

Детали машин. Общие понятия и определения

Слайд – лекция к занятию 6

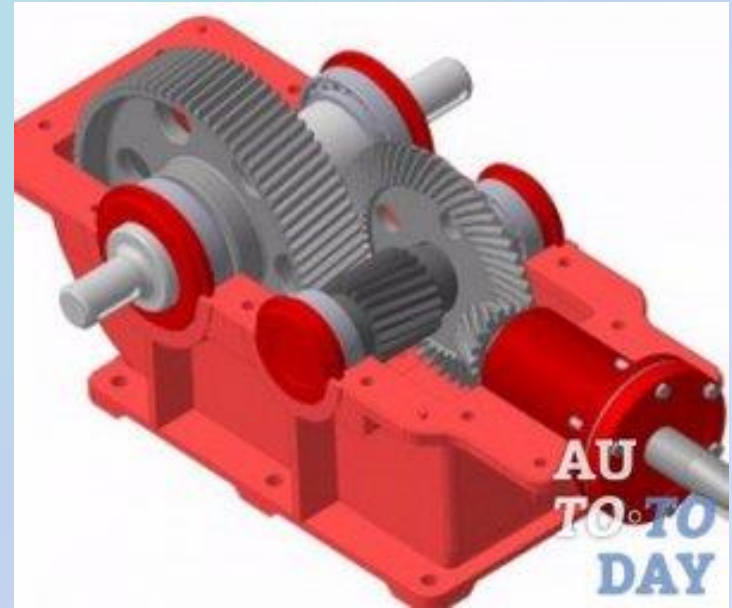
Общие сведения о машинах и механизмах

Машина — это комплекс механизмов, предназначенных для выполнения полезной работы, связанной с процессом производства или транспортировки, либо преобразования энергии.

Механизм — это система кинематически взаимосвязанных узлов и деталей, предназначенных для преобразования вида движения или передачи мощности

Механизм является частью машины и представляет собой систему взаимосвязанных тел, предназначенных для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел.

Механизм производит передачу энергии (движения) с преобразованием сил и характеристик закона движения от источника (двигателя) к одному или нескольким рабочим органам машины.



Механизмы - это передаточные и приводные установки машин.

Обычно в механизме имеется одно входное звено, получающее движения от двигателя, и одно выходное звено, соединенное с рабочим органом машины.

Классификация машин

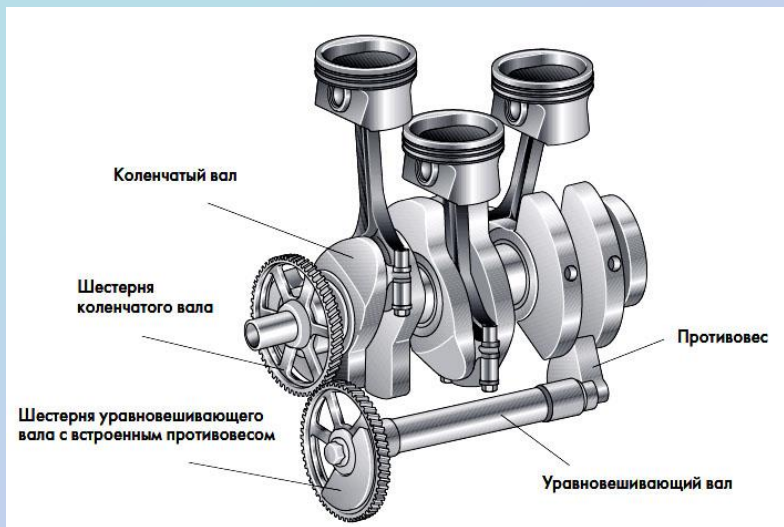
1 В зависимости от назначения машины делятся на:

- **энергетические** (силовые): преобразующие энергию любого вида в механическую энергию
- **рабочие**: предназначены для преобразования сырья, материалов, обрабатываемых изделий в готовый продукт.
- **информационные**: предназначены для получения или преобразования информации;
- **транспортные**: предназначены для перемещения людей и грузов.



К энергетическому оборудованию (силовым машинам и оборудованию) относятся:

- машины-генераторы, производящие тепловую и электрическую энергию;
- машины-двигатели, превращающие энергию любого вида (энергию воды, ветра, тепловую, электрическую и т. д.) в механическую энергию (в энергию движения).



Информационные машины предназначены для преобразования и хранения информации (оборудование систем связи, а также средства измерения и управления: вычислительная техника, оргтехника, техника визуального и акустического отображения информации, хранения информации и др.



Транспортные машины – предназначены для перемещения грузов и людей.

К ним относятся:

- железнодорожный подвижной состав (локомотивы, паровозы, электровозы, вагоны);
- автомобильный подвижной состав (все грузовые, все легковые, тягачи и прицепы);
- электрический транспорт (электропогрузчики, электротягачи);
- трубопроводы (гидравлические, пневматические, пневмоконтейнерного характера, кроме паро- и теплопроводов);
- средства напольного и других видов транспорта;
- воздушные суда и летательные аппараты;



Рабочие машины



Транспортные

Транспортирующие

Технологические

Вычислительные



Рабочие машины – это все виды технологического оборудования, включая автоматические устройства и оборудование для производства промышленной продукции, транспортных, строительных, торговых организаций, складское оборудование, оборудование водоснабжения и канализации и все другие виды машин и оборудования, кроме энергетических и информационных.

Рабочие машины непосредственно воздействуют на предмет труда или участвуют в процессе производства продукции.

Это - орудия труда, с помощью которых человек непосредственно добывает природные блага или преобразует их в необходимые ему продукты

2 По степени автоматизации и механизации выполняемых технологических процессов различают машины:

Неавтоматические (ручные) - загрузка, выгрузка, контроль и вспомогательные технологические операции выполняются оператором, закрепленным за данной машиной;

Полуавтоматические - основные технологические операции выполняются машиной, ручными остаются транспортные, контрольные и некоторые вспомогательные операции;

Автоматические - все технологические и вспомогательные процессы выполняются машиной;

Основные части машин

Основными частями любой машины, используемой на предприятиях, являются:

1 Станина — служит для установки и монтажа всех узлов машины. Изготавливается она обычно литой или сварной и имеет отверстия для закрепления машины на рабочем месте;

2 Корпус машины — предназначен для размещения внутренних частей машины — рабочей камеры, передаточного механизма и т.д. Иногда станина и корпус изготавливаются как одно целое;

3 Рабочая камера — место в машине, где продукт обрабатывается рабочими органами;

4 Рабочие (исполнительные) органы — это узлы и детали машин, непосредственно воздействующие на сырье в процессе обработки;

5 Передаточный механизм (или привод) — служит для передачи и преобразования движения от вала двигателя к рабочему органу машины, одновременно обеспечивая требуемые скорость и направление движения

6 Двигатель машины - служит для приведения в действие элементов машины. В технологических машинах используется электродвигатель, в транспортных машинах — двигатель внутреннего сгорания.

Основные критерии качества машин

мощность – скорость преобразования энергии;

производительность – объём работы (продукции, информации), выполняемой в единицу времени;

коэффициент полезного действия – доля дошедшей до потребителя энергии (мощности);

габариты – предельные размеры;

энергоёмкость – расход топлива или электричества отнесенный к объёму работы;

материалоемкость – количество конструкционного материала машины, отнесенного к единице мощности;

точность – свойство машины работать в заданных пределах возможных отклонений параметров, к примеру размеров;

плавность хода – минимальные ускорения при работе машины.

Требования, предъявляемые к машинам и механизмам

Работоспособность – состояние машин и механизмов, при котором в данный момент времени его основные параметры находятся в пределах, установленных требованиями нормативно-технической документации.

Надежность – способность выполнять заданные функции, сохраняя во времени свои основные характеристики в установленных пределах. Надежность охватывает безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. Показатели надежности – вероятность безотказной работы, срок службы и др.

Технологичность. Технологичными называют машины, требующие минимальных затрат средств, времени и труда в производстве, эксплуатации и ремонте.

Экономичность. При оценке экономичности учитывают затраты на проектирование, изготовление, эксплуатацию и ремонт. Экономичность машин достигается за счет снижения материалоемкости, энергоемкости и трудоемкости производства, за счет максимального КПД в эксплуатации при высокой надежности; высокой специализацией производства.

Эргономичность - приспособленность машины к деятельности человека в условиях производства.

Элементы конструкций и машин

Машины и механизмы состоят из деталей и узлов.

Деталью называют элемент конструкции (изделие), изготовленное как одно целое, из материала одной марки без применения сборочных операций. Разделение деталей на части не возможно без повреждения.

Сборочной единицей (узлом) называется разъемное или неразъемное соединение нескольких деталей.



Простейшая сборочная единица может включаться как составная часть в более сложную. Характерными примерами сборочных единиц являются по мере нарастания сложности подшипник, узел опоры, сборки редуктора.

Типовые элементы машин

Все детали и узлы машин условно делятся на две группы:

Элементы *общего* назначения: болты, гайки, зубчатые колеса, валы и др.

Элементы *специального* назначения, которые используются в специальных типах машин: поршень, цилиндр, рабочее колесо вентилятора, насоса и др.

В машинах количество деталей исчисляется сотнями и тысячами. Несмотря на различное конструктивное оформление и назначение машин, большинство деталей и сборочных единиц (узлов) в них являются типовыми.

Типовыми называют детали, которые встречаются практически в любой машине и независимо от назначения машины выполняют одинаковые функции.

Типовые детали можно объединить в несколько характерных групп:

1 Детали соединений: резьбовых, заклепочных, шпоночных, шлицевых, сварных, клеммовых, прессовых и т.д.) – болты, гайки, шпильки, пластины и другие;

2 Детали передач (зубчатых цилиндрических и конических, червячных, ременных, цепных, фрикционных и т.д.)

3 Валы и оси;

4 Опоры валов и осей (подшипники);

5 Муфты – для соединения валов и осей

6 Упругие элементы (пружины, рессоры);

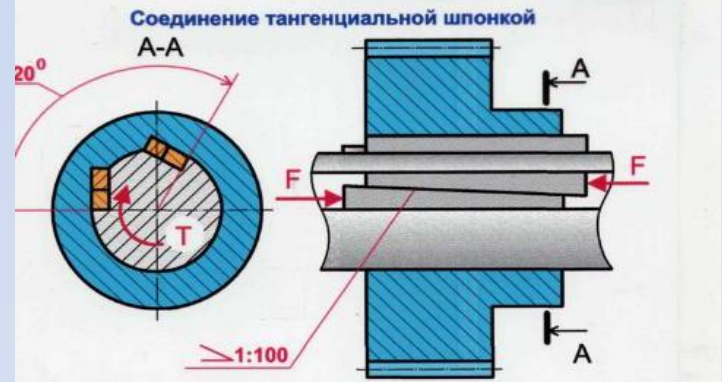
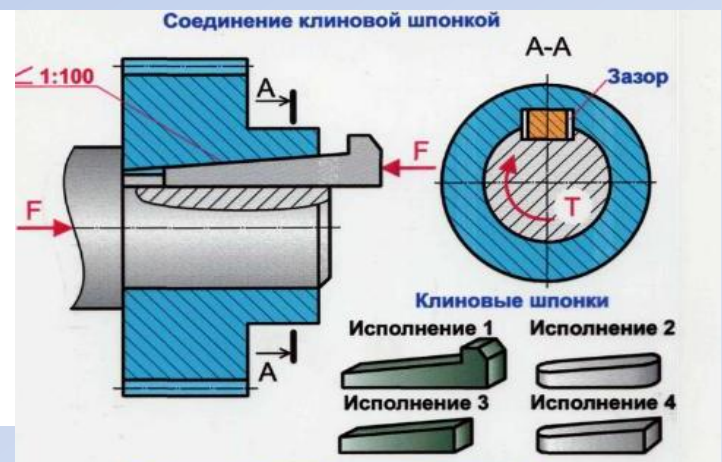
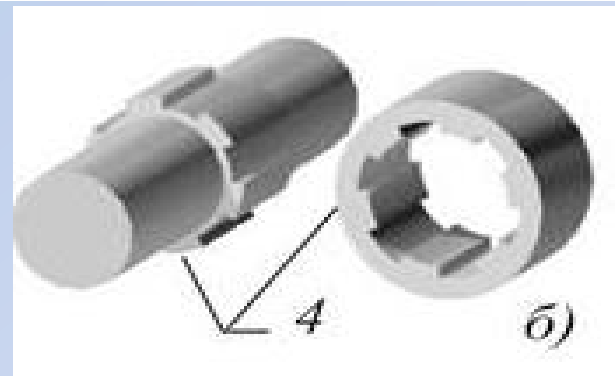
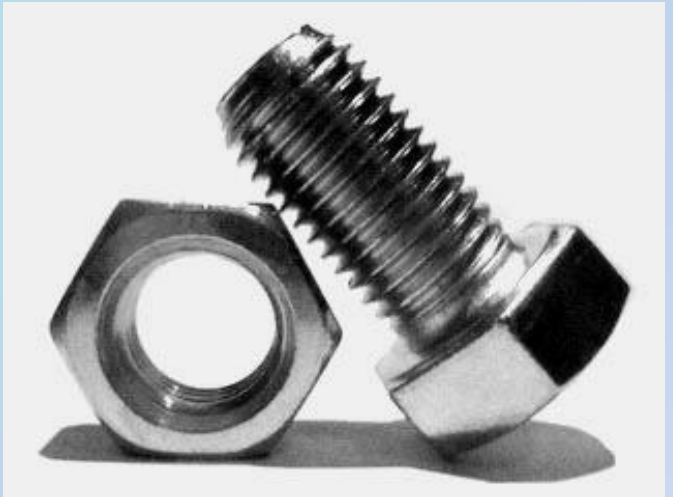
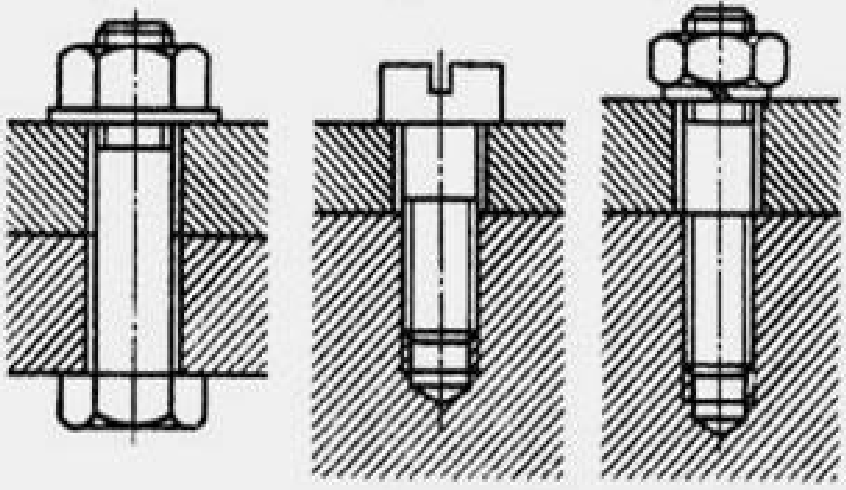
7 Корпусные детали.

Соединения деталей машин

Создание машин и их звеньев из различных деталей вызывает необходимость соединения деталей между собой. Этой цели служит целая группа соединительных деталей (деталей соединений).

В машине детали могут образовывать следующие виды соединений:

- **неразъемные** - которые невозможно разобрать без разрушения или повреждения деталей.
- **разъемные** - которые можно многократно собирать и разбирать без повреждения деталей.



Механические передачи

Это механизмы, передающие движение от одного тела к другому.

Они делятся на несколько основных видов: зубчатые, червячные, фрикционные, ременные, цепные и винтовая.

Необходимость введения механических передач обусловлена передачей мощности и уменьшением или увеличением скорости звеньев

Основные материалы для изготовления деталей машин

Для изготовления деталей машин применяют различные материалы.

1) **Черные металлы**, подразделяемые на чугуны и стали, имеют наибольшее распространение. Это объясняется, прежде всего, их высокой прочностью и жесткостью, а также сравнительно невысокой стоимостью.

Механические свойства черных металлов зависят от содержания в них углерода, а также от примесей и добавок к ним (легирование). Основными недостатками черных металлов являются большой удельный вес и слабая коррозионная стойкость.

2) Цветные металлы – медь, цинк, свинец, олово, алюминий и сплавы на их основе (бронза, латунь, баббит, дюралюминий и т.д.), имеют хорошую прочность, малый удельный вес и хорошо обрабатываются

3) Неметаллические материалы – дерево, резина, кожа, асбест, металлокерамика и пластмассы, **стекло, поролон и различные пластики** – находят в машиностроении широкое применение. Их преимущество - в антикоррозийности и бесшумности, их применение снижает жесткость и прочность деталей

Критерии работоспособности деталей машин

Успешная работа деталей и машин состоит в обеспечении работоспособности и надежности.

Детали машин выходят из строя по различным причинам, которые определяются условиями эксплуатации деталей. Причины отказа отдельных деталей, соединений и т.п. называют *критериями работоспособности*.

Различают следующие основные критерии работоспособности: *прочность, жесткость, износостойкость, коррозионная стойкость, теплостойкость, виброустойчивость и точность.*

Требования к материалам, используемым для изготовления деталей машин

Машины изготавливаются из металлических и неметаллических материалов. Выбор материала зависит от назначения машин и способа их изготовления.

При выборе материала учитываются требования прочности и жесткости деталей, а также технологичность изготовления деталей.

Деталь, изготовление которой возможно наименее трудоемкими и производительными процессами (ковкой, отливкой), считается **технологичной**.

Прочность— это способность детали под действием внешних приложенных сил не допускать поломки и остаточных деформаций.

Жесткость— это способность детали под действием внешних приложенных сил допускать упругие деформации

Выбирая материал, учитывают в основном следующие факторы:

1) соответствие свойств материала главному критерию работоспособности (прочность, жесткость, износостойкость и др.);

2) весовые и габаритные требования к детали и машине в целом;

3) другие требования, связанные с назначением детали и условиями ее эксплуатации (противокоррозионная стойкость, фрикционные свойства, электроизоляционные свойства и т.д.);

Спасибо за внимание

