УДК 629.7.027.24.001.4

Группа Д19

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОСТ 1 00621-87

На 32 страницах

АМОРТИЗАТОРЫ БОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Методы испытаний

ОКСТУ 7595; 7509

Дата введения 01.07.88

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на амортизаторы бортового оборудования (далее по тексту – амортизаторы) и устанавливает методы испытаний для единой оценки их характеристик и качества.

№ изм. | № изв. | 5644 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

Издание официальное ★

Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru

1. ТРЕБОВАНИЯ К ОТБОРУ АМОРТИЗАТОРОВ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ

1.1. Количество амортизаторов, подвергаемых испытанию, определяется техническими условиями (ТУ) на конкретные амортизаторы.

1.2. Амортизаторы должны иметь обозначение (шифр) и клеймо отдела технического контроля.

Амортизаторы представляются на испытания вместе с ТУ и чертежами на них.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАТЕЛЬНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ, РЕГИСТРИРУЮЩЕЙ АППАРАТУРЕ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯМ

2.1. Испытания амортизаторов проводятся с использованием вибрационных и ударных стендов, центрифуг и приспособлений для снятия силовых и частотных характеристик.

2.2. Вибрационные электродинамические стенды с вертикальным и горизонтальным движением платформы должны отвечать следующим требованиям:

1) частота колебаний – от 5 до 2000 Гц;

2) амплитуда ускорения – не более 500 $м \cdot с^{-2}$ (50 g);

3) амплитуда перемещения – не более 10 мм;

4) скорость сканирования частоты колебаний – не более 1 окт/мин;

5) при значении массы нагрузки вибростенда, равном нулю, должны быть:

– коэффициент гармоник ускорения – не более 10 %;

– коэффициент неравномерности распределения ускорения – не более 25 %;

6) вынуждающая сила и автоматическая регулировка усиления (АРУ) должны обеспечивать воспроизведение заданного уровня спектра виброускорения в диапазоне резонансных частот амортизатора с абсолютной погрешностью не более $\pm$2,0 дБ.

2.3. Вибрационные механические и гидравлические стенды должны отвечать следующим требованиям:

1) нижнее значение частоты колебаний – 2 Гц;

2) верхнее значение частоты колебаний – не менее 30 Гц;

3) амплитуда перемещения – не более 35 мм;

4) конструкция стенда и система его управления должны обеспечивать точность воспроизведения уровней вибрационных перемещений в диапазоне резонансных частот амортизатора с относительной погрешностью не более $\pm$20 %.

2.4. Ударный стенд должен отвечать следующим требованиям:

1) пиковое ударное ускорение – до 150 $м \cdot с^{-2}$ (15 g);

2) длительность действия ударного ускорения – от 5 до 50 мс;

3) частота ударов в 1 мин – не более 80 1/мин;

4) форма ударного импульса близкая к полусинусоиде;

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5644 Инв. № подлинника

5) обеспечивать точность воспроизведения ударного ускорения и длительность ударного импульса с относительной погрешностью не более ±20 %, в том числе для условия

$$\tau = \frac{1}{2f_0}, \qquad (1)$$

где τ – длительность ударного импульса, с;

f_0 – частота резонансных колебаний амортизатора, Гц.

2.5. Для ударных стендов со свободно падающей платформой сила, действующая со стороны стола, должна превышать не менее чем в 5 раз силу, развиваемую амортизированным объектом.

Значение силы, действующей со стороны стола ударного стенда, равно произведению массы стола на значение ударного ускорения на этом столе.

Значение силы, развиваемой амортизированным изделием, равно произведению массы изделия на значение ударного ускорения на столе стенда и на значение коэффициента передачи ударного импульса амортизатором для условия $\tau = \frac{1}{2f_0}$.

2.6. Центрифуги должны отвечать следующим техническим требованиям:

1) масса полезной нагрузки – не более 200 кг;

2) линейное ускорение – не более 100 $м \cdot с^{-2}$ (10 g);

3) относительная погрешность измерения амплитуды перемещения или ускорения должна быть не более ±10 % от номинального значения;

4) абсолютная погрешность измерения частоты колебаний не должна превышать значений, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Диапазон частот, Гц	Абсолютная погрешность измерения, Гц
От 5 до 25 включ.	±0,5
Св. 25 " 200 "	±1,0
" 200 " 2000 "	±5,0

2.7. Регистрирующая аппаратура должна иметь плоскую амплитудно-частотную характеристику и линейную фазочастотную характеристику в диапазоне от 5 до 2000 Гц. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в указанном диапазоне частот не более ±5 %. Неравномерность фазочастотной характеристики – не более $\pm 5^{\circ}$ в диапазоне частот от 5 до 100 Гц и не более $\pm 20^{\circ}$ в диапазоне частот от 100 до 2000 Гц.

2.8. Установка для определения силовых характеристик амортизаторов должна отвечать следующим требованиям:

1) нагрузка (сила) – не более ±5000 Н (500 кгс);

2) перемещение – не более ±25 мм;

№ изм. № изв
5644
Инв. № дубликата Инв. № подлинника

3) относительная погрешность измерения нагрузки – не более ±1 %;

4) абсолютная погрешность измерения перемещения – не более ±0,1 мм.

В динамическом режиме приспособление должно обеспечивать скорость перемещения от 5 до 50 мм/мин в прямом и обратном направлениях с одновременной записью нагрузки и перемещения.

2.9. Приспособление для определения частотных характеристик амортизаторов не должно иметь резонансных колебаний в рабочем диапазоне частот, влияющих на снятие характеристик.

Приспособление проверяется путем замены испытуемых амортизаторов жесткими габаритно-весовыми макетами и путем снятия амплитудно-частотной характеристики в необходимом диапазоне частот.

2.10. При отсутствии стендов или аппаратуры, удовлетворяющих требованиям, указанным в пп. 2.2 – 2.8, они могут быть заменены комплексом аппаратуры или несколькими стендами, обеспечивающими эти требования.

Все средства измерения должны быть поверены в соответствии с ГОСТ 8.513-84, а средства испытаний должны быть аттестованы в соответствии с ОСТ 1 00422-81.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ ИСПЫТАНИЙ

Подготовка испытаний должна включать:

1) ознакомление с инструкцией по технике безопасности при выполнении конкретных испытаний;

2) организацию рабочего места, укомплектование его необходимыми измерительными приборами, приспособлениями, крепежом и инструментом;

3) подготовку бланков протоколов и графиков;

4) градуировку измерительных приборов;

5) проверку исправности работы испытательных стендов в соответствии с показаниями их контрольно-измерительных приборов;

6) установку на столе стенда приспособления вместе с испытуемыми амортизаторами.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Необходимый перечень видов испытаний и их очередность проведения указывается в программе испытаний.

По принятой программе испытаний проводят исследовательские, контрольные, сравнительные или определительные лабораторные стендовые испытания в соответствии с поставленной целью.

№ изм. № изв. 5644 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

4.2. Для оценки характеристик и качества работы амортизаторов проводятся механические и климатические испытания.

4.2.1. Статические механические испытания:

1) определение силовых характеристик;

2) определение деформации под воздействием назначенной весовой нагрузки;

4.2.2. Функциональные испытания:

1) определение амплитудно-частотных характеристик в вертикальном и горизонтальном направлениях в нормальных условиях, при пониженных и повышенных температурах, резонансных частот и границ возможного применения амортизаторов;

2) определение коэффициента передачи ударного ускорения.

Примечание. Вертикальная ось объекта и направление действия силы тяжести, нагруженной на амортизатор массы, – ось Y.
Направление полета – ось X.

4.2.3. Испытания на прочность:

1) испытания на вибропрочность;

2) испытания на ударную прочность;

3) испытания на ударную прочность при падении;

4) испытания на прочность при воздействии линейного ускорения;

5) испытания на подтверждение вибропрочности в течение назначенного ресурса.

4.2.4. Испытания на воздействие климатических и других факторов.

4.2.5. В технически обоснованных случаях по согласованию с заказчиком допускается проводить другие виды испытаний амортизаторов, не предусмотренные данным стандартом, или расширять диапазон режимов испытаний, указанных в нем.

4.3. *Определение силовых характеристик*

4.3.1. Определение силовых характеристик производится при температуре $(25 \pm 10)\ ^{\circ}C$.

4.3.2. Определение силовых характеристик амортизаторов производится в статическом или динамическом режимах.

Для амортизаторов с сухим трением следует определять силовые характеристики в статическом режиме. В статическом режиме отсчет показаний производится через 30 с после приложения нагрузки.

Для амортизаторов, изготовленных из вязкоупругих материалов, следует определять силовые характеристики в динамическом режиме с фиксированной скоростью деформации. В динамическом режиме определение силовых характеристик осуществляется со скоростью деформации 15 – 40 мм/мин при прямом и обратном ходе.

Пример построения графика силовой характеристики амортизатора приведен в приложении 1.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5644

4.3.3. Максимально допустимая масса, нагружаемая на амортизатор, ориентировочно определяется исходя из допустимой нагрузки на амортизатор по формуле

$$m = \frac{P_м}{\eta \zeta_m}, \qquad (2)$$

где m – масса груза, кг;

$P_м$ – допустимая нагрузка (сила) на амортизатор, определяемая по силовой характеристике при максимально допустимой деформации амортизатора, Н (кгс);

η – коэффициент динамичности амортизатора на резонансной частоте (задается в ТУ на амортизатор);

ζ_m – вибрационное ускорение на столе вибростенда на частоте резонанса амортизатора, $м \cdot с^{-2}$ (g) (задается в техническом задании (ТЗ) на разработку амортизатора).

Далее производится уточнение массы груза. Для этого измеряется амплитудно-частотная характеристика амортизатора, имеющего нагрузку, рассчитанную по формуле (2), при максимально заданном в ТУ уровне вибрации на резонансной частоте.

Максимальной массе, нагруженной на амортизатор, соответствует минимальное значение резонансной частоты, заданной в ТЗ или ТУ на амортизатор.

Дополнительным ограничением для назначения максимально допустимой массы на амортизатор могут служить: искажение кривой синусоидального сигнала более чем на ±20 %, превышение допустимого уровня вибрации (см. п. 5.5.7), необходимость учета действия линейных перегрузок.

У амортизаторов, свободный ход которых образуется за счет статического сжатия упругого элемента, искажение синусоидальной кривой может происходить вследствие ударов о верхний упор, что свидетельствует о необходимости увеличения нагрузки на амортизатор.

4.3.4. Значение деформации амортизатора определяется по оси Y при статическом сжатии под воздействием максимальной рабочей нагрузки. Значение деформации амортизатора определяется через 15 с после приложения нагрузки.

4.4. Определение амплитудно-частотных характеристик, резонансных частот и границ возможного применения амортизаторов

4.4.1. Амплитудно-частотные характеристики амортизаторов дают наиболее полное представление о работе амортизатора и служат для оценки его виброизолирующих свойств. Амплитудно-частотная характеристика представляет собой зависимость коэффициента динамичности от частоты вибрационных колебаний. Коэффициент динамичности на заданной частоте установившихся вынужденных колебаний равен отношению значения амплитуды выброускорения на выходе амортизатора к значению амплитуды виброускорения воздействующей синусоидальной вибрации на входе амортизатора.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5644 Инв. № подлинника

4.4.2. Амплитудно-частотные характеристики амортизаторов определяются на вибрационных стендах с применением или без применения камер комплексных воздействий в зависимости от требуемых в ТУ температур (нормальной, пониженной или повышенной) и других факторов.

Для испытаний амортизаторов с большими весовыми нагрузками могут использоваться приспособления для пневматического вывешивания весовой нагрузки.

4.4.3. Амплитудно-частотные характеристики амотризаторов определяются при действии на них вибрации в вертикальном и двух взаимно перпендикулярных горизонтальных направлениях.

Амортизаторы, конструкция которых полностью симметрична относительно вертикальной оси, испытываются под действием горизонтальной вибрации в одном направлении.

4.4.4. Амплитудно-частотные характеристики определяются при одиночном или групповом монтаже амортизаторов. При групповом монтаже амортизаторов измерения производятся в диапазоне частот до первого резонанса испытательной установки (*приспособления и стола*). *При групповом монтаже амортизаторов* характеристики получают усредненные.

Установка и нагружение встроенных амортизаторов, представляющих часть конструкции изделия, осуществляются так же, как и в эксплуатационном положении.

Испытание амортизаторов в горизонтальном направлении проводится при групповом монтаже.

Испытания амортизаторов при групповом монтаже в вертикальном направлении проводятся в технически обоснованных случаях.

4.4.5. Определение амплитудно-частотных характеристик амортизаторов при одиночном монтаже производится с помощью типовых приспособлений, схема которых приведена на черт. 1 и 2.

Для амортизаторов, места крепления которых выполнены не по ГОСТ 21467-81, разрабатываются соответствующие приспособления для их испытания.

Датчик Д1, измеряющий виброускорение входного воздействия, устанавливается в контрольной точке на столе вибростенда (приспособлении или арматуре амортизатора) – месте, которое является наиболее жестким и наиболее близко расположенным к креплению амортизаторов.

Датчик Д2, измеряющий виброускорение на выходе амортизаторов, устанавливается на амортизированном грузе, вблизи места крепления груза к амортизатору.

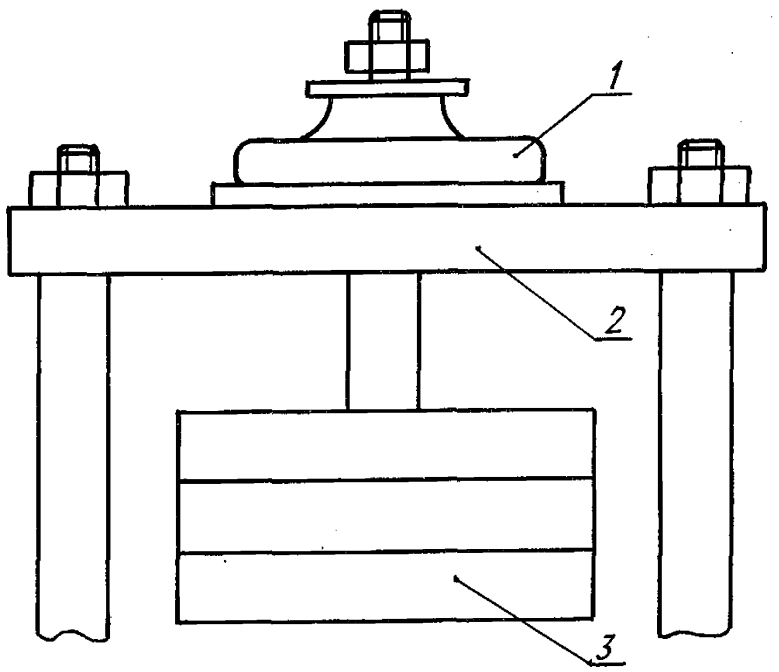
Датчик обратной связи Д3 устанавливается рядом с датчиком Д1.

4.4.6. Определение амплитудно-частотных характеристик при групповом монтаже амортизаторов производится следующим образом:

1) на платформе вибростенда устанавливается металлическая плита, приспособленная для крепления на ней амортизаторов;

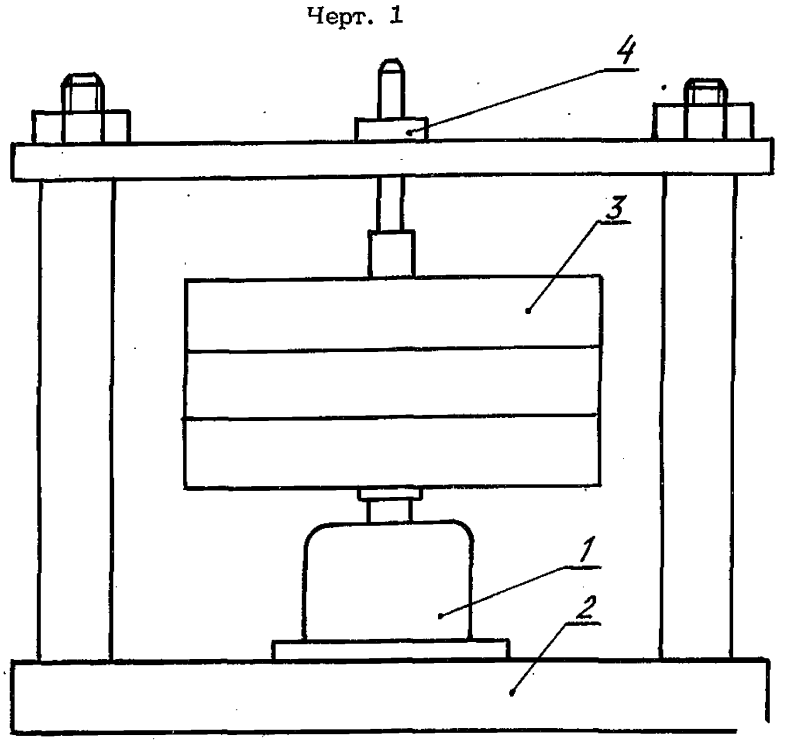
№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5644
Инв. № подлинника

2) на плите закрепляются амортизаторы одного типоразмера, подобранные по одинаковым силовым характеристикам, на них крепится металлическая панель, предназначенная для размещения груза. Масса груза должна быть равна сумме нагружаемых масс всех амортизаторов и равномерно распределена на каждый из них, т.е. центр тяжести груза должен находиться на одинаковом расстоянии от продольных осей амортизаторов;



1 – амортизатор; 2 – основание; 3 – груз

Черт. 1



1 – амортизатор; 2 – основание; 3 – груз; 4 – направляющая втулка

Черт. 2

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5644 Инв. № подлинника

3) точность изготовления крепежных мест на приспособлении определяется требованиями к монтажу испытуемых амортизаторов;

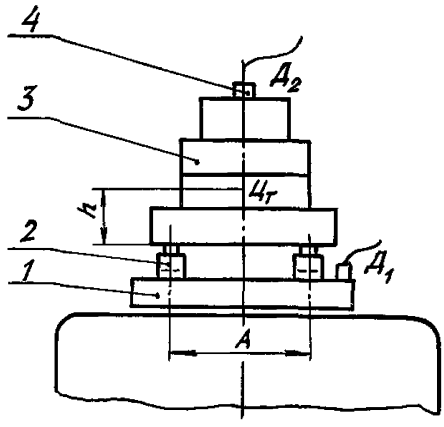
4) амортизаторы со специальными узлами крепления следует испытывать в приспособлении, имитирующем их штатный монтаж и крепление;

5) установка датчиков производится на столе стенда и в местах крепления амортизаторов к грузу (см. п. 4.4.5);

6) при установке датчиков на стенде около каждого амортизатора показания их усредняются.

При снятии амплитудно-частотных характеристик в горизонтальном направлении измерение виброускорений производится на платформе стенда и на амортизированном грузе в горизонтальном направлении.

Для испытания амортизаторов в горизонтальном направлении расстояние между осями амортизаторов (A) рекомендуется устанавливать равным четырем расстояниям от центра тяжести груза до плоскости, в которой присоединяются амортизаторы к грузу (h), т.е. $A = 4h$, в соответствии с черт. 3.



1 - платформа вибратора; 2 - амортизатор;
3 - груз; 4 - датчик

Черт. 3

4.4.7. Определение амплитудно-частотных характеристик амортизаторов производится в соответствии с режимами испытаний, приведенными в табл. 2.

Таблица 2

Диапазон частот, Гц	Характеристика испытательного режима	
	Амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Амплитуда перемещения, мм
От 5 до 71	-	0,50
" 5 " 14	-	1,25

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5644

Продолжение табл. 2

Диапазон частот, Гц	Характеристика испытательного режима	
	Амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Амплитуда перемещения, мм
От 5 до 22**	-	1,25
" 5 " 10*	-	2,50
" 5 " 14**	-	5,00
" 10 " 200***	5 (0,5)	-
" 10 " 200***	10 (1,0)	-
" 10 " 22	10 (1,0)	-
" 50 " 2000	50 (5,0)	-
" 71 " 2000	100 (10,0)	-

*Режим для испытания амортизаторов, используемых при полетах с грунтовых взлетных полос.

**Режимы для испытания амортизаторов, устанавливаемых в концевых зонах летательных аппаратов.

***Режимы, используемые для исследовательских целей.

Допускается определять амплитудно-частотные характеристики и на других уровнях вибрации, если они заданы в ТЗ или в ТУ на амортизаторы.

Амплитуда синусоидальных вибрационных воздействий поддерживается постоянной системой автоматического управления стенда при сканировании частоты со скоростью 1,0 окт/мин до 50 Гц и 0,5 окт/мин в диапазоне от 50 до 2000 Гц.

4.4.8. Результаты испытаний представляются в виде спектров, измеренных на входе и выходе амортизатора, и графиков амплитудно-частотных характеристик.

Графические построения выполняются с помощью аналоговых графических регистраторов или с применением периферийных средств ЭВМ.

Записи рекомендуется выполнять на бланках, имеющих по оси абсцисс линейную частотную шкалу до 200 и до 2000 Гц, по оси ординат логарифмическую шкалу с диапазоном, шириной 50 дБ.

В протоколах испытаний фиксируются следующие величины:

1) частота резонансных колебаний амортизатора при максимальной и минимальной весовой нагрузке (f_0);

2) коэффициент динамичности на резонансной частоте колебаний амортизатора (η_0);

3) разность резонансных частот колебаний амортизатора при изменении весовой нагрузки от минимальной до максимальной (δ);

4) частоты начала виброизоляции ($f_{нв}$);

№ изм. № изв. 5644 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

Резонансная частота колебаний амортизированной массы определяется как низшая частота, на которой амплитудно-частотная характеристика принимает наибольшее значение. Наиболее точно резонансная частота определяется в момент изменения знака фазы колебания амортизированной массы.

Значение амплитудно-частотной характеристики на этой частоте регистрируется в качестве коэффициента динамичности амортизатора для первой резонансной частоты колебаний.

Частота начала виброизоляции определяется как высшая частота, на которой коэффициент динамичности равен единице.

4.4.9. Эффективность виброизоляции амортизаторов на высоких частотах оценивается по коэффициенту динамичности на частотах 60, 120, 240, 480, 960, 1440 и 1960 Гц при виброускорении 50 $м \cdot с^{-2}$ (5 g).

Допускается дополнительно проводить испытания на других частотах, если они указаны в ТУ или ТЗ.

4.4.10. Определение допустимой амплитуды колебаний на входе амортизаторов на резонансной частоте производится при постоянном повышении амплитуды колебаний на платформе стенда в диапазоне от 0,7 до 1,4 значения резонансной частоты.

Допустимая амплитуда виброперемещения или ускорения на входе амортизатора устанавливается по одному или совокупности следующих признаков (последний признак характеризует качество работы амортизатора):

1) в амортизаторе полностью выбирается свободный ход и начинаются соударения его частей;

В динамике это контролируется с помощью электроконтактного устройства, схема которого приведена на черт. 4. Допустимое перемещение амортизированной массы при движении вниз или вверх сигнализируется по загоранию соответствующей лампочки. Установка передвижных электроконтактов производится в статике на уровне упоров амортизаторов или по данным п. 4.3;

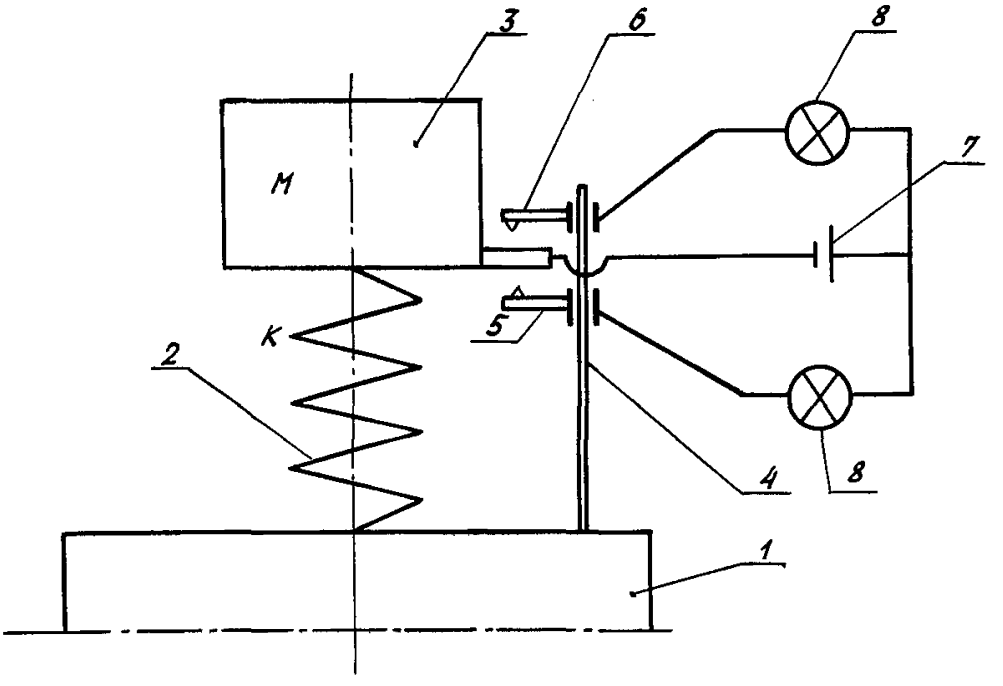
2) уровни вибрационных колебаний на выходе амортизаторов равны максимально допустимым, заданным в ТУ для резонансной частоты;

3) датчик на индикаторе регистрирует вибрационные колебания, уровень которых превышает значение 0,20 $м \cdot с^{-2}$ (0,020 g). При этом на стенде в зарезонансном диапазоне частот уровень вибрации должен быть ниже 0,03 $м \cdot с^{-2}$ (0,003 g).

Индикатор колебаний устанавливается жестко на амортизированной массе. в соответствии с приложением 2.

Масса на амортизаторе должна быть не менее 2 кг.

№ изм. | № изв
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5644



1 – стол вибратора; 2 – амортизатор; 3 – амортизированная масса; 4 – штанга; 5 – нижний передвижной электроконтакт; 6 – верхний передвижной электроконтакт; 7 – источник тока; 8 – сигнальные лампочки

Черт. 4

4.4.11. Максимально допустимая амплитуда виброперемещения на частотах ниже резонансной определяется по допустимой деформации упругого элемента амортизатора в соответствии с п. 4.4.10 с использованием электроконтактного устройства.

На заданной дорезонансной частоте регистрируется уровень виброперемещения на входе амортизатора, при котором начинают включаться сигнальные лампочки. Эта амплитуда виброперемещения принимается в качестве максимально допустимой на входе амортизатора для данной частоты колебаний. Для другой дорезонансной частоты максимально допустимая амплитуда виброперемещения определяется отдельно, т.е. каждой дорезонансной частоте соответствует своя максимальная амплитуда.

Максимально допустимая амплитуда виброперемещения с относительной погрешностью ± 30 % может быть определена по эмпирическим формулам, приведенным в приложении 3.

4.5. Определение коэффициента передачи ударного ускорения

4.5.1. Испытания проводятся при условии, что в ТЗ или в ТУ на амортизаторы заданы воздействия на ударные ускорения и определены коэффициенты передачи этих ударных ускорений на оборудование.

№ изм. № изв
Инв. № дубликата 5644
Инв. № подлинника

4.5.2. Коэффициент передачи ударного ускорения определяется как отношение значения максимального ударного ускорения на выходе амортизатора к значению максимального ускорения, действующего на входе амортизатора.

Коэффициент передачи ударного ускорения зависит от отношения длительности действия ударного ускорения к периоду собственных колебаний амортизатора.

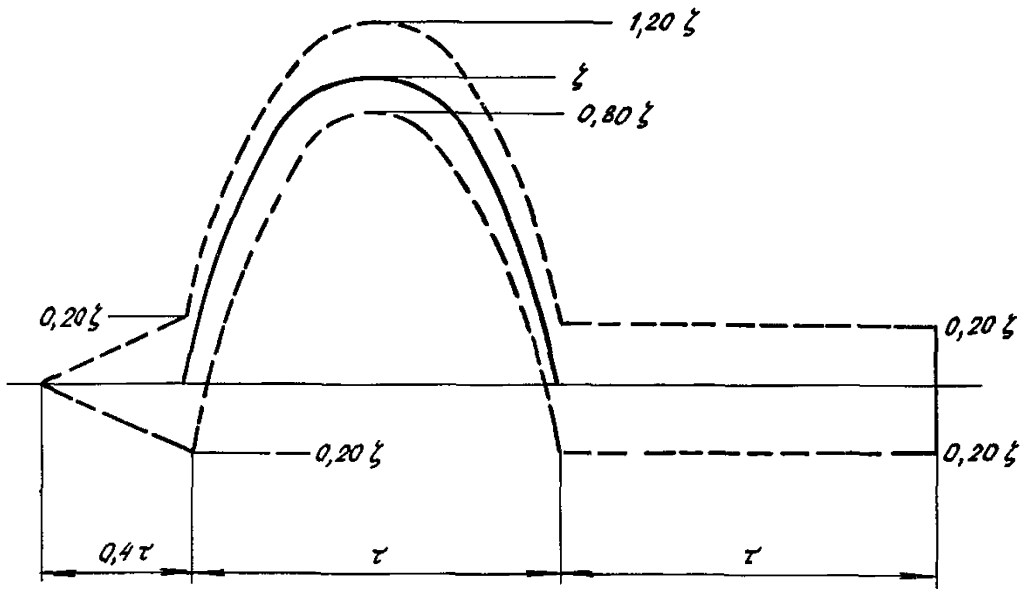
4.5.3. Крепление амортизаторов производится на столе ударного стенда: при одиночном монтаже – в соответствии с п. 4.4.5, а при групповом монтаже – в соответствии с п. 4.4.6.

4.5.4. Измерение ударных ускорений производится с помощью двух датчиков, один из которых устанавливается на платформе ударного стенда, другой – на грузе (см. п. 4.4.5).

Сигналы с датчиков поступают на прибор типа 15 ИЭУ-006, который в цифровом виде регистрирует значения и длительности ударных импульсов.

Форма ударного импульса и его параметры контролируются на осциллографе. Примеры записи ударного ускорения на осциллограммах приведены в приложении 4.

4.5.5. Форма кривой ударного ускорения – полусинусоидальная. Предельная погрешность формы кривой – в соответствии с черт. 5.



Черт. 5

4.5.6. На платформе ударного стенда воспроизводятся три значения ударных ускорений: 40, 80, 120 $м \cdot с^{-2}$ (4, 8, 12 g), каждая в диапазоне длительностей действия ударного ускорения:

$$1 > \frac{\tau}{T_0} > 0{,}1,$$

где T_0 – период собственных колебаний амортизатора, мс.

В этом диапазоне на каждом уровне рекомендуется производить измерения при значении τ не менее 6 мс.

№ изм. № изв
Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5644

4.6. Испытания на прочность

4.6.1. Прочность амортизаторов определяется по испытаниям на:

1) вибропрочность;

2) ударную прочность;

3) ударную прочность при падении;

4) прочность при воздействии линейного ускорения.

4.6.2. Испытания на прочность амортизаторов проводятся при максимальной рабочей нагрузке в нормальных климатических условиях, если другие условия специально не оговариваются.

4.6.3. Испытания на вибропрочность проводятся методом качающейся частоты в четырех поддиапазонах частот в соответствии с режимами, приведенными в табл. 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение параметра в диапазоне частот, Гц			
	от 5 до 10 включ.	св. 10 до 22 включ.	св. 22 до 70 включ.	св. 70 до 2000 включ.
Амплитуда перемещения, мм	2,5	-	0,5	-
Амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	-	10(1)	-	100 (10)
Скорость сканирования частоты, окт/мин	-	1		
Время испытаний, ч	8,33	9,50	14,00	2,42

Время испытаний – общее для вертикального и двух взаимно перпендикулярных горизонтальных направлений вибрации. Время испытаний в каждом направлении составляет 1/3 общего времени испытаний.

Расчет режимов испытания при сканирующей вибрации – в соответствии с приложением 5.

В диапазоне от 0,7 до 1,4 значения резонансной частоты амортизатор испытывается методом качающейся частоты в течение 0,5 ч с амплитудами, указанными в табл. 3 для этих частот колебаний.

После окончания испытаний проверяется амплитудно-частотная характеристика по пп. 4.4.5 или 4.4.6, сравниваются величины резонансной частоты и коэффициента динамичности на этой частоте до и после испытаний на вибропрочность, производится внешний осмотр амортизатора или его разборка с целью выявления механических повреждений.

№ изм | № изв
5644
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

4.6.4. Амортизатор считается выдержавшим испытание на вибропрочность в заданном диапазоне частот, если после испытания не будут обнаружены механические разрушения, а коэффициент динамичности и резонансная частота останутся в пределах норм, указанных в ТУ на испытуемый амортизатор.

4.6.5. Испытания на ударную прочность проводятся в нормальных условиях в вертикальном направлении в соответствии с режимами, приведенными в табл. 4, или требованиями ТУ. Форма кривой ускорения – полусинусоидальная.

Таблица 4

Степень жесткости	Ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного, ускорения, мс	Общее число ударов
1У	120 (12)	15	7000
	150 (15)		3000

4.6.6. Испытания амортизаторов на прочность при падении проводятся в нормальных климатических условиях при действии ударного ускорения в обоих направлениях трех взаимно перпендикулярных осей.

Режимы для испытания амортизаторов на прочность при падении приведены в табл. 5.

Таблица 5

Направление действия ударов по осям	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Количество ударов
$\pm X$	150 (15)	15	6
$\pm Y$			
$\pm Z$			

Если амортизаторы не выдерживают испытаний на ударные воздействия при падении или эти испытания не проводятся, то в ТУ на эти амортизаторы указывается, что амортизаторы при транспортировании изделий не устанавливаются или принимаются меры к их выключению.

4.6.7. После окончания испытаний проверяются основные функциональные характеристики амортизаторов (коэффициент динамичности и резонансная частота) и производится их внешний осмотр или разборка с целью выявления механических повреждений.

4.6.8. Амортизаторы считаются выдержавшими испытание на ударную прочность, если после испытания не будут обнаружены механические повреждения, а коэффициент динамичности и резонансная частота останутся в пределах норм, указанных в ТУ на испытуемые амортизаторы. Амортизаторы считаются прочными при падении, если после испытаний они сохраняют свои связи.

№ изм | № изв
5644
Инв. № дубликата | Инв № подлинника

4.6.9. Испытания на прочность при воздействии линейного ускорения проводятся при нормальных климатических условиях на центрифуге последовательно по шести направлениям ($\pm X, \pm Y, \pm Z$) амортизаторов. Симметричные амортизаторы испытываются в двух вертикальных и одном горизонтальном направлениях.

Амплитуда линейного ускорения при максимально допустимой нагрузке на каждый амортизатор - 100 $м \cdot с^{-2}$ (10 g).

Продолжительность испытания - не менее 3 мин, не считая времени, затраченного на разгон и остановку центрифуги.

4.6.10. Амортизаторы считаются выдержавшими испытание на прочность при воздействии линейного ускорения, если после испытания не будут обнаружены механические повреждения, а резонансная частота и коэффициент динамичности останутся в пределах норм, указанных в ТУ на испытуемый амортизатор.

4.6.11. Амортизаторы специального назначения испытываются на прочность в соответствии с ТУ на эти амортизаторы. С целью определения границ их применения и единой оценки качества амортизаторы проверяются на режимах, установленных настоящим стандартом.

4.7. Испытания амортизаторов на подтверждение вибропрочности в течение назначенного ресурса.

4.7.1. Амортизаторы испытываются на воздействие широкополосной случайной вибрации с максимальными уровнями спектральной плотности ускорения. Эти уровни вибрации назначаются по режимам эксплуатации бортового авиационного оборудования, при которых элементы конструкции амортизатора испытывают наибольшие напряжения.

Время испытания амортизаторов соответствует времени действия различных уровней вибрации в эксплуатации.

Испытание на подтверждение вибропрочности в течение назначенного ресурса распространяется на количество летных часов эксплуатации с учетом взлетно-посадочных режимов.

4.7.2. Длительные режимы эксплуатации, при которых вибрационные воздействия вызывают в конструкции амортизатора небольшие напряжения, заменяются форсированными испытаниями, расчет которых производится по формуле

$$W_{исп}(f) = \sqrt[n]{\frac{Q\, T_{рес}}{T_{исп}}}\; W_{экс}, \qquad (3)$$

где $W_{исп}$ - спектральная плотность ускорения случайного вибрационного процесса, воспроизводимого на стенде, $м^2 \cdot с^{-3}$ ($g^2 \cdot с$);

$W_{экс}$ - спектральная плотность ускорения в местах установки бортового оборудования на летательном аппарате, $м^2 \cdot с^{-3}$ ($g^2 \cdot с$);

$T_{рес}$ - время назначенного технического ресурса эксплуатации оборудования, ч;

№ изм | № изв
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5644

$T_{исп}$ – время ускоренных испытаний оборудования, ч;

$\varkappa$ – показатель степени форсирования $\varkappa = 2,5$;

$\varphi T_{рес}$ – условный форсированный ресурс изделий бортового оборудования при эксплуатации в условиях вибрационного воздействия $W_{экс}$, соответствующего максимальным уровням, оцениваемым по верхним доверительным границам обобщенной статистики, $\varphi \approx 0,15$.

4.7.3. Испытания амортизаторов на подтверждение вибропрочности в течение назначенного ресурса проводятся, как правило, по вертикальной оси.

По результатам обобщения данных эксплуатации по вертикальной оси назначаются наибольшие уровни вибрации и амортизаторы по этой оси имеют меньшие значения резонансных частот. Указанные условия создают наибольшие напряжения в конструкции амортизаторов.

4.7.4. На подтверждение каждых 1000 ч эксплуатации амортизаторов проводятся испытания в соответствии с табл. 6.

Таблица 6

Уровень спектральной плотности ускорения W, $м^2 \cdot с^{-3}$ ($g^2 \cdot с$)	Время испытания $T_{исп}$, ч	Диапазон частот Δf, Гц
5,0 (0,050)	0,1	От 10 до 50 включ.
4,0 (0,040)	0,1	
3,0 (0,030)	0,5	
2,0 (0,020)	2,5	
1,0 (0,010)	5,0	
6,4 (0,064)	8,0	Св. 50 до 2000 включ.

Амортизаторы могут испытываться по сокращенной программе в соответствии с табл. 7.

Таблица 7

Уровень спектральной плотности ускорения W, $м^2 \cdot с^{-3}$ ($g^2 \cdot с$)	Время испытания, $T_{исп}$, ч	Диапазон частот Δf, Гц
5,0 (0,050)	0,1	От 10 до 50 включ.
4,0 (0,040)	0,1	
3,0 (0,030)	0,5	
2,0 (0,020)	3,5	
8,7 (0,087)	4,0	Св. 50 до 2000 включ.

Для подтверждения ресурса на 2000, 5000 или 10000 ч эксплуатации амортизаторов объем указанных испытаний соответственно увеличивают в 2, 5 или 10 раз.

№ изм | № изв
5644
Инв. № дубликата | Инв № подлинника

4.7.5. Форсированное испытание на максимальные уровни вибрации в диапазоне резонансных частот амортизаторов следует проводить укороченными циклами, максимальные уровни (4 или 5) $м^2 \cdot с^{-3}$ (0,04 или 0,05 $g^2 \cdot с$) чередовать с более низкими уровнями вибрации и последующим охлаждением.

Продолжительность непрерывного испытания амортизаторов с уровнями спектральной плотности ускорения (4 и 5) $м^2 \cdot с^{-3}$ (0,04 и 0,05 $g^2 \cdot с$) назначается в зависимости от стойкости амортизаторов, но непрерывная продолжительность не должна быть меньше 1 мин.

4.7.6. Стендовые лабораторные испытания на подтверждение вибропрочности в течение назначенного ресурса работы амортизаторов, предназначенных для защиты оборудования на вертолетах, проводятся на вибрационные воздействия, соответствующие реальным условиям эксплуатации или принятые в нормативных документах.

Время испытаний соответствует назначенному ресурсу.

Допускается ускорение времени испытаний по формуле (3), представленной в п. 4.7.2 для конкретного типа амортизатора, при условии подтверждения значения показателя степени форсирования ($æ$).

Постоянно действующая в эксплуатации узкополосная случайная или синусоидальная вибрация, вызванная роторными гармониками на вертолете, не должна совпадать с резонансной частотой амортизированного оборудования в диапазоне от 0,8 до 1,2 значения этой резонансной частоты.

4.7.7. Амортизаторы считаются выдержавшими испытание на подтверждение вибропрочности в течение ресурса, если после испытания отсутствуют механические повреждения, а коэффициент динамичности и резонансная частота остаются в пределах норм, указанных в ТУ на испытуемый амортизатор.

4.8. Испытания на воздействие климатических, биологических и других факторов

4.8.1. Проводятся испытания на:

1) воздействие изменения давления;
2) воздействие пониженного атмосферного давления;
3) устойчивость к воздействию пониженной температуры;
4) устойчивость к воздействию повышенной температуры;
5) устойчивость к циклическому изменению температуры окружающей среды;
6) воздействие повышенной влажности;
7) воздействие соляного (морского) тумана;
8) воздействие росы и внутреннего обледенения;
9) воздействие пыли;
10) воздействие солнечного излучения;
11) воздействие плесневых грибов.

№ изм | № изв
Инв. № дубликата | Инв № подлинника | 5644

Испытания амортизаторов на воздействие указанных факторов проводятся при условии использования в конструкции амортизаторов материалов или принципов работы, которые изменяют свои свойства при действии этих факторов.

Амортизаторы должны сохранять свои функциональные характеристики и внешний вид в пределах, заданных ТУ или ТЗ во время и (или) после действия указанных факторов.

4.8.2. Испытания на воздействие указанных в п. 4.8.1 факторов проводятся в соответствии с ТУ на конкретные амортизаторы по нормам и методам, изложенным в действующей нормативной документации.

5. ИСПЫТАНИЯ АМОРТИЗАТОРОВ НА ШИРОКОПОЛОСНУЮ СЛУЧАЙНУЮ ВИБРАЦИЮ

5.1. Широкополосная случайная вибрация (ШСВ) наиболее близко имитирует реальные вибрационные воздействия.

Испытания амортизаторов бортового авиационного оборудования на воздействие ШСВ проводятся с целью определения их основных функциональных характеристик, наиболее близких к реальным.

Функциональные характеристики амортизаторов, полученные при воздействии ШСВ, являются предпочтительными.

5.2. Испытания амортизаторов на воздействие ШСВ проводятся на вибрационных электродинамических стендах, требования к которым изложены в разд. 2. Эти стенды комплектуются системами управления ШСВ.

Система управления ШСВ должна обеспечивать формирование и поддержание широкополосной случайной вибрации в диапазоне частот от 5 до 2000 Гц.

В зоне резонанса амортизаторов отклонение от заданного уровня спектральной плотности ускорения должно быть не более ± 2 дБ, в остальном диапазоне частот от 5 до 2000 Гц – не более ± 3 дБ.

5.3. Анализ уровней спектральной плотности ускорения должен производиться со статистической точностью:

– для диапазона частот от 5 до 200 Гц – $BT \geqslant 50$;

– для диапазона частот от 5 до 2000 Гц – $BT \geqslant 150$,

где B – ширина полосы, Гц;

T – время анализа, с.

Ширина полосы анализа принимается постоянной:

– в диапазоне частот от 5 до 200 Гц она равна 0,5 Гц или 1,0 Гц;

– в диапазоне частот от 5 до 2000 Гц она равна 5,0 Гц или 10,0 Гц.

Абсолютная погрешность измерения уровня спектральной плотности ускорения не должна превышать ± 1 дБ.

Абсолютная погрешность измерения частоты колебаний указана в п. 2.6.

№ изм. № изв
5644
Инв. № дубликата Инв. № подлинника

5.4. Испытания амортизаторов на широкополосную случайную вибрацию проводятся для определения следующих функциональных характеристик:

1) резонансной частоты колебаний;

2) коэффициента передачи на резонансной частоте колебаний;

3) частоты начала виброизоляции;

4) частоты начала "полной виброизоляции";

5) коэффициента виброизоляции по суммарному среднему квадратическому значению виброускорения;

6) максимально допустимого входного уровня спектральной плотности ускорения в диапазоне резонансных частот амортизатора;

7) амплитудно-частотной характеристики амортизаторов во всем диапазоне частот (для исследовательских целей).

5.5. Определение функциональных характеристик амортизаторов

5.5.1. Основные требования к проведению испытаний амортизаторов изложены в пп. 4.4.2 - 4.4.6.

Датчик обратной связи и датчики для измерения спектров виброускорений устанавливаются на платформе стенда в соответствии с п. 4.4.6.

Если для контроля испытательного уровня используется несколько датчиков, то за контрольное значение уровня испытательного сигнала следует принимать среднее значение сигналов.

5.5.2. На платформе стенда задается и поддерживается равномерный уровень спектральной плотности ускорения в диапазоне частот от 5 до 200 Гц или от 5 до 2000 Гц.

Для оценки характеристик амортизаторов и их сравнительных испытаний принимаются уровни спектральной плотности ускорения из следующего ряда в пределах, заданных ТУ:

- 0,1 $м^2 \cdot с^{-3}$ (0,001 $g^2 \cdot с$);
- 0,5 $м^2 \cdot с^{-3}$ (0,005 $g^2 \cdot с$);
- 1,0 $м^2 \cdot с^{-3}$ (0,010 $g^2 \cdot с$);
- 2,0 $м^2 \cdot с^{-3}$ (0,020 $g^2 \cdot с$);
- 5,0 $м^2 \cdot с^{-3}$ (0,050 $g^2 \cdot с$).

5.5.3. Анализ измерительных спектров производится с помощью специализированного анализатора в реальном масштабе времени или с применением ЭВМ.

5.5.4. Амплитудно-частотная характеристика амортизаторов определяется по формуле

$$|H(f)| = \sqrt{\frac{W_{YY}(f)}{W_{XX}(f)}}, \qquad (4)$$

№ изм | № изв. | 5644 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

где $W_{yy}(f)$ – уровень спектральной плотности ускорения на выходе амортизатора, $м^2 \cdot с^{-3}$ ($g^2 \cdot с$);

$W_{xx}(f)$ – уровень спектральной плотности ускорения на входе амортизатора, $м^2 \cdot с^{-3}$ ($g^2 \cdot с$);

f – частота, Гц.

При регистрации спектра с применением логарифмической шкалы и постоянным шагом по частоте амплитудно-частотная характеристика определяется как разность уровней спектральных плотностей ускорения, измеренных на выходе и входе амортизатора, в соответствии с черт. 6.

Резонансная частота колебаний амортизатора, значение коэффициента динамичности на этой частоте, частота начала виброизоляции определяются по амплитудно-частотной характеристике или по спектрам, измеренным на входе и выходе амортизатора, в соответствии с п. 4.4.8.

5.5.5. Величина нарастания интенсивности виброизоляции на первой октаве после начала виброизоляции (β) определяется как разность уровней спектров в децибелах, измеренных на входе и выходе амортизаторов на удвоенной частоте начала виброизоляции.

5.5.6. Частота "полной виброизоляции" определяется по спектру, измеренному на выходе амортизатора, как высшая частота, выше которой все уровни спектральной плотности ускорения не более 0,01 $м^2 \cdot с^{-3}$ (0,0001 $g^2 \cdot с$).

5.5.7. Допустимый уровень спектральной плотности ускорения на входе амортизатора определяется для диапазона резонансных частот амортизатора.

На входе амортизатора по вертикальной оси задается равномерный спектр в диапазоне от 0,7 до 1,4 значения резонансной частоты, уровень которого повышается.

Допустимый уровень спектральной плотности ускорения определяется в соответствии с п. 4.4.10.

При использовании метода с применением индикатора колебаний на частотах выше 35 Гц уровень спектральной плотности ускорения на входе амортизатора не должен превышать 10^{-3} $м^2 \cdot с^{-3}$ ($10^{-5} g^2 \cdot с$).

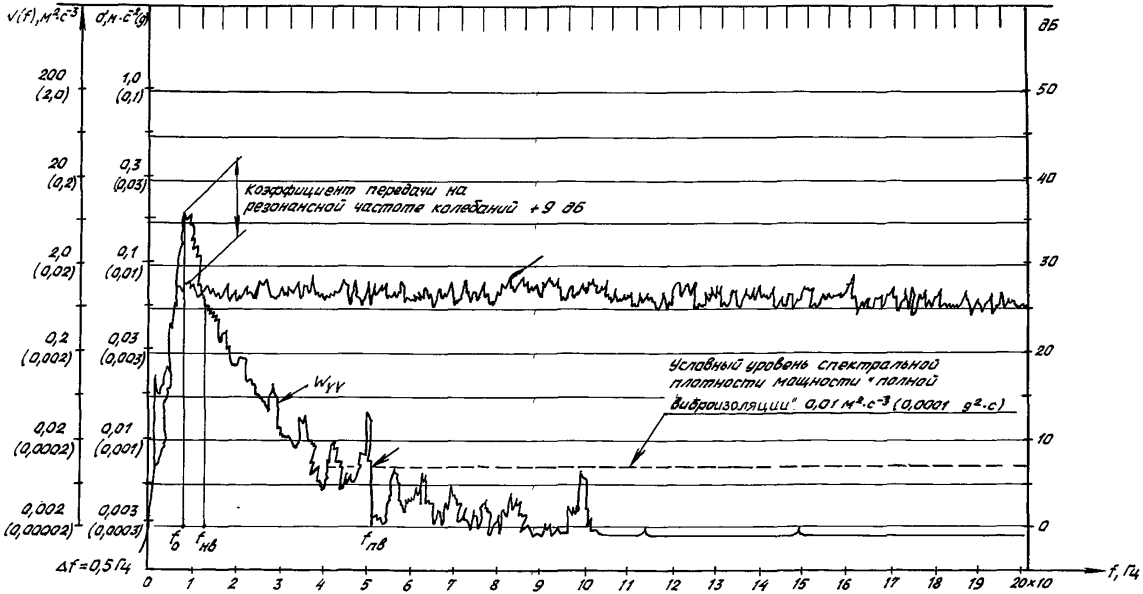
При достижении допустимого уровня спектральной плотности ускорения датчик на индикаторе колебаний регистрирует составляющие колебаний индикатора, которые не должны превышать уровня 10^{-2} $м^2 \cdot с^{-3}$ ($10^{-4} g^2 \cdot с$).

5.5.8. Для руководства и сравнения с результатами испытания в приложении 6 приведены значения функциональных характеристик амортизаторов широкого применения.

№ изм. № изв
5644
Инв № дубликата Инв. № подлинника

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	5644

№ изм.												
№ изв												



Черт. 6

5.5.9. Эффективность виброизоляции амортизатора на высоких частотах определяется по коэффициенту динамичности на отдельных частотах. Рекомендуется использовать следующий ряд фиксированных частот: 60, 120, 240, 480, 960, 1440, 1960 Гц.

Эта оценка проводится при постоянном уровне спектральной плотности ускорения, равном 5 $м^2 \cdot с^{-3}$ (0,05 $g^2 \cdot с$).

5.5.10. Интегральная эффективность виброизоляции амортизатора определяется по коэффициенту виброизоляции в нормируемом диапазоне частот по формуле

$$\eta_б = 20 \lg \frac{\sigma_{\Sigma\, вх}}{\sigma_{\Sigma\, вых}}, \qquad (5)$$

где $\sigma_{\Sigma\, вх}$ – суммарное среднее квадратическое значение виброускорения, измеренное на входе амортизатора, $м \cdot с^{-2}$;

$\sigma_{\Sigma\, вых}$ – суммарное среднее квадратическое значение виброускорения, измеренное на выходе амортизатора, $м \cdot с^{-2}$.

Интегральный коэффициент виброизоляции определяется отдельно для среднечастотного (50 ÷ 200) Гц и высокочастотного (200 ÷ 2000) Гц диапазонов.

Спектральная плотность ускорения на входе амортизатора равна 5 $м^2 \cdot с^{-3}$ (0,05 $g^2 \cdot с$), равномерная во всем диапазоне частот.

6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

6.1. После окончания испытаний амортизаторов составляется акт с указанием:

1) цели испытаний;

2) объекта испытаний, при этом приводятся паспортные данные амортизаторов с указанием предприятия-разработчика и предприятия-изготовителя;

3) схемы и принципа действия;

4) количества испытанных амортизаторов.

6.2. Результаты статических испытаний амортизаторов оформляются с указанием принятого метода испытаний в статическом или динамическом режиме.

6.3. По результатам испытаний амортизаторов на синусоидальные и случайные вибрационные воздействия кратко излагается методика проведенных испытаний, приводятся графики типовых спектров, измеренных на входе и выходе амортизаторов, амплитудно-частотные характеристики, строятся таблицы с полученными функциональными и техническими характеристиками.

6.4. На основе анализа данных испытания амортизаторов на удар строится график зависимости коэффициента передачи ударного воздействия ($\gamma_{уу}$) от отношения длительности действия ударного ускорения (τ) к периоду собственных колебаний амортизатора (τ_0). Пример построения графика приведен в приложении 7.

№ изм | № изв
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5644

Точность воспроизведения полусинусоидальных импульсов проверяется путем наложения на график теоретических кривых (см. черт. 5).

6.5. На основе результатов испытаний амортизаторов на подтверждение ресурса и климатическую устойчивость составляются протоколы, в которых приводятся условия и результаты проведения испытаний.

6.6. В акте испытаний делаются выводы о результатах испытаний и их соответствии требованиям ТУ или ТЗ на разработку амортизаторов.

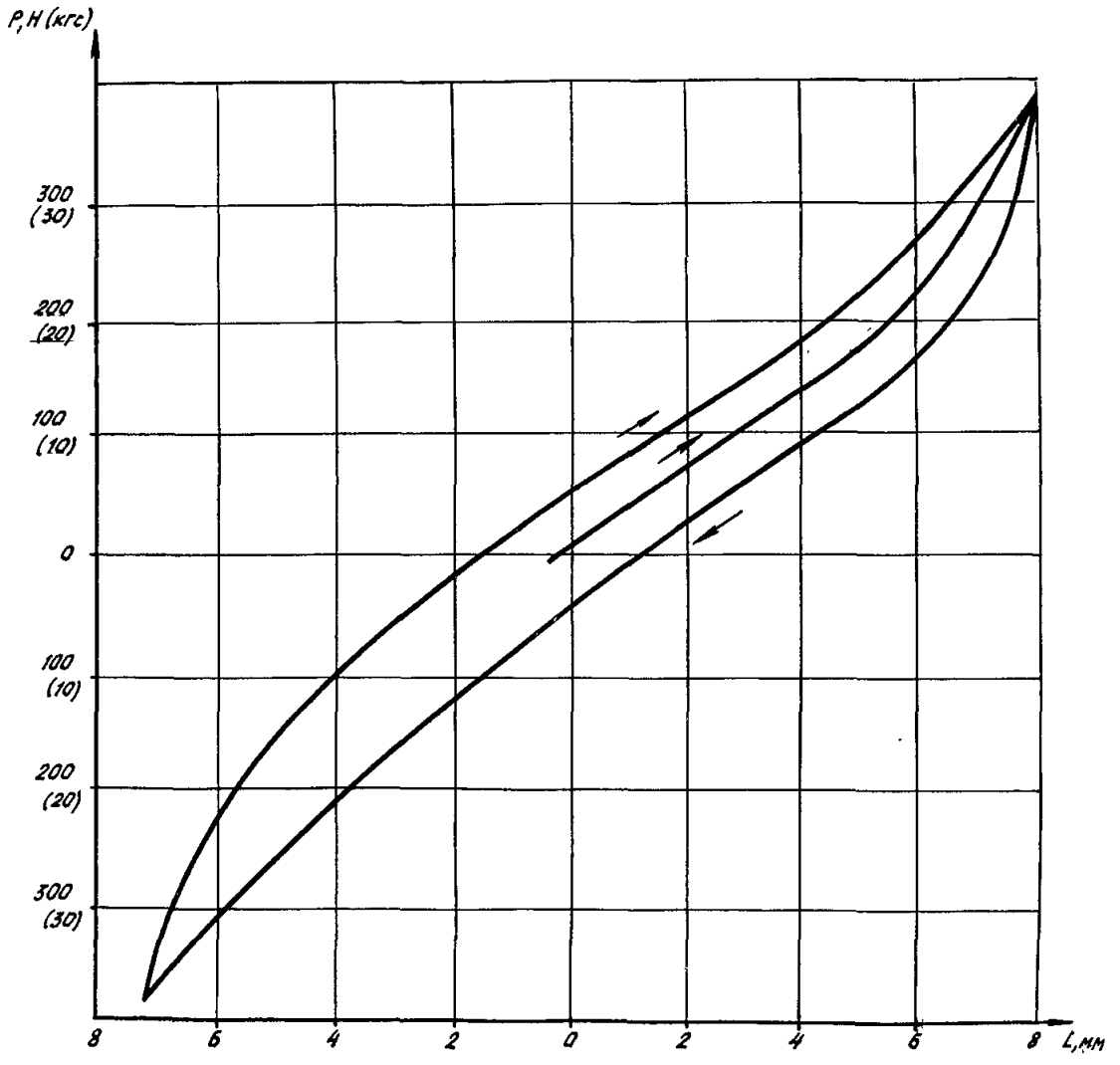
№ изм | № изв
Инв. № дубликата | 5644
Инв № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Справочное

ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКА

СИЛОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ АМОРТИЗАТОРА ДК-48-6,5

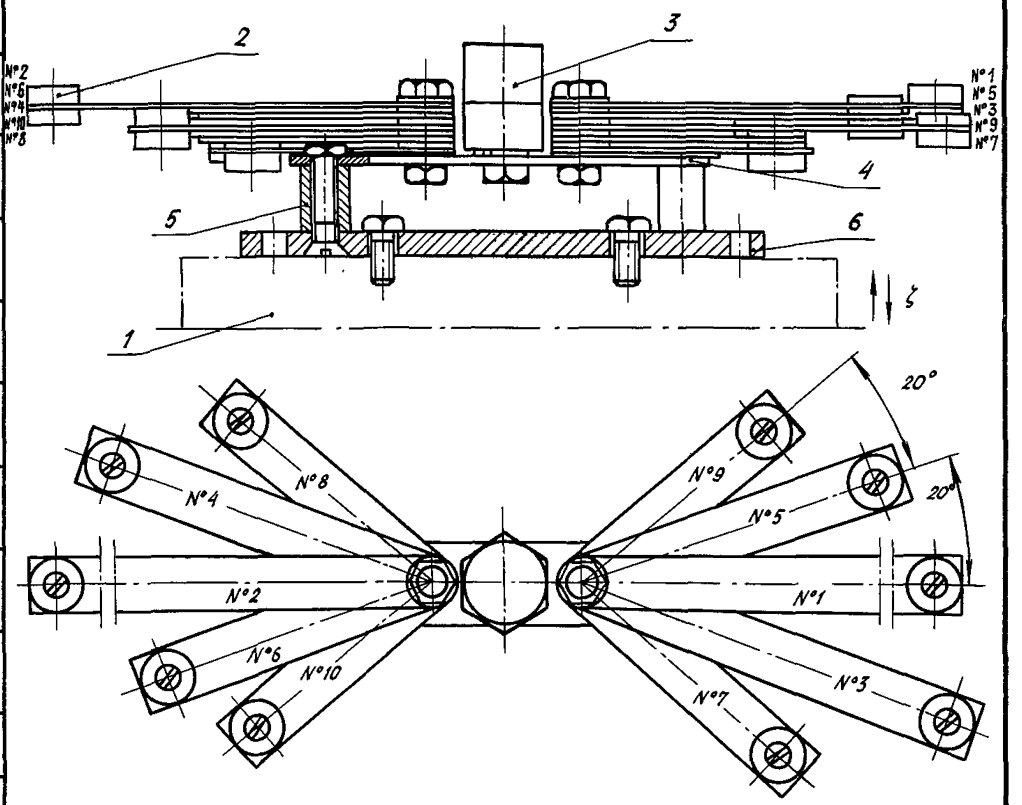


Черт. 7

№ изм
№ изв
Инв. № дубликата
Инв № подлинника
5644

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ИНДИКАТОР КОЛЕБАНИЙ



1 – амортизируемый груз; 2 – резонатор; 3 – датчик вибрации; 4 – вибратор; 5 – стойка; 6 – основание

Черт. 8

№ изм
№ изв
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
5644

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ЭМПИРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ АМПЛИТУД ВИБРОПЕРЕМЕЩЕНИЯ НА ВХОДЕ АМОРТИЗАТОРОВ В ДОРЕЗОНАНСНОЙ ОБЛАСТИ ЧАСТОТ ПО ТИПАМ АМОРТИЗАТОРОВ

Амортизатор типа АПН

$$A_i = \frac{A_0 f_0^3}{f_i^3}. \qquad (6)$$

Амортизатор типа АФД

$$A_i = 1{,}4 A_0 \frac{f_0^3}{f_i^3}. \qquad (7)$$

Амортизатор типа АПНМ

$$A_i = 0{,}8 \frac{P_{max}}{P_{факт}} A_0 \frac{f_0^3}{f_i^3}, \qquad (8)$$

где A_i – максимально допустимая амплитуда виброперемещения на дорезонансной частоте, мм;

f_i – заданная дорезонансная частота, Гц;

A_0 – максимально допустимая амплитуда на резонансной частоте, мм;

f_0 – резонансная частота, Гц;

P_{max} – максимальная масса для данного амортизатора, кг;

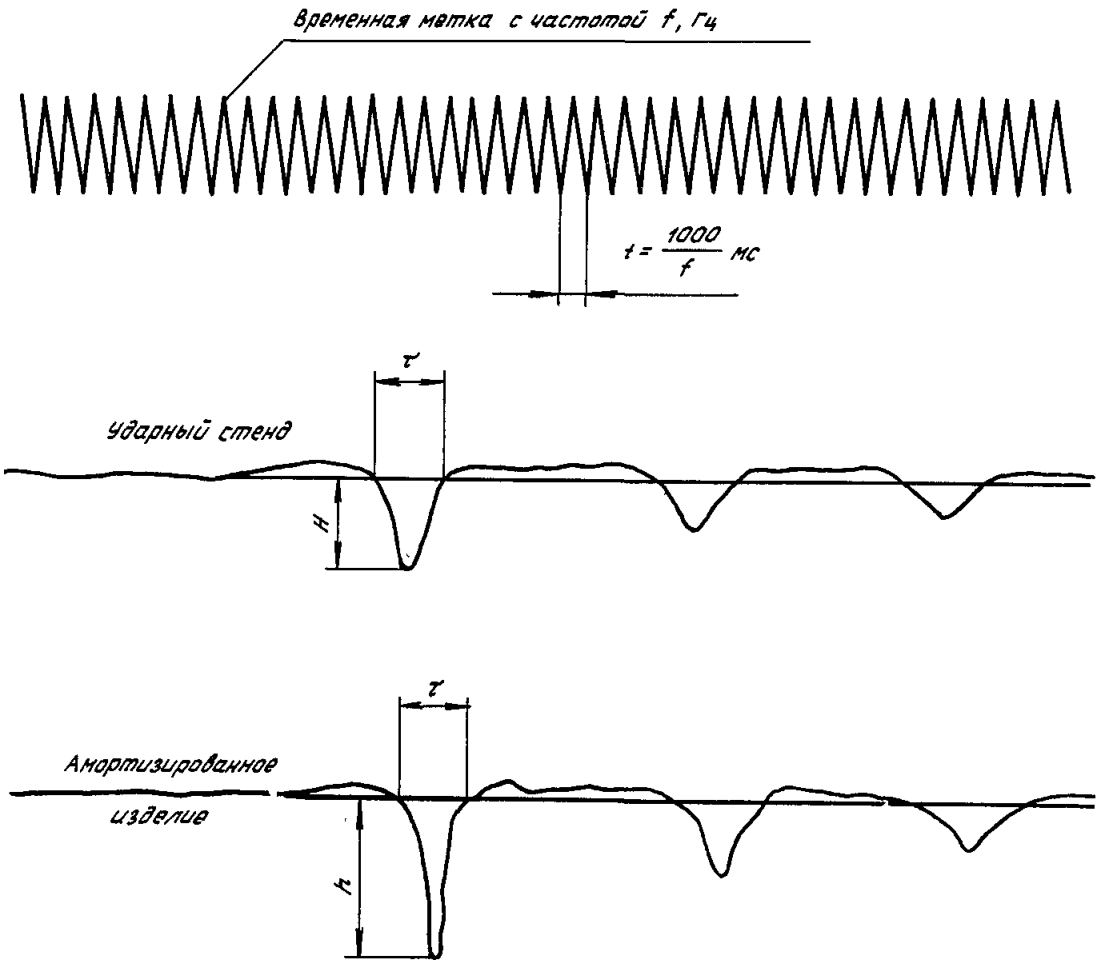
$P_{факт}$ – фактическая нагрузка на амортизатор, Н (кгс).

№ изм | № изв
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5644

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Справочное

ПРИМЕРЫ ЗАПИСИ УДАРНОГО УСКОРЕНИЯ НА ОСЦИЛЛОГРАММАХ



Черт. 9

№ изм. № изв
Инв. № дубликата
Инв № подлинника 5644

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

РАСЧЕТ РЕЖИМОВ ИСПЫТАНИЯ ПРИ СКАНИРУЮЩЕЙ ВИБРАЦИИ

1. При методе испытания сканирующей вибрацией производится непрерывное изменение частоты во всем диапазоне частот от наименьшего значения до наибольшего и обратно по показательному закону:

$$f_в = f_н 2^{KT}, \quad (9)$$

где $f_в$ и $f_н$ – соответственно верхняя и нижняя частота испытуемого диапазона, Гц;

K – скорость сканирования, окт/мин;

T – время, мин.

При этом принимается, что задающий генератор вибрационного стенда имеет логарифмическую шкалу частот, а вращение ручки перестройки частоты постоянно.

2. Расчет количества циклов колебаний производится по формуле

$$N = \frac{2(f_в - f_н)60}{0{,}7K} = 173{,}16(f_в - f_н). \quad (10)$$

Расчет времени прохождения диапазона частот от $f_н$ до $f_в$ и обратно производится по формуле

$$T = \frac{2 \cdot 3{,}3}{K} \lg \frac{f_в}{f_н} = 6{,}6 \lg \frac{f_в}{f_н}. \quad (11)$$

Расчет количества октав в диапазоне частот производится по формуле

$$n = 3{,}3 \lg \frac{f_в}{f_н}. \quad (12)$$

№ изм. | № изв
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5644

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Обязательное

ЗНАЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АМОРТИЗАТОРОВ ШИРОКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

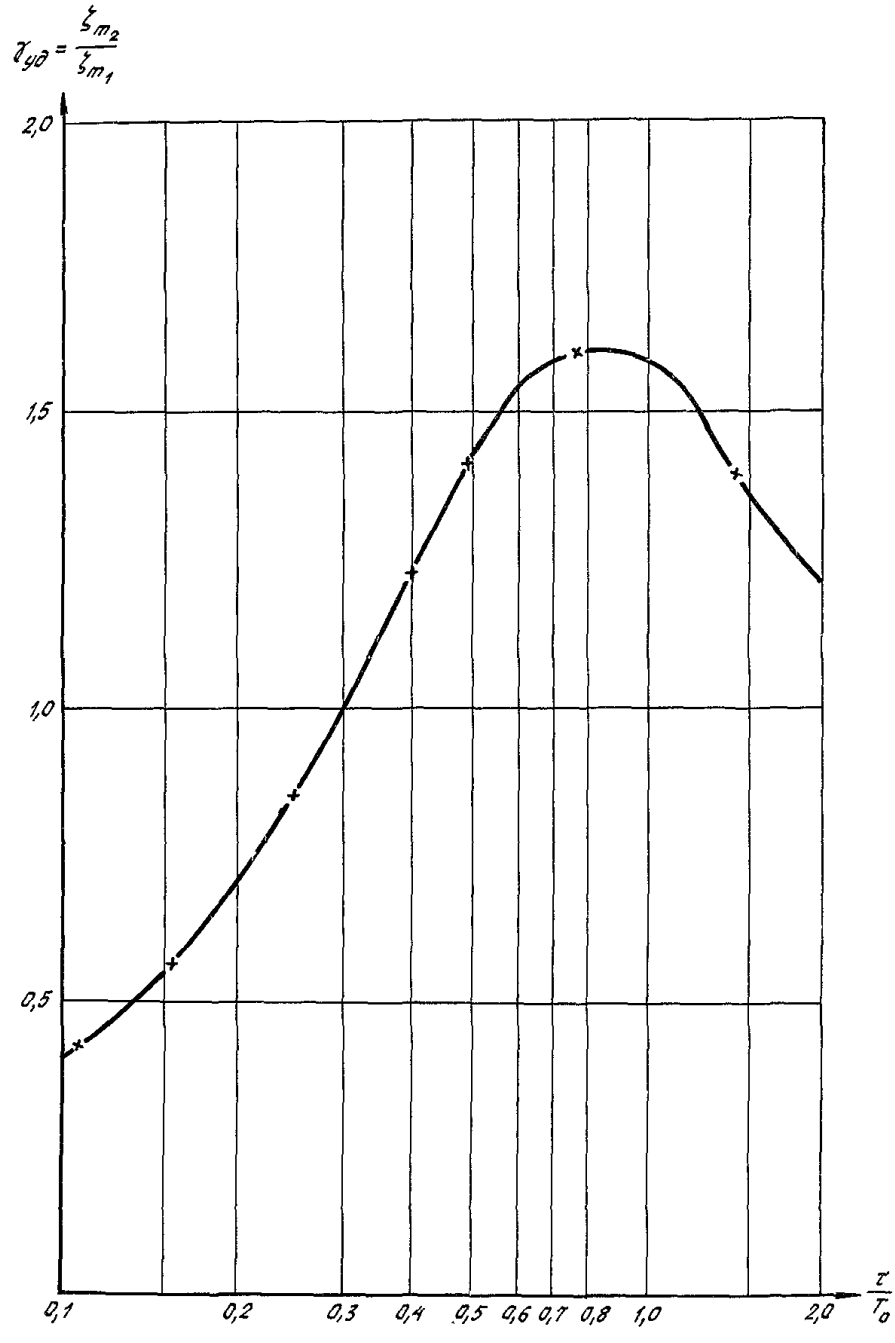
Ряд амортизатора	Частота резонансных колебаний f_0, Гц	Коэффициент динамичности η_0	Частота начала виброизоляции $f_{нв}$, Гц	Частота начала "полной виброизоляции" $f_{пв}$, Гц	Нарастание интенсивности виброизоляции θ, дБ/окт	Допустимый уровень вибрации $W_{доп}$, $м^2 \cdot с^{-3}$ ($g^2 \cdot с$)
Низкочастотный	5-10	3-4,5	$\leq$ 15	$\leq$ 50	$\geq$ 14	5,0
Среднечастотный	10-20		$\leq$ 30	$\leq$ 100	$\geq$ 11	
Высокочастотный	20-30		$\leq$ 45	$\leq$ 150	$\geq$ 8	

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Справочное

ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКА ЗАВИСИМОСТИ

$\gamma_{уд}$ ОТ $\frac{\tau}{T_0}$



Черт. 10

№ изм. | № изв
Инв № дубликата | Инв № подлинника | 5644

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН Министерством

   ЗАРЕГИСТРИРОВАН ЦГФСТУ

   за № 8408051 от 10 ноября 1987 г.

2. ВЗАМЕН ОСТ 1 00621-79

3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 8.513-84	2.10
ГОСТ 21467-81	4.4.5
ОСТ 1 00422-81	2.10

№ изм
№ изв
5644
дубликата
подлинника
Инв
Инв.
gost.e-ecolog.ru