

## ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ

Харионовская У. Е., Дидиянц А.А.

Научный руководитель – доцент Косолапова С.А.

*Сибирский федеральный университет*

В подготовке инженеров важное место занимает конструирование и проектирование, которым следует уделять особое внимание.

Рассмотрим основные принципы проектирования механизмов, которые включают следующие этапы:

1. *Последовательность* (очередность выполнения этапов при проектировании) и *итерационность* (корректировка проектных решений предыдущих этапов).

2. *Надежность* (min элементов в конструкции). Коэффициент надежности сложного изделия выражается произведением коэффициентов надежности составляющих элементов. Чем больше элементов имеет система, тем меньше ее надежность.

3. *Равнопрочность*. Надежность сложной системы всегда меньше надежности самого ненадежного элемента, поэтому важно не допускать в систему ни одного слабого элемента.

4. *Унификация* - стремление к использованию однотипных и стандартных элементов. Стандартные узлы и детали разрабатывают на основе большого опыта и изготавливают на специализированных заводах с автоматизированным производством.

5. *Компромиссность* проектных решений (поиск компромиссов между техническими характеристиками и экономическими показателями)

6. *Резервирование* - создание в конструкции определенных резервов (запас прочности, и т.д.).

7. *Взаимозаменяемость*. Сменные детали должны быть взаимозаменяемыми с запасными частями. Конструкция должна обеспечивать легкую доступность к узлам.

Основные особенности процесса конструирования машин и механизмов состоят в многовариантности решений, необходимости согласования принимаемых решений, что делает необходимым анализ этих вариантов, принятие решений с учетом предшествующего опыта и использованием существующих аналогичных конструкций. В наше время большое внимание уделяется вопросам технической эстетики, поэтому создаваемые конструкции должны быть не только надежными и экономичными, но и сочетать красивый внешний вид с целесообразностью форм.

*Проектированием* называется процесс разработки технической документации, содержащей технико-экономические обоснования, расчеты, чертежи, макеты, сметы, пояснительные записки и другие материалы, необходимые для производства машины. По типу изображения объекта различают *чертежное и объемное проектирование*; последнее включает выполнение макета или модели объекта. Для деталей машин характерен чертежный метод проектирования. Совокупность конструкторских документов, полученных в результате проектирования, называется *проектом*.

Чтобы избавить конструктора от выполнения трудоемких расчетов, многофакторного анализа и большого объема графических работ используют ЭВМ. При этом конструктор ставит задачу для ЭВМ и принимает окончательное решение, а машина обрабатывает весь объем информации и делает первичный отбор. Для такого общения человека с машиной создаются системы автоматизированного проектирования (САПР), которые способствуют повышению технико-экономического уровня проектируемых объектов, сокращению сроков, уменьшению стоимости и трудоемкости проектирования.

Стадии разработки конструкторской документации и этапы работ установлены стандартом, который обобщает опыт, накопленный в передовых странах по проектированию механизмов и машин.

*Первая стадия – разработка технического задания* - документа содержащего наименование, основное назначение и технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, предъявляемые заказчиком к разрабатываемому изделию.

*Вторая стадия – разработка технического предложения* — совокупность конструкторских документов, содержащих технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки документации изделия на основании анализа технического задания, сравнительной оценки возможных решений с учетом достижений науки и техники в стране и за рубежом, а также патентных материалов. Техническое предложение утверждается заказчиком и генеральным подрядчиком.

*Третья стадия – разработка эскизного проекта* — совокупность конструкторских документов, содержащих принципиальные конструктивные решения и разработки общих видов чертежей, дающих общие представления об устройстве и принципе работы разрабатываемых изделия, его основных параметрах и габаритных размерах.

*Четвертая стадия - разработка технического проекта* — совокупность конструкторских документов, содержащих окончательные технические решения, дающих полное представление об устройстве изделия. Чертежи проекта состоят из общих видов и сборочных чертежей узлов, полученных с учетом достижений науки и техники. На этой стадии рассматриваются вопросы надежности узлов, соответствие требованиям техники безопасности, условиям транспортирования и др.

*Пятая стадия - разработка рабочей документации* - совокупности документов, содержащих чертежи общих видов, узлов и деталей, оформленных так, что по ним можно изготавливать изделия и контролировать их производство и эксплуатацию (спецификации, технические условия на изготовление, сборку, испытание изделия и др.). На этой стадии разрабатываются конструкции деталей, оптимальные по показателям надежности, технологичности и экономичности.

В соответствии с разработанной в процессе проектирования рабочей документации в дальнейшем создается *технологическая документация*, которая определяет технологию изготовления изделия.

Рабочие, технологические, а также нормативно-технические документы (последние включают стандарты всех категорий, руководящие технические материалы, общие технические требования и т. п.) в совокупности составляют *техническую документацию*, необходимую для организации и осуществления производства, испытаний, эксплуатации и ремонта предмета производства (изделия).

Условия работы деталей машин бывают весьма разнообразными и трудно поддающимися точному учету, поэтому расчеты деталей машин часто выполняют по приближенным, а иногда, эмпирическим формулам, полученными в результате обобщения накопленного опыта проектирования, испытаний и эксплуатации деталей и узлов машин. В процессе проектирования деталей машин встречаются два вида расчетов, а именно: *проектный расчет*, при котором обычно определяются основные размеры деталей или узла, *проверочный расчет*, когда для созданной конструкции определяется, например, значение напряжений в опасных сечениях, тепловой режим работы, долговечность и другие необходимые параметры.