ГОСТ 19089—73

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

УПАКОВКА

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИБРОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2008

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.798.001.4:006.354 Группа Д79

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

УПАКОВКА

Метод определения виброзащитных свойств

ГОСТ 19089—73

Package.
Method for determination of vibration protective properties

МКС 55.180

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 09.08.73 № 1944 дата введения установлена

01.01.75

Ограничение срока действия снято по протоколу № 7—95 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11—95)

Настоящий стандарт распространяется на упаковку и устанавливает метод испытания виброзащитных свойств при воздействии гармонической или случайной вибрации.

Испытание может быть проведено либо в качестве самостоятельной проверки, либо как часть программы испытания.

1. СУЩНОСТЬ МЕТОДА

1.1. Сущность метода состоит в воздействии на упаковку с изделием гармонической или случайной вибрации с заданными параметрами.

1.2. При испытании определяют:

а) способность упаковки предохранять изделие от повреждения при воздействии на нее вибрации с заданными параметрами;

б) виброзащитные свойства упаковки, которые характеризуют ее способность изменять воздействующую вибрацию при передаче ее на изделие, следующими показателями:

при воздействии на упаковку гармонической вибрации

значением коэффициента передачи упаковки по среднеквадратичному ускорению на фиксированной частоте;

частотной функцией коэффициента передачи упаковки по ускорению в заданном частотном интервале;

при воздействии на упаковку случайной вибрации

значением коэффициента передачи упаковки по средней мощности, определяемой по ускорению, при заданном воздействии случайной вибрации;

значением усредненного в диапазоне частот квадрата модуля передаточной функции упаковки;

ступенчатой функцией квадрата модуля передаточной функции упаковки в заданном частотном интервале.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

Переиздание. Апрель 2008 г.

© Издательство стандартов, 1973
© Стандартинформ, 2008

2. ОБОРУДОВАНИЕ И АППАРАТУРА

2.1. Испытания проводят на вибростенде, способном воспроизводить гармоническую, с коэффициентом нелинейных искажений не более 5 %, и случайную прямолинейную вибрацию, воздействующую на упаковку в диапазоне ускорений 1—50 м/с^2 (0,1—5 g) в заданном частотном интервале.

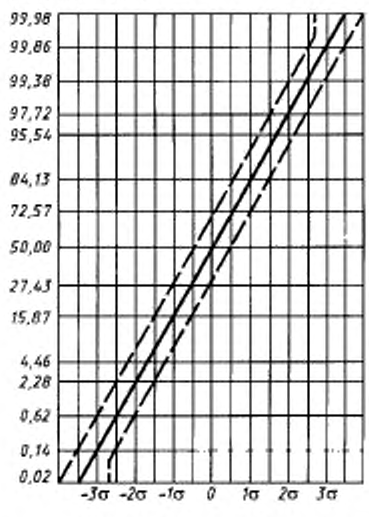
2.1.1. Вибростенд должен быть оборудован барьерами для ограничения движения упаковки и системой крепления упаковки к вибростолу.

2.1.2. Поверхность стола должна быть ровной настолько, чтобы отклонение любой ее точки от геометрической плоскости не превышало 2 мм.

2.2. Система управления вибростендом при проведении испытания на случайную вибрацию должна обеспечивать формирование заданного распределения мощности по виброускорению поверхности вибростола в заданном частотном интервале. Наклон огибающей спектра на границе диапазона должен быть не менее 24 дБ/октава (80 дБ/декада).

Рекомендуется применять автоматическое поддержание спектральной плотности ускорения в заданных пределах.

2.2.1. В процессе испытания на случайную вибрацию распределение вероятностей мгновенных значений ускорений вибростола должно соответствовать нормальному распределению. Отклонение от нормального распределения не должно превышать границы допустимых отклонений, указанных на черт. 1.



—— интегральная функция нормального распределения;

– – – границы допустимых отклонений распределения мгновенных значений ускорений

Черт. 1

2.3. Аппаратура должна обеспечивать измерение среднеквадратичного значения ускорения на вибростоле $\sigma_{вх}$ и на изделии $\sigma_{вых}$ с погрешностью не более ±20 % (±1,6 дБ).

2.3.1. Масса акселерометра, установленного на упакованном изделии, должна быть не менее чем в 50 раз меньше массы изделия.

2.3.2. Собственная частота акселерометра должна не менее чем в пять раз превышать максимальную частоту в заданном частотном интервале спектра.

2.4. Аппаратура спектрального анализа случайных низкочастотных сигналов для контроля спектров ускорения на вибростоле и ускорения на изделии при испытании на случайную вибрацию должна обеспечивать проведение спектрального анализа в заданном частотном интервале и в заданных диапазонах частот с погрешностью измерения не более ±1,6 дБ.

3. ОТБОР И ПОДГОТОВКА ОБРАЗЦОВ К ИСПЫТАНИЯМ

3.1. Количество образцов упаковки для испытаний должно соответствовать требованиям стандартов или другой нормативно-технической документации на упаковку конкретного вида изделий.

Если в стандартах или другой нормативно-технической документации не указано количество образцов, то отбирают не менее трех образцов от партии.

3.2. Образцы упаковки перед испытанием кондиционируют в течение 24 ч в атмосферных условиях с относительной влажностью воздуха $\varphi = (65\pm2)$ % и температурой $t = (20\pm2)$ °С, если в стандартах или другой нормативно-технической документации на упаковку конкретного вида изделий не указаны другие условия.

3.3. После кондиционирования в образцы вкладывают изделия и собирают, включая средства укупорки и обвязки в соответствии с требованиями стандартов или другой нормативно-технической документацией на упаковку конкретного вида изделий.

Допускается заполнять упаковку эквивалентной моделью (макетом) при соблюдении следующих требований:

модель должна иметь габаритные размеры, соответствующие размерам заменяемого изделия;

модель должна иметь массу, равную массе заменяемого изделия;

модель должна иметь моменты инерции относительно трех осей, равные этим моментам заменяемого изделия.

При определении способности упаковки предохранять изделие от повреждения при воздействии на нее вибрации с заданными параметрами замена изделия моделью (макетом) не допускается.

Допускается кондиционировать образцы с изделиями, включая средства укупорки и обвязки, в соответствии с требованиями стандартов или другой нормативно-технической документации на упаковку конкретного вида изделий.

3.4. Акселерометр, с помощью которого измеряют ускорение, действующее на изделие, располагают ближе к основанию изделия, в местах наибольшей жесткости конструкции, и закрепляют его.

Положение акселерометра должно совпадать с направлением вибрации стенда и обеспечивать объективный контроль ускорения.

3.4.1. Измерительные линии, идущие от акселерометра, прокладывают в упаковке таким образом, чтобы не вносить искажений в измеряемые параметры вибрации.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Испытание подготовленных образцов должно проводиться в тех же атмосферных условиях, в которых они кондиционировались.

4.1.1. Допускается испытывать образцы в атмосферных условиях, отличающихся от тех, в которых они кондиционировались, если время от момента окончания кондиционирования образца до момента окончания испытания не превышает 10 мин.

4.2. Образец устанавливают на вибростоле таким образом, чтобы вектор воздействующего ускорения был перпендикулярен к поверхности *3* упаковки в соответствии с ГОСТ 18106—72, и жестко закрепляют.

4.3. Измерительные линии, идущие от образца, не должны вносить искажений в параметры вибрации вибростола.

4.4. После подготовки аппаратуры системы управления и измерения включают движение вибростола и устанавливают заданные в стандартах или другой нормативно-технической документации на упаковку конкретного вида изделий:

среднеквадратичное ускорение $\sigma_{вх}$ и частоту при испытании на гармоническую вибрацию или усредненные в диапазоне частот Δf значения спектральной плотности мощности по ускорению $\overline{S}\ (\Delta f)_{вх}$ при испытании на случайную вибрацию так, чтобы при формировании воздействия вибрации значение среднеквадратичного ускорения на любой частоте или значение спектральной плотности мощности ускорения на любом диапазоне не превышали заданных допусков, установленных в п. 2.4. Этот момент считается началом испытания.

Примечание. Для гармонической вибрации среднеквадратичное значение ускорения равно:

$$\sigma = \frac{g_{max}}{\sqrt{2}}.$$

4.5. После установления заданного режима вибрации вибростола (параметров входа) определяют способность упаковки предохранять изделие от повреждения при воздействии на нее вибрации или определяют значение параметров вибрации, измеренных на изделии (параметров выхода).

По известным параметрам входа и выхода оценивают показатели, характеризующие виброзащитные свойства упаковки.

4.6. Время испытания должно быть не менее 5 и не более 10 мин, если в стандартах или другой нормативно-технической документации на упаковку конкретного вида изделий нет других указаний.

4.7. После воздействия на упаковку вибрации с заданными параметрами определяют отклонение показателей качества упакованного изделия.

4.8. При воздействии на упаковку гармонической вибрации снимают показания приборов, позволяющие определить среднеквадратичное ускорение $\sigma_{вых}$ на каждой из фиксированных частот, указанных в стандартах или другой нормативно-технической документации.

4.9. Если в стандартах или другой нормативно-технической документации не имеется других указаний, то показания приборов снимают последовательно на фиксированных частотах 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 26; 30 Гц при значении среднеквадратичного ускорения поверхности вибростола, равном 7 м/с^2 (0,7 g).

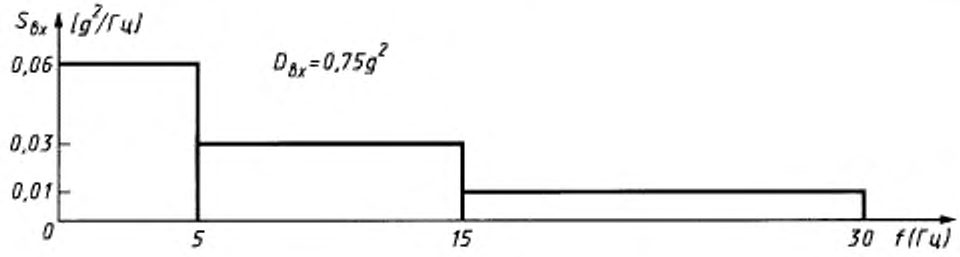
Примечание. Допускается плавное прохождение указанных частот при наличии автоматического пульта управления стендом.

4.10. При воздействии на упаковку случайной вибрации снимают показания приборов, позволяющие определить:

значение дисперсии ускорений вибрации $D_{вых}$, усредненные в диапазонах $\Delta f_к$ значения спектральной плотности мощности по ускорению $\overline{S}\ (\Delta f)_{вых}$.

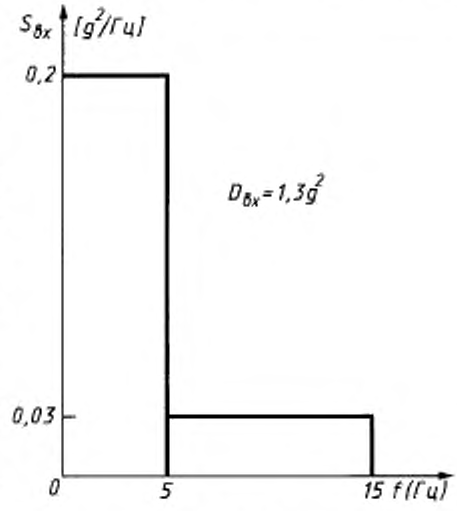
4.11. Если в стандартах или другой нормативно-технической документации не указаны параметры входа при испытании, то виброзащитные свойства упаковки определяют по отношению к вибрации, возникающей при транспортировании автомобилями, и спектр плотности мощности по ускорению вибростола при этом должен быть:

при транспортировании по дорогам с асфальтовым или цементобетонным покрытием, соответствующим установленным требованиям (черт. 2);



Черт. 2

при транспортировании по грунтовым дорогам с булыжным покрытием, а также по дорогам с асфальтовым и цементобетонным покрытием, не соответствующим установленным требованиям (черт. 3).



Черт. 3

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

5.1. После испытаний определяют способность упаковки предохранять изделия от повреждения при воздействии на нее вибрации с заданными параметрами и вычисляют значения показателей, характеризующих виброзащитные свойства упаковки, предусмотренные стандартами или другой нормативно-технической документацией.

5.2. Упаковка считается способной предохранять изделие от повреждения, если после воздействия на нее вибрации с заданными параметрами и в течение заданного времени отклонение показателей качества упакованного изделия не превосходит установленных стандартами или другой нормативно-технической документацией.

5.3. Виброзащитные свойства упаковки определяют:

а) значением коэффициента передачи упаковки по среднеквадратичному ускорению на фиксированной частоте f при воздействии гармонической вибрации, вычисляемым по формуле

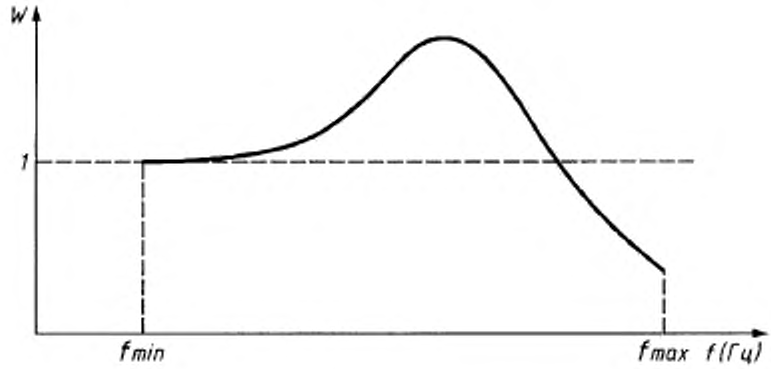
$$W_f = \frac{\sigma_{вых}}{\sigma_{вх}}, \qquad (1)$$

где $\sigma_{вх}$ — среднеквадратичное значение ускорения, измеренное на поверхности вибростола,

$\sigma_{вых}$ — среднеквадратичное значение ускорения, измеренное на изделии;

б) частотной функцией коэффициента передачи упаковки по среднеквадратичному ускорению $W(f)$ в заданном частотном интервале $f_{min} - f_{max}$, которая строится по определенным при испытании коэффициентам передачи упаковки по среднеквадратичному ускорению на фиксированных частотах.

Частотная функция коэффициента передачи упаковки по среднеквадратичному ускорению представляется в виде графика, по оси абсцисс которого откладывают значения частот f, а по оси ординат — вычисленные значения коэффициентов передачи W_f (черт. 4);



Черт. 4

в) значением коэффициента передачи упаковки по средней мощности, определяемой по ускорению $\overline{Z}$ при заданном спектре воздействия случайной вибрации, вычисляемым по формуле

$$\overline{Z} = \frac{D_{вых}}{D_{вх}}, \qquad (2)$$

где $D_{вых}$ — среднее значение дисперсии ускорений случайной вибрации, измеренное на изделии, равное $D_{вых} = \sigma^2_{вых}$;

$D_{вх}$ — значение заданной дисперсии ускорений случайной вибрации на поверхности вибростола, равное $D_{вх} = \overline{\sigma^2_{вх}}$;

г) значением усредненной в диапазоне частот Δf квадрата модуля передаточной функции упаковки $\left| \Phi_{(if)} \right|^2_{\Delta f}$, вычисляемым по формуле

$$\left|\Phi_{(if)}\right|^2_{\Delta f} = \frac{\overline{S}\ (\Delta f)_{вых}}{\overline{S}\ (\Delta f)_{вх}}, \qquad (3)$$

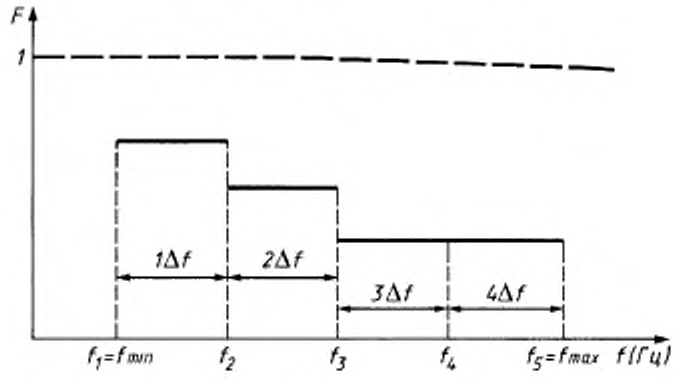
где $\overline{S}(\Delta f)_{вх} = \frac{1}{\Delta f}\int_{f_н}^{f_в} S(f)_{вх}\,df$ — значение усредненной в диапазоне частот заданной спектральной плотности мощности по ускорению на поверхности вибростола;

$\overline{S}(\Delta f)_{вых} = \frac{1}{\Delta f}\int_{f_н}^{f_в} S(f)_{вых}\,df$ — значение усредненной в диапазоне частот Δf спектральной плотности мощности по ускорению, измеренное на изделии;

$\Delta f = f_в - f_н$ — заданный диапазон частот, ограниченный нижним значением частоты $f_н$ и верхним значением частоты $f_в$;

д) ступенчатой функцией квадрата модуля передаточной функции упаковки $F\left\{\Phi_{(if)}\right|^2$, в заданном частотном интервале $f_{min} - f_{max}$, которая строится по определенным при испытании значениям усредненных в заданных диапазонах частот $\Delta f_к$ квадратам модуля передаточной функции упаковки $\left|\Phi_{(if)}\right|^2 \Delta f_к$.

Ступенчатая функция модуля передаточной функции упаковки представляется в виде графика, по оси абсцисс которого откладывают значения диапазонов частот $\Delta f_к$, а по оси ординат — вычисленные значения усредненных квадратов модуля передаточной функции упаковки (черт. 5).



Черт. 5

5.4. Виброзащитные свойства упаковки считают удовлетворительными, если:

а) значение коэффициента передачи упаковки по среднеквадратичному ускорению на фиксированной частоте не превышает указанного в стандартах или другой нормативно-технической документации;

б) значение частотной функции коэффициента передачи упаковки по среднеквадратичному ускорению в заданном частотном интервале не превышает заданного в стандартах или другой нормативно-технической документации;

в) значение коэффициента передачи упаковки по средней мощности, определяемой по ускорению случайной вибрации, не превышает указанного в стандартах или другой нормативно-технической документации;

г) значение усредненного в диапазоне частот квадрата модуля передаточной функции упаковки не превышает указанного в стандартах или другой нормативно-технической документации;

д) значение ступенчатой функции квадрата модуля передаточной функции упаковки не превышает указанного в стандартах или другой нормативно-технической документации хотя бы на одном диапазоне частотного интервала.

5.5. При определении способности упаковки предохранять изделие от повреждения при воздействии вибрации с заданными параметрами и виброзащитных свойств упаковки считается обеспечивающей сохранность изделия, если количество образцов, выдержавших испытания, соответствует установленному в стандартах или другой нормативно-технической документации на упаковку конкретного вида изделий.

5.6. Если в стандартах или другой нормативно-технической документации на упаковку конкретного вида изделий не указан метод оценки выборки, то при получении хотя бы по одному из трех образцов неудовлетворительных результатов испытания, упаковка считается не соответствующей требованиям стандарта или другой нормативно-технической документации.

5.7. Результат испытания оформляют протоколом, в котором указывают:

количество образцов упаковки, взятых для испытаний;

полное описание упаковки, включая размеры, конструкцию и материалы, систему виброизоляции и соединения;

описание упакованного изделия (макета);

массу заполненной упаковки, массу изделия;

положение упаковки при испытании по отношению к вектору воздействующей вибрации;

значения частот и значения ускорений, воздействующих на упаковку при испытании на гармоническую вибрацию, частотный интервал и спектральную плотность мощности по ускорению при испытании на случайную вибрацию;

перечень и краткую характеристику испытательного оборудования, аппаратуры;

отметки об отклонении от метода и согласовании отклонения;

заключение по результатам испытания.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТАНДАРТЕ

Коэффициент нелинейных искажений — отношение амплитуд ускорения второй гармоники к первой в процентах.

Диапазон частот — часть частотного интервала.

Нижнее значение частоты — наименьшее значение частоты в диапазоне частот.

Верхнее значение частоты — наибольшее значение частоты в диапазоне частот.

Передаточная функция упаковки — функция, выражающая соотношение вибрации, воздействующей на упаковку, к вибрации, воздействующей на изделие

Она характеризует способность упаковки изменять воздействующую на нее вибрацию при передаче ее на изделие.

gost.e-ecolog.ru