



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ НАУКА И МИРОВОЗЗРЕНИЕ

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Бегенч Худайбердиев

Преподаватель Международного университета нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева,
г. Ашхабад Туркменистан

Ысмайыл Агаев

Преподаватель Международного университета нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева,
г. Ашхабад Туркменистан

Чаргелди Гулсарыев

Преподаватель Международного университета нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева,
г. Ашхабад Туркменистан

Сердар Гелдимырадов

Студент Международного университета нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева,
г. Ашхабад Туркменистан

Уровень народного хозяйства в большой степени определяется уровнем развития машиностроения. Современные машины многократно повышают производительность труда человека и прочно вошли в жизнь общества.

Машина состоит из деталей. Детали машин – это составные части машин, каждая из которых изготовлена из однородного материала без применения сборочных операций.

В современных машинах число деталей может составлять сотни тысяч. Совокупность деталей, соединенных между собой сборочными операциями (свинчиванием, сваркой и т.п.) образует изделие, называемое сборочной единицей.

Конструктивно обособленные сборочные единицы, объединенные одним назначением и выполняющие в машине определенную функцию, называют узлами (редуктор, муфта и т.п.).

До 80-х годов XIX века, когда машин было мало, а их расчет носил элементарный характер, все вопросы машиностроения изучались в общем курсе построения машин. С развитием машиностроения возникла потребность выделить вопросы расчета и проектирования деталей общего назначения, встречающихся в подавляющем большинстве машин, в самостоятельный курс «Детали машин и основы конструирования».

В условиях массового и специализированного производства значение курса «Детали машин и основы конструирования» возрастает.

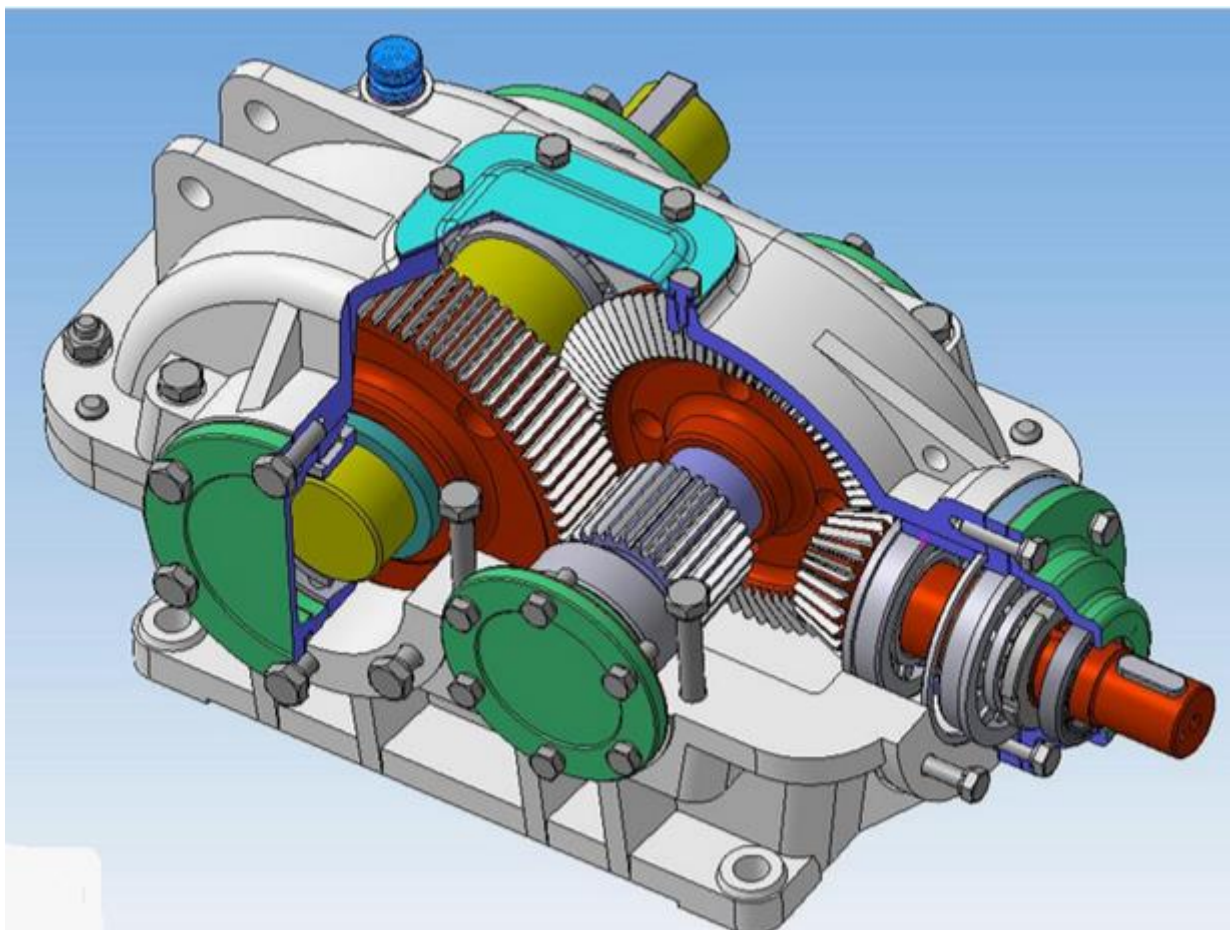


Рис. 1.1. Классификация деталей и узлов машин

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ О ДЕТАЛЯХ МАШИН

Прообразы отдельных деталей машин известны с глубокой древности. К самым первым по времени появления относят рычаг и клин. Применение катка, заменившего трение скольжения трением качения, было известно свыше 4 тыс. лет назад.

В сочинениях древнегреческих философов Платона «Государство» и Аристотеля «Механические проблемы» упоминается о применении в Греции за 3,5 века до н.э. зубчатых колес, кривошипов, катков, полиспастов.

Архимед (287–212 гг. до н.э.) применил для водоподъемной машины винт, известный, по-видимому, ранее.

За период средневекового застоя часть технических достижений была забыта. В период Возрождения появляются новые механизмы и исследования в области деталей машин.

Первым исследователем в области деталей машин эпохи Возрождения считают Леонардо да Винчи (1454–1519 гг.). В его записках описаны винтовые зубчатые колеса с перекрещивающимися осями, зубчатые колеса с вращающимися цевками, подшипники качения, шарнирные цепи.

В 1840 г. Витвортом (1803–1887 гг.) в Англии была разработана система крепежных резьб, положившая начало стандартизации в машиностроении.

В разработке теории и расчета деталей машин большая роль принадлежит отечественным ученым. Действительный член Российской Академии наук Л. Эйлер (1707–1783 гг.) разработал теорию эвольвентного зацепления, получившего широкое применение в современных зубчатых передачах, разработал теорию трения гибкой нити о шкив, составляющую основу расчета ременных передач и ленточных тормозов.

Профессор Петербургского технологического института Н.П. Петров (1836–1920 гг.) является основоположником гидродинамической теории смазки, положенной в основу расчета быстроходных подшипников скольжения, работающих в гидродинамическом режиме.

КРИТЕРИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Работоспособность деталей машин характеризуется основными критериями, приведенными на рис. 1.2.

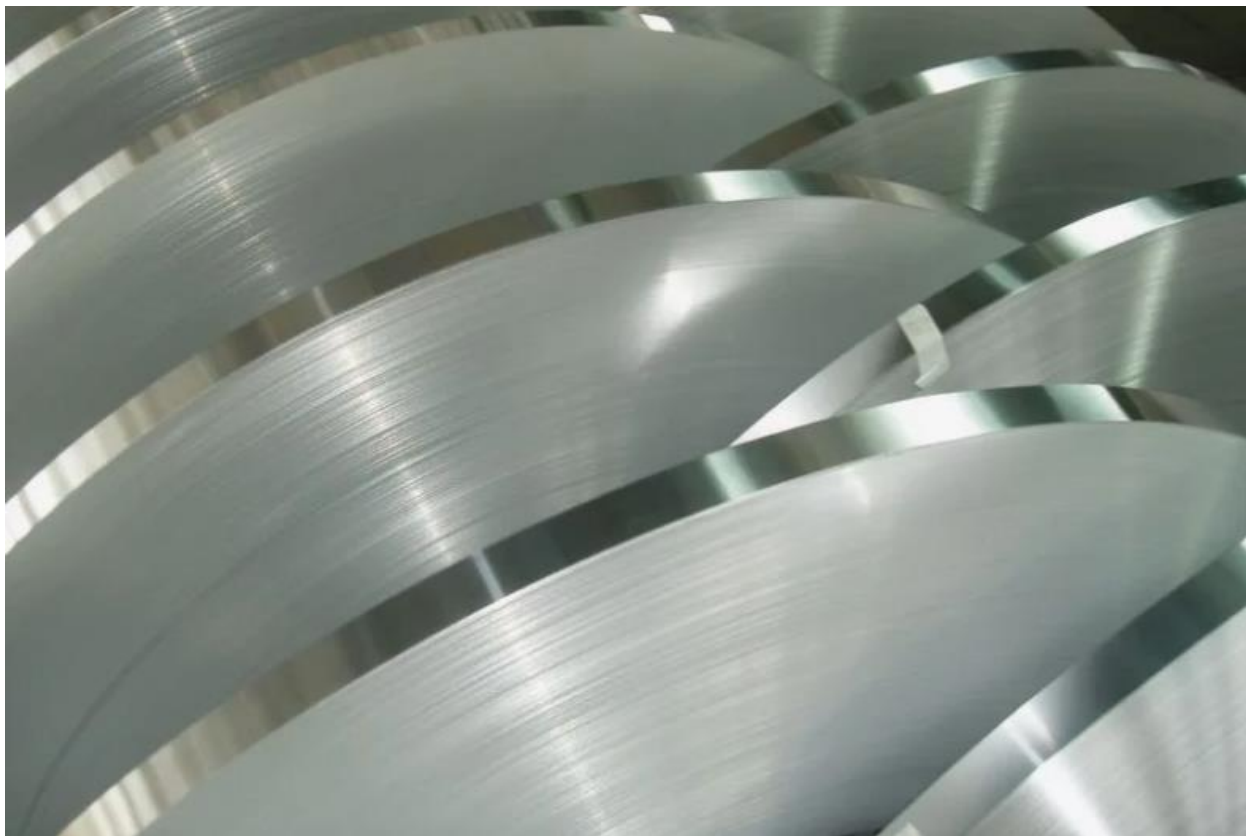


Рис. 1.2. Основные критерии работоспособности деталей машин

Проектный расчет деталей ведут по одному, наиболее важному критерию, цель расчета – определение размеров детали; проверочные расчеты проводят по ряду критериев в соответствии с условиями работы детали.

Прочность

Прочность – способность детали сопротивляться разрушению под действием приложенной нагрузки. Прочность является основным критерием работоспособности большинства деталей. Размер деталей в этом случае определяется из расчета на прочность по одному из условий прочности в зависимости от вида нагружения: растяжение (сжатие), смятие, срез (сдвиг), изгиб, кручение или сложное напряженное состояние.



Жесткость

Жесткость – это способность детали сопротивляться изменению формы под нагрузкой. Наряду с прочностью жесткость является одним из важнейших критериев работоспособности машин.

Жесткость характеризуется собственными упругими деформациями деталей, вычисляемыми по формулам сопротивления материалов, и контактными деформациями, определяемыми при начальном контакте по линии или в точке по формулам Герца.

Расчет на жесткость позволяет ограничить упругие перемещения деталей под нагрузкой в пределах допустимых значений. Так при больших прогибах валов ухудшается качество зацепления зубчатых колес и условия работы подшипников, снижается точность обработки металлорежущего станка. Нормы жесткости деталей устанавливают на основе практики эксплуатации.

Устойчивость

Устойчивость является из основных одним работоспособности деталей большой длины, работающих на сжатие: винты домкратов, ходовые винты металлорежущих станков, штоки цилиндров, пружины сжатия. Для подобных деталей помимо обеспечения прочности проводят расчет на устойчивость.

Износостойкость

Износостойкость – способность материала деталей оказывать сопротивление изнашиванию. Износостойкость является одним из основных критериев работоспособности деталей, работающих при относительном скольжении. Износ проявляется в постепенном изменении размеров и формы деталей, следствием чего являются:

-увеличение динамических нагрузок в узлах;

– появление шума; – снижение КПД;

– увеличение расхода топлива;

– потеря точности приборов;

– снижение прочности деталей.

Износостойкость существенно повышается при обеспечении жидкостного трения, когда толщина масляного слоя превышает сумму микронеровностей и отклонений формы контактирующих поверхностей. При невозможности обеспечения жидкостного трения требуемый ресурс обеспечивают назначением допускаемых давлений в контакте, установленных практикой.

Теплостойкость

Теплостойкость – способность деталей сохранять работоспособность в течение заданного времени в машинах с большим выделением тепла, вызываемым рабочим процессом машин и трением в их механизмах.

Теплостойкость ограничивает работоспособность машин в результате понижения прочности материала при нагреве, снижения несущей способности масляного слоя в трущихся парах и снижения точности в результате температурных деформаций.

Надежность

Надежность – свойство изделия выполнять в течение заданного времени свои функции, сохраняя в заданных пределах эксплуатационные показатели. Надежность изделия обуславливается их безотказностью, долговечностью, ремонтпригодностью и сохраняемостью.

Безотказность – свойство сохранять работоспособное состояние в течение заданной наработки без вынужденных перерывов.

Долговечность – свойство изделия сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта.

Ремонтпригодность – приспособленность изделия к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей путем проведения технического обслуживания и ремонтов.

Сохраняемость – свойство изделия сохранять безотказность, долговечность и ремонтпригодность в течение и после установленного срока хранения и транспортировки.

Виброустойчивость

Виброустойчивость – сопротивление появлению в машинах вредных динамических нагрузок в виде вынужденных колебаний и автоколебаний. Вибрация вызывает дополнительные переменные напряжения, приводящие к усталостному разрушению деталей. В некоторых случаях вибрация снижает качество работы машины: вибрация металлорежущего станка снижает точность обработки и ухудшает качество поверхности обрабатываемых деталей. Особенно опасны резонансные колебания. В связи с повышенными скоростями движения машин опасность вибраций возрастает, поэтому расчеты на колебания приобретают все большее значение.