МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 30858— 2003

Обеспечение износостойкости изделий

ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ

Принципы обеспечения. Общие положения

Издание официальное

БЗ 4—2002/67

Москва
Стандартинформ
2005

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации в машиностроении (ВНИИНМАШ) Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 128 «Испытания и расчеты на прочность и ресурс»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 23 от 22 мая 2003 г.)

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Армстандарт
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	GE	Грузстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Госстандарт России
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Госпотребстандарт Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 июля 2005 г. № 184-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 30858—2003 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2006 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 2005

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Обеспечение износостойкости изделий

ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ

Принципы обеспечения. Общие положения

Products wear resistance assurance.
Thribotechnical requirements and indices.
Principles of provision. General

Дата введения — 2006—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает принципы обеспечения триботехнических требований и показателей изделий и их составных частей (далее — изделий), работающих в условиях трения и износа, при их проектировании, изготовлении и эксплуатации.

Установленные настоящим стандартом триботехнические требования и показатели, от которых зависит безопасность изделий для жизни и здоровья населения, окружающей среды, обязательны для применения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующий межгосударственный стандарт и классификатор:

ГОСТ 27674—88 Трение, изнашивание и смазка. Термины и определения

МК (ИСО 3166) 004—97 Межгосударственный классификатор стран мира

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных документов по указателю «Национальные стандарты», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 27674.

4 Триботехнические свойства изделий

4.1 Триботехнические свойства изделий характеризуют контактное взаимодействие твердых тел при их относительном перемещении и зависят от триботехнических свойств конструкционных и смазочных материалов.

4.2 К триботехническим свойствам материалов относят:

а) износостойкость — способность материала оказывать сопротивление изнашиванию в определенных условиях трения;

Издание официальное

б) совместимость при трении для сопряженных материалов — допустимые значения силы трения, интенсивности изнашивания и вероятности заедания*;

в) прилегаемость при трении — способность материала увеличивать поверхность трения за счет упругого и пластического деформирования поверхностного слоя;

г) способность к поглощению твердых частиц — свойство материала поглощать в поверхностном слое твердые частицы под действием рабочих нагрузок**;

д) способность поверхностного слоя отводить тепло — теплофизические свойства материалов трибосопряжения, обеспечивающие отвод тепла, выделившегося вследствие фрикционного разогрева;

е) прирабатываемость — способность материалов пары трения уменьшать силу трения, температуру и интенсивность изнашивания в процессе приработки.

4.3 К триботехническим свойствам смазочных материалов относят:

а) совместимость смазочных материалов — способность двух или нескольких смазочных материалов смешиваться между собой без ухудшения их эксплуатационных свойств и стабильности при хранении;

б) консистенцию смазочного материала — способность пластичных смазочных материалов оказывать сопротивление деформации при внешнем воздействии;

в) вязкость, определяющую возможность жидкого, полужидкого и полутвердого веществ оказывать сопротивление при трении;

г) способность смазочного материала снижать износ и силу трения независимо от его вязкости.

5 Триботехнические показатели изделий и их характеристики

5.1 Триботехнические показатели изделий зависят от триботехнических свойств материалов, конструкции изделий, технологии изготовления, режимов и условий эксплуатации, качества технического обслуживания и ремонта.

5.2 К триботехническим показателям относят:

- износостойкость;
- несущую способность при трении;
- антифрикционность;
- фрикционную термостойкость;
- прирабатываемость;
- геометрические, технические и физико-химические характеристики приповерхностного слоя;
- совместимость при трении;
- энергетические потери в трибосопряжении.

5.2.1 Износостойкость изделия определяют следующие показатели:

- износ — изменение массы изделий, их размеров, количества металла в масле или изменение параметров изделия, зависящих от износа поверхностей или сопряжений;
- скорость изнашивания — отношение значения износа к интервалу времени, в течение которого он возник (мгновенная — в определенный момент времени, средняя — за определенный интервал времени);
- интенсивность изнашивания (мгновенная, средняя) — отношение значения износа к обусловленному пути, на котором происходит изнашивание, или объему выполненной работы.

Примечание — В переходном режиме (до окончания приработки) износостойкость характеризуется максимальной интенсивностью изнашивания за время переходного процесса, средней интенсивностью изнашивания, отношением средней интенсивности изнашивания в стационарном режиме к средней интенсивности изнашивания в переходном режиме.

5.2.2 К показателям несущей способности при трении относят критические значения нагрузки (давления), грузоподъемность, скорость скольжения (качения), температуру внешнего разогрева, изменение которых приводит к заеданию или выходу за установленные пределы параметров работоспособности узла трения.

5.2.3 Показатели антифрикционности изделия характеризуют антифрикционность сочетания материалов, которую определяют коэффициент трения, мощность трения (работа сил трения в единицу времени), удельная мощность трения (мощность на единицу площади поверхности трения), работа сил трения за определенный период времени или на определенном пути трения.

---

* Совместимые по триботехническим свойствам материалы предотвращают возможность схватывания при трении сопряженных поверхностей и обеспечивают стабильные значения силы трения.

** Способствует уменьшению царапающего или режущего действия твердых частиц.

Примечание — В переходном режиме антифрикционность определяют максимальный (средний) коэффициент трения и отношение мощности трения в стационарном режиме к средней мощности трения в переходном режиме.

5.2.4 К показателям фрикционной термостойкости относят температуру фрикционного разогрева в стационарном режиме, а также среднюю и максимальную температуры в переходном режиме. Можно использовать диапазон температур фрикционного разогрева при допустимых и стабильных интенсивности изнашивания и (или) коэффициентах трения.

5.2.5 Показатели прирабатываемости определяют для переходного режима приработки диапазоном и скоростью изменения показателей и характеристик и 5.2.2—5.2.4.

5.2.6 Для определения геометрических, технических и физико-химических характеристик приповерхностного слоя измеряют твердость, микротвердость, плотность, теплофизические параметры, а также проверяют наличие и размеры визуально наблюдаемых повреждений поверхностей: царапин, вырывов, наволакиваний, задиров, сколов, следов отшелушивания и выкрашивания.

5.2.7 Показатели совместимости при трении зависят от характеристик, установленных в 4.2, перечисление б), и 4.3, перечисление а).

5.2.8 Энергетические потери в трибосопряжении — изменение доли энергии механических систем, затрачиваемой на трение.

6 Обеспечение триботехнических требований и показателей изделий

6.1 Обеспечение триботехнических требований и показателей определяется разработкой, нормированием и соблюдением комплекса взаимосвязанных правил, норм и требований к изделиям при их проектировании, изготовлении и эксплуатации с целью повышения их износостойкости и надежности, сбережения дефицитных материалов, экономии энергии, повышения уровня безопасности изделий, а также улучшения других триботехнических свойств и характеристик.

6.2 Установление предельных износов

6.2.1 При установлении предельных износов следует руководствоваться техническими и экономическими критериями.

Техническими критериями являются:

- начало резкого возрастания интенсивности изнашивания;
- предельно допустимое снижение прочности изнашиваемой детали вследствие изменения ее размеров;
- выходящее за пределы допустимого влияние износа отдельных деталей сопряжения на работоспособность других деталей;
- самовыключение изделия из работы;
- нарушение кинематического взаимодействия деталей;
- возникновение триботехнических отказов (уменьшение силы трения до уровня ниже допустимого, заедание, заклинивание механизмов, достижение предельного износа);
- изменение или невозможность выполнения изделием заданных функций.

Экономические критерии определяет минимум эксплуатационных затрат за установленный срок службы изделия.

6.2.2 Предельный износ должен назначаться с учетом установленных в нормативных документах или конструкторской документации допусков на предельные значения следующих параметров изделия:

- качество работы изделия;
- мощность;
- расход горючесмазочных материалов;
- герметичность (утечка через сальники и уплотнения);
- кинематическая точность;
- усталость и прочность;
- взаимодействие составных частей;
- нагрузка, удары, вибрация.

6.2.3 Предельный износ отдельных элементов многозвенных механизмов, у которых параметр (замыкающее звено) является лимитирующим нормальное функционирование изделия в заданных условиях, определяется суммой износов элементов изделия (составляющих звеньев).

Предельный износ детали, у которой изнашиваются несколько поверхностей, устанавливают по поверхности, ранее других достигшей предельного состояния.

6.3 Комплексная конструктивная отработка изделий по триботехническим показателям включает в себя:

- выявление узлов и поверхностей деталей изделий, работающих в условиях трения и износа;
- выбор вида трения в опорах (скольжения или качения);
- определение формы и размеров поверхностей трения с целью придания рабочим элементам деталей рациональной формы, обеспечивающей равномерное распределение напряжений в зоне контакта и постоянно возобновляемой в процессе изнашивания;
- установление норм точности сопрягаемых размеров деталей и требований к качеству поверхностей трения;
- выбор принципиальной схемы работы узлов трения и оценку их влияния на износостойкость и надежность машины в целом;
- выбор материалов и их сочетания в парах трения;
- разработку требований, обеспечивающих уменьшение общих и местных перегрузок;
- обеспечение нормального функционирования узлов трения в заданных условиях с помощью смазочной системы, защиты от загрязняющего действия среды, блуждающих токов и перегрева от посторонних источников тепла, воздействующих систематически или эпизодически на узел в процессе работы;
- обеспечение компенсации износа за счет периодического изменения взаимного положения сопряженных тел по мере износа и автоматического регулирования положения сопряженных тел, ликвидирующего возникающие зазоры или обеспечивающего заданное усилие в паре трения;
- определение необходимости введения в зонах предполагаемого износа вставок из износостойких материалов;
- обеспечение эксплуатационной технологичности конструкции при ремонте и замене изношенных деталей и узлов трения;
- защиту трущихся поверхностей деталей и узлов от возможных аварийных повреждений при эксплуатации, попадания абразива и прочих загрязнений;
- разработку средств диагностирования технического состояния узлов трения.

6.4 Выбор смазочных материалов

6.4.1 Смазочные масла и присадки к ним выбирают в зависимости от их функций, выполняемых в данном механизме (уменьшение сил трения, снижение износа, охлаждение деталей, защита от коррозии, обеспечение герметичности узла трения, непрерывная очистка поверхностей), с учетом критериев, определяющих качество изделий (снижение потерь при передаче энергии, уменьшение износа и повышение долговечности машин, уменьшение затрат на ремонт и техническое обслуживание).

6.4.2 Смазочные материалы должны соответствовать следующим требованиям:

- сохранять работоспособность в широком диапазоне температур, давлений и скоростей;
- легко заполнять впадины и микронеровности на рабочих поверхностях;
- создавать как можно большее сопротивление сдвигу в перпендикулярном и меньшее — в касательном направлениях к поверхностям трения;
- не вызывать взрывов и пожаров;
- не оказывать вредного влияния на материалы, из которых изготовлены детали машин;
- обеспечивать смазку при наименьшем расходе смазочных материалов;
- не изменять свойств при хранении и транспортировании; не образовывать вредных и опасных отложений; быть устойчивыми к радиационному облучению и химически агрессивным средам; не вспениваться и не образовывать эмульсий.

6.5 Формирование качества поверхности трения*

6.5.1 Качество поверхности трения определяют геометрические характеристики поверхности (макроотклонения, волнистость, шероховатость), механические, физические и химические свойства тонких поверхностных слоев и напряжения в них.

При формировании качества поверхности трения следует учитывать:

- исходные характеристики конструкционного материала;
- внешние механические воздействия (скорость перемещения и нагрузка на трущиеся поверхности);
- деформации, возникающие при контактировании;
- физико-химическое воздействие среды, в которой работает узел трения;
- температурный режим работы узла трения.

---

* Под поверхностью трения следует понимать наружный слой, который по строению и физическим свойствам отличается от внутренней части изделия.

6.5.2 Оптимальные значения показателей износостойкости должны быть достигнуты за счет образования на поверхностях упрочненных пленок и слоев вторичных структур, более износостойких, чем первичные структуры, получаемые при изготовлении изделий.

Примечание — Показатели износостойкости изделий зависят от рационального сочетания характеристик первичных структур поверхности, получаемых при изготовлении, и характеристик вторичных структур, возникающих и развивающихся непосредственно в процессе трения в условиях эксплуатации.

6.5.3 Для машин и механизмов, работающих в условиях сверхвысоких скоростей, высоких и низких температур, глубокого вакуума, химически агрессивных или химически инертных сред и невозможности в условиях эксплуатации перехода от характеристик первичных структур поверхностных слоев к вторичным упрочненным структурам, износостойкость поверхностей трения должна обеспечиваться конструктивными и технологическими разработками по созданию такой первичной структуры поверхностей трения, характеристики которой в сложных условиях работы существенно не изменяются.

Методы упрочнения поверхностей деталей и машин выбирают с учетом целевого назначения изделий и условий их эксплуатации.

6.6 Приработка изделий

6.6.1 Для приработки изделий, входящих в состав машин, используют технологический процесс обкатки с целью:

- подготовки машин к восприятию эксплуатационных нагрузок;
- исключения перегрева и заеданий изделий при их эксплуатации сведением к минимуму погрешностей сопрягаемых поверхностей и неточностей в их взаимном расположении, допущенных при изготовлении изделий.

6.6.2 В процессе обкатки устанавливают последовательность и длительность нагружения машин при соответствующих скоростных характеристиках, а также качество работы отдельных узлов трения при повышенных температурах, если это предусмотрено конструкцией машин.

Смазочные материалы (масло, смазочная паста и др.) при обкатке должны исключать заедание пар трения.

Для ускорения и повышения качества приработки узлов трения допускается добавлять в смазочный материал частицы абразива и полимерные присадки, вводить инактивные (графит, молибден), поверхностно-активные (олеиновые кислоты) и химически активные (ортооксихинолин и сульфосалициловая кислота) вещества, а также применять притирку и пришабровку поверхностей.

6.6.3 Окончание приработки определяют следующие критерии:

- переход на прямолинейный участок кривой изнашивания;
- достижение минимума мощности, требуемой на холостой ход машины;
- стабилизация момента трения и температуры;
- достижение наибольшей эффективной мощности двигателя при заданной скорости;
- достижение определенной степени прилегания контактирующих поверхностей и образование рабочего слоя не менее чем на 80 % контактирующей поверхности.

6.7 Использование эффекта избирательного переноса

6.7.1 При достижении эффекта избирательного переноса в результате трения в зоне контакта самопроизвольно образуется неокисляющаяся тонкая металлическая пленка с низким сопротивлением сдвигу, не способная наклепываться.

6.7.2 Эффект избирательного переноса должен учитываться при выборе конструктивного исполнения изделий, смазочных и конструкционных материалов в следующих случаях:

- контактирование поверхностей происходит через мягкий слой металла, при этом основной металл испытывает пониженное давление;
- металлическая пленка при деформации не наклепывается при трении и может многократно деформироваться без разрушения;
- трение происходит без окисления поверхностей;
- продукты износа переходят с одной трущейся поверхности на другую и обратно и удерживаются в зоне трения.

6.8 Установление и стандартизация триботехнических требований к изделиям

Триботехнические требования к изделиям следует определять на основании характеристик, норм и правил, установленных в разделах 4—6.

Триботехнические требования должны устанавливаться в национальных стандартах на общие требования к качеству продукции, технических условиях на конкретные виды продукции, а также в конструкторской, технологической и эксплуатационной документации.

УДК 001.4:62—192:006.354 МКС 03.120.10 Т51 ОКСТУ 0070

Ключевые слова: износостойкость изделий, трение, износ, триботехнические свойства, требования и показатели, принципы обеспечения

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Подписано в печать 10.08.2005. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,80. Тираж 394 экз. Зак. 536. С 1621.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru