

Тема 1.1. ВВЕДЕНИЕ. ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

1. Задачи проектирования систем автоматизации
2. Общая характеристика проектной документации

1. ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ 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.

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

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 прави-

ло, управляющего вычислительного комплекса (УВК).

В соответствии со стандартом (ГОСТ 24.103-84), регламентирующим назначение, состав, функции и режимы работы АСУ ТП, необходимым условием принадлежности к таким системам является выполнение системами следующих информационных и управляющих функций:

1) оперативное отображение и регистрация значений технологических параметров и показателей состояния оборудования, а также результатов математических и логических операций, выполняемых комплексом технических средств системы;

2) обнаружение, оперативное отображение, регистрация и сигнализация отклонений значений технологических параметров и показателей состояния оборудования от установленных;

3) подготовка информации и выполнение процедур обмена информацией со смежными и вышестоящими системами управления;

4) определение рационального режима ведения технологического процесса;

5) формирование и передача на входы исполнительных устройств управляющих воздействий (автоматически или с помощью оператора), реализующих выбранный режим.

АСУ ТП может функционировать в режимах информационно-советующем, косвенного или прямого управления. В первом режиме средства вычислительной техники выдают оператору рекомендации по рациональному управлению процессом, во втором - автоматически изменяют уставки и параметры настройки локальных систем регулирования, а в третьем - обеспечивают непосредственное управление исполнительными устройствами.

Выбор уровня автоматизации проектируемого объекта осуществляется на основании предварительного технико-экономического анализа. В экономическом обосновании к проекту на заключительном этапе проектирования после всестороннего анализа всех факторов должны быть подтверждены техническая целесообразность и экономическая эффективность принятого уровня и объема автоматизации. В перерабатывающих отраслях агропромышленного комплекса наиболее распространены локальные системы автоматизации и развернуты работы по внедрению АСУ.

Определяющим фактором при автоматизации производства является экономическая эффективность. Лишь в тех случаях, когда автоматизация вызвана необходимостью обеспечения безопасности труда, экономическая эффективность не имеет решающего значения.

Экономический эффект от внедрения систем автоматизации непрерывных процессов достигается за счет уменьшения дисперсии выходных параметров и приближения их средних значений к соответствующему технологическому регламенту.

Автоматизация периодических процессов повышает производительность оборудования, снижает потери и улучшает качество продукции.

Автоматизированное управление поточно-транспортными процессами перемещения сыпучих, твердых и жидких продуктов, а также штучных изделий повышает ритмичность производства, снижает простои оборудования, сокращает трудовые затраты. В целом с экономической точки зрения наиболее эффективны системы автоматизации, приводящие к экономии сырья и основных материалов, так как удельный вес затрат на эти составляющие преобладает в общих затратах на производство.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Основой проектирования автоматизации технологических процессов является составление проектной документации, обеспечивающей: решение задач автоматизации на современном техническом уровне; снижение стоимости строительства; производство монтажных работ крупноблочным индустриальным методом, способствующим сокращению сроков монтажа; комплектование средств автоматизации, электроаппаратуры и материалов; определение затрат, необходимых на реализацию проекта; определение технико-экономического эффекта от внедрения принятых в проекте решений.

Проектная документация - это вид технической документации (графической и текстовой), содержащей технико-экономические обоснования (ТЭО), расчеты, чертежи, макеты, сметы, пояснительные записки и другие материалы, необходимые для строительства, монтажа, наладки и

последующей эксплуатации сооружений, в том числе промышленных объектов.

Проектная документация промышленного объекта включает строительную (архитектурно-строительные решения, строительные конструкции, санитарно-технические устройства) и нестроительную (генеральный план и транспорт, технология, энергетика, автоматизация, связь и др.) части. Разработка, оформление, утверждение и обращение этой документации регламентируются стандартами системы проектной документации в строительстве СПДС и строительными нормами и правилами (СНиП). Проектирование систем автоматизации ведется при использовании указанных нормативных материалов, а также стандартов ЕСС АСУ (Единой системы стандартов АСУ), нормативно-технических документов (НТД) и информационных материалов ведущих проектных организаций; отраслевых стандартов (ОСТ), ведомственных строительных норм (ВСН), руководящих материалов (РМ), типовых установочных чертежей (ТК, ТМ, ЗК) и др.

Основным принципом проектирования систем автоматизации должно быть достижение органической взаимосвязи системы автоматизации с технологией, техникой и организацией данного производства.

Процесс создания систем автоматизации органически связан с процессом создания или реконструкции автоматизируемого технологического процесса или объекта. Вместе с тем разработка проекта по автоматизации может оказать существенное влияние на изменение технологии производства, его машинно-аппаратурной схемы, организации управления, компоновки оборудования и других проектных решений, принимаемых при проектировании смежных частей комплексного проекта промышленного объекта.

Одной из основных задач при разработке проекта автоматизации является определение целесообразного уровня и объема автоматизации данного производства. В зависимости от этих факторов при создании проекта автоматизации могут разрабатываться локальные системы автоматизации и автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) с применением управляющих вычислительных машин (УВМ).

Состав и содержание проектной документации по автоматизации технологических процессов должны обеспечить заказ всего необходимого оборудования и материалов, изготовление нестандартного оборудования, выполнение монтажных, наладочных работ и эксплуатацию, оценку стоимости оборудования и его монтажа, определение экономического эффекта от внедрения системы автоматизации.

Конструкторская документация - это вид графической и текстовой технической документации, содержащей чертежи, ведомости комплектующих деталей, схемы, расчеты, пояснительные записки, технические условия (ТУ) и другие материалы, необходимые для разработки или изготовления промышленного изделия, его контроля, приемки, эксплуатации и ремонта. Взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской документации входят в комплекс государственных стандартов - Единую систему конструкторской документации (ЕСКД). Разработка технических заданий и документации, их согласование и утверждение, порядок испытаний образцов, приемки результатов разработки, подготовки и освоения производства регламентированы ГОСТ 15.001-88. Примером конструкторской документации является документация на систему автоматизации, поставляемую заводом-изготовителем в комплекте с технологическим оборудованием.

Стандарты ЕСКД на проектную документацию непосредственно не распространяются. Исключение составляют только те стандарты ЕСКД, в вводной части которых есть соответствующие указания. К таким стандартам ЕСКД прежде всего относятся стандарты третьей (ГОСТ 2.301, ГОСТ 2.302 и т. д.) и ряд стандартов седьмой (ГОСТ 2.701, ГОСТ 2.702 и т. д.) классификационных групп системы, которые содержат общие правила выполнения чертежей и графические условные обозначения отдельных элементов на схемах.

Строительство новых предприятий и реконструкцию действующих осуществляют в соответствии с проектом. Проект представляет собой комплекс технической документации, которая позволяет воспроизвести в натуре проектируемый объект, полностью отвечающий

технологическим, организационным и экономическим требованиям. Проект должен не только выявить характер, форму и техническую сущность проектируемого объекта, но и содержать убедительное доказательство того, что излагаемые в проекте решения наиболее рациональны с точки зрения народнохозяйственных интересов и экономики данной отрасли производства, отвечают современному уровню науки и техники и обеспечивают высокие технико-экономические показатели. Поскольку каждый проектируемый объект, особенно такой, как современное производство или его отдельный участок, является довольно сложным техническим комплексом, требующим разработки технологии, энергетики, строительной части и других разнообразных элементов, весьма важным является вопрос о комплектности проекта и увязке всех его частей и элементов в единое целое.

В зависимости от сложности и характера проектируемого предприятия проект может содержать следующие части: технико-экономическая; технологическая; строительная; энергоснабжение; автоматизация; организация труда и системы управления предприятием; сантехническая; связь и сигнализация; организация строительства; сметная документация.

При разработке проекта реконструкции действующего предприятия, цеха и объекта количество частей проекта может быть сокращено. Отсюда важнейшим вопросом проектирования является комплексность проекта, т.е. увязка всех его частей и элементов в единое целое.

В состав проекта промышленного предприятия в качестве одного из его важнейших разделов входит проект автоматизации технологических процессов, который разрабатывается во взаимосвязи с проектом системы управления предприятием и со всеми другими разделами общего комплексного проекта.

Проекты автоматизации могут разрабатываться как отраслевыми (проектными) институтами, в составе которых имеется отдел или группа автоматизации, так и специализированными проектными организациями, работающими в области автоматизации.

Проект строящегося или реконструируемого производственного объекта состоит из следующих основных разделов: общая пояснительная записка, генеральный план и транспорт, технологические решения, научная организация труда рабочих и служащих, управление предприятием, строительные решения, организация строительства, охрана окружающей среды, мероприятия по гражданской обороне, жилищно-гражданское строительство, сметная документация и паспорт проекта.

В раздел проекта "Технологические решения" наряду с подразделами по технологии производства, электроснабжению и электрооборудованию, энергетическим установкам, обеспечивающим промышленный объект сжатым воздухом, кислородом, газом и т. п., по тепловым сетям и мероприятиям по защите окружающей среды входит подраздел, посвященный автоматизации технологических процессов. При техническом перевооружении действующего предприятия проектная документация содержит отдельный раздел по автоматизации.

Проект по автоматизации должен быть органически взаимосвязан с технологией, техникой и организацией данного производства. Вместе с тем разработка проекта по автоматизации может оказать существенное влияние на изменение технологии производства, его машинно-аппаратурной схемы, организации управления, компоновки оборудования и другие проектные решения, принимаемые при проектировании смежных частей комплексного проекта промышленного объекта.