

Утверждено и введено в действие Приказом Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 30 декабря 2008 г. № 673-од.

Дата введения 2009.07.01.

Раздел 2 Дополнить следующим нормативным документом:

ГОСТ 17168-82 Фильтры электронные октавные и третьоктавные.

Общие технические требования и методы испытаний.

Раздел 5 Дополнить пунктами 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8:

5.2 Проведение измерений

Длительность измерения, необходимая для обеспечения статистической достоверности результата, для каждого режима работы не должна быть менее 200 с. Допускается разбивать суммарное время измерения на отрезки продолжительностью t_j , каждому из которых соответствует свое приведенное среднее квадратическое значение виброскорости \tilde{V}_{nkj} или виброускорения \tilde{a}_{nkj} . Тогда приведенные средние квадратические значения виброскорости и виброускорения определяются формулами:

$$\tilde{V}_{nk} = \sqrt{\sum_j \frac{t_j}{t} \cdot \tilde{V}_{nkj}^2} \quad (1)^*$$

$$\tilde{a}_{nk} = \sqrt{\sum_j \frac{t_j}{t} \cdot \tilde{a}_{nkj}^2} \quad (2)^*$$

\tilde{V}_{nk} - приведенное среднее квадратическое значение виброскорости,
м·с⁻¹;

\tilde{a}_{nk} - приведенное среднее квадратическое значение виброускорения,
м·с⁻²;

t_j - продолжительность j -го отрезка измерения, с;

t - продолжительность суммарного времени измерения, с.

* Изменить нумерацию формул по всему стандарту

При испытаниях измеряются средние квадратические значения виброскорости или виброускорения в вертикальном и горизонтальном (продольной и поперечной) направлениях на сиденьях вблизи пятников и центре вагона в пассажирском салоне и служебных помещениях пассажирских вагонов, в пассажирском салоне и кабине машиниста вагонов электро- и дизель-поездов, вагонов метрополитена, в пассажирском салоне и кабине водителя трамвайных вагонов, автомотрис магистральных железных дорог.

Для определения виброизолирующих свойств сидений необходимо измерять средние квадратические значения вибраций также на полу под сиденьями.

Для измерения вибрации на сидении необходимо поместить между сидением дивана или кресла и телом человека вкладку в виде жесткой металлической плиты, на которой крепится виброизмерительный преобразователь.

Размеры плиты - диаметр 300 мм, толщина 4 мм.

Масса тела сидящего человека должна быть 70 ± 10 кг.

Жесткость крепления виброизмерительного преобразователя должна быть такой, чтобы собственная частота колебания крепления с виброизмерительным преобразователем была не менее 200 Гц.

При измерении вибраций следует руководствоваться ГОСТ 17168.

При измерениях вибраций пассажирских вагонов измерительные, регистрирующие и анализирующие приборы и устройства устанавливаются непосредственно в испытуемом вагоне.

Допускается размещение приборов и устройств в специально оборудованной вагон-лаборатории; анализирующее устройство допускается устанавливать в стационарных условиях.

5.3 Измеряемые характеристики вибрации

5.3.1. Для оценки воздействия вибрации измеряются средние квадратические значения виброускорений или виброскоростей в диапазоне частот от 1 до 80 Гц.

5.3.2. При типовых испытаниях оценка вибрации производится по средним квадратическим значениям, измеренным в отдельных третьоктавных полосах частот и интегрально во всем диапазоне с учетом частотной коррекции.

При периодических контрольных испытаниях допускается оценку вибрации производить только интегрально по всему спектру частот.

5.4 Средства измерения вибрации

5.4.1 Средства измерения вибрации подвижного состава должны обеспечивать измерения виброускорений в диапазоне от 0,1 до 10 м/с^2 и

виброскоростей от $0,3 \cdot 10^{-2}$ до $0,3$ м/с в диапазоне частот от $0,9$ до 90 Гц с основной погрешностью не более $\pm 20\%$.

5.4.2 Средства измерения должны обеспечивать определение приведенного среднего квадратического значения виброускорений или виброскорости в контролируемой точке.

5.4.3 Измерительная система (см. Приложение Д) может быть выполнена в 2-х вариантах из следующих элементов:

а) виброизмерительного преобразователя, измерительного усилителя, набора третьоктавных фильтров, измерителя средних квадратических значений виброускорений, индикатора, или регистрирующего устройства. При интегральной оценке вибраций вместо набора третьоктавных фильтров может использоваться частотно-взвешивающий фильтр по ускорению;

б) виброизмерительного преобразователя, набора третьоктавных фильтров, измерителя средних квадратических значений виброскорости, индикатора или регистрирующего устройства.

При интегральной оценке вибраций вместо набора третьоктавных фильтров может использоваться частотно-взвешивающий фильтр по скорости.

5.4.4 При использовании частотно-взвешивающего фильтра амплитудно-частотная характеристика сквозного измерительного тракта не должна отличаться от установленной настоящим стандартом более чем на $\pm 6\%$ ($0,5$ дБ).

5.4.5 Все применяемые приборы должны быть поверены в установленные сроки, соответствующими метрологическими организациями и иметь свидетельства о Государственной поверке.

5.5 Оценка вибрации

5.5.1 Оценка вибрации для вертикального и горизонтального направлений действия проводится отдельно. Оценка вибрации производится интегрально по всему спектру частот и отдельно по третьоктавным полосам частот.

5.5.2 Оценка вибраций подвижного состава производится при типовых и исследовательских испытаниях новых или модернизированных пассажирских вагонов и при периодических контрольных испытаниях путем проверки соответствия измеренных вибраций нормам, предусмотренным настоящим стандартом (см. Приложение Е).

5.6 Режим работы подвижного состава при ходовых испытаниях

5.6.1. При ходовых вибрационных испытаниях подвижного состава режим работы силового и вспомогательного оборудования, которое может служить источником вибраций, устанавливается, исходя из условий и опыта эксплуатации конкретного типа вагона. При отсутствии данных о вероятностных

характеристиках работы силового и вспомогательного оборудования в эксплуатации при измерениях вибрации оно должно функционировать в номинальном рабочем режиме.

Испытания могут проводиться как одиночного вагона, так и в составе поезда согласно программе испытаний.

5.6.2. Регистрация измеряемых параметров вибрации должна производиться на порожних вагонах на стоянке при работающем силовом и вспомогательном оборудовании и во всем диапазоне эксплуатационных скоростей вплоть до максимальной конструкционной через интервалы, равные 10-20 км/ч.

5.6.3. Допускается отклонение скорости движения подвижного состава при измерениях в диапазоне $\pm 10\%$ от среднего значения при рассматриваемом режиме работы.

5.6.4. Фактическая загрузка вагона (масса измерительной аппаратуры, испытателей и т.п.) и режим работы силового и вспомогательного оборудования, имевший место при испытаниях отмечается в протоколе.

5.7 Требования, предъявляемые к пути

5.7.1 Техническое состояние участков пути должно соответствовать хорошей оценке по методам контроля, принятым на железнодорожном транспорте и обеспечивать движение испытываемых вагонов с конструкционной скоростью.

5.7.2. Испытания должны проводиться на прямых участках бесстыкового пути с железобетонными шпалами и щебеночным балластным слоем.

Допускается проводить испытания на звеньевом пути.

Сведения о типе и характеристике пути необходимо отразить в протоколе испытаний.

5.7.3. Общая длина участков для проведения испытаний вагонов магистральных железных дорог должна быть не менее 20 км.

5.7.4. Конструкция магистрального железнодорожного пути с колеей 1520 мм должна удовлетворять следующим требованиям:

балласт - щебеночный толщиной под шпалой не менее 25 см;

рельсы - не легче типа Р-50, длиной не менее 25 м;

эпюра шпал - не менее-1840 шт. на километр.

5.8 Оформление результатов измерений

Результаты измерений и оценки вибрации вагонов оформляются отчетом, актом или протоколом и должны содержать следующие сведения:

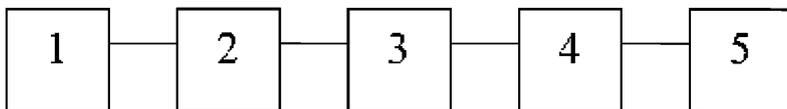
- наименование организации - исполнителя испытаний;

- ссылку на настоящий стандарт и другие материалы, определяющие методику испытаний;
- вид и задачи испытаний;
- тип, номер, завод-изготовитель, год выпуска и пробег испытываемой единицы подвижного состава;
- наименования, типы, характеристики использовавшихся измерительных приборов, а также данные о классе точности приборов;
- место установки виброизмерительных преобразователей;
- характеристики участка пути;
- фактическая загрузка вагона;
- режимы работы вагона и его оборудования;
- составность поезда и положение испытываемых вагонов в поезде;
- данные о состоянии поверхности катания рельсов (влажное, сухое и т.д.);
- данные об отклонениях условий испытаний от требований настоящего стандарта, если они имели место;
- заключение о результатах испытаний (оценка, выводы, предположения и т.д.);
- дату и место проведения испытаний (участок пути, его протяженность).

Дополнить Приложением Д в редакции:

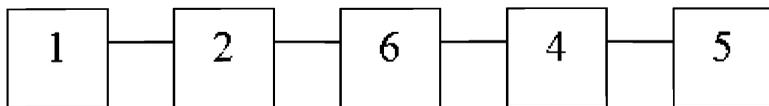
Приложение Д
(рекомендуемое)

Схемы измерения и регистрации виброускорения и виброскорости



- 1 – виброизмерительный преобразователь;
- 2 – измерительный усилитель;
- 3 – частотно-взвешивающий фильтр с частотной характеристикой $q_n(f)$ или набор третьоктавных фильтров, аппроксимирующих частотную $q_M(f)$, определяемую в соответствии с обязательным приложением;
- 4 – измеритель средних квадратических значений;
- 5 – регистрирующее устройство.

Рисунок Д.1 - Блок-схема измерения и регистрация средних квадратических значений виброускорения



1 – виброизмерительный преобразователь;
 2 – измерительный усилитель;
 4 – измеритель средних квадратических значений;
 5 – регистрирующее устройство;
 6 – частотно-взвешивающий фильтр с частотной характеристикой третьоктавных фильтров, аппроксимирующих частотную характеристику определяемую в соответствии с приложением Е.

Рисунок Д.2 - Блок-схема измерения и регистрации средних квадратических значений виброскорости

Дополнить Приложением Е в редакции:

Приложение Е
 (обязательное)

Методика оценки вибрации вагонов

Е.1 Интегральная оценка производится по следующим расчетным условиям:

для вибрации, действующей в вертикальном направлении

$$\sum_K P_K f_{\theta}(\tilde{a}_{nk}) \leq 1 \quad (E.1)$$

$$\sum_K P_K f_{\theta}(\tilde{V}_{nk}) \leq 1 \quad (E.2)$$

для вибрации, действующей в горизонтальном направлении

$$\sum_K P_K f_{\Gamma}(\tilde{a}_{nk}) \leq 1 \quad (E.3)$$

$$\sum_K P_K f_{\Gamma}(\tilde{V}_{nk}) \leq 1 \quad (\text{E.4})$$

где – P_K - доля времени (вероятность) движения вагона в эксплуатации со скоростями V_k до V_{k+1} в “ K ”-ом интервале.

В этих выражениях $f(\tilde{a}_{nk})$ и $f(\tilde{V}_{nk})$ - функции, характеризующие уровень воздействия действующих виброускорений и виброскоростей соответственно.

$$f_a(\tilde{a}_{nk}) = 1,22 \cdot \tilde{a}_{nk}^{0,827} + 3,95 \cdot \tilde{a}_{nk}^{1,83} + 0,840 \cdot \tilde{a}_{nk}^{6,33} \quad (\text{E.5})$$

$$f_v(\tilde{V}_{nk}) = 55600 \cdot \tilde{V}_{nk}^{0,827} + 114,15 \cdot \tilde{V}_{nk}^{1,83} + 94400 \cdot \tilde{V}_{nk}^{6,33} \quad (\text{E.6})$$

$$f_{\Gamma}(\tilde{a}_{nk}) = 1,22(\sqrt{2} \tilde{a}_{nk})^{0,827} + 3,95(\sqrt{2} \tilde{a}_{nk})^{1,83} + 0,840(\sqrt{2} \tilde{a}_{nk})^{6,33} \quad (\text{E.7})$$

$$f_{\Gamma}(\tilde{V}_{nk}) = 55600(\sqrt{2} \tilde{V}_{nk})^{0,827} + 114,15(\sqrt{2} \tilde{V}_{nk})^{1,83} + 94400(\sqrt{2} \tilde{V}_{nk})^{6,33} \quad (\text{E.8})$$

Е.2 Вероятность P_K для разных вагонов определяется эксплуатационным распределением скоростей с учетом стоянок и при отсутствии экспериментальных данных принимается согласно таблице Е.1.

Е.3. Значения функций воздействия вибраций $f_a(\tilde{a}_{nk})$, $f_v(\tilde{V}_{nk})$, $f_{\Gamma}(\tilde{a}_{nk})$, $f_{\Gamma}(\tilde{V}_{nk})$ могут быть определены по формулам Е.5 – Е.8 или по таблицам Е.2, Е.3.

Е.4. Величина приведенного среднего квадратического значения виброускорения при интегральной оценке измеряется как среднее квадратическое значение виброускорения a_{nk} на выходе частотно-взвешивающего фильтра с амплитудно-частотной характеристикой $q_H(f)$, на входе которого действует сигнал, соответствующий виброускорению в контролируемой точке или определяется по формуле:

$$\tilde{a}_{nk} = \sqrt{\sum_i [q_H(f_{ci}) - a_i]^2} \quad (\text{E.9})$$

где $q_H(f_{ci})$ - значения модуля нормированной амплитудно-частотной характеристики $q_H(f)$ при среднегеометрических частотах третьоктавных полос f_{ci} .

\ddot{a}_i - среднее квадратическое значение виброускорения в i -ой третьоктавной полосе частот $m \cdot c^{-2}$.

Значение модуля нормированной амплитудно-частотной характеристики $q_H(f)$ частотно-взвешивающего фильтра определяется по таблице F.4, рисунку 1 или формулами:

для вертикального направления

$$q_{Hv}(f) = \frac{0,74 \cdot f}{\sqrt{1 + 1,42 \cdot f^2}} \cdot \frac{\sqrt{1 + 0,1225 f^2}}{\sqrt{\left(1 - \frac{f^2}{36} + 0,0576 f^2\right)}} \quad (E.10)$$

и для горизонтального направления:

$$q_{Hg}(f) = \frac{2,67 \cdot f}{\sqrt{(1 + 4 \cdot f^2) \cdot (1 + 0,445 f^2)}} \quad (E.11)$$

где f - частота, Гц;

индексы "в" и "г" при $q_H(f)$ обозначают направление действия виброускорения.

E.5 Приведенное среднее квадратическое значение виброускорения может определяться при помощи ЭЦВМ по формуле:

$$\tilde{a}_{nk} = \sqrt{2 \cdot \sum_i q_H^2(f_{ci}) \int_{f_{ni}}^{f_{ni}} \Phi_a(f) df} \quad (E.12)$$

где $\Phi_a(f)$ - функция спектральной плотности виброускорения, $m^2 \cdot c^{-4} \cdot Гц^{-1}$;

f_{ni} - значение верхней граничной частоты i -ой третьоктавной полосы, Гц;

f_{ni} - значение нижней граничной частоты i -ой третьоктавной полосы, Гц.

E.6 Величина приведенного среднего квадратического значения виброскорости при интегральной оценке измеряется как среднее \ddot{U}_{nk} квадратическое значение виброскорости \dot{U}_{nk} на выходе частотно-взвешивающего фильтра с амплитудно-частотной характеристикой $h_n(f)$, на входе которого действует сигнал, соответствующий виброскорости в контролируемой точке или определяется по формуле:

$$\tilde{V}_{nk} = \sqrt{\sum [h_n(f_{ci}) \cdot \tilde{V}_i]^2} \quad (E.13)$$

где $h_n(f_{ci})$ - значения модуля нормированной амплитудно-частотной характеристики $h_n(f)$ при среднегеометрических частотах третьоктавных полос f_{ci} ;

;

\tilde{V}_i - среднее квадратическое значение виброскорости в i -ой третьоктавной полосе частот, м·с⁻¹.

Значение модуля нормированной амплитудно-частотной характеристики $h_n(f)$ частотно-взвешивающего фильтра определяются по таблице Е.5, рисунку Е.2 или формулами:

для вертикального направления

$$h_{не}(f) = \frac{0,0944 \cdot f^2}{\sqrt{1 + 1,42f^2}} \frac{\sqrt{1 + 0,1225f^2}}{\sqrt{\left(1 - \frac{f^2}{36}\right)^2 + 0,0576f^2}} \quad (E.14)$$

и для горизонтального направления

$$h_{гг}(f) = \frac{1,335f^2}{\sqrt{(1 + 4f^2) \cdot (1 + 0,445f^2)}} \quad (E.15)$$

где f — частота, Гц.

Индексы "в" и "г" при $h_n(f)$ обозначают направление действия виброскорости.

Е.7 Приведенное среднее квадратическое значение виброскорости может быть определено при помощи ЭЦВМ по формуле:

$$\tilde{V}_{nk} = \sqrt{2 \sum_i h_n^2(f_{ci}) \int_{ni}^{fi} \Phi_{гг}(f) df} \quad (E.16)$$

где $\Phi_{v}(f)$ - функция спектральной плотности виброскорости, м²·с⁻²·Гц⁻¹;

f_{vi} — значение верхней, граничной частоты i —ой третьоктавной полосы, Гц;

f_{ni} — значение нижней граничной частоты i —ой третьоктавной полосы, Гц.

Е.8 Интегральная оценка вибраций удовлетворяет требованиям настоящего стандарта, если выполняются условия, определяемые формулами Е.1, Е.3 или Е.2, Е.4.

Е.9 При оценке воздействия вибраций в третьоктавных полосах частот средние квадратические значения виброускорений a_i или виброскоростей U_i в i -ой полосе частот определяются с учетом вероятности движения вагона в "к"-м интервале скоростей по формулам:

$$\tilde{a}_i = \sqrt{\sum_k P_k \tilde{a}_{ki}^2} \quad (E.17)$$

$$\tilde{V}_i = \sqrt{\sum_k P_k \tilde{V}_{ki}^2} \quad (\text{E.18})$$

где \tilde{a}_i - среднее квадратическое значение виброускорения в i -ой полосе частот, $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$;

\tilde{V}_i - среднее квадратическое значение виброскорости в i -ой полосе частот, $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$;

P_k - вероятность движения вагона в эксплуатации со скоростями от \tilde{V}_k до \tilde{V}_{k+1} в " k "-ом интервале;

\tilde{a}_{ki} - измеренное в i -ой полосе частот среднее квадратическое значение виброускорения при движении в " k "-ом интервале скоростей, $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$;

\tilde{V}_{ki} - измеренное в i -ой полосе частот среднее квадратическое значение виброскорости при движении в " k "-ом интервале скоростей, $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$.

Е.10 Полученные по формулам Е.17, Е.18 средние квадратические значения виброускорения или виброскорости в i -ой полосе частот должны удовлетворять неравенствам:

$$\tilde{a}_i \leq \tilde{a}_{qi} \quad (\text{E.19})$$

или

$$\tilde{V}_i \leq \tilde{V}_{qi} \quad (\text{E.20})$$

где \tilde{a}_{qi} и \tilde{V}_{qi} - допускаемое среднее квадратическое значение виброускорения и виброскорости в i -ой полосе частот, определяемое по таблице F.6

Таблица Е.1 - Распределение вероятностей скорости движения по времени

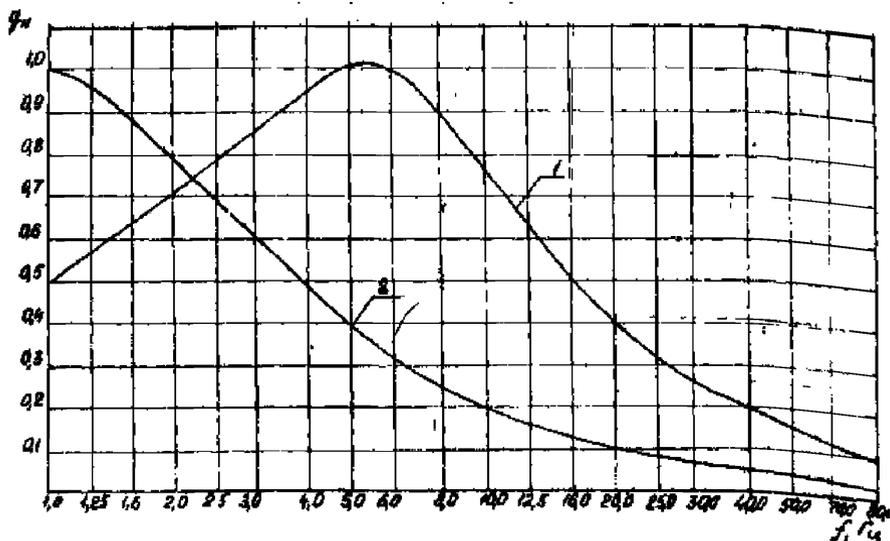
Наименование подвижного состава	Конструкционная скорость км/ч	Стоянка в рейсе	Скорость V_k -- V_{k+1} км/ч									
			до 20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160	160-180	180-200
Пассажирские вагоны скоростного движения	200	0,02	0,02	0,03	0,10	0,11	0,12	0,15	0,18	0,17	0,09	0,01
Пассажирские вагоны дальнего сообщения	160	0,10	0,02	0,03	0,14	0,21	0,25	0,17	0,06	0,02	-	-
Пассажирские вагоны пригородного и местного сообщения, вагоны электро и дизель-поездов, автомотрисы	130	0,12	0,05	0,06	0,20	0,28	0,25	0,03	0,01	-	-	-

Таблица Е.2 - Значения функции воздействия в зависимости от уровня действующих виброускорений

$\tilde{a}_{nk} \cdot (m \cdot c^{-2})$	$f(\tilde{a}_{nk})$	
	вертикальное направление	горизонтальное направление
0,05	0,119	0,167
0,10	0,240	0,352
0,15	0,377	0,570
0,20	0,530	0,821
0,25	0,700	1,11
0,30	0,887	1,43
0,35	1,09	1,78
0,40	1,31	2,18
0,45	1,55	2,62
0,50	1,81	3,10
0,55	2,09	3,66
0,60	2,38	4,29
0,65	2,71	5,02
0,70	3,05	5,88
0,80	3,84	8,14
0,90	4,81	11,5
1,00	6,01	16,6
1,10	7,56	24,0
1,20	9,60	36,2
1,30	12,3	53,7
1,40	16,0	79,3
1,50	20,9	116
1,60	27,6	168
1,70	36,5	239
1,80	48,3	336
1,90	63,7	465
2,00	83,8	635

Таблица Е.3 - Значения функции воздействия в зависимости от уровня действующих виброскоростей

$\tilde{V}_{nk} \cdot 10^{-2} (m \cdot c^{-2})$	$f(\tilde{V}_{nk})$	
	вертикальное направление	горизонтальное направление
0,20	0,0340	0,0459
0,40	0,0625	0,0858
0,60	0,0906	0,126
0,80	0,119	0,168
1,0	0,148	0,211
1,4	0,209	0,304
2,0	0,308	0,459
2,4	0,378	0,572
3,0	0,492	0,760
3,4	0,574	0,894
4,0	0,704	1,11
4,4	0,796	1,27
5,0	0,942	1,52
6,0	1,20	1,98
7,0	1,50	2,52
8,0	1,82	3,12
9,0	2,17	3,84
10	2,56	4,68
11	3,00	5,71
12	3,46	6,98
13	4,00	8,60
14	4,59	10,7
15	5,28	13,4
16	6,08	16,9
17	7,01	21,5
18	8,12	27,5
19	9,44	35,2
20	11,0	45,1



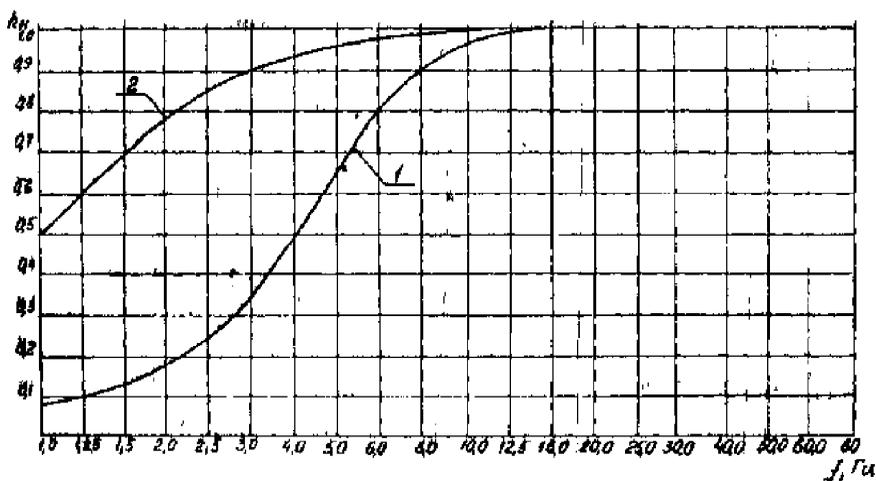
- 1 - для вибрации, действующей в вертикальном направлении;
 2 - для вибрации, действующей в горизонтальном направлении.

Рисунок Е.1 - Амплитудно-частотная характеристика частотно-взвешивающего по ускорению фильтров.

Таблица Е.4 - Значение модуля нормированной амплитудно-частотной характеристики $q_n(f)$ по виброускорению фильтра

Частота (среднегеометрическая третьоктавная полосы) f , Гц	$q_n(f)$	
	Вертикальное направление	Горизонтальное направление
1,00	0,500	1,000
1,25	0,561	0,952
1,60	0,627	0,871
2,00	0,692	0,777
2,50	0,766	0,673
3,15	0,853	0,566
4,00	0,942	0,465
5,00	1,000	0,381
6,30	0,983	0,308
8,00	0,886	0,245

10,00	0,754	0,198
12,50	0,620	0,159
16,00	0,489	0,124
20,00	0,392	0,099
25,00	0,313	0,080
31,50	0,249	0,063
40,00	0,196	0,050
50,00	0,156	0,040
63,00	0,124	0,031
80,00	0,0980	0,025



- 1 - для вибрации, действующей в вертикальном направлении;
 2 - для вибрации, действующей в горизонтальном направлении.

Рисунок Е.2 - Амплитудно-частотная характеристика частотно-взвешивающего по скорости фильтра.

Таблица Е.5 - Значения модуля нормированной амплитудно-частотной характеристики $h_H(f)$ по виброскорости фильтра

Частота (среднегеометрическая третьоктавной полосы) f , Гц	$h_H(f)$	
	Вертикальное направление	Горизонтальное направление
1,00	0,064	0,497
1,25	0,089	0,595
1,60	0,128	0,697
2,00	0,176	0,777
2,50	0,244	0,842
3,15	0,343	0,892
4,00	0,481	0,930
5,00	0,636	0,954
6,30	0,790	0,970
8,00	0,905	0,982
10,00	0,962	0,988
12,50	0,988	0,993
16,00	1,000	1,000
20,00	1,000	1,000
25,00	1,000	1,000
31,50	1,000	1,000
40,00	1,000	1,000
50,00	1,000	1,000
63,00	1,000	1,000
80,00	1,000	1,000

Таблица Е.6 - Допускаемые уровни виброускорений и виброскоростей для вертикального и горизонтального направлений

Частота (среднегеометрическая третьоктавной полосы) f , Гц	Виброускорения, м с^{-2}		Виброскорость, $\text{м с}^{-1} 10^{-2}$	
	Вертикаль- ное направ- ление	Горизон- тальное направление	Вертикаль- ное направле- ние	Горизон- тальное направление
1,00	0,56	0,20	9,03	3,20
1,25	0,50	0,20	6,42	2,56
1,60	0,45	0,20	4,47	2,06
2,00	0,40	0,20	3,22	1,60
2,50	0,36	0,25	2,30	1,60
3,15	0,32	0,30	1,60	1,60
4,00	0,28	0,40	1,12	1,60
5,00	0,28	0,50	0,90	1,60
6,30	0,28	0,63	0,72	1,60
8,00	0,28	0,80	0,58	1,60
10,00	0,36	1,00	0,58	1,60
12,50	0,45	1,26	0,58	1,60
16,00	0,58	1,60	0,58	1,60
20,00	0,73	2,00	0,58	1,60
25,00	0,90	2,50	0,58	1,60
31,00	1,13	3,10	0,58	1,60
40,00	1,46	4,00	0,58	1,60
50,00	1,80	5,00	0,58	1,60
63,00	2,30	6,33	0,58	1,60
80,00	2,90	8,04	0,58	1,60

(ИУС № 3 2009 г.)