МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 33463.2— 2015

СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ПОДВИЖНОМ СОСТАВЕ

Часть 2

Методы испытаний по определению виброакустических показателей

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека» (ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора); Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (ОАО «ВНИКТИ»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 524 «Железнодорожный транспорт»

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 10 декабря 2015 г. № 48)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 марта 2016 г. № 139-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33463.2—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 октября 2016 г.

5 Настоящий стандарт может быть применен на добровольной основе для оценки соответствия требованиям технических регламентов: «О безопасности железнодорожного подвижного состава», «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта»

6 ВЗАМЕН ГОСТ 12.2.056—81 в части методов измерения шума (приложение 3) и вибрации (приложение 4) в кабинах локомотивов

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Сентябрь 2019 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Стандартинформ, оформление, 2016, 2019

В Российской Федерации 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 Термины и определения 2
4 Обозначения 2
5 Метод испытаний по определению уровней звука и звукового давления 2
5.1 Общие положения 2
5.2 Образец для испытаний 2
5.3 Условия проведения испытаний 2
5.4 Средства измерений 4
5.5 Порядок проведения испытаний 4
5.6 Обработка результатов 5
6 Метод испытаний по определению уровней вибрации 5
6.1 Общие положения 5
6.2 Условия проведения испытаний 6
6.3 Средства измерений 6
6.4 Порядок проведения испытаний 7
6.5 Обработка результатов 7
7 Метод испытаний по определению уровней инфразвука 7
7.1 Общие положения 7
7.2 Условия проведения испытаний 8
7.3 Средства измерений 8
7.4 Порядок проведения испытаний 8
7.5 Обработка результатов 9
8 Оформление результатов испытаний 9
9 Требования безопасности при проведении испытаний 9
Приложение А (обязательное) Требования к режимам движения (работы) подвижного состава при проведении виброакустических испытаний 10
Приложение Б (справочное) Метод исключения «выскакивающих» вариантов вариационного ряда 11

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ПОДВИЖНОМ СОСТАВЕ

Часть 2

Методы испытаний по определению виброакустических показателей

Life support systems on railway rolling stock.
Part 2. Test methods for determining the parameters of vibroacoustic indicators.

Дата введения — 2016—10—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на локомотивы, моторвагонный подвижной состав и специальный железнодорожный подвижной состав и устанавливает методы испытаний по определению виброакустических показателей: уровней звука и звукового давления (уровней шума), уровней вибрации, уровней инфразвука.

Примечание — Настоящий стандарт может быть применен для определения указанных виброакустических показателей в служебных и вспомогательных помещениях изотермических вагонов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.004 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 17168 Фильтры электронные октавные и третьоктавные. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 17187 (IEC 61672-1:2002) Шумомеры. Часть 1. Технические требования

ГОСТ 24346 Вибрация. Термины и определения

ГОСТ 31252 (ИСО 3740:2000) Шум машин. Руководство по выбору метода определения уровней звуковой мощности

ГОСТ 31319 (ЕН 14253:2003) Вибрация. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах

ГОСТ ИСО 8041 Вибрация. Воздействие вибрации на человека. Средства измерений

ГОСТ ИСО 10326-1 Вибрация. Оценка вибрации сидений транспортных средств по результатам лабораторных испытаний. Часть 1. Общие требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (www.easc.by) или по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем межгосударственном стандарте применены термины в соответствии с ГОСТ 24346, ГОСТ 31252, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **инфразвук:** Звуковые колебания с частотами, лежащими ниже полосы частот слышимых (акустических) колебаний.

Примечание — Диапазон частот слышимых (акустических) колебаний от 20 Гц до 20 кГц.

3.2 **общий (линейный) уровень звукового давления (уровень звука), дБ Лин**: Уровень звукового давления в полосе частот шириной более октавы, измеренный или рассчитанный путем энергетического суммирования уровней звукового давления в октавных полосах частот без корректирующих октавных поправок.

3.3 **салон:** Отделенная перегородками часть вагона (или весь вагон при исполнении вагона без тамбура), с местами для размещения пассажиров или работников железнодорожного транспорта (при перевозке последних к месту проведения работ и обратно).

Примечание — Поскольку порядок и точки измерения в салонах моторвагонного подвижного состава (МВПС) (с местами для размещения пассажиров) и в салонах специального подвижного состава (СПС) (с местами размещения работников железнодорожного транспорта при перевозке их к месту проведения работ и обратно) совпадают, далее по тексту применяется только термин «места размещения пассажиров». При этом понимается, что все измерения в салонах СПС проводятся аналогичным образом. Такое обобщение, примененное в настоящем стандарте, не имеет отношения к нормированию виброакустических параметров в соответствующих помещениях.

4 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

V — скорость движения подвижного состава, км/ч;

$V_к$ — конструкционная скорость подвижного состава, км/ч;

L — октавный уровень звукового давления, дБ;

L_A — уровень звука, дБ*А*.

5 Метод испытаний по определению уровней звука и звукового давления

5.1 Общие положения

5.1.1 В результате испытаний определяют уровни звука и октавные уровни звукового давления на рабочих местах и местах размещения пассажиров.

5.1.2 При испытаниях проводят серию измерений значений показателей постоянного широкополосного шума, указанных в 5.1.1 (в установленных для объекта испытаний по приложению А режимах работы и при соблюдении требований к условиям проведения измерений и участку пути), и определяют их средние значения за период измерения.

5.1.3 Уровни звукового давления измеряют в октавных полосах со среднегеометрическими частотами: 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц.

5.1.4 Уровни звука L_A измеряют на частотной характеристике *А*-шумомера.

5.2 Образец для испытаний

Испытаниям подлежит один образец железнодорожного подвижного состава, упомянутого в разделе 1 (далее — объект испытаний).

5.3 Условия проведения испытаний

5.3.1 Испытания проводят в режимах движения и работы подвижного состава, приведенных в таблице А.1 приложения А.

5.3.2 Требования к участку пути

5.3.2.1 Испытания проводят на путях с оценкой рельсовой колеи не ниже «хорошо» в соответствии с действующими национальными нормативами*. Оценка должна быть подтверждена аттестатом

* На территории Российской Федерации в соответствии с Инструкцией по расшифровке лент и оценке состояния рельсовой колеи по показаниям путеизмерительного вагона ЦНИИ-2 и мерам по обеспечению безопасности движения поездов (с изменениями и дополнениями), утвержденной МПС России 14 октября 1997 г.

качества пути или иным документом, подтверждающим результаты проверки, выполненной специальным путеизмерительным вагоном или тележкой.

5.3.2.2 Участок пути, на котором проводят испытания по определению уровней шума (далее — измерительный участок), должен иметь следующие характеристики:

- эпюра шпал 1840 шт./км;
- балластный слой — щебень;
- материал шпал — дерево (железобетон).

Примечание — Тип шпал и пути (стыковой, бесстыковой) должны быть отражены в протоколе испытаний.

5.3.2.3 Рельсы измерительного участка не должны иметь волнообразного износа. Масса рельса на единицу длины должна быть не менее 50 кг/м.

5.3.2.4 Измерительный участок пути должен быть прямым, наименьший радиус имеющихся кривых участков должен быть не менее 1000 м.

5.3.2.5 Измерительный участок должен быть горизонтальным и не иметь уклонов и подъемов более 5 ‰.

5.3.2.6 Конструкция и техническое состояние измерительного участка должны обеспечивать возможность движения объекта испытаний с конструкционной скоростью.

5.3.2.7 Измерительный участок не должен проходить через траншеи, лес, железнодорожные переезды, застроенные площади, мосты, виадуки, туннели и не должен иметь стрелочных переводов.

Примечание — Требования 5.3.2 не распространяются на испытания СПС в транспортно-технологическом режиме.

5.3.3 При проведении испытаний все двери и окна в помещении объекта испытаний, в котором проводятся измерения, должны быть закрыты.

5.3.4 В кабине машиниста, служебных, бытовых и иных помещениях объемом 15 м^3 и менее, кроме обслуживающего персонала, допускается присутствие не более двух испытателей, в пассажирских салонах и иных помещениях объемом более 15 м^3 — не более трех.

5.3.5 Вспомогательное оборудование объекта испытаний (включая оборудование системы охлаждения, отопления и вентиляции), должно функционировать в штатном режиме. Исключением является вспомогательное оборудование, которое работает редко и кратковременно (менее 1 мин) и повышает уровень звука на величину не более 5 дБ. Влияние данного оборудования на уровень шума можно не учитывать.

5.3.6 При проведении испытаний кабина машиниста, служебные и бытовые помещения, пассажирские салоны должны иметь штатное оборудование (кресла, диваны), установленное в соответствии с конструкторской документацией на объект испытаний, на полу не должно быть дополнительных покрытий и приспособлений.

5.3.7 Испытания не проводят при неблагоприятных атмосферных условиях (снегопад, дождь, град, метель, песчаная буря).

Не допускается проводить измерения при наличии посторонних шумов (от прохождения по соседнему пути подвижного состава, работающих радиостанций, громкоговорителей, иных источников звуковых сигналов, от перемещения людей, открывания и закрывания дверей).

5.3.8 Температура воздуха в помещении объекта испытаний должна соответствовать условиям, указанным в руководстве по эксплуатации измерительной аппаратуры.

5.3.9 Испытания в движении необходимо проводить в составе опытного поезда, обеспечивающего тяговые режимы в рабочем диапазоне скоростей движения.

5.3.10 Точки измерений

5.3.10.1 В кабине машиниста, служебных, бытовых и иных помещениях объемом менее 15 м^3 микрофон следует размещать в центре помещения на высоте 1,2 или 1,6 м от уровня пола.

Примечание — На высоте 1,2 м определяются показатели шума для сидящего человека, на высоте 1,6 м — для стоящего человека. Конкретное значение высоты (из указанных в данном пункте) определяется в зависимости от основной рабочей позы обслуживающего персонала.

5.3.10.2 В салонах, служебных и иных помещениях объемом более 15 м^3 микрофоны должны быть размещены в трех точках по диагонали помещения: в середине салона — по центру на высоте 1,6 м от пола, в первом и последнем рядах салона (в одном справа, другом слева) — на высоте 1,2 м (или в начале и конце помещения).

5.3.10.3 Схему размещения точек измерения в помещении (помещениях) объекта испытаний сохраняют в протоколе (журнале) испытаний.

5.4 Средства измерений

5.4.1 Применяемые средства измерений должны соответствовать требованиям национального законодательства об обеспечении единства измерений*.

5.4.2 Измерения уровней звука и звукового давления проводят средствами измерений (шумомерами) не ниже 1 класса точности по ГОСТ 17187 с подключенными к ним октавными полосовыми фильтрами по ГОСТ 17168, а также с внешними, встроенными и программными октавными и третьоктавными полосовыми фильтрами.

Примечания

1 Шумомер состоит из измерительного микрофона, электрической цепи с корректирующими фильтрами и измерительного прибора.

2 Применение акустического калибратора (модель, технические характеристики) для проверки и поддержания точности показаний на устройстве отображения шумомера — в соответствии с руководством по эксплуатации шумомера.

5.4.3 Измерение температуры воздуха производят термоизмерительной аппаратурой с погрешностью ± 1 °С.

5.4.4 Линейные размеры измеряют рулеткой по ГОСТ 7502 класса точности 3.

5.4.5 Для регистрации времени измерений используют секундомер (часы-секундомер, хронограф) с погрешностью ±1 с, а также средства измерения шума с функцией фиксации времени.

5.4.6 Скорость движения объекта испытаний, режимы движения определяют по показаниям штатных измерительных приборов объекта испытаний.

5.4.7 Измерение относительной влажности воздуха проводят термогигрометром (гигрометром) с погрешностью не более 5 %.

5.5 Порядок проведения испытаний

5.5.1 Перед началом испытаний проверяют готовность измерительной аппаратуры к работе, включая внешнюю акустическую калибровку измерительного тракта, проводимую в соответствии с инструкцией (руководством) по эксплуатации шумомера (калибратора), основу которой составляет подача на микрофон тонального (калибровочного) сигнала с известной амплитудой и известной частотой. Фиксируют уровень сигнала калибратора и показания шумомера при подаче калибровочного сигнала. Если отклонение показаний шумомера от калибровочного уровня при подаче калибровочного сигнала превышает величину, установленную инструкцией по эксплуатации шумомера, измерения не проводят до устранения неисправности.

5.5.2 Проводят измерения уровней шума при отключенном основном и вспомогательном оборудовании (фоновый шум, см. 5.5.3.2). Результаты измерений регистрируют и сохраняют на бумажном и (или) электронном носителе.

5.5.3 Измерение уровня шума на стоянке

5.5.3.1 Если предусмотрена штатная эксплуатация вспомогательного оборудования (оборудование систем охлаждения, отопления и вентиляции помещения) объекта испытаний на стоянке, то измерения должны проводиться при отключенном и при работающем вспомогательном оборудовании в точках измерения по 5.3.10.1, 5.3.10.2.

5.5.3.2 Уровни фонового шума должны быть не менее чем на 10 дБ ниже соответствующих уровней, измеренных в помещении неподвижного объекта испытаний при работе основного и вспомогательного оборудования (далее — измеренные уровни). Если разность между уровнями фонового шума и измеренными уровнями составляет от 3 до 10 дБ, то итоговые значения уровней звукового давления и (или) уровней звука изменяют на величину поправки, приведенной в таблице 1. Если разность между уровнями фонового шума и измеренными уровнями меньше 3 дБ, измерение не учитывают.

Таблица 1

Разность между измеренным уровнем звука (звукового давления) и уровнем звука (звукового давления) фонового шума ΔL, дБ	Поправка Δ, дБ
Более 10	0
От 6 до 9	–1

* В Российской Федерации действуют Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. №102-ФЗ и правила по метрологии ПР 50.2.006—94 «Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений».

Окончание таблицы 1

Разность между измеренным уровнем звука (звукового давления) и уровнем звука (звукового давления) фонового шума ΔL, дБ	Поправка Δ, дБ
От 4 до 5	–2
3	–3

5.5.4 Измерение уровня шума в движении

5.5.4.1 Измерения во всех режимах движения (по приложению А) проводят при отключенном и при работающем вспомогательном оборудовании в точках измерения по 5.3.10.1, 5.3.10.2.

5.5.4.2 При измерении шума в движении на объекте испытаний с несколькими кабинами машиниста измерения проводят в каждой кабине.

Измерения шума проводят в головной кабине по ходу движения.

5.5.4.3 При измерении шума на нетяговой единице подвижного состава (включая секции МВПС) необходимо соблюдать условия, при которых измеряемый шум будет генерироваться испытываемой единицей подвижного состава.

При измерении шума в одиночном вагоне следует обеспечить такое расстояние между тяговой единицей подвижного состава и объектом испытаний, при котором на уровень шума, измеряемого в месте установки микрофона (в испытуемом вагоне), не влияет внешний шум от тяговой единицы.

Примечание — Указанное условие измерения шума в одиночном вагоне обеспечивается на расстоянии между тяговой единицей подвижного состава и объектом испытаний, составляющем не менее двух длин объектов испытаний, или на ином расстоянии, определенном экспериментальным путем в рамках подготовки к испытаниям.

5.5.5 Проведение измерений

5.5.5.1 Порядок и условия пользования конкретными средствами измерений уровней звука и звукового давления должны соответствовать правилам, установленным руководством по эксплуатации этих средств.

5.5.5.2 Во время измерений микрофон должен быть направлен вниз и не должен иметь жесткой связи с объектом испытаний, главная ось микрофона должна быть расположена вертикально.

5.5.5.3 Во время проведения испытаний при каждом положении микрофона (см. 5.3.10) и при каждом режиме работы объекта испытаний (см. приложение А) измерения уровней звука и звукового давления проводят в каждой октавной полосе по 5.1.3 не менее трех раз в режиме «медленно».

Примечания

1 Для исключения влияния факторов, создающих случайные посторонние помехи во время измерений, рекомендуется увеличивать число измерений до 10 и более.

2 Контроль постоянства условий измерений осуществляется по стабилизации эквивалентного уровня (Leq), то есть в течение промежутка времени от 3 до 5 с его изменения составят не более 0,1 дБ.

5.5.5.4 По окончании измерений проводят повторную калибровку. Фиксируют уровень сигнала калибратора и показания шумомера при подаче калибровочного сигнала. Если отклонение показаний шумомера от калибровочного уровня при подаче калибровочного сигнала превышает величину, установленную инструкцией по эксплуатации, результаты измерений не учитывают, эксплуатацию прибора приостанавливают до устранения неисправности.

5.6 Обработка результатов

5.6.1 В качестве результата измерений принимают средний уровень звука и средние октавные уровни звукового давления в каждой полосе частот, определяемые как среднеарифметические значения измеренных величин, округленные до ближайшего целого числа децибел.

6 Метод испытаний по определению уровней вибрации

6.1 Общие положения

6.1.1 В результате испытаний определяют уровни общей вибрации на рабочих местах и местах размещения пассажиров. Под уровнями общей вибрации понимают средние квадратические значения виброускорений в направлении каждой из осей ортогональной системы координат (X_0, Y_0 и Z_0).

6.1.2 В испытаниях определяют средние квадратические значения виброускорений путем проведения измерений в стандартизованных для объекта испытаний условиях (включающих скоростные режимы и силовые нагрузки по приложению А, параметры участков пути по 5.3.2 и иные условия проведения измерений по 6.2) и последующей обработки результатов измерений по 6.5.

6.1.3 Средние квадратические значения виброускорений измеряют в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 1; 1,25; 1,6, 2; 2,5; 3,15; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63 и 80 Гц.

6.1.4 Требования к образцу для испытаний по 5.2.

6.2 Условия проведения испытаний

6.2.1 При проведении испытаний должны соблюдаться требования 5.3.1—5.3.6, 5.3.8, 5.3.9.

6.2.2 Не допускается проведение измерений уровней вибрации при наличии помех (прохождение по соседнему пути подвижного состава, перемещение людей в помещении объекта испытаний, открывание и закрывание дверей).

6.2.3 Виброизмерительные приборы располагают так, чтобы обеспечить защиту от акустических и электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ ИСО 8041.

Порядок пользования конкретной измерительной аппаратурой при измерении уровней вибрации должен соответствовать правилам, установленным руководством по эксплуатации этой аппаратуры.

6.2.4 Точки измерений:

- на сиденье кресла машиниста (оператора) и на полу у основания кресел;
- на штатных сиденьях обслуживающего персонала и на полу у основания сидений в служебных помещениях;
- на местах размещения обслуживающего персонала (сиденье или диван, полка) и на полу (у основания сидений или в зоне проекции на плоскость пола места для сидения) в бытовых помещениях.
- на пассажирских местах в салонах — не менее чем на трех сиденьях, как можно ближе расположенных к середине салона и обоим его концам (над тележками).

Примечание — Напольные акселерометры устанавливают в точке на полу, находящейся на кратчайшем расстоянии от проекции центра сиденья на плоскость пола (на расстоянии не более 100 мм от этой точки).

6.3 Средства измерений

6.3.1 Применяемые средства измерения должны соответствовать требованиям 5.4.1, 5.4.4, 5.4.6.

6.3.2 Измерение уровней вибрации проводят одноканальной и многоканальной аппаратурой, включающей датчики (акселерометры), оснащенной октавными и 1/3-октавными фильтрами*.

Примечания

1 Применение средств измерений с анализатором спектра вибрации, а также приборов с параллельной регистрацией сигналов и автоматической записью всех результатов измерения и емкой энергонезависимой памятью позволяет сократить время измерений и обработки результатов.

2 Применение калибратора (модель, технические характеристики) для проверки и поддержания точности показаний на устройстве отображения виброметра — в соответствии с руководством по эксплуатации виброметра.

6.3.3 Для измерения массы машиниста (помощника машиниста, оператора) или лиц, размещаемых на местах для сидения (в том числе пассажирских кресел или диванов), применяют напольные весы с диапазоном измерений от 1 до 150 кг и погрешностью измерений ±0,5 кг.

6.3.4 Для крепления акселерометров применяют вспомогательное оборудование.

6.3.4.1 При измерении вибрации на сиденье применяют полужесткий установочный диск из литой резины (диаметром (250±50) мм и толщиной не превышающей 12 мм), с металлической пластиной в центре (толщиной (1,5±0,2) мм и диаметром (75±5) мм) для крепления акселерометра.

Примечание — Помимо полужесткого установочного диска допускается применять жесткие диски с плоской поверхностью или диски специальных форм.

6.3.4.2 При измерении уровней вибрации на полу применяют промежуточную платформу, представляющую собой стальную плиту диаметром 80 мм, толщиной 30 мм, на трех конических ножках высотой 20 мм, со стальным кубиком размером 30х30х30 мм и отверстиями в двух осях с резьбой М5 под шпильку для крепления акселерометра. Платформу размещают на полу без дополнительной нагрузки.

Требования по установке промежуточной платформы на полу в соответствии с ГОСТ 31319.

* В Российской Федерации применяются фильтры класса 1 по ГОСТ Р 8.714 (МЭК 61260).

Допускается крепление акселерометра с помощью магнита или мастики. Общая масса акселерометра с магнитом не должна превышать 200 г. Жесткость крепления акселерометра должна быть такой, чтобы собственная частота колебаний крепления с акселерометром была не менее 200 Гц.

Примечание — Крепление датчиков вибрации к промежуточной платформе может быть выполнено посредством шпилек М5 или посредством электроизоляционных магнитов непосредственно к ее верхней и боковой поверхностям. При этом цилиндрическая боковая поверхность промежуточной платформы в местах крепления датчиков вибрации может быть выполнена плоской.

6.3.5 Для регистрации времени измерений используют секундомер (часы-секундомер, хронограф) с погрешностью ±1 с, а также средства измерения уровней вибрации с функцией фиксации времени.

6.4 Порядок проведения испытаний

6.4.1 Перед началом испытаний проверяют готовность измерительной аппаратуры к работе в соответствии с порядком, указанным в руководстве по эксплуатации (паспорте), включая внешнюю вибрационную калибровку измерительного тракта, основу которой составляет подача на датчик калибровочного сигнала с известной частотой и известным ускорением. Фиксируют уровень сигнала калибратора и показания виброметра при подаче калибровочного сигнала. Если отклонение показаний виброметра от калибровочного уровня при подаче калибровочного сигнала превышает величину, установленную руководством по эксплуатации, измерения не проводят до устранения неисправности.

6.4.2 Проверяют соблюдение условий раздела 6.2.

6.4.3 Измерения уровней вибрации в каждой точке по 6.2.4 осуществляют по трем направлениям ее действия вдоль осей ортогональной системы координат, ориентированной относительно оси движения объекта испытаний, — горизонтально-продольной (X_0,), горизонтально-поперечной (Y_0) и вертикальной (Z_0).

Измерения проводят при размещении на сиденье машиниста (оператора) или испытателя массой (90 ± 10) кг. Поза сидящих должна быть свободной без упора на подлокотники и спинку кресла.

6.4.4 Расположение датчиков (акселерометров) на сиденье по ГОСТ ИСО 10326-1.

6.4.5 Объект испытаний приводят в рабочее состояние.

6.4.6 Порядок проведения измерений

6.4.6.1 Измерения проводят непрерывно или дискретно.

6.4.6.2 При непрерывном измерении (в автоматическом режиме) продолжительность измерений должна быть не менее 300 с при фиксации измеренных значений с интервалом не менее времени усреднения прибора.

При дискретном измерении (приостановка измерений для пропуска помех или иных отклонений от условий проведения испытания) интервал между снятием (фиксацией) измеренных значений должен быть не менее времени усреднения прибора (рекомендуемое время усреднения не более 10 с). При дискретном измерении общее время измерений должно быть не менее 300 с.

6.4.6.3 По окончании измерений проводят повторную калибровку. Фиксируют уровень сигнала калибратора и показания виброметра при подаче калибровочного сигнала. Если отклонение показаний виброметра от калибровочного уровня при подаче калибровочного сигнала превышает величину, установленную руководством по эксплуатации, результаты измерений не учитывают, эксплуатацию прибора приостанавливают до устранения неисправности.

6.5 Обработка результатов

Полученные в результате измерений значения подвергают статистической обработке с целью исключения влияния «случайных помех» (исключают «выскакивающие» варианты измеренного ряда значений — значения, существенно превышающие общий спектр значений для соответствующей частоты). Метод исключения «выскакивающих» вариант приведен в приложении Б.

В качестве результата измерений (в каждой полосе частот по 6.1.3) принимают среднеарифметическое совокупности полученных после обработки значений.

7 Метод испытаний по определению уровней инфразвука

7.1 Общие положения

7.1.1 В результате испытаний определяют уровни инфразвука (уровни звукового давления, дБ, уровни звука, дБ Лин) на рабочих местах и местах размещения пассажиров.

7.1.2 При испытаниях проводят серию измерений значений уровней звукового давления (в установленных для объекта испытаний (см. приложение А) режимах работы и при соблюдении требований к условиям проведения измерений и участку пути) и определяют их средние значения за период измерения.

7.1.3 Уровни звукового давления, дБ, измеряются в октавных полосах со среднегеометрическими частотами: 2, 4, 8, 16 Гц.

Уровень звука, дБ Лин, получают энергетическим суммированием уровней звукового давления в октавных полосах частот.

7.1.4 Требования к образцу для испытаний по 5.2.

7.2 Условия проведения испытаний

7.2.1 Условия проведения испытаний в соответствии с требованиями, изложенными в 5.3.1—5.3.4, 5.3.6, 5.3.8, 5.3.10.

7.2.2 Вспомогательное оборудование объекта испытаний (включая оборудование системы охлаждения, отопления и вентиляции), должно функционировать в штатном режиме. Исключением является вспомогательное оборудование, которое работает редко и кратковременно (менее 1 мин).

7.2.3 Испытания не проводят при неблагоприятных атмосферных условиях (снегопад, дождь, град и т.п.).

Не допускается проводить измерения при наличии посторонних источников инфразвука (прохождение по соседнему пути подвижного состава), а также при открывании и закрывании дверей помещений, в которых проводятся измерения.

7.2.4 Измерения уровней инфразвука проводят в движении и на стоянке.

При измерении уровней инфразвука в движении на объекте испытаний с несколькими кабинами измерения проводят в каждой кабине.

Измерения проводят в головной кабине по ходу движения.

7.3 Средства измерений

7.3.1 Требования к средствам измерений в соответствии с 5.4.1—5.4.6.

7.3.2 При измерении уровней инфразвука используют шумомеры 1 класса в соответствии с ГОСТ 17187, имеющие линейную частотную характеристику в полосе частот, перекрываемой октавными полосами 2—16 Гц, и октавные фильтры 2—16 Гц в соответствии с ГОСТ 17168.

7.4 Порядок проведения испытаний

7.4.1 Перед началом испытаний проверяют готовность измерительной аппаратуры к работе, включая внешнюю калибровку измерительного тракта по 5.5.1.

7.4.2 Проверяют соблюдение условий раздела 7.2. Проводят измерения температуры воздуха в помещении объекта испытаний. Результаты измерений регистрируют и сохраняют.

7.4.3 Порядок и условия пользования конкретной измерительной аппаратурой при измерении уровней звука и звукового давления должны соответствовать правилам, установленным руководством по эксплуатации этой аппаратуры.

7.4.4 При проведении измерений:

- главная ось микрофона должна быть расположена вертикально вниз;
- микрофон должен быть направлен вниз и не должен иметь жесткой связи с кузовом объекта испытаний;
- микрофон должен располагаться на расстоянии не менее 50 см от препятствия (испытателей, ограждения, элементов компоновки и т.д.);
- микрофон должен быть размещен в центре помещения на высоте (1,5±0,1) м от уровня пола.

7.4.5 Проведение измерений

7.4.5.1 Измерения уровней инфразвука проводят не менее трех раз последовательно и в каждой октавной полосе при каждом режиме работы объекта испытаний (в соответствии с приложением А).

7.4.5.2 Длительность измерений в инфразвуковом диапазоне частот при постоянстве условий, указанных в 5.3.2.4, 5.3.3, 5.3.4, 7.2.2—7.2.3, должна быть не менее 180 с. Допускается разбивать указанный временной интервал (180 с) на отрезки продолжительностью не менее 30 с, каждый из которых должен быть частью непрерывной записи (без сброса буфера данных). При этом накопление значений выполняется как при едином непрерывном измерении.

7.4.5.3 По окончании измерений проводят повторную калибровку по 5.5.5.4.

7.5 Обработка результатов

В качестве результата измерений принимают средний уровень звука и средние октавные уровни звукового давления в каждой полосе частот, определяемые как среднеарифметические значения трех измерений, округленные до ближайшего целого числа децибел.

8 Оформление результатов испытаний

Результаты испытаний оформляют в виде протокола испытаний, который должен содержать следующие основные данные:

- основание для проведения испытаний (номер договора, дата заключения, с кем заключен или номер иного документа и его реквизиты);
- наименование объекта испытаний, его заводской (бортовой) номер, дату его выпуска;
- наименование изготовителя объекта испытаний;
- вид и цель испытаний;
- наименования определяемых при испытаниях показателей, нормативные значения показателей и сведения о документе, содержащем эти значения (требования);
- наименование настоящего стандарта (со ссылками на используемые разделы и пункты); обозначение и (или) наименование иного документа, содержащего методику проведения испытаний;
- место и дата проведения испытаний;
- перечень средств измерений испытательного оборудования; использованных для проведения испытаний (наименование, изготовитель, заводской или инвентарный номер, сведения о поверке или аттестации);
- условия проведения испытаний (характеристика пути; режим работы и скорость движения объекта испытаний, параметры наружной среды и помещений объекта испытаний);
- расположение (схема) точек измерения в помещениях объекта испытаний;
- идентификационные характеристики оборудования в помещении объекта испытаний (кресел в кабине машиниста, кресел (диванов) в салонах и купе обслуживающего персонала);
- результаты испытаний с указанием фактических значений показателей, полученных при проведении испытаний, на основании которых выполняют оценку соответствия подвижного состава нормативным требованиям;
- наименование организации, проводящей испытания;
- дату составления протокола.

9 Требования безопасности при проведении испытаний

К проведению испытаний допускают работников, прошедших обучение, инструктажи и проверку знаний требований охраны и безопасности труда. Порядок и виды обучения, а также организацию инструктажей участников испытаний осуществляют в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

Во время проведения испытаний работники должны соблюдать требования охраны и безопасности труда и правила внутреннего трудового распорядка, установленные в организации, на территории которой проводятся испытания.

Приложение А
(обязательное)

Требования к режимам движения (работы) подвижного состава при проведении виброакустических испытаний

Таблица А.1

Объект испытаний		Скорость движения V, км/ч	Мощность, необходимая для реализации задаваемой скорости движения	Технологические режимы
Тепловоз	маневровый	5; от 20 до (2/3 $V_к$) с шагом 20 ± 5	2/3 мощности силовой установки ±10 % (при условии движения)	маневровый, вывозной
	магистральный	от 60 до $V_к$ с шагом 20 ± 5		транспортный
Электровоз		от 60 до $V_к$ с шагом 20 ± 5		транспортный
Электропоезд	V < 200 км/ч	от 60 до $V_к$ с шагом 20 ± 5		транспортный
	V > 200 км/ч	от 100 до $V_к$ с шагом 20 ± 5		транспортный
Дизель-поезд		от 60 до $V_к$ с шагом 20 ± 5		транспортный
Рельсовый автобус		от 60 до $V_к$ с шагом 20 ± 5		транспортный
СПС	самоходный	от 0 до $V_к$ с шагом 20 ± 5		транспортный
				технологический или транспортно-технологический (выполнение основной технологической операции или характерного цикла операций)
	несамоходный			все штатные технологические режимы (в соответствии с эксплуатационной документацией на конкретный СЖПС)
Вагон специальный		от 0 до $V_к$ с шагом 20 ± 5		транспортный

Приложение Б
(справочное)

Метод исключения «выскакивающих» вариантов вариационного ряда

Б.1 Определение «выскакивающих» вариантов

Для данного имеющегося вариационного ряда X с числом измерений m определяются «выпадающие» значения. Для каждого i-го измеренного значения необходимо выполнить проверку справедливости неравенства

$$|X_i - Me(X)| > X, \quad (Б.1)$$

где $Me(X)$ — медиана данного вариационного ряда;

X — среднее арифметическое значение составляющих вариационного ряда.

Если условие (Б.1) выполняется, тогда данное измеренное значение считается «выпадающим», $X_{выпад}$. В результате проверки определяется число «выпадающих» измерений — k, которое подлежит дальнейшей проверке.

Число оставшихся измерений n (после исключения «выпадающих»)

$$n = m - k. \quad (Б.2)$$

Для числа n определяется вспомогательный коэффициент f (риск ошибки исключения варианта) для доверительной вероятности P (см. таблицу Б.1).

Таблица Б.1

n	$P = 0,95$	$P = 0,99$	n	$P = 0.95$	$P = 0,99$
2	15,561	77,964	19	2,156	2,953
3	4,969	11,460	20	2,145	2,932
4	3,558	6,530	21	2,135	2,912
5	3,041	5,043	22	2,127	2,895
6	2,777	4,355	23	2,119	2,880
7	2,616	3,963	24	2,212	2,865
8	2,508	3,711	25	2,105	2,852
9	2,431	3,536	26	2,099	2,840
10	2,372	3,409	27	2,094	2,830
11	2,327	3,310	28	2,088	2,820
12	2,291	3,233	29	2,083	2,810
13	2,261	3,170	30	2,079	2,802
14	2,236	3,118	40	2,048	2,742
15	2,215	3,075	60	2,018	2,683
16	2,197	3,038	120	1,988	2,628
17	2,181	3,006	∞	1,960	2,576
18	2,168	2,997			

Для нового полученного вариационного ряда Y (без учета «выпадающих» значений) рассчитывается среднее арифметическое значение вариационного ряда

$$\overline{Y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i}{n} \quad (Б.3)$$

и среднее квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{\frac{\left(\overline{Y} - Y_1\right)^2 + \left(\overline{Y} - Y_2\right)^2 + \ldots + \left(\overline{Y} - Y_n\right)^2}{n-1}}. \quad (Б.4)$$

Определение «выскакивающих» значений:

Если $X^{выпад.}$ с заданной вероятностью P данное значение подлежит исключению.

Определяется число «выскакивающих» значений l. Тогда число измерений r для полученного вариационного ряда Z рассчитывается по формуле

$$r = m - l. \qquad (Б.5)$$

УДК 629.4.018:534.6.08:534.647:613.644:006.354 МКС 45.060

Ключевые слова: подвижной состав, системы жизнеобеспечения, уровень шума, уровень вибрации, уровень инфразвука, методы испытаний

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 02.09.2019. Подписано в печать 11.09.2019 Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,45.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва. Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru