

# Этапы системного проектирования

Презентацию выполнил студент группы  
2БЭЭ-ЭиА(зузи8) Баранов Д.Ю.

# Понятие проектирования

**Проектирование** — это один из видов работ, результатом которых является комплект проектной документации на материальный объект, или выполнение работы, или оказание услуги. Поэтому участников этих работ можно разделить на потребителей (заказчиков проектных работ) и поставщиков (исполнителей этих работ). Если продукция создается для собственного потребления, то возможно соединение в одном лице заказчика и исполнителя.

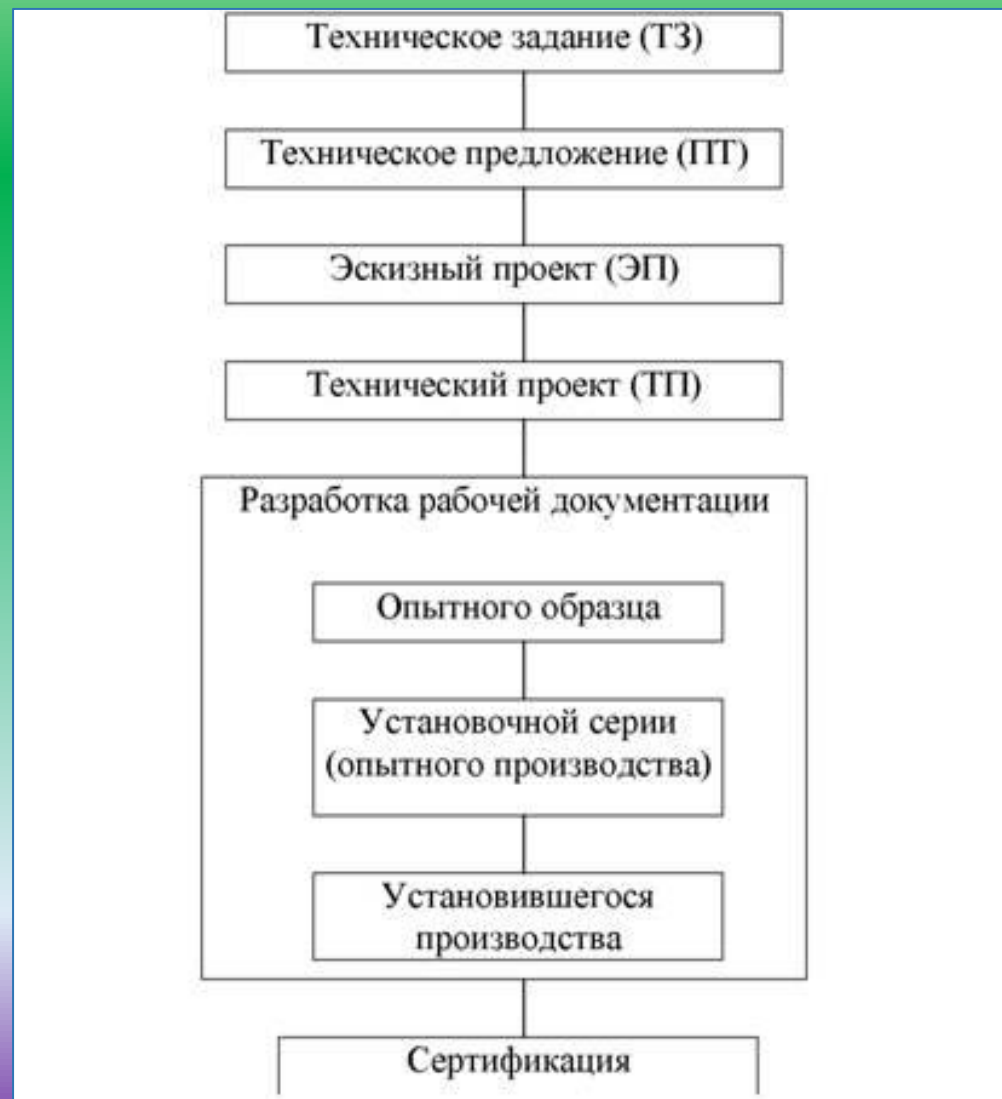
- Поставщиком, как и потребителем продукции, может быть организация (юридическое лицо) или конкретный человек (физическое лицо). Работы по созданию такой продукции в соответствии с Гражданским кодексом относятся к подрядным. В этой ситуации исполнитель называется подрядчиком, т.е. стороной по договору подряда, которая обязуется выполнить по заданию другой стороны определенную работу и сдать ее результат заказчику, а заказчик обязуется принять результат работы и оплатить его. Подрядчик рассматривается как первая сторона в коммерческой деятельности. Субподрядчик — организация, представляющая продукцию поставщику.
- Управление проектированием — это такая организация процесса разработки нового объекта, которая в рамках условий поставленной задачи наилучшим образом позволяет получить эффективное решение в виде соответствующего комплекта документации. Управление проектированием является составной частью менеджмента.

# Структура проектирования

- Проектирование, как осознанная целенаправленная деятельность, обладает определенной структурой, т.е. последовательностью и составом стадий и этапов разработки проекта, совокупностью процедур и привлекаемых технических средств, взаимодействием участников процесса.
- В настоящее время существуют два представления структуры проектирования, подобные по форме, но различные по целям и подходам к деятельности. Это — структура в виде стадий разработки проектной документации (стадий проектирования) и структура процесса проектирования.

# Стадии проектирования

- Данная структура устанавливает стадии разработки конструкторской документации изделий всех отраслей промышленности и этапы выполнения работ. Эта документация необходима для отчета перед заказчиком о проделанной работе, возможности проверки или повторения разработок другими исполнителями, подготовки производства и обслуживания изделия в период эксплуатации.



- Техническое задание (ТЗ) устанавливает основное назначение, технические и тактикотехнические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования к разрабатываемому объекту, предписание по выполнению необходимых стадий создания документации и ее состав, а также специальные требования к изделию.
- Техническое предложение (ПТ) — совокупность документов, содержащих техническое и технико-экономическое обоснование (ТЭО) целесообразности разработки проекта. Такое заключение дается на основании анализа ТЗ заказчика и различных вариантов возможных решений, их сравнительной оценки с учетом особенностей разрабатываемого и существующих изделий, а также патентных материалов.
- Эскизный проект (ЭП) — совокупность документов, содержащих принципиальные решения и дающих общее представление об устройстве и принципе работы разрабатываемого объекта, а также данные, определяющие его назначение, основные параметры и габаритные размеры. В случае большой сложности объекта этому этапу может предшествовать аванпроект (предпроектное исследование), обычно содержащий теоретические исследования, предназначенные для обоснования принципиальной возможности и целесообразности создания данного объекта.

- Технический проект (ТП) — совокупность документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве проектируемого объекта, исходные данные для разработки рабочей документации.
- В процессе разработки проектной документации (рис.2) в зависимости от сложности решаемой задачи допускается объединять между собой ряд этапов. Этапы постановки ТЗ и технического проектирования могут входить в цикл научно-исследовательских работ (НИР), а этапы технического предложения и эскизного проектирования — образовывать цикл опытно-конструкторских работ (ОКР).
- Завершает цикл работ этап, подводющий итог проектной деятельности — сертификация. Ее назначение — определение уровня качества созданного изделия и подтверждение его соответствия требованиям тех стран, где предполагается его последующая реализация. Необходимость выделения этого этапа в виде самостоятельного вызвана тем, что в настоящее время экспорт продукции или ее реализация внутри страны во многих случаях недопустимы без наличия у нее сертификата качества.

# Структура управления процессом проектирования

- Правильное ведение документации облегчает взаимодействие участников процесса проектирования. Осознанный же подход к проектной деятельности позволяет не только быстро находить эффективные решения, но и управлять этой деятельностью.
- В настоящее время, на основе исследований сущности процесса проектирования, разработаны рекомендации по ведению этой деятельности. Предложен ряд структур и алгоритмов проектирования, совпадающих в основных чертах и различающихся только в содержании или названии отдельных этапов.





- Решение любой задачи начинается с ее осмысления и уточнения исходных данных. Т.е. (технические) требования (ТТ), которые выдаются заказчиком, формулируются на языке потребителя-неспециалиста и не всегда бывают технически четкими и исчерпывающими. Перевести требования на язык предметной области, сформулировать задачу максимально полно и грамотно, обосновать необходимость ее решения, т.е. сформулировать техническое задание, — первый и обязательный этап работы. Исполнитель выполняет его в тесном контакте с заказчиком.

- Следующие этапы образуют внутреннее проектирование. Они нацелены на поиск решения задачи и выполняются разработчиком.
  - На этапе синтеза принципа действия отыскивают принципиальные положения, физические, социальные и т.п. эффекты, которые составят основу функционирования будущего изделия. Это могут быть основополагающие нормы, фундаментальные законы и правила, их частные случаи или следствия. Работа ведется с принципиальными моделями и их графическим представлением — блок-схемами. Этому этапу соответствует заключительная стадия ТЗ и стадия технического предложения структуры проектирования по ГОСТ 2.103.
  - На этапе структурного синтеза на основе выбранного принципа действия создаются варианты начального графического представления объекта — структуры, схемы, алгоритмы, упрощенные эскизы. В соответствии с ГОСТ 2.103 этот этап включает стадию эскизного проектирования.
  - На этапе параметрического синтеза отыскиваются значения параметров объекта, находится численное решение проектной задачи, создается подробная документация или описание объекта, чертежи изделия и его частей. Этот этап соответствует стадиям технического и рабочего проектирования.

- На каждом этапе внутреннего проектирования выполняются следующие процедуры:
  - Выбор модели (т.е. основополагающего принципа, вида блок-схемы и расчетной схемы),
  - Выбор метода решения,
  - Решение,
  - Анализ полученных результатов и принятие решения.

- Ведение разработки последовательно от общих черт проектируемого объекта к детальным частным называется нисходящим проектированием. Его результатом будут требования к отдельным частям и узлам.
- Возможен ход разработки от частного к общему, что образует процесс восходящего проектирования. Такое проектирование встречается, если одна или несколько частей уже являются готовыми (покупными или уже разработанными) изделиями. Результатом проектирования будет частная документация на узлы.
- Нисходящее и восходящее проектирование обладают своими достоинствами и недостатками. Так, при нисходящем проектировании возможно появление требований, впоследствии оказывающихся нереализуемыми по технологическим, экологическим или иным соображениям. При восходящем проектировании возможно получение объекта, не соответствующего заданным требованиям. В реальной жизни, вследствие итерационного характера проектирования, оба его вида взаимосвязаны.