

**Министерство высшего и специального среднего образования  
Ташкентский Государственный Технический Университет  
имени Беруни  
Факультет Электроники и автоматики**

# Реферат

по радиоматериалам и радиокомпонентам на тему:  
**МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА И МАТЕРИАЛЫ**

**Выполнил студент группы 130-08 КТ:  
Бойматова.Н**

**Преподаватель: Парманкулов И.П**

**ТАШКЕНТ 2010**

*МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА И МАТЕРИАЛЫ*

*СОДЕРЖАНИЕ*

ВВЕДЕНИЕ

1. ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

## ***ВВЕДЕНИЕ***

Работоспособность машин и агрегатов в значительной степени зависит от свойств материалов, которые характеризуются конкретными параметрами. Параметры материалов определяют с помощью опытных измерений, используя специальные технические средства. Требования к исследуемым стандартным образцам материалов (например, масса, габаритные размеры, чистота поверхности и др.) устанавливаются соответствующими Государственными стандартами.

Механические свойства:

Механические свойства материалов характеризуют возможность их использования в изделиях, эксплуатируемых при воздействии внешних нагрузок. Основными показателями свойств материалов являются:

прочность;

твердость;

триботехнические характеристики.

Их параметры существенно зависят от формы, размеров и состояния поверхности образцов, а также режимов испытаний (скорости нагружения, температуры, воздействия окружающих сред и других факторов).

Прочность - свойство материалов сопротивляться разрушению, а также необратимому изменению формы под действием внешних нагрузок. Она обусловлена силами взаимодействия атомных частиц, составляющих материал.

Если при растяжении образца сила внешнего воздействия на пару атомов превосходит силу их притяжения, то атомы будут удаляться друг от друга. Напряжение, возникающее в материале и отвечающее силе межатомного притяжения, соответствует теоретической прочности.

При возникновении в материале локального напряжения больше теоретической прочности произойдет разрыв материала по этому участку. В результате образуется трещина. Рост трещин продолжается, пока в результате их слияния одна из трещин не распространится на все сечение образца и не произойдет его разрушение.

Деформирование - изменение относительного расположения частиц в материале (растяжение, сжатие, изгиб, кручение, сдвиг). Таким образом, деформация - изменение формы и размеров изделия или его частей в результате деформирования. Деформацию называют упругой, если она исчезает после снятия нагрузки, или пластичной, если она не исчезает (необратима).

Реальные материалы обладают технической прочностью, основные характеристики которой удобно рассмотреть с помощью диаграммы растяжения образца из пластичного материала (рис.1).

Предел упругости - напряжение, при котором остаточные деформации (т.е. деформации, обнаруживаемые при разгрузке образца) достигают значения, установленного техническими условиями. Предел упругости  $\sigma_y$  ограничивает область упругих деформаций материала.

Предел текучести - напряжение, отвечающее нижнему положению площадки текучести на диаграмме для материалов, разрушению которых предшествует заметная пластическая деформация.

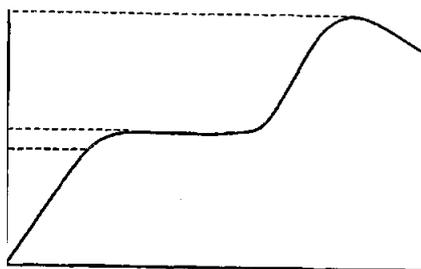


Рис. 1. Зависимость нормального напряжения  $\sigma$  в образце от его относительного удлинения  $\epsilon$  при растяжении:

Прочие материалы характеризуют условным пределом текучести - напряжением, при котором остаточная деформация достигает значения, установленного техническими условиями. Обычно остаточная деформация не превышает 0,2%. Отсюда и обозначение:  $\sigma_{0,2}$ .

Предел текучести является основной характеристикой прочности пластичных материалов.

Предел прочности - напряжения или деформации, соответствующие максимальному (в момент разрушения образца) значению нагрузки. Отношение наибольшей силы, действующей на образец, к исходной площади его поперечного сечения называют временным сопротивлением (разрушающим напряжением) и обозначают  $\sigma_b$ .

Предел прочности - основная характеристика механических свойств хрупких материалов, т.е. материалов, которые разрушаются при малых пластических деформациях.

Правила определения характеристик технической прочности материалов при растяжении, сжатии, изгибе, кручении и других видах напряженного состояния установлены государственными стандартами (ГОСТ).

Динамическая прочность - сопротивление материалов динамическим нагрузкам, т.е. нагрузкам, значение, направление и точка приложения которых быстро изменяются во времени.

Усталость материалов - процесс постепенного накопления повреждений под действием переменных напряжений, приводящих к

изменению свойств материалов, образованию и разрастанию трещин. Свойство материалов противостоять усталости называется выносливостью.

Ползучесть - непрерывное пластическое деформирование материалов под действием постоянной нагрузки. Любые твердые материалы в той или иной степени подвержены ползучести во всем диапазоне температур эксплуатации. Вредные последствия ползучести материалов особенно проявляются при повышенных температурах.

Причиной неудовлетворительной прочности изделий может быть влияние поверхностных дефектов и напряжений, которые возникают из-за неравномерного распределения нагрузки, обусловленного особенностями конструкции. Поэтому прочность конструктивных элементов (сварочных швов, болтов, валов и т.д.) - конструкционная прочность - во многих случаях ниже технической прочности исходных материалов.

Твердость является механической характеристикой материалов, отражающей их прочность, пластичность и свойства поверхностного слоя изделия. Она выражается сопротивлением материала местному пластическому деформированию, возникающему при внедрении в материал более твердого тела - индентора. В зависимости от способа внедрения и свойств индентора твердость материалов оценивают по различным критериям, используя несколько методов:

- вдавливание индентора;
- динамические методы;
- царапанье.

Вдавливание индентора в образец с последующим измерением отпечатка является основным технологическим приемом при оценке твердости материалов. В зависимости от особенностей приложения нагрузки, конструкции инденторов и определения чисел твердости различают методы:

- Бринелля;
- Роквелла;
- Виккерса.

Динамические методы измерения твердости не приводят к возникновению дефектов поверхности изделий. Распространен способ определения твердости в условных единицах по высоте отскокивания легкого ударника (бойка), падающего на поверхность испытуемого материала с определенной высоты. Применяется и метод измерения твердости с помощью ультразвуковых колебаний, основанный на регистрации изменения частоты колебаний измерительной системы в зависимости от твердости исследуемого материала.

Путем царапанья сравнивают твердость исследуемого и эталонного материалов. В качестве эталонов приняты 10 минералов, расположенных в порядке возрастания их твердости: 1 - тальк, 2 - гипс, 3 - кальцит, 4 - флюорит, 5 - апатит, 6 - ортоклаз, 7 - кварц, 8 - топаз, 9 - корунд, 10 - алмаз.

Триботехнические характеристики определяют эффективность применения материалов в узлах трения.

Под триботехникой понимают совокупность технических средств, обеспечивающих оптимальное функционирование узлов трения.

Основные триботехнические характеристики материалов:

износостойкость;

прирабатываемость;

коэффициент трения.

Износостойкость - свойство материала оказывать сопротивление изнашиванию в определенных условиях трения. Отношение величины износа к интервалу времени, в течение которого он возник, или к пути, на котором происходило изнашивание, представляет собой соответственно скорость изнашивания и интенсивность изнашивания. Износостойкость материалов оценивают величиной, обратной скорости и интенсивности изнашивания.

Прирабатываемость - свойство материала уменьшать силу трения, температуру и интенсивность изнашивания в процессе приработки. Обеспечение износостойкости напрямую связано с предупреждением катастрофического изнашивания и прирабатываемостью.

Коэффициент трения - отношение силы трения двух тел к нормальной силе, прижимающей эти тела друг к другу. Его значения зависят от скорости скольжения, давления и твердости материалов трущихся поверхностей.

Триботехнические характеристики материалов зависят от следующих основных групп факторов, влияющих на работу узлов трения:

внутренних, определяемых природой материалов;

внешних, характеризующих вид трения (скольжение, качение);

режима трения (скорость, нагрузка, температура);

среды и вида смазочного материала.

Совокупность этих факторов обуславливает вид изнашивания: абразивное, адгезионное, эрозионное, усталостное и др.

Основная причина всех видов изнашивания - работа сил трения, под действием которых происходит многократное деформирование поверхностных слоев трущихся тел, изменение их структуры, и т.д.

Коррозионная стойкость

Коррозия - физико-химический процесс изменения свойств, повреждения и разрушения материалов вследствие перехода их компонентов в соединения с компонентами окружающей среды.

Под коррозионным повреждением понимают любой дефект структуры материала, возникший в результате коррозии. Если механические воздействия ускоряют коррозию материалов, а коррозия облегчает их механические разрушения, имеет место коррозионно-механическое повреждение материалов.

Электрохимическая коррозия - процесс взаимодействия материалов и окружающей среды посредством электродных реакций. Металлы наиболее подвержены этому виду коррозии вследствие высокой электрической проводимости и химической активности.

Коррозионное повреждение различных участков материала может быть неодинаковым. По характеру разрушения материалов различают равномерную и местную коррозию. Последняя возникает из-за химической или физической неоднородности среды, и материала на отдельных участках поверхности изделия.

С конструктивными особенностями изделий связаны щелевая и контактная коррозии. Первая протекает внутри или в непосредственной близости от узкого отверстия или зазора в конструкциях. Вторая вызвана контактированием металлов, различающихся по электродному потенциалу.

Для оценки сопротивления материалов коррозии используют следующие параметры:

фронт коррозии - воображаемая поверхность, отделяющая поврежденный материал от неповрежденного;

скорость коррозии - это скорость продвижения ее фронта;

техническая скорость коррозии - ее наибольшая. скорость, вероятностью превышения которой

нельзя пренебречь в конкретных условиях. Сопротивление материалов коррозии характеризуют с помощью параметра коррозионной стойкости - величины, обратной технической скорости коррозии материала в данной коррозионной системе. Условность этой характеристики заключается в том, что она относится не к материалу, а в целом к коррозионной системе. Коррозионную стойкость материала нельзя изменить, не изменив других параметров коррозионной системы. Противокоррозионная защита - это изменение коррозионной системы, ведущее к снижению скорости коррозии материала.

### ***1. ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ***

Параметры, отражающие изменение свойств материалов в зависимости от их температуры, являются одними из важнейших характеристик материалов. Стойкость материалов к повышенным температурам и нагрузкам в значительной степени определяет прогресс в автомобилестроении. Свойство материалов стабильно сохранять комплекс эксплуатационных характеристик при низких температурах влияет на работоспособность машин и оборудования, эксплуатируемых в условиях Севера. При осуществлении технологических процессов (литье,ковка, сварка и др.) важное значение имеет температурное изменение деформационно-прочностных характеристик материалов.

Жаростойкость - когда механические параметры материалов сохраняются или незначительно изменяются при высоких температурах.

Жароупорность - свойство материалов противостоять коррозионному воздействию газов при высокой температуре.

В качестве характеристики жаростойкости легкоплавких материалов используют температуру размягчения, при которой изделие, нагреваемое с установленной скоростью, под действием постоянного изгибающего момента деформируется на допустимую величину.

Для легкоплавких кристаллических материалов (подобных воскам) характеристикой жаростойкости служит температура плавления.

Температура вспышки - температура, при которой пары жидкости образуют с воздухом смесь, вспыхивающую при контакте с источником зажигания (например, электрический разряд). Если продолжить нагревание после вспышки, происходит воспламенение материала, когда к нему подносится открытое пламя. Температуру, при которой материал воспламеняется и после удаления внешнего источника зажигания продолжает гореть не менее 5 с, считают температурой воспламенения.

Жаропрочность - свойство материалов длительное время сопротивляться деформированию и разрушению при высоких температурах, которые имеют место в двигателях внутреннего сгорания.

Хладноломкость - возрастание хрупкости материалов при понижении температуры. При низких температурах (в технике - от 0 до - 50°C) снижается пластичность и вязкость материалов, повышается склонность к хрупкому разрушению. При температурах ниже температур вязкого разрушения наступает переход к хрупкому и наблюдается резкое снижение ударной вязкости материала. О его пригодности к эксплуатации при низкой температуре судят по температурному запасу вязкости, равному разности температуры эксплуатации и  $T_{50}$ .

Температурное расширение материалов регистрируют по изменению размеров и формы при изменении температуры. Количественно тепловое расширение твердых материалов характеризуют температурным коэффициентом линейного расширения.

Теплопроводность - перенос энергии от более нагретых участков материала к менее нагретым. Эта величина обуславливает выравнивание температуры изделия.

Коэффициент температуропроводности является мерой теплоизоляционных свойств материала.

## ***2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА***

В автомобилестроении применяют специальные материалы: электроизоляционные, магнитные, проводниковые, полупроводниковые и

другие. Для их эффективного применения необходима информация о параметрах электрических, магнитных и других специфических свойств.

Электропроводность - свойство материалов проводить электрический ток, обусловленное наличием в них подвижных заряженных частиц - носителей тока.

Природу электропроводности твердых материалов объясняет зонная теория, согласно которой энергетический спектр электронов состоит из чередующихся зон разрешенных и запрещенных энергий. В нормальном состоянии электроны могут иметь только определенные значения энергии, т.е. занимать разрешенные энергетические уровни (валентную зону). Пустые или частично заполненные более высокие энергетические уровни образуют зону проводимости. Электроны, возбуждаясь, т.е. приобретая добавочную энергию, например при нагревании материалов, могут переходить в зону проводимости. Если валентная зона и зона проводимости перекрываются, то при незначительном возбуждении электроны будут перемещаться от одних атомов к другим. Материалы такого типа - проводники - обладают высокой электропроводностью. Электропроводность диэлектриков очень мала, так как переход заметного числа электронов в зону проводимости - случайное явление, обусловленное, например, дефектами структуры.

Электрическое сопротивление - свойство материалов как проводников противодействовать электрическому току.

Вес вещества, помещенные во внешнее магнитное поле, намагничиваются. Намагничивание связано с наличием магнитных моментов у частиц вещества.

Характерной герметикой намагничивания материалов служит намагниченность, равная суммарному магнитному моменту атомов в единичном объеме материала.

Характеризующая связь намагниченности с магнитным полем в материале, называется магнитной восприимчивостью. В зависимости от знака и значения магнитной восприимчивости материалы делят на:

- диамагнетики;
- парамагнетики;
- ферромагнетики.

Диамагнетизм - свойство материалов намагничивания во внешнем магнитном поле в направлении, противоположном полю. Диамагнетизм присущ всем веществам.

Диамагнетики обладают отрицательной магнитной восприимчивостью. Во внешнем магнитном поле они намагничиваются против поля. В отсутствие внешнего магнитного поля диамагнетики немагнитны.

Парамагнетики обладают положительной магнитной восприимчивостью. Они слабо намагничиваются по направлению поля, а в отсутствие поля - немагнитны.

Ферромагнетики характеризуются большим значением магнитной восприимчивости и ее зависимостью от напряженности поля и температуры. Обладают самопроизвольной намагничиваемостью даже в отсутствие внешнего намагничивающего поля.

Антиферромагнетики - материалы, намагниченность которых в отсутствие магнитного поля равна нулю.

Магнитная восприимчивость, как правило, существенно зависит от температуры: у парамагнетиков - уменьшается при нагревании, у ферромагнетиков - увеличивается скачком, достигая максимума вблизи точки Кюри. В точке Кюри исчезает самопроизвольная намагниченность ферромагнитных материалов, и они приобретают свойства обычных парамагнетиков.

### ***3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА***

Технологические свойства материалов характеризуют восприимчивость материалов технологическим воздействием при переработке в изделия. Знание этих свойств позволяет рационально осуществлять процессы изготовления изделий.

Основными характеристиками материалов являются:

обрабатываемость резанием;

обрабатываемость давлением;

литейные характеристики;

свариваемость;

склонность к короблению при термической обработке и другие.

Обрабатываемость резанием характеризуют следующими показателями:

качеством обработки материалов - шероховатостью обработанной поверхности и точностью размеров;

стойкостью режущего инструмента;

сопротивлением резанию - скоростью и силой резания;

видом стружкообразования. Обрабатываемость давлением определяют в процессе технологических испытаний (проб) материалов на пластическую деформацию. Методы оценки обрабатываемости давлением зависят от вида материалов и технологии их переработки.

Обрабатываемость давлением порошковых материалов характеризует их текучесть, уплотняемость и формуемость. Методы определения характеристик порошковых материалов установлены государственными стандартами.

Литейные характеристики материалов - совокупность технологических показателей, характеризующие формирование отливки путем заливки расплавленного материала в литейную форму.

Жидкотекучесть - свойство расплавленного материала заполнять литейную форму.

Литейная усадка - уменьшение объема расплава при переходе из жидкого состояния в твердое. Коэффициент усадки индивидуален для каждого вида материала.

Свариваемость - свойство материала образовывать сварное соединение, работоспособность которого соответствует качеству основного материала, подвергнутого сварке. О свариваемости судят по результатам испытания сварных образцов и характеристикам основного материала в зоне сварного шва.