Группа Т51

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Обеспечение износостойкости изделий

Метод испытаний машиностроительных материалов на ударно-абразивное изнашивание

ГОСТ 23.207—79

Ensuring of wear resistance of products.
Testing of engineering materials for impact abrasive wear

МКС 19.060

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26 ноября 1979 г. № 4516 дата введения установлена

01.01.81

Настоящий стандарт распространяется на металлические материалы, их сплавы и композиции на металлической основе, а также металлические покрытия и устанавливает метод их испытаний на ударно-абразивное изнашивание, вызванное многократными прямыми ударами изнашивающейся поверхности о абразивную прослойку.

Стандарт не распространяется на металлы и металлические покрытия твердостью менее 100HV, на пористые материалы со средним размером пор более 0,10 мм, а также на покрытия толщиной менее 0,60 мм.

Сущность метода состоит в том, что проводят повторные удары образцом через слой твердых абразивных частиц по неподвижной наковальне с заданными энергией удара, скоростью и частотой соударений, и оценивают относительную износостойкость материала путем сравнения износа испытуемых и эталонных образцов, испытанных в идентичных условиях.

1. АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

Испытательная установка для проведения испытаний состоит из привода, ударного механизма, бункера с направляющим каналом и неподвижной наковальни.

Схема испытательной установки приведена на черт. 1.

Ударный механизм содержит приспособления для крепления образца *6* и съемных грузов *8* массой до 30 кг, с помощью которых регулируют скорость удара образца *6* о сменный вкладыш *2* наковальни *1* в диапазоне скоростей $v = 0{,}5—5$ м/с с погрешностью не более 2,5 %, а также устройство, содержащее сменные торсионы, обеспечивающие задание энергии удара в диапазоне $E = 2{,}94—29{,}4$ Дж с погрешностью не более 2,5 % при закручивании торсиона на угол не менее 15°, и ударник *7* с моментом инерции относительно оси вращения $I_{уд} = 17{,}87 \cdot 10^{-4}$ кг·м².

Привод должен обеспечивать частоту соударений образца *6* и сменного вкладыша *2* наковальни *1* в диапазоне $n = 20—400$ мин$^{-1}$ с погрешностью поддержания заданной частоты не более 1 мин$^{-1}$.

Бункер *3* с направляющим каналом *5* предназначен для подачи потока частиц абразивного материала в зону соударения. Направляющий канал *5* длиной 40 мм имеет прямоугольное сечение 20·1 мм.

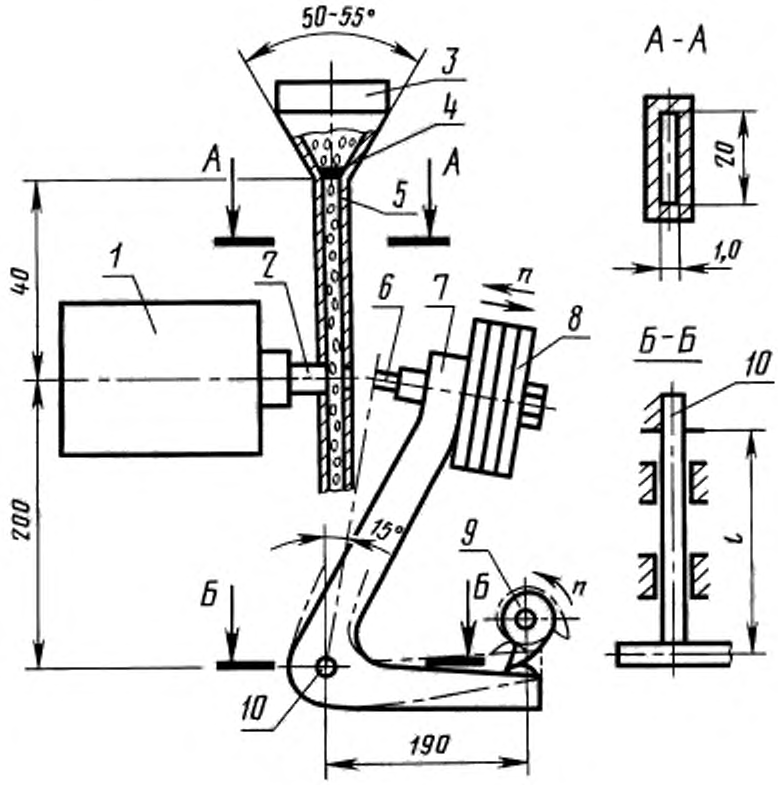
Неподвижная наковальня должна иметь массу не менее 50 кг. Сменный вкладыш, устанавливаемый в наковальне, выполняют из стали 45 по ГОСТ 1050—88 твердостью 640— 675HV (закалка 840 °С в воде, температура отпуска 100 °С).

Эталонные образцы выполняют из стали 45 по ГОСТ 1050—88 с твердостью 598—622HV (закалка 840 °С в воде, температура отпуска 200 °С).

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

Переиздание.

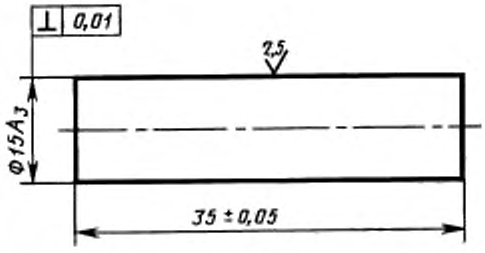
gost.e-ecolog.ru



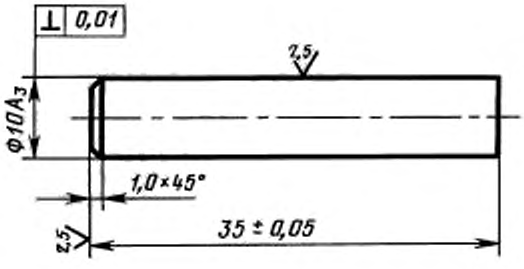
Черт. 1

Сменный вкладыш наковальни (черт. 2) и образцы из эталонного и испытуемого материалов (черт. 3) изготовляют по 3-му классу точности с шероховатостью *Ra* рабочей (торцевой) поверхности не более 2,5 мкм по ГОСТ 2789—73.

Примечание. Обработку рабочих поверхностей при испытаниях пористых материалов производят шлифованием.



Черт. 2



Черт. 3

Непараллельность закрепленных на установке и взаимно прижатых рабочих поверхностей сменного вкладыша наковальни и испытуемого образца — не более 0,05 мм.

Абразивный материал — карбид кремния черный по ГОСТ 3647—80, зернистостью 0,63 мм и с относительным содержанием влаги не более 0,15 % по массе, используют для общей сравнительной оценки износостойкости материалов при стандартных режимах испытаний.

Для оценки износостойкости применительно к конкретным условиям изнашивания допускается использовать абразивный материал, соответствующий воздействующему материалу при эксплуатации, но с размером частиц не более 0,8 мм. В этом случае характеристики абразивного материала приводят в протоколах испытаний.

Примечание. При использовании абразивного материала со средним размером частиц более 0,63 мм допускается применение направляющего канала шириной в сечении более 1 мм (см. черт. 1).

При применении стандартного абразивного материала указывают номер соответствующего стандарта. При применении нестандартного абразивного материала в протоколе испытаний указывают вид абразивного материала, месторождение или завод-изготовитель (для искусственных материалов), максимальный и минимальный размер частиц абразива, их твердость, среднюю удельную поверхность частиц и другие данные, необходимые для идентификации абразивного материала.

Примечание. Допускается повторное использование абразивного материала, но не более трех раз.

Износ образцов определяют взвешиванием их с погрешностью не более 0,0002 г до и после испытаний.

Потеря массы образца вследствии износа при испытаниях должна составлять не менее 0,005 г.

Для промывки образцов перед испытаниями и взвешиванием используют бензин по НТД и ацетон по ГОСТ 2768— 84.

В пределах одной серии испытаний технология изготовления образцов должна быть одинаковой. При механической обработке не допускается изменение свойств материала образца вследствие нагрева, наклепа и т. п.

2. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЯМ

2.1. Твердость образцов из испытуемого и эталонного материалов определяют по ГОСТ 2999—75. Полученные данные об образце из испытываемого материала заносят в протокол испытаний. Твердость эталонных образцов должна соответствовать требованиям, указанным в разд. 1. Отобранные образцы маркируют клеймением на нерабочих поверхностях.

2.2. Влажность абразивного материала проверяют по ГОСТ 5382—91 и при необходимости доводят ее до соответствия требованиям разд. 1.

2.3. Образцы последовательно промывают промывочными жидкостями, указанными в разд. 1, просушивают на воздухе и взвешивают.

2.4. Устанавливают сменный вкладыш *2* наковальни *1* (см. черт. 1). В ударный механизм вставляют образец *6* из испытуемого или эталонного материала.

Примечание. Испытанию подвергают по три образца из эталонного и испытуемого материалов. При установке и съеме образца не допускается повреждение его поверхности.

2.5. При положении кулачка *9*, соответствующем максимальному удалению образца *6* от сменного вкладыша *2* наковальни *1*, производят закручивание торсиона *10* до значения момента $M_{кр} = 39{,}258$ Н·м и закрепляют торсион.

2.6. На ударный механизм устанавливают съемные грузы общей массой 6,68 кг.

2.7. Заслонку бункера *4* открывают и включают привод испытательной установки. Производят приработку, осуществляя (500±1) удар образца о сменный вкладыш наковальни.

2.8. Приработке подвергают последовательно все образцы из испытуемого и эталонного материалов.

2.9. После окончания приработки все образцы промывают промывочными жидкостями, просушивают на воздухе и взвешивают в соответствии с разд. 1. Если при этом потеря массы образца менее 0,005 г, то продолжительность приработки увеличивают в 2 раза.

Примечание. Если при увеличении продолжительности приработки в 2 раза указанное требование вновь не выполняется, то дальнейшие испытания данного материала при выбранном режиме проводить нецелесообразно.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

3.1. При общей сравнительной оценке износостойкости испытуемого материала проводят испытания с энергией удара $E = 4{,}9$ Дж, скорости соударения $v = 1$ м/с и частоте соударения $n = 100$ мин$^{-1}$, что обеспечивается углом закручивания торсиона (п. 2.5) и устанавливаемой массой съемных грузов (п. 2.6).

3.2. При оценке износостойкости материала применительно к конкретным условиям изнашивания значения крутящего момента торсиона ($M_{кр}$), Н·м, и общей массы съемных грузов (m), кг, в зависимости от необходимых значений энергии удара (E), Дж и скорости соударения (v), м/с, определяют по формулам:

$$M_{кр} = 3{,}82E + 0{,}131C;$$

$$m = \frac{1}{r^2}\left(0{,}08\frac{E}{v^2} - I_{уд}\right),$$

где C — характеристика жесткости торсиона, Н·м;

r — расстояние от оси вращения ударника до центра тяжести съемных грузов, м;

$I_{уд}$ — момент инерции ударника, кг·м^2.

3.3. Жесткость торсиона должна отвечать условию $C \leqslant 7{,}63\ M_{кр}$.

Примечание. Допускается плавное регулирование жесткости торсиона путем изменения его длины l (см. черт. 1).

3.4. Необходимую частоту n соударения устанавливают равной частоте вращения кулачка, открывают заслонку бункера для подачи абразивного материала в зону соударения и включают привод кулачка.

3.5. Испытания эталонных и испытуемых образцов, проводят в соответствии с пп. 3.1 или 3.2, осуществляя (1000± 1) удар. После окончания испытаний образцы промывают, просушивают на воздухе и взвешивают в соответствии с разд. 1. Результаты заносят в протокол. Пример записи приведен в приложении.

3.6. Если отклонение значения потери массы одного из образцов в процессе испытаний превышает 40 % средней потери массы всех испытуемых образцов, то испытания повторяют на трех новых образцах в соответствии с пп. 3.1—3.5.

3.7. После 2000 ударов производят замену сменных вкладышей наковальни.

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

4.1. По результатам взвешивания образцов до и после испытаний с определенными энергией удара E, скоростью соударения v и частотой соударения n определяется средняя потеря массы образцов из эталонного материала $g_э$ и средняя потеря массы образцов из исследуемого материала $g_и$:

$$g_э = \frac{\sum^{3} g_{эi}}{3};$$

$$g_и = \frac{\sum^{3} g_{иi}}{3},$$

где $g_{эi}$; $g_{иi}$ — соответственно потеря массы для отдельных испытанных эталонных и исследуемых образцов, г.

4.2. Относительную износостойкость исследуемого материала (U) вычисляют по формуле

$$U = \frac{g_э \rho_и}{g_и \rho_э},$$

где $\rho_э$, $\rho_и$ — соответственно плотность эталонного и исследуемого материалов, г/см^3.

4.3. При записи результатов испытаний, проведенных с целью оценки износостойкости материала применительно к конкретным условиям изнашивания (п. 3.2), необходимо указывать режимы испытаний образцов (характеристика абразивного материала, толщина его слоя, энергия удара E, скорость соударения v, частота соударения n), к которым относится данное значение износостойкости.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Рекомендуемое

ОБРАЗЕЦ ПРОТОКОЛА

П Р О Т О К О Л

испытаний на ударно-абразивное изнашивание по ГОСТ _____

Дата 12.XI.1979 г. Исполнитель Иванов А. Г.

Характеристики материалов

Материал	Наименование	ГОСТ, ТУ	Термообработка	Твердость, HV	Плотность, г/см^3
Материал эталона	Сталь 45	ГОСТ 1050—88	Закалка 840 °С в воду. Отпуск 200 °С	598—622	7,8
Исследуемый материал	Сталь У10А	ГОСТ 1435—99	Закалка 740 °С в воду. Отпуск 180 °С	775—810	7,8

Материал	Наименование	ГОСТ, ТУ	Размер частиц, мм	Твердость, кгс/мм^2	Удельная поверхность, см^2/г
Абразивный материал	Карбид кремния черный (КЧ-63)	ГОСТ 3647—80	0,63	2900—3500	—

Режим испытаний

Энергия удара E, Дж	Скорость соударения, м/с	Частота соударения, мин$^{-1}$	Продолжительность испытаний (количество ударов)
4,9	1	100	1000

Результаты испытаний

Материал	Номер образца	Начальная масса, г	Масса после испытаний, г	Потеря массы, г	Средняя потеря массы, г
Материал эталона	1	30,3477	30,3137	0,0340	0,0352
	2	30,2406	30,2050	0,0356	
	3	30,4147	30,3786	0,0361	
	(4)				
	(5)				
Исследуемый материал	1	30,9048	30,8723	0,0325	0,0352
	2	30,2406	30,2050	0,0356	
	3	30,4147	30,3786	0,0361	
	(4)				
	(5)				

Относительная износостойкость

$$U = \frac{\Delta g_э \cdot \rho_и}{\Delta g_и \cdot \rho_э} = \frac{0{,}0352 \times 7{,}8}{0{,}0328 \times 7{,}8} = 1{,}072.$$

Подпись _____

gost.e-ecolog.ru