ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 6954— 2009

Вибрация

РУКОВОДСТВО ПО ИЗМЕРЕНИЮ ВИБРАЦИИ И ОЦЕНКЕ ЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЧЕЛОВЕКА НА ПАССАЖИРСКИХ И ТОРГОВЫХ СУДАХ

ISO 6954:2000
Mechanical vibration — Guidelines for the measurement, reporting and evaluation of vibration with regard to habitability on passenger and merchant ships (IDT)

Издание официальное

БЗ 10—2009/694

Москва
Стандартинформ
2010

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АНО «НИЦ КД»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 183 «Вибрация, удар и контроль технического состояния»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 857-ст

4 Настоящий стандарт является идентичным по отношению к международному стандарту ИСО 6954:2000 «Вибрация. Руководство по измерению и представлению вибрации и оценка ее воздействия на человека на пассажирских и торговых судах» (ISO 6954:2000 «Mechanical vibration — Guidelines for the measurement, reporting and evaluation of vibration with regard to habitability on passenger and merchant ships»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2010

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Средства измерений вибрации 1
4 Точки и направления измерений 1
5 Условия проведения измерений 2
6 Метод измерений 2
7 Оценка условий обитания 2
8 Протокол испытаний 3
Приложение А (обязательное) Функция частотной коррекции 4
Приложение В (справочное) Кривая равной чувствительности 6
Приложение С (рекомендуемое) Пример протокола испытаний для оценки условий обитания на судне 7
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам) 8

Введение

Вибрация на судах является негативным фактором, мешает в выполнении служебных заданий, влияет на степень комфорта и служит причиной жалоб со стороны членов экипажа и пассажиров.

В настоящем стандарте приведено руководство по оценке условий обитания для различных зон на судне. Условия обитания оцениваются на основе измерений общего среднеквадратичного значения корректированного по частоте ускорения в диапазоне частот от 1 до 80 Гц.

Настоящий стандарт устанавливает требования к измерительной аппаратуре, методам проведения измерений и анализа вибрации.

Результаты измерений, проведенных в соответствии с настоящим стандартом, могут быть использованы:

- при проверке соответствия уровня вибрации техническим требованиям;
- для сравнения с вибрацией на других судах;
- для разработки и совершенствования стандартов в области вибрации.

Рекомендуется, чтобы классификация помещений на судне, установленная с целью оценки условий обитания, была согласована всеми заинтересованными сторонами (например, судостроителем и судовладельцем).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Вибрация

РУКОВОДСТВО ПО ИЗМЕРЕНИЮ ВИБРАЦИИ И ОЦЕНКЕ ЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЧЕЛОВЕКА НА ПАССАЖИРСКИХ И ТОРГОВЫХ СУДАХ

Vibration. Guidelines for the measurement and evaluation of vibration with regard to habitability on passenger and merchant ships

Дата введения — 2011—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает руководство по оценке вибрации с точки зрения условий обитания (степени комфорта) на пассажирских и торговых судах, а также требования к средствам и методам измерения вибрации в местах постоянного нахождения пассажиров и экипажа.

Настоящий стандарт не распространяется на оценку низкочастотной вибрации, которая может служить причиной морской болезни.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ИСО 2631-1:1997 Вибрация и удар. Оценка воздействия общей вибрации на человека. Часть 1. Общие требования (ISO 2631-1:1997, Mechanical vibration and shock — Evaluation of human exposure to whole-body vibration — Part 1: General requirements)

ИСО 2631-2 Вибрация и удар. Оценка воздействия общей вибрации на человека. Часть 2. Вибрация в зданиях в диапазоне частот от 1 до 80 Гц (ISO 2631-2, Mechanical vibration and shock — Evaluation of human exposure to whole-body vibration — Part 2: Vibration in buildings (1 Hz to 80 Hz)

ИСО 8041 Воздействие вибрации на человека. Средства измерений (ISO 8041, Human response to vibration — Measuring instrumentation)

3 Средства измерений вибрации

3.1 Общие требования

Средства измерений должны удовлетворять требованиям ИСО 8041.

Допускается использование аппаратуры, соответствующей требованиям ИСО 8041, у которой измерительная шкала охватывает область свыше 80 Гц при условии, что характеристики фильтра отвечают требованиям ИСО 2631-2 (см. приложение А).

Поверку средств измерений следует проводить не реже, чем раз в два года. В документации должна быть указана дата проведения последней поверки.

3.2 Проверка работоспособности

Перед проведением измерений и после их окончания необходимо проверить работоспособность каждого измерительного канала.

4 Точки и направления измерений

4.1 Местоположение датчиков вибрации

Точки установки датчиков вибрации выбирают в обитаемых зонах на каждой палубе, а их количество должно быть достаточным, чтобы характеризовать вибрацию судна с точки зрения ее воздействия на пассажиров и экипаж.

Издание официальное

4.2 Направления измерений

Направления измерений должны совпадать с тремя осями судна: продольной, траверзной и вертикальной.

5 Условия проведения измерений

Измерения вибрации проводят, в первую очередь, при приемных или ходовых испытаниях судна. Для получения сопоставимых и надежных результатов необходимо, чтобы в процессе измерений выполнялись следующие условия:

a) судно движется свободно по прямому курсу;[1)]

b) двигатель работает в представительном режиме с постоянной выходной мощностью;

c) волнение не превышает 3 баллов;

d) гребной винт полностью погружен;

e) глубина не менее чем в пять раз превышает осадку судна.

Любые отклонения от указанных условий должны быть зафиксированы в протоколе испытаний.

6 Метод измерений

По меньшей мере, в двух точках на каждой палубе измерения должны быть проведены в трех направлениях. В остальных точках измеряют только вертикальную составляющую вибрации.

Для оценки вибрации независимо от направления измерений применяют комбинированную функцию частотной коррекции по ИСО 2631-2.

Примечание — В приложении А приведены значения комбинированной функции частотной коррекции в третьоктавных полосах частот и ее графическое изображение.

Диапазон частот измерений — от 1 до 80 Гц.

Продолжительность измерений — не менее 1 мин. В случае присутствия в спектре вибрации значительных составляющих с частотами ниже 2 Гц, продолжительность измерений должна быть не менее 2 мин.

Измерению подлежит среднеквадратичное значение корректированного ускорения согласно ИСО 2631-1:1997 (пункт 6.4.2). Допускается проведение аналогичных измерений корректированной скорости. Для оценки условий обитания в соответствии с разделом 7 используют максимальное измеренное значение по любому из направлений измерений.

Если после проведения измерений требуется дальнейшая обработка данных, то следует обеспечить непрерывную запись сигналов вибрации, например на магнитную ленту или на диск компьютера.

7 Оценка условий обитания

Рекомендуется, чтобы классификация помещений на судне, установленная с целью оценки условий обитания, была согласована всеми заинтересованными сторонами (например, судостроителем и судовладельцем).

В таблице 1 приведены примерные значения вибрации, превышение которых может вызвать жалобы экипажа и пассажиров, а также значения, ниже которых жалобы маловероятны. Указаны значения общего среднеквадратичного значения корректированного ускорения, мм/с^2, и общего среднеквадратичного значения корректированной скорости, мм/с, в диапазоне частот от 1 до 80 Гц. Для понимания принципа оценивания воздействия вибрации на человека в приложении В приведена кривая равной чувствительности человека к вибрации, положенная в основу построения функции частотной коррекции.

Рассматривают три класса помещений на судне: А, В и С.

Примечание — Ориентировочно можно принять, что класс А соответствует пассажирским каютам, класс В — жилым помещениям экипажа, класс С — рабочим местам членов экипажа.

[1)] Под свободным движением понимается движение судна с постоянной скоростью и постоянным курсом в пределах перекладки руля на левый и на правый борт 2°.

Таблица 1 — Общие среднеквадратичные значения корректированной вибрации в диапазоне частот от 1 до 80 Гц, используемые для оценки условий обитания в разных помещениях судна

Реакция пассажиров и экипажа	Параметры ускорения и скорости вибрации					
	Класс помещения А		Класс помещения В		Класс помещения С	
	мм/с^2	мм/с	мм/с^2	мм/с	мм/с^2	мм/с
Вероятны жалобы на дискомфорт	Более 143	Более 4	Более 214	Более 6	Более 286	Более 8
Жалобы на дискомфорт маловероятны	Менее 71,5	Менее 2	Менее 107	Менее 3	Менее 143	Менее 4
Примечание — Диапазон между верхним и нижним значениями соответствует обычным условиям обитания на судне, которые можно считать приемлемыми.						

8 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать, по меньшей мере, следующую информацию:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) место и дату проведения испытаний с указанием лица, проводившего испытания, и организации, которую он представляет;

c) основные характеристики судна;

d) условия проведения измерений, связанные как с судном, так и с внешними факторами;

e) точки установки датчиков вибрации и направления измерений;

f) средства измерений;

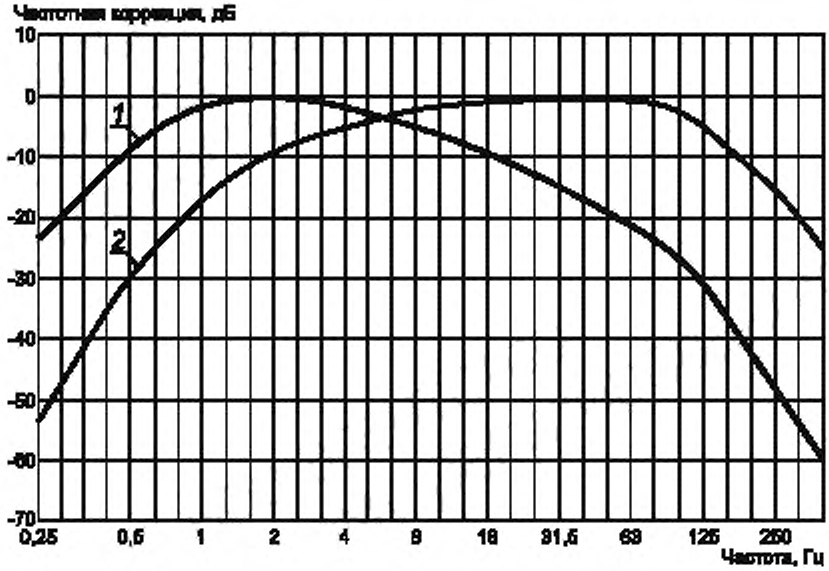
g) результаты измерений.

Пример протокола испытаний приведен в приложении С.

Приложение А
(обязательное)

Функция частотной коррекции

Используемая в настоящем стандарте функция частотной коррекция представляет собой комбинированную функцию частотной коррекции по ИСО 2631-2 (см. таблицу А.1 и рисунок А.1).



1 — функция частотной коррекции для ускорения; *2* — функция частотной коррекции для скорости

Рисунок А. 1 — Комбинированные функции частотной коррекции с учетом полосовой фильтрации

Таблица А.1 — Значения комбинированной функции частотной коррекции в третьоктавных полосах в диапазоне частот от 1 до 80 Гц (рассчитаны на основе истинных значений среднегеометрических частот третьоктавных полос с учетом полосовой фильтрации

x^*	Частота, Гц		Для ускорения		Для скорости	
	Номинальная	Истинная	Коэффициент W_a	дБ	Коэффициент W_v	дБ
–7	0,2	0,1995	0,063	–24,02	0,00221	–53,12
–6	0,25	0,2512	0,099	–20,05	0,00439	–47,14
–5	0,315	0,3162	0,156	–16,12	0,00870	–41,21
–4	0,4	0,3981	0,243	–12,29	0,0170	–35,38
–3	0,5	0,5012	0,368	–8,67	0,0325	–29,77
–2	0,63	0,6310	0,530	–5,51	0,0589	–24,60
–1	0,8	0,7943	0,700	–3,09	0,0979	–20,19
0	1	1,000	0,833	–1,59	0,147	–16,68
1	1,25	1,259	0,907	–0,85	0,201	–13,94
2	1,6	1,585	0,934	–0,59	0,260	–11,68
3	2	1,995	0,932	–0,61	0,327	–9,71
4	2,5	2,512	0,910	–0,82	0,402	–7,91
5	3,15	3,162	0,872	–1,19	0,485	–6,28
6	4	3,981	0,818	–1,74	0,573	–4,83
7	5	5,012	0,750	–2,50	0,661	–3,59
8	6,3	6,310	0,669	–3,49	0,743	–2,58
9	8	7,943	0,582	–4,70	0,813	–1,80
10	10	10,00	0,494	–6,12	0,869	–1,22
11	12,5	12,59	0,411	–7,71	0,911	–0,81
12	16	15,85	0,337	–9,44	0,941	–0,53
13	20	19,95	0,274	–11,25	0,961	–0,35
14	25	25,12	0,220	–13,14	0,973	–0,23
15	31,5	31,62	0,176	–15,09	0,979	–0,18
16	40	39,81	0,140	–17,10	0,978	–0,20
17	50	50,12	0,109	–19,23	0,964	–0,32
18	63	63,10	0,0834	–21,58	0,925	–0,67
19	80	79,43	0,0604	–24,38	0,844	–1,48
20	100	100,0	0,0401	–27,93	0,706	–3,02
21	125	125,9	0,0241	–32,37	0,533	–5,46
22	160	158,5	0,0133	–37,55	0,370	–8,64
23	200	199,5	0,00694	–43,18	0,244	–12,27
24	250	251,2	0,00354	–49,02	0,156	–16,11
25	315	316,2	0,00179	–54,95	0,0995	–20,04
26	400	398,1	0,000899	–60,92	0,0630	–24,02

* x обозначает номер полосы частот в соответствии с МЭК 61260 [2].

Приложение В
(справочное)

Кривая равной чувствительности

На рисунке В.1 приведена кривая равной чувствительности восприятия человеком вибрации, которая положена в основу построения функций частотной коррекции.

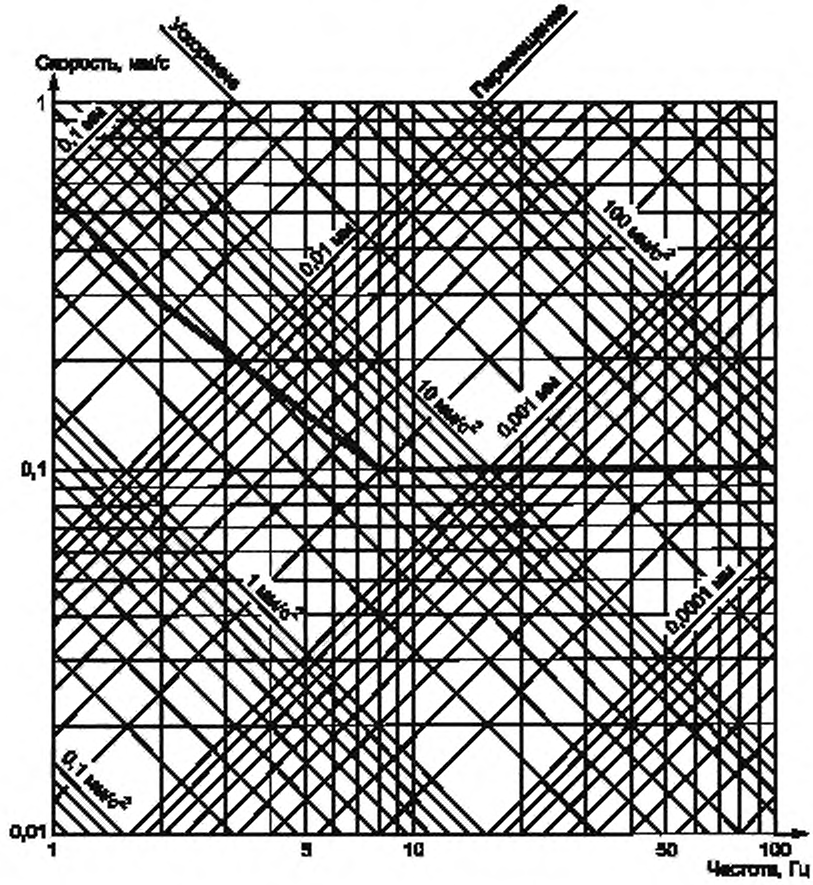


Рисунок В.1 — Кривая равной чувствительности

Приложение С
(рекомендуемое)

Пример протокола испытаний для оценки условий обитания на судне

Место проведения испытаний			Дата:
Наименование организации, проводившей испытания:			
Лицо, проводившее испытания:		Телефон.	Факс:
Название судна:		Владелец:	
Тип судна:	Место приписки:	Верфь, номер	Дата постройки

Характеристики корпуса **Характеристики главного двигателя**

Длина между перпендикулярами, м:		Тип:	Число цилиндров:
Теоретическая ширина, м:	Осадка, м:	Номер:	Мощность, кВт:
Высота борта, м:	Дедвейт, т:	Частота вращения, мин$^{-1}$:	Передаточное число:

Характеристики гребных винтов **Условия измерений**

Количество и тип:	Количество лопастей:	Волнение:	Скорость и направление ветра.
Диаметр, м:	Наклон в градусах:	Осадка носом, м:	Средняя осадка, м.
Частота вращения,мин$^{-1}$:		Осадка кормой, м:	Глубина, м:
Примечания.			

Тип и характеристики измерительной аппаратуры

Датчики, тип:	Диапазон частот:	Коэффициент преобразования.	Метод крепления:
Устройство записи, тип:	Диапазон частот:		
Анализатор, тип:	Диапазон частот анализа:	Частота выборки:	Размер выборки:
Временное окно.	ФНЧ:	Даты поверок.	

Результаты измерений

Место установки датчика	Направление измерений	Общее среднеквадратичное значение корректированной вибрации	
		ускорение, мм/с^2	скорость, мм/с
1			
2			
3			
...			
...			
...			

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам)

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 2631-1:1997	MOD	ГОСТ 31191.1—2004 (ИСО 2631-1:1997) «Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 1. Общие требования»
ИСО 2631-2	MOD	ГОСТ 31191.2—2004 (ИСО 2631-2:2003) «Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 2. Вибрация внутри зданий»
ИСО 8041	IDT	ГОСТ ИСО 8041—2006 «Вибрация. Воздействие вибрации на человека. Средства измерений»

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты,
- MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

[1] ISO 2041, Mechanical vibration, shock and condition monitoring — Vocabulary
[2] IEC 61250, Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters

УДК 629.12:620.178.5.05:006.354 ОКС 17.160
47.020 Т58

Ключевые слова: вибрация, судно, оценка вибрации, пассажиры, экипаж

Редактор *Б.Н. Колесов*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 26.10.2010. Подписано в печать 13.11.2010. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 0,90. Тираж 116 экз. Зак. 911.

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