

# **КУРС: ВВЕДЕНИЕ В АВТОМАТИЗАЦИЮ**

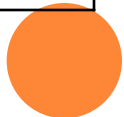
## **Тема 6: Этапы создания и использования технических систем**



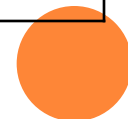
Насколько сложна сама техническая система, настолько сложным и длительным является процесс ее создания, планирования разработки, так и для последующего использования системы важно знать в подробностях весь "цикл жизни" системы и влияющие на него факторы. Весь «цикл жизни» технической системы состоит из четырех этапов: создание, перемещение, использование по назначению и ликвидация. Каждый из этих этапов содержит целый ряд стадий, операций и приемов.



Стадия	Основные процессы стадии	Основные входные данные	Результаты
Фундаментальные исследования	Сбор и анализ научной информации, формулировка идей, построение моделей, составление отчета	Научная информация, техническая потребность	Отчет о результатах исследований, научные статьи
Технические исследования	Обработка научно-технической информации, анализ технического задания, моделирование, обработка экспериментальных данных	Научно-техническая информация, техническое задание	Отчет о результатах исследований, отчет по результатам экспериментов
Экономические исследования	Изучение спроса, оценка конкурентоспособности, перспективы экономической конъюнктуры	Статистические исследования, проспекты фирм, отчеты	Отчет с оценками экономической ситуации и возможностей сбыта



Стадия	Основные процессы стадии	Основные входные данные	Результаты
Решение о разработке	Оценки реализуемости, обработка информации, оценка технических возможностей, принятие решения	Доклад о производственных возможностях, патентный обзор	Отчет с обоснованием принятого решения
Концептуальное исследование	Уточнение технических требований, формулировка задачи, определение концепции через принцип работы, функции и средства, предварительные расчеты и оценка	Постановка задачи, технические требования, анализ патентной ситуации	Описание концепций, расчеты, принципиальная схема, отчет
Эскизное проектирование	Определение конструктивной схемы, компоновка, предварительные расчеты, определение ограничений, сроки	Результаты проработок концепции, чертежи известных аналогичных систем, техническая информация	Расчет, эскизные чертежи, отчет



Стадия	Основные процессы стадии	Основные входные данные	Результаты
Техническое проектирование	Расчеты, проработка узлов, определение материалов и методов изготовления	Проектные чертежи, перечень материалов, список производственного оборудования, технические условия, нормы	Комплект чертежей и инструкций
Подготовка к изготовлению экспериментального образца	Разработка технологии, выбор средств изготовления, обеспечение материалами, инструментами и оснасткой	Комплект чертежей и инструкций, технические условия на материалы и работы	Технологические карты, инструкции по изготовлению, сборке и испытаниям
Изготовление экспериментального образца	Подготовка материалов и заготовок, изготовление деталей, сборка и контроль	Комплект чертежей, технологические карты, инструкции	Экспериментальный образец, отчет по подготовке производства



Стадия	Основные процессы стадии	Основные входные данные	Результаты
Испытания экспериментальног о образца	Подготовка стенда и образца к испытаниям, обеспечение безопасности, испытаний, оценка результатов, составление отчета	Инструкции по производству испытаний, обработке и оценке результатов, инструкции и нормы по технике безопасности	Отчет по результатам испытаний
Решение о серийном производстве	Анализ имеющейся технической, экономической и производственной информации	Все данные	Решение
Корректировка конструкторской и технологической документации	Обоснование корректировки, изменения чертежей и инструкций	Данные по изготовлению и испытанию экспериментального образца	Чертежи, технология и инструкции для серийного производства



Стадия	Основные процессы стадии	Основные входные данные	Результаты
Подготовка серийного производства	Организация производства и материально-технического снабжения, подготовка оборудования и технологической документации, планирование хранения и сбыта продукции	Технологические и производственные данные	Отчеты, рекомендации и организационные мероприятия по подготовке серийного производства
Изготовление образцов установочной серии	Подготовка материалов и заготовок, изготовление деталей, сборка, контроль	Технология и инструкция для серийного производства	Изготовление установочной серии, производственный отчет



Стадия	Основные процессы стадии	Основные входные данные	Результаты
Заключительная корректировка конструкторской и технологической документации	Корректировка чертежей, инструкций и технологической документации и организации производства, проверка готовности средств производства и материально- технического снабжения	Производственные отчеты и отчеты об испытаниях	Комплект производственной документации
Серийное производство	Подготовка материалов и заготовок, изготовление деталей, сборка, контроль	Уточненная конструкторская и технологическая документация для серийного производства	Серийное производство технической системы





Стадия	Основные процессы стадии	Основные входные данные	Результаты
Процессы перемещения	Хранение, продажа, транспортировка, техническое обслуживание	Заказы, инструкции	Поставки и отладка изготовленных технических систем
Использование технической системы	Рабочий процесс, обслуживание, ремонт, модернизация	Чертежи, инструкции, отчеты по использованию	Рекламация
Ликвидация технической системы	Демонтаж, отправка в металлолом, либо подготовка для другого использования	Чертежи, инструкции и отчеты	Вторсырьё, другое использование



## Стадии создания технических систем единичного изготовления

Технические системы единичного изготовления обычно велики по масштабам или имеют уникальные свойства.

Такие технические системы предъявляют повышенные требования к конструктивному процессу.

Концепция и конструктивная схема разработанной системы обязательно должны быть удачными.

Если требуемые свойства технической системы получить сразу не удается то доработки должны быть по возможности незначительными, с тем чтобы не затрагивать концепцию и конструктивную схему системы.

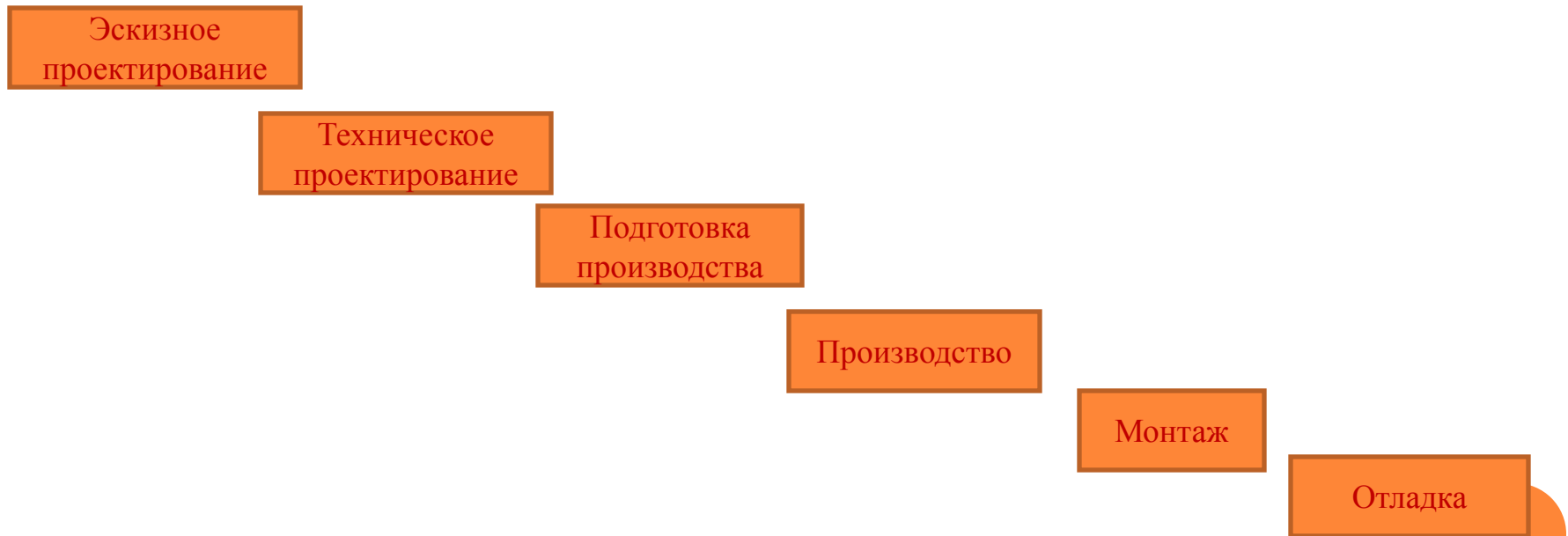
Часто функциональные испытания такой технической системы проводятся на месте монтажа у пользователя, а у изготовителя могут проверяться только подфункции системы и функции ее узлов.



Особняком стоят технические системы, которые должны удовлетворять специальным требованиям заказчика, а их функционирование и другие свойства уже известны и не включают в себе для изготовления никакого риска.

Тем не менее изготовитель должен проявить внимание к конструкторским доработкам и тщательность в производстве, чтобы избежать неприятных неожиданностей.

Создание технической системы единичного изготовления проходит через следующие основные стадии:



При проектировании руководствуются характером будущего изделия.

Чтобы повысить надежность ожидаемого функционирования технической системы, целесообразно, если это возможно, предварительно подвергнуть испытаниям функции новых и технически важных частей системы.

Вся документация системы, выполняемой по специальному заказу, должна быть тщательно проверена и откорректирована с учетом требований заказчика.

Испытания технической системы единичного изготовления осуществляются в согласованных с заказчиком условиях. Весь опыт разработки, обнаруженные недостатки, меры по их устранению и предложения по улучшению характеристик должны быть зарегистрированы в документе об изменениях, а также учтены в модификациях конструкторской документации с целью учета их при возможном повторном производстве.

При эксплуатации технической системы все ее свойства постоянно подвергаются проверке. При этом конструктор должен в течение долгого времени следить за использованием разработанной им технической системы, так как он лучше других специалистов может оценить ее достоинства и недостатки и дать необходимые рекомендации.



В процессе эксплуатации выявляются скрытые дефекты, такие, как преждевременный износ отдельных деталей.

Контакт конструктора с пользователем очень важен для обеих сторон в отношении приобретения опыта. Квалифицированное обслуживание системы имеет особое значение для достижения максимального экономического эффекта.

Рекомендуется по каждой поставляемой технической системе вести книгу учета дефектов и усовершенствований, в которой отмечался бы весь опыт создания и использования системы.

Следует отметить, что крайне нежелательно форсировать создание технической системы за счет сокращения или исключения отдельных стадий; обычно это ведет, наоборот, к замедлению и удорожанию разработки.

Это не относится к рациональной организации работ, включающей заимствование опыта и параллельное проведение некоторых операций.



## Стадии создания технических систем четвертого уровня сложности

Особый случай по сравнению с рассмотренными выше техническими системами представляет создание технологической линии, цеха или производственного комплекса. Создателем таких систем является инженер-проектировщик.

Абстрактной моделью системы служит проект, выполненный в соответствии с требованиями заказчика.

Технические системы четвертого уровня сложности имеют в своем составе готовые технические (машинные) системы более низких уровней сложности, которые закупаются или изготавливаются на заказ.

Такой процесс проектирования протекает несколько иначе.

Главная задача проектировщика состоит в создании функциональных структур с использованием готовых элементов и расположении проектируемой системы в пространстве.

Так как проектирование идет на уровне структурных элементов, которые могут располагаться в пространстве более или менее независимо друг от друга, то наряду с рабочей функцией большую роль играет функция связи.



Входящие в состав проектируемой системы машины принадлежат различным специальным областям машиностроения, электроники, химической технологии и т.д.

Поэтому инженер-проектировщик такой системы работает в тесном контакте со специалистами в соответствующих областях. Совместная работа специалистов в соответствующих проектных организациях тщательно регламентируется.

Проектные работы по техническим системам четвертого уровня сложности должны проводиться как минимум в две фазы и периодически подвергаться экспертизе.

Иногда двух фаз недостаточно, так как предварительная концепция проекта может развиваться и детализироваться.

Так, проект производственного цеха обычно включает подпроекты здания, машинного оборудования, электрооборудования, связи, теплоснабжения, канализации и т. д.



## Проектирование

а) *Предпроектные проработки и технико-экономическое обоснование.* На этих стадиях конкретизируется постановка задачи, выдвигаются проектные идеи и делаются наброски основополагающих решений; технико-экономическое обоснование служит для принятия решения о реализации

б) *Технический проект* включает пояснительную записку, схемы основных технических решений и спецификацию основного оборудования

в) *Рабочая документация* охватывает все технологические и конструкторские схемы и чертежи подсистем, узлов и системы в целом

## Строительно-монтажные работы

На этой стадии ведутся поставки оборудования, строительство и монтаж на основании проектной документации и действующих норм и правил

## Пуско-наладочные работы

На этой стадии, как при испытаниях обычной технической системы, должны быть продемонстрированы требуемые свойства технической системы (например, построенного промышленного комплекса)

## Эксплуатация

После достижения проектных показателей техническая система вступает в период нормальной эксплуатации



***ЛЕКЦИЯ ОКОНЧЕНА!***  
***СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!***

