

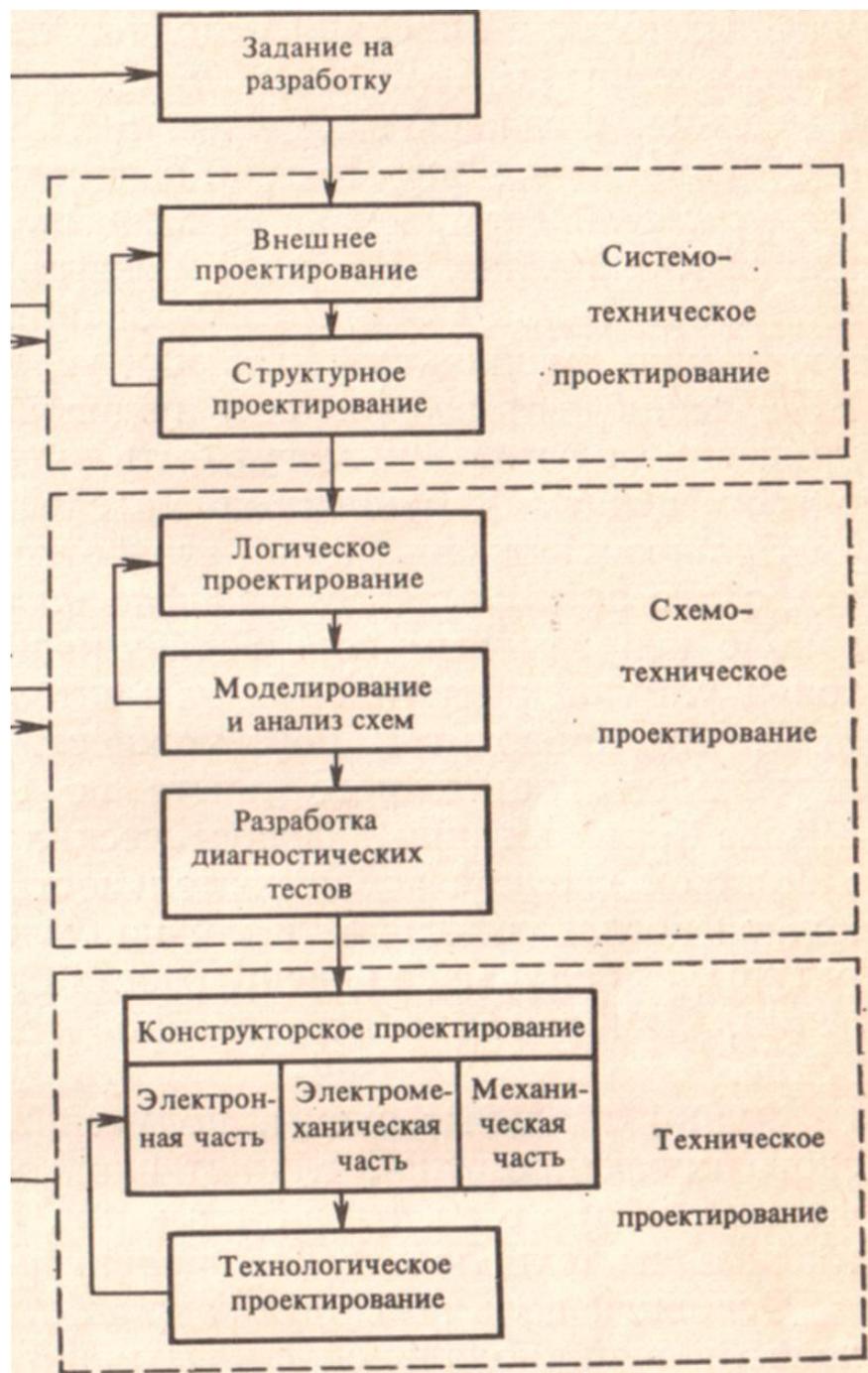
Автоматизация конструирования и технологии РЭС – основная часть проблемы автоматизации проектирования.

Основной целью создания систем автоматизации проектирования РЭА, представляющих собой сложные человеко – машинные комплексы, является эффективное использование характерных особенностей каждой стороны, участвующей в процессе разработки РЭА: у человека – интуиции, опыта, изобретательности, способности к принятию решений; у ЭВМ – быстродействия, точности расчета, объема памяти, надежности и др.

Поэтому в таких системах разработчик выступает не только как потребитель конечных результатов, получаемых от ЭВМ, но и как активный участник самого процесса проектирования т.е. имеет место совместный поиск решений проектировщика и ЭВМ.

Общие сведения о
проектировании РЭС. Основные
понятия, связанные с
проектированием. Иерархия
проектирования

Процесс проектирования РЭА можно условно разбить на три основных этапа: **системотехнический, схемотехнический и технологический** (рис.)



Системотехническое проектирование включает в себя внешнее и структурное проектирование.

При внешнем проектировании производят всесторонний анализ исходного технического задания с точки зрения надежности, стоимости, быстродействия, массогабаритных характеристик и т.д.;

принимают наиболее существенные решения относительно возможных путей реализации требований к аппаратуре, сформулированных в техническом задании, с учетом современных достижений в области радиоэлектроники; выбирают критерии для оценки эффективности проекта.

На этой стадии проектирования намечают основные направления схемотехнических и конструкторско-технологических решений, а также производят патентный поиск существующих аналогов с целью

рационального использования накопленного опыта, формирования оригинальных решений и их оформления.

Структурное проектирование основывается на техническом задании на разработку, дополненном результатом внешнего проектирования.

На данной стадии уточняют **основные функциональные части разрабатываемой РЭА**, производят распределение функций **между отдельными узлами и блоками**.

При этом необходимо учитывать требования производства и возможность использования унифицированных изделий, выпускаемых продуктов.

В настоящее время **системотехническое проектирование** является процессом, где используют в основном творческие возможности разработчиков, а вычислительные машины применяют лишь для просмотра вариантов решений, принимаемых разработчиком, и поиска аналогов с помощью информационно-поисковой системы.

Схемотехническое проектирование включает в себя логическое проектирование, моделирование и анализ полученных схем, разработку диагностических тестов.

На данном этапе проектирования использование ЭВМ в настоящее время является более широким.

При **логическом проектировании** осуществляют формальный синтез функциональных схем отдельных узлов, выбранных на этапе **системотехнического проектирования**.

Задачей моделирования и анализа полученных схем является накопление информации о проектируемых схемах. По мере развития автоматизации логического проектирования объем моделирования функциональных схем будет постепенно уменьшаться, так как усложнение схем и использования БИС исключают возможность подробного моделирования.

Большое значение при разработке сложных радиоэлектронных устройств приобретает **разработка диагностических тестов**. Это связано с непрерывным **повышением надежности** используемых элементов и укрупнением типовых элементов.

Задача формирования диагностических тестов заключается в построении такой входной последовательности сигналов, чтобы по виду выходной последовательности можно было судить об исправности аппаратуры, а в случае ее неисправности определить вид и место повреждения.

Функциональные схемы, полученные в результате схемотехническом проектирования, служат входной информацией при техническом проектировании.

Техническое проектирование – включает в себя конструкторское и технологическое проектирование.

Основная цель конструкторского проектирования состоит в переходе от функциональной схемы аппаратуры к конкретному набору связанных между собой конструктивных элементов, модулей и устройств, реализующих данную схему; в определении их размеров, формы, материала и взаимного расположения, а также выпуске необходимой технической документации для ее производства и эксплуатации.

При этом связи между отдельными конструктивными элементами могут носить механический, электрический, электромагнитный и тепловой характер.

Оптимальность полученного решения оценивается по ряду критериев, наиболее распространенным является критерий минимума числа типов микросхем, модулей, БИС и неунифицированных изделий.

После этого конструктивные элементы **компонуются** в функционально законченные узлы, блоки, агрегаты по критерию **минимума внешних связей между отдельными конструктивными единицами РЭА**.

После решения задачи компоновки производят **размещение** элементов в пределах каждой отдельной конструктивной единицы. При этом наиболее **существенным** является создание благоприятных **условий** для последующей трассировки соединений.

Критериями **оптимальности трассировки** являются критерий **минимума суммарной длины и числа пересечений проводников** при стопроцентной разводке схемных соединений.

Цель **технологического проектирования** – разработка технологии и составление технологической документации, необходимой для организации производства изделий.

Таким образом, в результате рассмотрения **основных этапов проектирования РЭА** и возможности их автоматизации можно сделать **следующий вывод**.

На **первых двух этапах ЭВМ** применяется главным образом **для анализа и контроля выполненной человеком работы**.

Задачи решаемые на этапе технического проектирования, являются в основном «рутинными» и по своей природе хорошо формализуются, что благоприятствует использованию машинных методов их решения.