оборудования как объекта автоматизации;
- разработку технического задания на создание и внедрение АСУТП;
- разработку проектной документации в соответствии с РД 50-34-698-90;
- разработку прикладного программно-технического комплекса (ПТК) обеспечения – экспертизу и согласование проекта.

В принципе основные стадии и этапы при проектировании АСУТП можно представить в виде соответствующей схемы (рис. 1)

На начальной стадии проектирования АСУТП основными задачами являются: определение технического облика создаваемой АСУТП, принятия решения по выбору фирм поставщиков ПТК, оценка стоимости создания по системы(предварительная).

Технический облик создаваемой АСУТП, как правило, формируется в виде концепции и технических требований на уровне технического задания, в котором определяются технологические границы системы, количество и типы датчиков и исполнительных устройств, функции АСУТП (включая состав автоматических регуляторов, технологических защит и т.д.) и др. В частности определяются также общие требования к системе: надежность, быстродействие, точность, к аппаратным средствам, экспериментальному программному обеспечению, технической документации на ПТК.

Важную роль в правильности выбранной конструкции создания АСУТП и, особенно, в части её реализации играет проведение мероприятий по выбору разработчика АСУТП, которые способствуют проведению наиболее эффективных технических решений. Последовательность работы при проектировании сложных АСУТП их начальные стадии можно представить в виде следующей схемы (рис. 2)

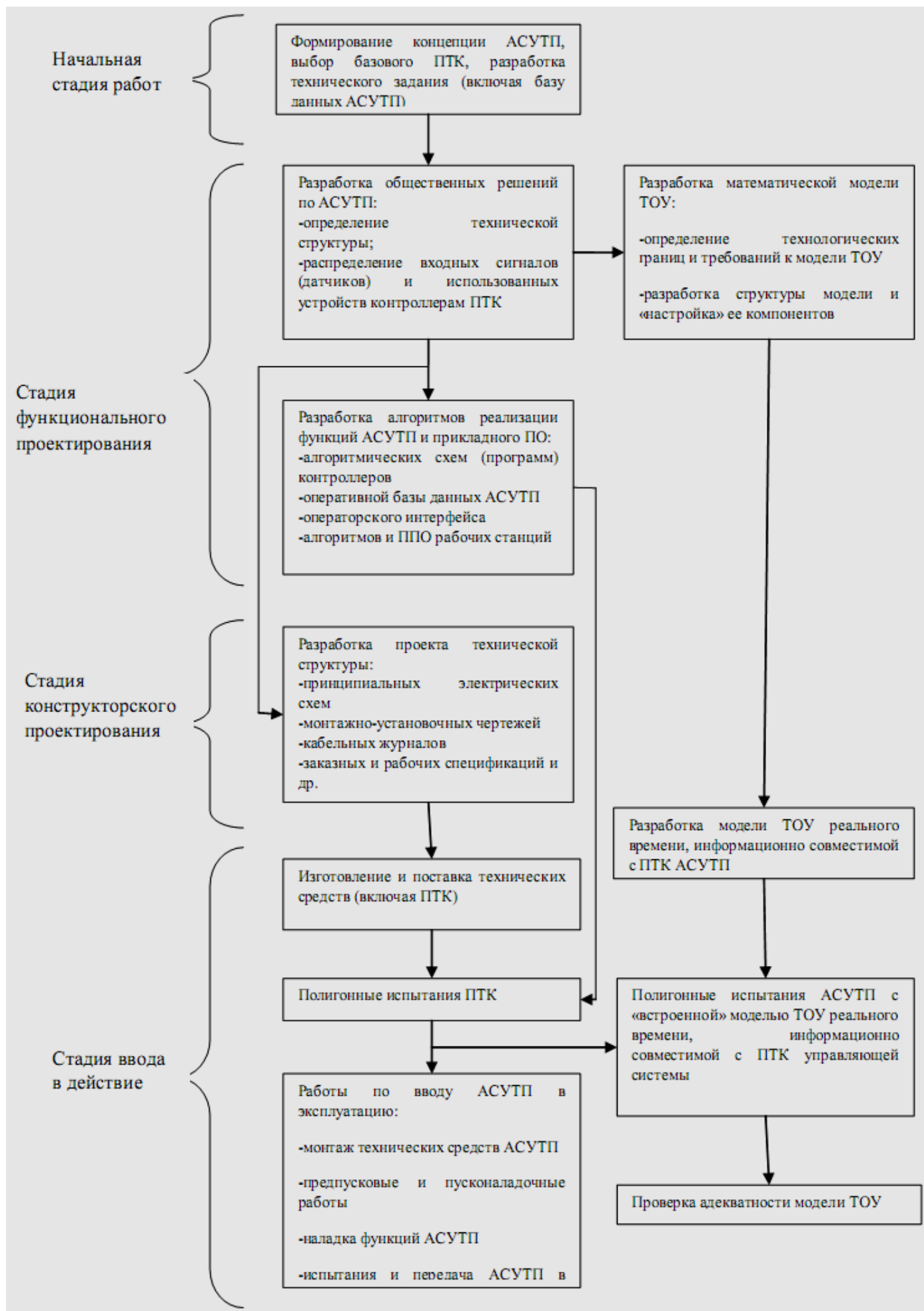


Рис. 1. Этапы проектирования АСУТП и средств автоматизации

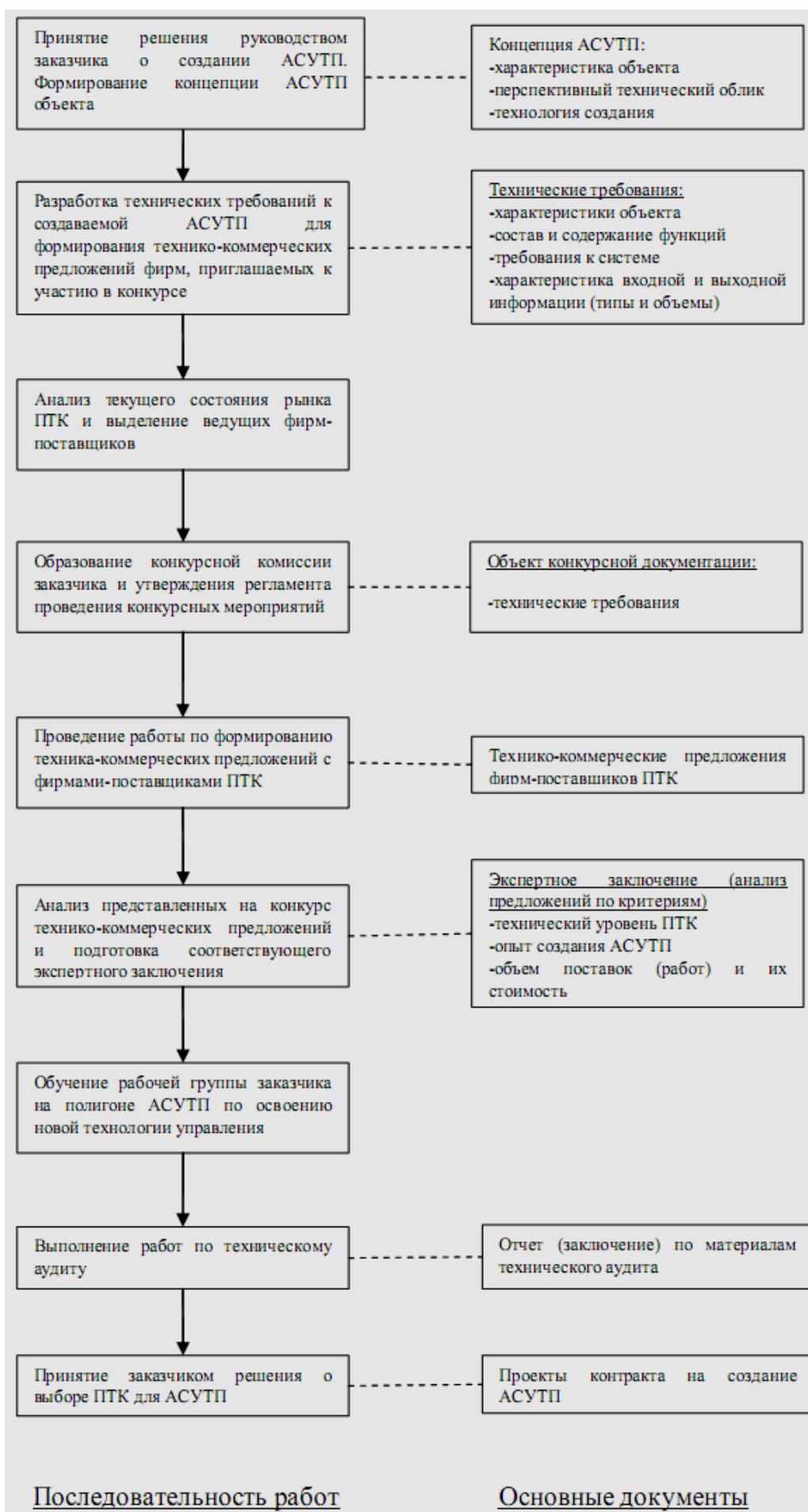


Рис. 2. Последовательность работ и основные документы начальной стадии создания АСУТП