Автор: Александр
24.05.2011 22:52

ПРОЧНОСТЬ–

способность тела сопротивляться разрушению под действиемвнешних нагрузок.

Разрушение деталей происходит вследствие потери

•статической прочности

или

•усталостная прочность (сопротивления усталости).

Усталость – процесс постепенного накопления повреждений материала под действием переменных напряжений, приводящий к изменению свойств, образованию трещин, их развитию и разрушению.

Потеря статической прочности происходит тогда, когда значение максимальных рабочих напряжений превышает предел статической прочности материала (случайные перегрузки, срытые дефекты материала).

Потеря сопротивления усталости происходит в результате длительного действия переменных напряжений, превышающих предел выносливости материала.

Расчеты на ПРОЧНОСТЬ ведут по номинальным допускаемым напряжения, коэффициентам запаса прочности (КЗП) или по вероятности безотказной работы

ЖЕСТКОСТЬ –

способность деталей сопротивляться изменению формы под действием внешних сил

Расчет на жесткость предусматривает ограничение упругих перемещений деталей в пределах, допустимых для конкретных условий работы.

Жесткость – один из важнейших критериев работоспособности наряду с прочностью.

Во многих деталях машин напряжения значительно ниже предельных, например в

станинах металлорежущих станков они составляют всего несколько МПа, и размеры таких деталей диктуются именно условиями жесткости.

Нормы жесткости деталей устанавливают на основе практики эксплуатации и расчетов.

Значение критерия жесткости возрастает в связи с тем, что совершенствование материалов происходит главным образом в направлении повышения их прочностных характеристик (σв, σ-1),

а модуль упругости Е (характеристика жесткости) изменяется незначительно или остается постоянным.

При этом чаще встречаются случаи, когда размеры детали, полученные из расчета на прочность, оказываются недостаточными по жесткости.

ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ

Изнашивание – процесс разрушения и отделения материала с поверхности твердого тела и/или накопление его остаточной деформации при трении.

Износ проявляется в постепенном изменении размеров детали.

Т.о. ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ – способность детали сопротивляться изменению размеров и/или формы под действием сил трения на ее поверхности.

Износ ограничивает работоспособность машин по следующим параметрам:

а) по потере точности – приборы, измерительный инструмент, прецизионные станки;

б) по снижению КПД, увеличению утечек – цилиндр и поршень в двигателях, насосах и т.д.;

в) по снижению прочности вследствие уменьшения сечений, неравномерного износа опор, увеличения динамических нагрузок – зубья зубчатых и червячных колес и т.д.;

г) по возрастанию шума – передачи быстроходных машин (транспортных);

д) по полному истиранию, которое делает деталь непригодной – тормозные колодки, рабочие органы землеройных машин.

Виды изнашивания

1.Механическое изнашивание, которое в основном определяется абразивным изнашиванием, т.е. изнашивание посторонними твердыми частицами. Абразивное изнашивание проявляется в виде:

а) усталостного разрушения при многократном повторном деформировании микровыступов с малой глубиной взаимного внедрения;

б) малоцикловой усталости при повторном пластическом деформировании микровыступов со средней глубиной внедрения;

в) микрорезания при глубоком внедрении.

2. Молекулярно-механическое изнашивание (изнашивание при схватывании).

Схватывание происходит вследствие молекулярных сил при трении.

Схватывание в начальной форме проявляется в намазывании материала одной сопряженной детали на другую, а в наиболее опасной форме – в местном сваривании трущихся поверхностей с последующим вырыванием частиц одного тела, приварившихся к другому, при дальнейшем их относительном движении.

3. Коррозионно-механическое изнашивание, при котором механическое изнашивание сопровождается химическим или электрическим взаимодействием материала со средой (продукты коррозии стираются механическим путем).

Коррозия – процесс постоянного разрушения поверхностных слоев металла в результате окисления.

Фреттинг-коррозия (to fret – разъедать) – разрушение постоянно контактирующих поверхностей в условиях тангенциальных микросмещений без удаления продуктов износа (проявляется на посадочных поверхностях колец подшипников качения, зубчатых колес, шлицевых соединений).

Водородный износ, связанный с выделением водорода при разложении воды, нефти и нефтепродуктов, деструкцией пластмасс при трении, применении водородного топлива.

ТЕПЛОСТОЙКОСТЬ

Работа машин сопровождается тепловыделением, вызываемым рабочим процессом машин и трением в их механизмах.

Тепловыделение, связанное с рабочим процессом, особенно интенсивно у тепловых двигателей, электрических машин, литейных и машин для горячей обработки материалов.

Виды тепла: 1) внешняя среда; 2) источники энергии внутри машины; 3) внешнее трение; 4) внутреннее трение в материале (переменные напряжения).

Автор: Александр
24.05.2011 22:52

Нагрев деталей может вызывать следующие вредные последствия:

1. Понижение прочности материала и появление ползучести (Жаропрочность).

Следствие: Понижение несущей способности деталей, изменение зазоров в сопряженных деталях, что может привести к заклиниванию и заеданию.

2. Понижение защитной способности смазочного слоя.

Следствие: Невозможность обеспечения режима жидкостного трения, что ведет к повышенному износу.

3. Изменение зазоров вследствие обратимых температурных деформаций.

Следствие: Заклинивание или схватывание контактирующих деталей (вал в подшипнике скольжения).

4. Изменение свойств трущихся поверхностей (например, снижение коэффициента трения в тормозах, уменьшение вязкости масла).

5. Понижение точности работы машины (прецизионные станки).

ВИБРОУСТОЙЧИВОСТЬ –

способность конструкций работать в нужном диапазоне режимов

без недопустимых колебаний.

В машинах основное распространение имеют:

1. Вынужденные колебания, вызываемые внешними периодическими силами (неуравновешенность вращающихся деталей, погрешностями изготовления, переменными силами в поршневых машинах и т.д.). 2. Автоколебания или самовозбуждающиеся колебания, т.е. колебания, в которых возмущающие силы вызываются самими колебаниями (фрикционные автоколебания, вызываемые падением силы трения с ростом скорости; гидродинамические автоколебания в подшипнике скольжения, вызываемые неуравновешенной частью реакции смазочного слоя).

Расчет на виброустойчивость проводят из условия несовпадения частоты рабочего режима с критическими частотами.

Критическая частота – частота собственных

колебаний технической системы.

Реальное твердое тело имеет бесконечное

множество критических частот.

При расчетах техническую систему значительно

упрощают и на практике рассматривают

обычно первые три критические частоты.

НАДЕЖНОСТЬ

Надежность (общая) — свойство объекта (изделия) выполнять в течение заданного времени или заданной наработки свои функции, сохраняя в заданных пределах эксплуатационные показатели. Надежность изделий обусловливается их безотказностью, долговечностью, ремонтопригодностью

и сохраняемостью.

Безотказность — свойство сохранять работоспособное состояние в течение заданной наработки без вынужденных перерывов. Это свойство особенно важно для машин, отказы которых связаны с опасностью для жизни людей (например, самолеты) или с перерывом в работе большого комплекса машин.

Долговечность — свойство изделия сохранять работоспособное состояние

до предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта.

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

Сохраняемость — свойство изделия сохранять безотказность, долговечность и ремонтопригодность после и в течение установленного срока хранения и транспортирования.