

ИЗМЕНЕНИЕ N 2

к СП 441.1325800.2019 Защита зданий от вибрации, создаваемой железнодорожным транспортом. Правила проектирования

ОКС 91.120.25

Дата введения 2023-01-28

УТВЕРЖДЕНО И ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 27 декабря 2022 г. N 1135/пр

Содержание

Раздел 4 и его подразделы. Изложить в новой редакции:

"4 Нормирование и оценка значений и уровней вибрации и уровней звука

4.1а Общие положения

4.1 Нормирование и оценка значений и уровней вибрации и уровней звука в помещениях жилых и общественных зданий

4.2 Нормирование и критерии оценки вибрации

4.3 Нормирование и критерии оценки звука".

Наименования подразделов 5.2, 5.3. Изложить в новой редакции:

"5.2 Расчет для этапа I

5.3 Расчет для этапа II".

Наименование приложения В. Изложить в новой редакции:

"Приложение В Справочные значения виброскорости для различных расстояний".

Дополнить наименованиями приложений Д-Ж в следующей редакции:

"Приложение Д Технические требования к подшпальным прокладкам

Приложение Е Технические требования к подбалластным матам

Приложение Ж Состав разделов проектной документации".

Введение

Первый абзац. Изложить в новой редакции:

"Настоящий свод правил разработан с учетом требований федеральных законов от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения", от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании", от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" и содержит требования к расчету и проектированию защиты от вибрации и структурного шума, создаваемых подвижным составом железнодорожного транспорта в помещениях жилых и общественных зданий, расположенных в зоне влияния железнодорожных линий".

Дополнить третьим абзацем в следующей редакции:

"Изменение N 1 к СП 441.1325800.2019 разработано НИИСФ РААСН (руководители разработки - д-р техн. наук *И.Л.Шубин*, канд. техн. наук *В.А.Смирнов*; исполнители - *М.Ю.Смоляков*, *Д.Д.Малов*, *Е.С.Улесикова*)".

1 Область применения

Изложить в новой редакции:

"1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил распространяется на защиту от вибрации и переизлучаемого структурного шума, создаваемых подвижным составом железнодорожного транспорта в помещениях жилых и общественных зданий и сооружений, расположенных в зоне влияния железнодорожных линий колеи 1520 мм, предназначенных для пропуска пассажирских поездов со скоростью до 200 км/ч включительно, грузовых поездов со скоростью до 120 км/ч включительно, грузовых ускоренных и рефрижераторных со скоростью до 160 км/ч включительно, с вагонами, имеющими статические и динамические осевые нагрузки, а также температурный диапазон эксплуатации по СП 119.13330.

1.2 Настоящий свод правил допускается применять также при оценке воздействия и проектировании защиты от вибрации и структурного шума, создаваемых движением пассажирских поездов со скоростью до 250 км/ч включительно.

1.3 Положениями настоящего свода правил допускается пользоваться при исследовании воздействия высокоскоростных подвижных составов, движущихся со скоростью до 400 км/ч включительно, в рамках научно-технического сопровождения проектирования и строительства".

2 Нормативные ссылки

Изложить в новой редакции:

"2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9238-2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений

ГОСТ 11722-78 Резина пористая. Метод определения остаточного сжатия

ГОСТ 12248.3-2020 Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия

ГОСТ 12248.9-2020 Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости мерзлых грунтов методом одноосного сжатия

ГОСТ 12248.10-2020 Грунты. Определение характеристик деформируемости мерзлых грунтов методом компрессионного сжатия

ГОСТ 17168-82 (СТ СЭВ 1807-79) Фильтры электронные октавные и третьоктавные. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 17177-94 Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний

ГОСТ 18268-2017 (ISO 1856:2000) Пластмассы ячеистые эластичные. Метод определения относительной остаточной деформации при сжатии

ГОСТ 24346-80 Вибрация. Термины и определения

ГОСТ 27242-87 (СТ СЭВ 5554-86) Вибрация. Виброизоляторы. Общие требования к испытаниям

ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

ГОСТ 31185-2002 (ИСО 10815:1996) Вибрация. Измерения вибрации внутри железнодорожных туннелей при прохождении поездов

ГОСТ 31191.1-2004 (ИСО 2631-1:1997) Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Общие требования

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

ГОСТ 31319-2006 (ЕН 14253:2003) Вибрация. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах

ГОСТ 32192-2013 Надежность в железнодорожной технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 34056-2017 Транспорт железнодорожный. Состав подвижной. Термины и определения

ГОСТ 34100.1-2017/ISO/IEC Guide 98-1:2009 Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по выражению неопределенности измерения

ГОСТ 34100.3-2017/ISO/IEC Guide 98-3:2008 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения

ГОСТ 34530-2019 Транспорт железнодорожный. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 34759-2021 Железнодорожный подвижной состав. Нормы допустимого воздействия на железнодорожный путь и методы испытаний

ГОСТ Р 51685-2013 Рельсы железнодорожные. Общие технические условия

ГОСТ Р 52892-2007 Вибрация и удар. Вибрация зданий. Измерение вибрации и оценка ее воздействия на конструкцию

ГОСТ Р 53188.1-2019 Государственная система обеспечения единства измерений. Шумомеры. Часть 1. Технические требования

ГОСТ Р 53963.1-2010 Вибрация. Измерения вибрации сооружений. Требования к средствам измерений

ГОСТ Р 53964-2010 Вибрация. Измерения вибрации сооружений. Руководство по проведению измерений

ГОСТ Р 56353-2022 Грунты. Методы лабораторного определения динамических свойств дисперсных грунтов

ГОСТ Р 56729-2015 (ЕН 14313:2009) Изделия из пенополиэтилена теплоизоляционные заводского изготовления, применяемые для инженерного оборудования зданий и промышленных установок. Общие технические условия

ГОСТ Р 59701.1-2022 (ИСО 8041-1:2017) Вибрация. Средства измерений общей и локальной вибрации. Часть 1. Виброметры общего назначения

ГОСТ Р 59940-2021 Системы виброизоляции зданий и сооружений. Методы испытаний вибродемпфирующих материалов

ГОСТ Р 70258-2022 Маты подбалластные для виброизоляции конструкции верхнего строения пути. Методы испытаний

ГОСТ Р 70261-2022 Прокладки подшпальные для виброизоляции конструкции верхнего строения пути

ГОСТ Р ИСО 2017-1-2011 Вибрация и удар. Упругие системы крепления. Часть 1. Технические данные для применения систем виброизоляции

ГОСТ Р ИСО 2017-2-2011 Вибрация и удар. Упругие системы крепления. Часть 2. Технические данные для применения систем виброизоляции для железнодорожного транспорта

ГОСТ Р ИСО 2017-3-2016 Вибрация и удар. Упругие системы крепления. Часть 3. Технические данные для применения систем виброизоляции при строительстве новых зданий

ГОСТ Р ИСО 2041-2012 Вибрация, удар и контроль технического состояния. Термины и определения

ГОСТ Р ИСО 10137-2016 Основы расчета строительных конструкций. Эксплуатационная

надежность зданий в условиях воздействия вибрации

ГОСТ Р ИСО 10846-1-2010 Вибрация. Измерения виброакустических передаточных характеристик упругих элементов конструкций в лабораторных условиях. Часть 1. Общие принципы измерений

ГОСТ Р ИСО 14837-1-2007 Вибрация. Шум и вибрация, создаваемые движением рельсового транспорта. Часть 1. Общее руководство

ГОСТ Р ИСО 18437-1-2014 Вибрация и удар. Определение динамических механических свойств вязкоупругих материалов. Часть 1. Общие принципы

СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты

СП 20.13330.2016 "СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия" (с изменениями N 1, N 2, N 3, N 4)

СП 26.13330.2012 "СНиП 2.02.05-87 Фундаменты машин с динамическими нагрузками" (с изменением N 1)

СП 51.13330.2011 "СНиП 23-03-2003 Защита от шума" (с изменениями N 1, N 2)

СП 119.13330.2017 "СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм" (с изменением N 1)

СП 122.13330.2012 "СНиП 32-04-97 Тоннели железнодорожные и автодорожные" (с изменениями N 1, N 2)

СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования (с изменением N 1)

СП 271.1325800.2016 Системы шумоглушения воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила проектирования

СП 465.1325800.2019 Здания и сооружения. Защита от вибрации метрополитена. Правила проектирования

СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания

Примечание - При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по Техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

..

3 Термины и определения

Первое предложение. Изложить в новой редакции:

"В настоящем своде правил применены термины по СП 51.13330, СП 119.13330, СП 122.13330, ГОСТ Р ИСО 2041, ГОСТ 24346, ГОСТ Р ИСО 14837-1, ГОСТ 34056, ГОСТ Р 52892, ГОСТ 34530, СанПиН 1.2.3685, а также следующие термины с соответствующими определениями:"

Дополнить раздел пунктами 3.4-3.8 в следующей редакции:

"3.4 **здание**: Результат строительства, представляющий собой объемную строительную систему, имеющую надземную и (или) подземную части, включающую в себя помещения, сети инженерно-технического обеспечения и системы инженерно-технического обеспечения и предназначенную для проживания и (или) деятельности людей, размещения производства, хранения продукции или содержания животных.

3.5 **зона влияния железнодорожной линии**: Зона, за пределами которой вибрация (и переизлучаемый структурный шум) от движения железнодорожных поездов не выделяется над уровнем фоновой вибрации.

3.6 **помещение**: Часть объема здания или сооружения, имеющая определенное назначение и ограниченная строительными конструкциями.

3.7 **помещение с постоянным пребыванием людей**: Помещение, в котором предусмотрено пребывание людей непрерывно в течение более 2 ч.

3.8 **сооружение**: Результат строительства, представляющий собой объемную, плоскостную или линейную строительную систему, имеющую наземную, надземную и (или) подземную части, состоящую из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих строительных конструкций и предназначенную для выполнения производственных процессов различного вида, хранения

продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов".

4 Общие положения

Изложить наименование раздела в новой редакции:

"4 Нормирование и оценка значений и уровней вибрации и уровней звука".

Первый абзац. Изложить в новой редакции:

"4.1а Общие положения

4.1.1а Настоящий свод правил устанавливает обязательные требования, которыми следует руководствоваться при проектировании и реализации защиты от вибрации и структурного шума железнодорожных линий, выполнении расчетов по оценке степени вибрационного и шумового дискомфорта и при разработке мероприятий для обеспечения допустимых значений и уровней вибрации и уровней звука, регламентируемых СанПиН 1.2.3685".

Второй абзац. Изложить в новой редакции:

"4.1.2а Физико-механические свойства грунтов приведены в приложении А; требования к проведению натурных измерений вибрации грунта при прохождении поездов - в приложении Б; справочные значения виброскорости, измеренные на различных расстояниях, - в приложении В; параметры, по которым можно оценивать влияние вибрации на осадки здания, - в приложении Г".

Третий абзац. Заменить слово: "Положения" на "4.1.3а Положения".

Четвертый абзац. Заменить слово: "Категории" на "4.1.4а Категории".

Таблица 4.1. Изложить в новой редакции:

"Таблица 4.1 - Классификация поездов

Категория поезда	Тип поезда	Максимальная расчетная скорость, км/ч
1	Пассажирский поезд с локомотивной тягой	200
2	Грузовой поезд, в том числе контейнерный и рефрижераторный	160
3	Электропоезд	130
4	Высокоскоростной поезд	250
Примечание - Допускается корректировка скоростей поездов в большую сторону в зависимости от их технических возможностей.		

".

Подраздел 4.1. Наименование. Изложить в новой редакции:

"4.1 Нормирование и оценка значений и уровней вибрации и уровней звука в помещениях жилых и общественных зданий".

Пункты 4.1.1, 4.1.2. Изложить в новой редакции:

"4.1.1 Требования к нормированию значений и уровней вибрации и уровней звука в помещениях жилых и общественных зданий устанавливают в соответствии с СанПиН 1.2.3685. Выбор нормируемых параметров и допустимых значений осуществляют с учетом временного характера нормируемого фактора.

4.1.2 Требования к нормированию значений и уровней производственной вибрации и шума для рабочих мест устанавливают в соответствии с СанПиН 1.2.3685 для рабочей смены с учетом времени воздействия нормируемого фактора".

Пункт 4.1.4. Примечание. Изложить в новой редакции:

"Примечание - В соответствии с ГОСТ Р ИСО 14837-1 вибрация и структурный шум на объекте воздействия наблюдаются в диапазоне частот приблизительно от 1 до 250 Гц. Для некоторых видов грунта (например, скальной породы), а также при наличии жесткой связи между зданием и конструкцией верхнего строения пути, например, тоннелем (при прохождении железнодорожного пути в тоннеле), особенно если здание расположено на небольшом расстоянии от оси пути, фундамент здания и скальную породу разделяет только тонкий слой грунта, существенной может оказаться вибрация на более высоких частотах".

Пункты 4.1.5, 4.1.6. Изложить в новой редакции:

"4.1.5 С нормативными значениями сравнивают оценочные значения нормируемых параметров вибрации и структурного шума, определенные для жилых помещений и помещений общественных зданий за время оценки, равное 16 ч дневного времени и 8 ч ночного времени, а для рабочих мест за восьмичасовую смену - с учетом графика движения поездов.

4.1.6 При наличии в проектируемом здании собственных источников вибрации требования к значениям и уровням вибрации и уровням структурного шума для него и железнодорожных линий следует устанавливать из условия обеспечения нормативных параметров по 4.3, 4.4 для суммарных значений вибрации и структурного шума."

Дополнить пунктами 4.1.7, 4.1.8 в следующей редакции:

"4.1.7 Нормирование и критерии оценки воздействия вибрации на конструкцию зданий, рассчитанных на статические нагрузки без предъявления специальных требований в отношении устойчивости к воздействию динамических сил и расположенных в зоне влияния железнодорожной линии (в том числе при расположении железнодорожного пути в составе рассматриваемого здания), проводят по ГОСТ Р 52892 (для объектов, удовлетворяющих требованиям раздела 1 ГОСТ Р 52892-2007).

4.1.8 Нормирование и критерии оценки воздействия вибрации на оборудование и технологические процессы, расположенные в зданиях и сооружениях, попадающих в зону влияния железнодорожной линии, проводят в соответствии с положениями СП 465.1325800.2019 (подраздел 4.3).

Примечание - Нормирование и критерии оценки в данном пункте распространяют на чувствительное к вибрации оборудование, то есть оборудование и технологические процессы, при наличии внешнего динамического возмущения способные снизить свою точность или привести к браку изделия. К такому оборудованию относят в том числе оборудование, приведенное в [7]."

Пункт 4.2.1. Изложить в новой редакции:

"4.2.1 В качестве нормируемых значений и уровней непостоянной вибрации, создаваемой поездами железнодорожных линий в помещениях жилых и общественных зданий, принимают эквивалентное и максимальное скорректированные значения виброскорости $v_{w, экв}$, $v_{w, макс}$, м/с, или их логарифмические уровни $L_{vw, экв}$, $L_{vw, макс}$, дБ.

Допустимые значения и уровни вибрации $v_{w, экв, доп}$, $v_{w, макс, доп}$, $L_{vw, экв, доп}$, $L_{vw, макс, доп}$ в помещениях жилых и общественных зданий следует принимать в соответствии с таблицей 4.2.
Таблица 4.2 - Допустимые значения вибрации в помещениях жилых и общественных зданий

Помещение	Время суток	Допустимые эквивалентные и максимальные скорректированные значения виброскорости и их логарифмические уровни по осям X, Y, Z			
		$v_{w, экв, доп} \cdot 10^4$, м/с	$v_{w, макс, доп} \cdot 10^4$, м/с	$L_{vw, экв, доп}$, дБ	$L_{vw, макс, доп}$, дБ
Жилые (дневное время)	с 7 до 23 ч	0,63	2,0	62	72
	с 23 до 7 ч	0,35	1,1	57	67
Палаты медицинских организаций стационарного типа и санаториев	с 7 до 23 ч	0,44	1,4	59	69
	с 23 до 7 ч	0,25	0,8	54	64
Административно-управленческое	-	0,90	2,8	65	75
Помещения общеобразовательных и образовательных организаций, читальных залов библиотек	-	0,63	2,0	62	72

"

Пункты 4.2.3, 4.2.4. Изложить в новой редакции:

"4.2.3 В соответствии с СанПиН 1.2.3685 в качестве нормируемого параметра непостоянной вибрации, создаваемой поездами железнодорожных линий на рабочих местах в общественных

зданиях, принимают эквивалентное скорректированное виброускорение за восьмичасовую рабочую смену $a_{w,8h}$, м/с², или его логарифмический уровень $L_{aw,8h}$, дБ. Предельно допустимые значения нормируемых параметров $a_{w,8h,доп}$, $L_{aw,8h,доп}$ на рабочих местах в общественных зданиях следует принимать в соответствии с таблицей 4.3.

Таблица 4.3 - Предельно допустимые значения вибрации на рабочих местах общественных зданий

Предельно допустимые значения виброускорений и их логарифмические уровни по осям			
X, Y		Z	
$a_{w,8h,доп}$, м/с ²	$L_{aw,8h,доп}$, дБ	$a_{w,8h,доп}$, м/с ²	$L_{aw,8h,доп}$, дБ
0,0099	80	0,014	83

4.2.4 Значения и уровни нормируемых параметров следует определять посредством измерений с помощью интегрирующих цифровых приборов с использованием записи истории процесса или расчетом по значениям в семи октавных полосах частот $f_{ст} = 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; 63$ Гц по формулам:

$$v_w = \sqrt{\sum_{i=1}^7 (w_i v_i)^2}, \quad (4.1)$$

$$L_{vw} = 10 \lg \sum_{i=1}^7 10^{(L_{v,i} + L_{w,i})/10}, \quad (4.2)$$

$$a_{w,эКВ} = \sqrt{\sum_{i=1}^7 (w_i a_{эКВ,i})^2}, \quad (4.3)$$

$$L_{aw,эКВ} = 10 \lg \sum_{i=1}^7 10^{(L_{a,эКВ,i} + L_{w,i})/10}, \quad (4.4)$$

где v_i и $L_{v,i}$ - значения эквивалентной (максимальной) виброскорости, м/с, и ее уровня, дБ, в i -й октавной полосе;

$a_{эКВ,i}$ и $L_{a,эКВ,i}$ - значения эквивалентного виброускорения, м/с², и его уровня, дБ, в i -й октавной полосе;

w_i , $L_{w,i}$ - значения функции частотной коррекции и ее уровня, дБ, для среднегеометрической частоты i -й октавной полосы.

Значения функций частотной коррекции и их уровней принимают по таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Функции частотной коррекции

$f_{ст}$, Гц	Значение функции частотной коррекции									
	для виброскорости по осям					для виброускорения по осям				
	X, Y		Z		X, Y (W_d)		Z (W_k)		X, Y, Z (W_m)	
	w_i	$L_{w,i}$, дБ	w_i	$L_{w,i}$, дБ	w_i	$L_{w,i}$, дБ	w_i	$L_{w,i}$, дБ	w_i	$L_{w,i}$, дБ
1	0,5	-6	0,045	-25	1,0110	0,10	0,4820	-6,33	0,833	-1,59
2	0,9	-1	0,16	-16	0,8900	-1,01	0,5310	-5,49	0,932	-0,61
4	1	0	0,45	-7	0,5120	-5,82	0,9670	-0,29	0,818	-1,74
8	1	0	0,9	-1	0,2530	-11,93	1,0360	0,31	0,582	-4,70
16	1	0	1	0	0,1266	-17,95	0,7743	-2,22	0,337	-9,44

31,5	1	0	1	0	0,0630	-24,01	0,4031	-7,89	0,176	-15,09
63	1	0	1	0	0,0295	-30,62	0,1857	-14,62	0,0834	-21,58

Примечание - Для виброскорости значения w_i и $L_{w,i}$ приняты по СанПиН 1.2.3685 для виброускорения по ГОСТ 31191.1 и ГОСТ Р 59701.1-2022 (приложение В).

".

Дополнить пунктом 4.2.5 в следующей редакции:

"4.2.5 При необходимости могут быть установлены более строгие требования по уровням вибрации для различных категорий жилых и общественных помещений. Соответствующие показатели приведены в приложении Д. Такие требования должны быть указаны в техническом задании (или задании на проектирование) или в задании на проведение оценки виброакустического воздействия.

Примечание - При необходимости допускается проводить дополнительную оценку чувствительности к вибрации в соответствии с ГОСТ 31191.1-2004 (приложение С)."

Подраздел 4.3. Наименование. Изложить в новой редакции:

"4.3 Нормирование и критерии оценки звука".

Пункт 4.3.1. Изложить в новой редакции:

"4.3.1 В соответствии с СанПиН 1.2.3685 в качестве нормируемых параметров непостоянного структурного шума, создаваемого поездами железнодорожных линий в помещениях жилых и общественных зданий и на рабочих местах общественных зданий, принимают эквивалентный (по энергии) $L_{A_{ЭКВ}}$ и максимальный $L_{A_{МАКС}}$ уровни звука, дБА. Допустимые и предельно допустимые значения и уровни звука $L_{A_{ЭКВ, ДОП}}$ и $L_{A_{МАКС, ДОП}}$ следует принимать в соответствии с таблицей 4.5."

Таблица 4.5. Наименование. Изложить в новой редакции:

"Таблица 4.5 - Допустимые и предельно допустимые уровни звука".

Головка таблицы. Изложить в новой редакции:

"

Место оценки	Значения уровней звукового давления		
	Время суток	$L_{A_{ЭКВ, ДОП}}$, дБА	$L_{A_{МАКС, ДОП}}$, дБА

".

Примечание. Изложить в новой редакции:

"Примечание - Данные настоящей таблицы соответствуют допустимым и предельно допустимым уровням, установленным в СанПиН 1.2.3685-21 (пункт 34, таблица 5.35) и СП 51.13330.2011 (таблица 1)."

Пункт 4.3.3. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

"4.3.3 Значение нормируемых параметров следует определять или посредством измерений с помощью интегрирующих приборов, содержащих частотную коррекцию А шумомера, или расчетом по значениям уровней звукового давления в октавных полосах частот с $f_{СТ} = 16; 31,5; 63; 125; 250; 500$ Гц (при условии превышения значений параметров вибрации в указанных полосах в месте их задания над соответствующими параметрами фоновой вибрации более чем в два раза (на 6 дБ)) по формуле".

Формула (4.5). Экспликация. Пояснение к величине A_i . Изложить в новой редакции:

" A_i - значение частотной коррекции А шумомера, дБ, для среднегеометрической частоты i -й октавной полосы, принимаемое для рассматриваемых октавных полос по таблице 4.6 согласно ГОСТ Р 53188.1."

Таблица 4.6. Изложить в новой редакции:

"Таблица 4.6 - Частотная коррекция А шумомера

Среднегеометрическая частота $f_{СТ}$, Гц	16	31,5	63	125	250	500
Частотная коррекция A_i , дБ	-56,7	-39,4	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2

".

Дополнить пунктами 4.3.4, 4.3.5 в следующей редакции:

"4.3.4 Предельно допустимые уровни инфразвука на рабочих местах приведены в таблице 4.7. При сокращенном рабочем дне (менее 40 ч в неделю) предельно допустимые уровни применяются без изменения.

Таблица 4.7 - Предельно допустимые уровни инфразвука на рабочих местах

Эквивалентные уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц				Эквивалентный общий уровень звукового давления, дБ	Максимальный текущий общий уровень инфразвука, дБ
2	4	8	16		
100	95	90	85	100	120

4.3.5 При необходимости могут быть установлены более строгие требования по уровням шума в помещениях жилых и общественных зданий, а также в помещениях с размещением чувствительных процессов и оборудования. Соответствующие требования должны быть указаны в техническом задании (или задании на проектирование) или в задании на проведение оценки виброакустического воздействия."

5 Прогноз вибрации, вызванной движением железнодорожных поездов

Пункты 5.1.1-5.1.5. Изложить в новой редакции:

"5.1.1 Расчет вибрации от движения железнодорожных поездов проводят при прогнозировании ожидаемых значений вибрации в зданиях и сооружениях, расположенных в зоне влияния существующих или проектируемых железнодорожных линий, в целях проверки их соответствия санитарным требованиям или иным техническим требованиям, регламентирующим (ограничивающим) допускаемые уровни вибрации, а также при разработке конкретных технических решений по виброзащите зданий, сооружений и верхнего строения железнодорожного пути.

Примечание - В соответствии с ГОСТ 27751 расчеты вибрационного и шумового воздействия относят к расчетам по второй группе предельных состояний.

5.1.2 Требования по проектированию и реализации защиты от вибрации железнодорожных линий устанавливаются для нового строительства в случае:

а) проектирования и (или) строительства зданий в зоне влияния действующих железнодорожных линий;

б) проектирования и (или) строительства зданий в зоне влияния проектируемых или строящихся (реконструируемых) железнодорожных линий.

5.1.3 Требования по оценке степени вибрационного и шумового дискомфорта, воздействия вибрации на здание, сооружение и размещаемое в нем технологическое оборудование устанавливаются для существующих зданий и сооружений:

а) при оценке воздействия действующей железнодорожной линии на здания и сооружения;

б) оценке воздействия действующей железнодорожной линии в случае изменения категории или интенсивности обращения по ней подвижного состава на здания и сооружения;

в) оценке воздействия проектируемой (реконструируемой) железнодорожной линии на здания и сооружения.

Примечание - При проектировании второго (и последующих) путей в случае реконструкции (расширения) железнодорожной линии следует руководствоваться положениями перечисления в) 5.1.3, при этом влияние от действующей линии учитывают по результатам прямых измерений на месте или расчета, а влияние нового пути - по результатам прогноза, выполненного в соответствии с положениями настоящего свода правил.

5.1.4 Ориентировочное значение ширины зоны (полосы) влияния, считая от оси крайнего (внешнего) пути, составляет, м, не более:

200 - для железной дороги с обращением грузовых поездов;

60 - для железной дороги без обращения грузовых поездов.

Ориентировочное значение ширины зоны (полосы) влияния, считая от оси крайнего (внешнего) пути, для железнодорожных тоннелей составляет до 40 м.

5.1.5 Оценку вибрации от движения железнодорожных поездов в жилых, административных и общественных помещениях, палатах медицинских организаций стационарного типа, санаториях, общеобразовательных и дошкольных образовательных организациях необходимо проводить в соответствии с 4.2.

Оценку динамического воздействия от движения поездов на несущую способность зданий и сооружений необходимо проводить в соответствии с 4.1.7.

Оценку динамического воздействия от движения поездов на размещаемое технологическое оборудование и производственные процессы необходимо проводить в соответствии с 4.1.8."

Пункт 5.1.6. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

"5.1.6 Определяемыми параметрами вибрации в соответствии с настоящим сводом правил являются:

- оценочные эквивалентные и максимальные значения виброскорости $v_{\text{макс}}$ и $v_{\text{экв}}$, м/с, и оценочные эквивалентные значения виброускорения a_{gH} , м/с², на рабочих местах общественных зданий в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 1-250 Гц;

- оценочные среднеквадратические и пиковые значения виброскорости, v_{rms} и v_{peak} , м/с, соответственно в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 1-100 Гц;

- оценочные эквивалентные и максимальные скорректированные значения виброскорости $v_{w,\text{экв}}$ и $v_{w,\text{макс}}$, м/с, и оценочные эквивалентные скорректированные значения виброускорения $a_{w,8H}$, м/с², на рабочих местах общественных зданий."

После первого абзаца дополнить примечанием и абзацами в следующей редакции:

"Примечание - В соответствии с СанПиН 1.2.3685 вибрацию оценивают в диапазоне частот 1-80 Гц (октавные полосы со среднегеометрическими частотами 1-63 Гц). Значения уровней вибрации в октавных полосах со среднегеометрическими частотами $f_{\text{сг}}$ 125 и 250 Гц используют для оценки структурного шума.

Связь между уровнем виброскорости L_V , дБ, и уровнем виброускорения L_A , дБ, в октавной полосе со среднегеометрической частотой $f_{\text{сг}}$, Гц, определяется соотношением

$$L_V = L_A - 20\lg(f_{\text{сг}}) + 10.$$

Связь между уровнем виброскорости L_V , дБ, и уровнем виброперемещения L_D , дБ, в октавной полосе со среднегеометрической частотой $f_{\text{сг}}$, Гц, определяется соотношением

$$L_V = L_D + 20\lg(f_{\text{сг}}) - 60.$$

".

Пункт 5.1.7. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

"При проверке условий (5.3) в качестве ожидаемых значений вибрации в оцениваемом здании и сооружении принимать значения, рассчитанные на поверхности грунта в месте расположения фундамента проектируемого здания, не допускается."

Пункты 5.1.8, 5.1.9. Изложить в новой редакции:

"5.1.8 В случае, когда прогнозируемые значения вибрации превышают допустимые значения, т.е. имеет место нарушение условий (5.3), следует предусматривать специальные виброзащитные мероприятия и устройства:

- виброизоляция верхнего строения пути в соответствии с разделом 7;
- виброизоляция зданий и сооружений, в том числе устройство систем акустической защиты, в соответствии с разделом 8;
- изменение скорости, интенсивности движения и категории подвижных составов;
- иные организационные мероприятия (ограничение движения подвижных составов в ночное время, выбор для перемещения грузовых поездов, наиболее удаленных относительно приемника воздействия путей, обточка колесных пар, устройство бесстыковых участков пути напротив приемника воздействия, смазка головки рельса, увеличение расстояния между источником и приемником вибрации).

Выбор средств защиты от вибрации и переизлучаемого структурного шума проводят с учетом их эффективности и экономической целесообразности.

Примечания

1 Перечисленные мероприятия следует предусматривать в случае превышения требований по структурному шуму.

2 В соответствии с ГОСТ Р ИСО 14837-1 наиболее эффективным способом виброизоляции является виброизоляция "в источнике", т.е. применение виброзащитной конструкции верхнего строения пути.

3 В качестве дополнительных мероприятий по снижению вибрации в зданиях и сооружениях, попадающих в зону влияния железнодорожной линии, допускается рассматривать изменение свойств грунта и устройство барьерных ограждений (например, по технологии "стена в грунте"). Обоснование их эффективности по снижению динамического воздействия выполняют в рамках

научно-технического сопровождения проектирования и строительства.

5.1.9 Прогноз вибрации в зданиях и сооружениях, попадающих в зону влияния железной дороги, осуществляют в два этапа.

5.1.9.1 Этап I. При оценке воздействия вибрации, создаваемой железнодорожным транспортом, на здания и сооружения, располагаемые в зоне влияния путей, на этапе разработки проектной документации (или в случае разработки тома обоснования инвестиций) следует пользоваться требованиями 5.2.

В этом случае определяют уровни вибрации в помещениях зданий и сооружений и проводят их оценку на соответствие разделу 4.

5.1.9.2 Этап II. В случае наличия по результатам расчета по 5.1.9.1 незначительных (до 1 дБ в низкочастотной области (ниже октавной полосы со среднегеометрической частотой 31,5 Гц) нормируемого диапазона), существенных (свыше 20 дБ в октавной полосе со среднегеометрической частотой 16 Гц) превышений уровней вибрации, полученных по результатам расчета по методике 5.2, а также для более детального проектирования систем виброизоляции пути или здания следует руководствоваться требованиями 5.3.

Примечание - Расчет по этапу II (5.1.9.2) выполняют после выполнения расчета по этапу I (5.1.9.1), если иное не указано в техническом задании (или задании на проектирование).".

Пункт 5.1.10. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

"Динамические характеристики грунтов, необходимые для расчета величин вибрации в зданиях, определяют в процессе геологических изысканий или на основе лабораторных динамических испытаний по ГОСТ 12248.3, ГОСТ 12248.9, ГОСТ 12248.10, ГОСТ Р 56353 или прямых измерений на месте (методика приведена в [6]).".

Второй абзац. Перечисление в). Изложить в новой редакции:

"в) коэффициент потерь η на частоте 10 и 30 Гц;".

Дополнить пункт после пятого (последнего) абзаца примечаниями в следующей редакции:

"Примечания

1 В рамках технического задания (или задания на проектирование) может быть внесено требование о предоставлении параметров динамического модуля упругости и модуля сдвига на других частотах из ряда 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 100 Гц в случае, если доминирующие частоты динамического воздействия для данных категорий подвижного состава и типа ВСП выделяются для более низких частот. При этом динамические параметры грунтов должны быть определены для минимум двух частот из указанного ряда.

2 Динамические параметры по д), е) могут быть получены из а), б) и, наоборот, по методике [6]. Достаточным для расчетов является задание каких-либо двух параметров: а), б) либо д), е).".

Пункт 5.1.11. Последний абзац. Изложить в новой редакции:

"Влияние вибрации на осадки здания допускается оценивать с учетом таблицы Г.1 настоящего свода правил и подраздела 6.14 СП 22.13330.2016.".

Подраздел 5.2. Наименование. Изложить в новой редакции:

"Расчет для этапа I".

Подпункт 5.2.1.1. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

"5.2.1.1 Прогнозирование значений виброскорости в зданиях и сооружениях и подбор виброзащитных мероприятий проводят в такой последовательности:".

Перечисление а). Дополнить слова: "строения пути" сокращением: "(ВСП)".

Перечисление б). Изложить в новой редакции:

"б) задают или определяют исходное для расчета геологическое строение верхней части грунта основания земляного полотна: число и толщины слагающих слоев верхней части грунта общей толщиной $H \geq h + 1,5$ м, где h - удвоенная ширина балластной призмы, при этом $H \leq 12$ м;".

Перечисление з). Изложить в новой редакции:

"з) в случае нарушения условий (5.3) осуществляют подбор и проектирование виброзащитных мероприятий по 5.1.8;".

Дополнить подпункт абзацем в следующей редакции:

"Расчет выполняют с учетом требований ГОСТ 27751.".

Подпункт 5.2.1.2. Экспликация к формуле (5.4). Определение k_{edge} . Изложить в новой редакции:

" k_{edge} - частотно-зависимая функция, учитывающая наличие систем виброизоляции (в конструкции ВСП, в здании или на пути распространения колебательного воздействия от конструкции пути до здания). В случае ее отсутствия принимается равной единице в заданном частотном диапазоне;".

Подпункт 5.2.1.4. Изложить в новой редакции:

"5.2.1.4 При движении поездов в тоннелях расчет допускается выполнять по методике СП 465.1325800, установленной при наличии исходной информации: скорости колебаний лотка и обделки тоннеля для категорий поездов, движущихся по данной линии. Исходные данные определяют на

основе прямых измерений на объекте или объекте-аналоге по ГОСТ 31185 с учетом 5.2.2.2".

Подпункт 5.2.2.1. Изложить в новой редакции:

"5.2.2.1 Определение параметров исходного динамического воздействия проводят в соответствии с приложением Б для каждой категории поездов (таблица 4.1), движущихся по исследуемому участку линии железной дороги. При этом должен быть получен спектр исходного динамического воздействия в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 1-250 Гц, выделяющихся над уровнем фона (при условии превышения значений параметров вибрации в указанных полосах над соответствующими параметрами фоновой вибрации более чем в два раза (на 6 дБ)).".

Подпункт 5.2.2.3. Формула 5.5. Изложить в новой редакции:

$$k_{trains} = 1 + 10 \lg \left(\sum_{i=2}^m 10^{0,1 \left(\frac{r}{r+r_i} \right)^n} \right), \quad (5.5)$$

".

Подпункт 5.2.2.4. Изложить в новой редакции:

"5.2.2.4 Методика расчета применяется для существующих конструкций пути с малым износом при его эксплуатации в соответствии с [1].

Для учета износа пути или колесных пар подвижного состава, а также при расположении здания в зоне влияния особых конструкций пути (стрелочный перевод, стрелочная улица, железнодорожный переезд, безбалластная конструкция ВСП) необходимо применять поправочный коэффициент k_{rail} к оценочным значениям вибрации, приведенный в таблице 5.1".

Таблица 5.1. Сноски 2)–4). Изложить в новой редакции:

"2) Если и колесная пара, и рельс изношены, применяется один поправочный коэффициент. Волнообразный износ рельса - типичная проблема, особенно в кривых и при значительной нагрузке на ось. Снижение этого фактора возможно с помощью шлифовки рельса или применения подшпальных прокладок, выравнивающих жесткость пути.

3) Воздействие колесной пары на стрелочном переводе в зоне крестовины существенно повышает уровни вибрации ВСП. Снижение этого фактора возможно за счет установки особых конструкций крестовин, применения виброзащитных мероприятий в конструкции пути.

4) Существенное повышение уровней вибрации на стыке связано с импульсным динамическим воздействием (ударом колеса об рельс). Снижение этого фактора возможно за счет применения бесстыкового пути либо виброзащитных мероприятий по разделу 7".

Подпункт 5.2.3.1. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

"При ориентировочных расчетах можно использовать значения $v(r_0)$, приведенные в приложении В для различных опорных расстояний".

Определение ρ . Изложить в новой редакции:

" $\rho = \eta / c$ - параметр, вычисляемый исходя из результатов динамических испытаний грунта по 5.1.10. Ориентировочные значения коэффициента ρ приведены в приложении А (таблица А.2)".

Таблица 5.3. Головка таблицы. Третья графа. Изложить в новой редакции:

"Показатель степени n ".

Таблица 5.4. Исключить.

Подпункт 5.2.4.2. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

"5.2.4.2 Для частот внешнего воздействия, превышающих f_{bs} , амплитуды колебаний фундамента здания оказываются ниже амплитуд колебаний грунта. При совпадении частоты внешнего воздействия и собственной частоты сооружения передаточная функция может быть определена по формуле".

Подпункт 5.2.4.3. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

"5.2.4.3 Передаточная функция для фундамента как массивного тела на упругом основании в первом приближении определяется по формуле".

Дополнить подпункт абзацем в следующей редакции:

"Для уточнения передаточной функции фундамента зданий или сооружений проводят линейно-спектральный расчет в частотном диапазоне не уже 1-250 Гц либо прямой динамический расчет на каждой из частот диапазона не шире третьоктавного при действии единичных нагрузок".

Подпункт 5.2.4.5. Первый абзац. Дополнить вторым предложением в следующей редакции:

"При этом следует проводить вариантный расчет с учетом 2%, 5% и 10% относительного

демпфирования грунтов основания."

Подпункты 5.2.4.6-5.2.4.8. Изложить в новой редакции:

"5.2.4.6 В рамках выполнения расчетов по 5.1.9.1 распространение колебаний по зданию допускается не учитывать "в запас" расчетной модели, принимая передаточную функцию $k_H = 1$.

5.2.4.7 При расположении высотных зданий по СП 267.1325800 в зоне влияния линий железной дороги или при расположении здания на слабых грунтах рекомендуется дополнительно учитывать возможный резонанс конструкции здания в горизонтальном направлении.

5.2.4.8 Для высотных зданий по СП 267.1325800 с постоянной высотой этажа или протяженных зданий или сооружений с постоянным шагом несущих конструкций следует учитывать волновые резонансные эффекты в периодических (регулярных) структурах несущих конструкций здания, вызванные колебаниями грунта."

Дополнить подпунктами 5.2.4.9, 5.2.4.10 в следующей редакции:

"5.2.4.9 При выполнении расчетов по 5.1.9.2 следует учитывать поэтапное возведение несущих конструкций здания или сооружения, в том числе разуплотнение грунта основания в момент отрывки котлована с последующим доуплотнением за счет пригрузки здания.

5.2.4.10 При выполнении расчетов по 5.1.9.2 и оптимизации системы виброизоляции зданий и сооружений следует определять распределение вибрационных полей по подошве фундамента здания или сооружений в целях проведения локального расчета эффективности и подбора локальных мероприятий по виброизоляции."

Подпункт 5.2.5.1. Дополнить примечанием в следующей редакции:

"Примечание - Если определить условие закрепления конструкционного элемента в здании не представляется возможным, выполняют вариантный расчет, при котором учитывают минимум три варианта закрепления элемента (абсолютно жесткий, идеально шарнирный и промежуточный вариант)."

Подпункт 5.2.5.2. Изложить в новой редакции:

"5.2.5.2 Для выбранных типовых групп изгибаемых элементов определяют их резонансные частоты (плотность форм колебаний) и передаточные функции k_{rez} в третьоктавных полосах частот, попадающих в диапазон частот, выделяющихся над уровнем фоновой вибрации. Расчет выполняют с учетом адекватного напряженно-деформированного состояния элемента.

Расчетная схема для перекрытий зданий должна учитывать наличие (влияние) внутренних перегородок, проемов и отверстий, а также изменение поперечного сечения изгибаемого элемента.

Примечание - Размер проема для изгибаемого элемента учитывают в случае, если его включение в расчетную модель изменяет значение низших частот (первые три частоты изгибных колебаний) собственных колебаний более чем на 10%.

Расчет рекомендуется проводить в рамках численного моделирования в программных комплексах, построенных в том числе по методу конечного элемента (МКЭ) или методу конечных разностей. Для простых перекрытий в плане (квадратные, круглые, прямоугольные) допускается использовать расчетные формулы строительной механики и теории упругости.

Примечание - Для уточнения результатов расчетов допускается применять в том числе метод статистического энергетического анализа, при котором учету подлежат не только изгибные моды колебаний, но и продольные, поперечные и сдвиговые. При этом расчет следует проводить с учетом накопления повреждений (образования трещин) и изменения свойств конструкционных материалов со временем."

Подпункт 5.2.5.3. Дополнить вторым абзацем в следующей редакции:

"Для конструкций, выполненных из иных материалов, передаточные функции допускается определять на основании экспериментальных данных либо по результатам детального моделирования."

Подраздел 5.3. Наименование. Изложить в новой редакции:

"5.3 Расчет для этапа II".

Подпункт 5.3.1.1. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

"5.3.1.1 При детальном прогнозировании уровней вибрации в помещениях зданий, расположенных в зоне влияния железнодорожных линий, следует разрабатывать детальные расчетные модели, построенные на основе МКЭ, метода граничных элементов (МГЭ) или других апробированных методов строительной механики. Допускается совмещение указанных методов в рамках единой расчетной модели."

Подпункт 5.3.2.1. Изложить в новой редакции:

"5.3.2.1 Расчетная модель должна удовлетворять требованиям ГОСТ 27751-2014 (раздел 11) и ГОСТ Р ИСО 14837-1-2007 (подпункты 8.2.2.3, 8.2.2.4) и учитывать физические особенности взаимодействия подвижного состава с ВСП, распространения и видоизменения колебательной энергии при распространении волнового фронта от ВСП по грунту до здания, перехода в здание, распространения по зданию и переизлучения в виде вибрации и структурного шума в расчетных помещениях в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14837-1-2007 (приложение А)."

Подпункт 5.3.2.3. Изложить в новой редакции:

"5.3.2.3 Расчеты по численным моделям МКЭ и МГЭ допускается проводить при использовании гармонического сигнала на каждой среднегеометрической частоте исследуемого диапазона не уже третьоктавных полос. Представление результатов в октавной полосе частот нормируемого диапазона осуществляется с помощью энергетического суммирования."

Дополнить подпунктом 5.3.2.4 в следующей редакции:

"5.3.2.4 При проведении детальных расчетов следует учитывать положения ГОСТ 27751-2014 (пункт 5.2.1), в том числе вариативность свойств оснований и взаимодействий конструкций с грунтом, вероятностные характеристики динамической нагрузки от подвижного состава рассматриваемых категорий, возможность реализации неблагоприятных факторов в конструкции ВСП, на путях распространения колебаний от источника до приемника, разброс свойств конструкционных материалов.

Примечание - Для комплексного учета описанных факторов рекомендуется применять вероятностные методы строительной механики."

Подпункт 5.3.3.4. Изложить в новой редакции:

"5.3.3.4 Расчетная модель считается верифицированной в случае, если расхождение между результатами расчета и результатами натурных измерений не превышает 3 дБ (для уровня виброскорости). В противном случае расчетную модель для целей прогноза использовать нельзя и требуется ее переработка.

Результаты верификации оформляют отдельным отчетом и прикладывают к результатам прогноза."

Дополнить раздел 5 пунктом 5.4 в следующей редакции:

"5.4 Рекомендуемый состав разделов проектной документации, затрагивающих положения настоящего свода правил, приведен в приложении Ж."

6 Расчет уровней структурного шума

Пункт 6.1.2. Дополнить примечанием в следующей редакции:

"Примечание - Число выбранных помещений должно быть достаточным и характеризовать весь фонд помещений проектируемого здания, но при этом не быть чрезмерным для обеспечения возможности выполнения расчетов в разумные сроки. Допускается в качестве помещений промежуточного объема выбирать от трех до семи помещений в зависимости от объема фонда помещений проектируемого здания."

Пункты 6.1.3, 6.1.4. Изложить в новой редакции:

"6.1.3 Расчет допускается проводить в предположении, что оконные и дверные проемы отсутствуют, а перекрытия, межквартирные и межкомнатные перегородки, а также внешние стены не облицованы, не покрыты звукопоглощающими элементами, мебель в помещении отсутствует.

Примечание - Для детального анализа или в случае разработки мероприятий по снижению уровней структурного шума в расчете следует учитывать акустические характеристики всех элементов ограждений помещения с учетом наличия проемов.

6.1.4 Уровни вибраций перекрытий принимают по результатам расчетной оценки вертикальной вибрации, а уровни вибраций стен - по результатам аналогичной оценки уровней горизонтальной вибрации (в соответствии с разделом 5).

Примечание - Для сложных помещений в плане оценивают уровни вибрации ограждений по направлению осей, нормальных к их поверхности, на основании аналогичной разделу 5 оценки уровней вибрации."

Пункт 6.2.1. Формула (6.1). Изложить в новой редакции:

"

$$L = [L_v] + 10 \lg(sF / B) + L_{акс}, \quad (6.1)$$

"

Экспликация к формуле (6.1). Пояснение к величине B . Заменить ссылку: "СП 271.1325800." на "СП 271.1325800;".

Дополнить определением $L_{акс}$ в следующей редакции:

" $L_{акс}$ - поправка на моду помещения, дБ".

Пункт 6.2.2. Дополнить четвертым абзацем в следующей редакции:

"В расчете определяют плотность форм колебаний каждого из ограждений в пределах полосы линейных частот, в рамках которых проводят расчет и оценивают уровни структурного шума в помещении."

Пункт 6.2.4. Формула (6.3). Изложить в новой редакции:

"

$$f_{кр} = \frac{c_0^2}{1,8c_{пd}}, \quad (6.3)$$

".

Дополнить пункт 6.2.4 пунктом 6.2.4а в следующей редакции:

"6.2.4а Для расчетного помещения определяют его три аксиальные частоты (для каждого из размеров помещений). На указанных частотах, в случае если они попадают в частотный диапазон выполняемого расчета, вводится поправка $L_{акс} = 10$ дБ. В противном случае поправка равна нулю.

Примечание - Если аксиальные моды помещения совпадают в пределах одной третьоктавной полосы, поправка не суммируется."

Пункт 6.2.5. Дополнить примечанием в следующей редакции:

"Примечание - В случае если помещение имеет сложную форму в плане, число излучающих поверхностей в формуле (6.4) увеличивается с шести до необходимого количества. При этом для каждой поверхности должны быть определены соответствующие уровни звукового давления по 6.2.1."

Пункт 6.2.6. Дополнить пунктом 6.2.7 в следующей редакции:

"6.2.7 В случае превышения вычисленных по 6.2.6 значений нормативных требований следует разрабатывать специальные виброзащитные и шумозащитные мероприятия по 5.1.8."

7 Виброизоляция верхнего строения пути

Пункт 7.1.1. Изложить в новой редакции:

"7.1.1 Наиболее эффективный способ снижения вибрации в зданиях, расположенных в зоне влияния линии железной дороги, - виброизоляция "в источнике", т.е. виброизоляция ВСП железной дороги."

Пункт 7.1.3. Перечисление б). Изложить в новой редакции:

"б) проверяют условия (5.3). В случае их невыполнения сопоставляют эквивалентные и (или) максимальные значения виброскорости (эквивалентные значения виброускорения) в третьоктавных полосах частот с $f_{ст} = 1-63$ Гц с выделяющимися над фоном значениями виброскорости с предельными значениями виброскорости (виброускорения), равными нормативным значениям по СанПиН 1.2.3685, соответствующим допустимым эквивалентным и максимальным скорректированным значениям виброскорости таблицы 4.2 (предельно допустимым эквивалентным скорректированным значениям виброускорения таблицы 4.3) и вычисляют превышения в октавных полосах нормируемого диапазона;"

Пункт 7.1.6. Заменить ссылку: "ГОСТ Р 55050" на "ГОСТ 34759".

Дополнить пунктом 7.1.7 в следующей редакции:

"7.1.7 При сдаче построенной системы виброизоляции ВСП в эксплуатацию следует проводить испытания ее эффективности по ГОСТ Р ИСО 2017-2, в том числе определять передаточную характеристику системы, собственную частоту и прогибы под нагрузкой, и сравнивать полученные значения с проектными.

Допустимое отклонение измеренных показателей (собственная частота и прогиб конструкции пути под нагрузкой) относительно проектных составляет не более 10% в обе стороны.

Если отклонение превышает допустимое, проводят обследование на предмет выявления причин нарушения требований проектной документации и разрабатывают мероприятия по устранению выявленных отклонений, после чего повторно определяют эффективность реализованной системы."

Пункт 7.2.3. Первое предложение. Изложить в новой редакции:

"7.2.3 Динамические характеристики упругих элементов ВСП в соответствии с ГОСТ Р 59940 должны быть подтверждены соответствующими испытаниями в условиях, максимально приближенных к реальным."

Пункт 7.3.4. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

"7.3.4 Виброизоляция эффективна начиная с частоты, превышающей собственную частоту в $\sqrt{2}$ раза, как показано на рисунке 7.1. Собственная частота, Гц, виброзащитной системы определяется расчетом по апробированной методике в сертифицированном программном комплексе или в первом приближении по формуле".

Формула (7.3). Экспликация. Определение m_{unsp} . Изложить в новой редакции:

" m_{unsp} - колеблющаяся масса, кг, представляющая собой сумму необрессоренных масс тележки подвижного состава, а также конструкции ВСП (рельса, промежуточного скрепления, шпалы или полушпалы, бетона путевой плиты, балласта и т.д.), приходящуюся на одну подрельсовую опору."

Дополнить пунктом примечанием в следующей редакции:

"Примечание - Детальный расчет конструкции пути с применением виброизолирующих элементов следует выполнять в предположении нелинейного поведения вибродемпфирующих материалов, наличия стыков и зазоров, а также преднапряжения и преднапряжения элементов конструкции пути."

Пункт 7.4.2. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

"7.4.2 Типовые схемы виброзащитных конструкций верхнего строения пути по ГОСТ Р ИСО 14837-1 приведены на рисунке 7.2 совместно с ориентировочной оценкой их виброзащитной эффективности и стоимости."

Пункт 7.4.6. Таблица 7.3. Пятая строка. Изложить в новой редакции:

Безбалластный путь с подрельсовыми опорами, омоноличенными в путевом бетоне через упругий слой с расчетной (пониженной) жесткостью	6-12 (2-4)
--	------------

"

Пункт 7.4.8. Дополнить пунктами 7.4.9-7.4.12 в следующей редакции:

"7.4.9 Для снижения динамических нагрузок в пределах изолирующих и болтовых стыков, на стрелочных переводах рекомендуется применение подшпальных прокладок, жесткость которых подбирается из условий обеспечения требуемого снижения вибрации, а также из условия обеспечения равного прогиба под действием подвижной нагрузки.

7.4.10 Подшпальные прокладки должны быть испытаны по ГОСТ Р 70261. Рекомендуемые технические требования к подшпальным прокладкам приведены в приложении Д.

7.4.11 При проектировании подбалластных матов (ПБМ) следует учитывать возможность отвода воды от конструкции пути к его боковым участкам или в специальные дренажные каналы, при этом фильтрация воды через конструкцию матов не рекомендуется.

На участках с применением ПБМ рекомендуется устройство подпорных стенок или увеличение ширины балластной призмы (за счет увеличения угла откоса не менее чем в два раза) во избежание обсыпания стенок призмы.

7.4.12 Подбалластные маты должны быть испытаны по ГОСТ Р 70258. Рекомендуемые технические требования к подбалластным матам приведены в приложении Е."

8 Виброизоляция зданий

Пункт 8.1.1. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

"При оценке эффективности разрабатываемого мероприятия по снижению избыточных значений вибрации необходимо учитывать нормируемые октавные диапазоны частот 1-63 Гц, а при контроле структурного шума - диапазон 63-250 Гц."

Пункт 8.1.3. Перечисления б), в). Изложить в новой редакции:

"б) проверяют условия (5.3). В случае их невыполнения сопоставляют эквивалентные и (или) максимальные значения виброскорости (эквивалентные значения виброускорения) в октавных полосах частот с $f_{ст} = 4-63$ Гц с выделяющимися над фоном значениями виброскорости с предельными значениями виброскорости (виброускорения), равными нормативным значениям по СанПиН 1.2.3685, соответствующим допустимым эквивалентным и максимальным скорректированным значениям виброскорости таблицы 4.1 (предельно допустимым эквивалентным скорректированным значениям виброускорения таблицы 4.3), определяют значение превышений в октавных полосах нормируемого диапазона;

в) подбирают виброзащитные мероприятия с учетом прогнозируемых превышений в октавных полосах нормируемого диапазона в соответствии с разделом 8."

Пункт 8.1.5. Второй абзац. Заменить слово: "пневмоамортизаторов;" на "пневмоамортизаторов."

Перечисление 1). Дополнить примечанием в следующей редакции:

"Примечание - В соответствии со схемой разрезке подлежит в том числе и лестнично-лифтовой узел."

Пункт 8.1.6. Дополнить пунктами 8.1.7, 8.1.8 в следующей редакции:

"8.1.7 В случае, если превышения прогнозируются в небольшом числе помещений относительно всего фонда помещений (не более 25%) здания, или в случае соответствующего технико-экономического обоснования допускается применение локальных систем виброизоляции, в том числе плавающих полов, в каждом помещении. Расчет и проектирование указанных систем выполняют в соответствии с требованиями СП 51.13330 с учетом 8.2.

8.1.8 Для снижения структурного шума в качестве самостоятельного решения или в дополнение к разработанным решениям по виброизоляции допускается выполнять акустическую обработку помещений. Расчет и проектирование указанных систем выполняют с учетом требований СП 51.13330."

Пункт 8.2.5. Изложить в новой редакции:

"8.2.5 Необходимо предусматривать пожарную защиту элементов системы виброизоляции в соответствии с положениями СП 2.13130 в случае возможности ее контакта с огнем."

Пункт 8.3.1. Первое предложение. Дополнить слово: "следующие" словом: "исходные".

Пункт 8.3.2. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

"Для детального анализа эффективности системы виброизоляции следует рассматривать динамическую жесткость на доминирующей частоте спектра воздействия, а также на резонансной частоте системы виброизоляции, при этом используя соответствующие рассматриваемой частоте значения динамических характеристик виброизоляторов."

Пункт 8.3.5. Дополнить пунктом 8.3.6 в следующей редакции:

"8.3.6 После устройства системы виброизоляции здания или сооружения и перед вводом ее в эксплуатацию следует проверить ее эффективность с учетом спектра входного воздействия по формулам раздела 5 и подтвердить по результатам прямых измерений на объекте."

Пункт 8.4.1. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

"8.4.1 Проект системы виброизоляции здания (стадия "проектная документация") должен включать в себя следующие составные части:"

Пункт 8.4.1. Дополнить вторым, третьим абзацами в следующей редакции:

"Рабочая документация на систему виброизоляции здания должна включать в себя следующие составные части:

- а) описание разработанной системы виброизоляции здания;
- б) конкретные технические характеристики применяемых для системы виброизоляции здания материалов и систем;
- в) подробные чертежи элементов и узлов системы виброизоляции здания;
- г) спецификацию элементов системы виброизоляции;
- д) дополнительные материалы, детально раскрывающие необходимые свойства системы виброизоляции здания.

Проект производства работ выполняет организация, выбранная для проведения работ по устройству системы виброизоляции здания."

Приложение А **Физико-механические свойства грунтов**

Дополнить таблицей А.2 в следующей редакции:

"Таблица А.2 - Ориентировочные значения параметра ρ в зависимости от типа грунта

Тип грунта	Описание	Параметр ρ , с/м
1	Дисперсные несвязные, в т.ч. техногенные грунты: - лессовые - топки - речной песок - дюнный песок - органические - поверхностный слой грунта	$2 \cdot 10^{-4} \div 6 \cdot 10^{-4}$
2	Дисперсные несвязные и связные осадочные и элювиальные грунты: - пески - супеси, суглинки - пылеватые глины - гравий, щебень - пылеватые пески, ил	$6 \cdot 10^{-5} \div 2 \cdot 10^{-4}$
3	Дисперсные и скальные грунты: - плотный песчаник - сухая уплотненная глина	$6 \cdot 10^{-6} \div 6 \cdot 10^{-5}$

	- уплотненная валунная морена, ледниковые тиллиты	
4	Скальные грунты: - горная порода, материковый грунт - скальная порода	$< 6 \cdot 10^{-6}$

".

Приложение Б Измерение вибрации от железнодорожных линий

Пункт Б.1.1. Первый абзац. Второе перечисление. Изложить в новой редакции:

"- эквивалентные $v_{\text{ЭКВ},i}$, максимальное $v_{\text{МАКС},i}$, среднеквадратичные значения виброскорости, м/с, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 1-250 Гц."

Пункт Б.1.6. Заменить ссылку: "ГОСТ ИСО 8041" на "ГОСТ Р 59701.1".

Пункт Б.2.2. Изложить в новой редакции:

"Б.2.2 В каждом измерительном створе измерения проводят синхронно минимум в трех точках: в одной точке на расстоянии: 8 м, 16 м, 32 м, 64 м и 128 м (выбрать одно значение из указанного ряда) от оси ближайшего к проектируемому зданию железнодорожного пути и двух точках на абрисе фундамента проектируемого здания.

Примечание - Допускается проведение измерений в точке на расстоянии 1 м от оси пути при соблюдении требований безопасности и учета габарита приближения оборудования по ГОСТ 9238."

Пункт Б.2.8. Изложить в новой редакции:

"Б.2.8 При измерении вибрации от тоннеля следует руководствоваться положениями ГОСТ 31185 и СП 465.1325800."

Пункт Б.3.2. Изложить в новой редакции:

"Б.3.2 При проведении измерений фиксируют указанные в Б.3.2.1 и Б.3.2.2 параметры подвижного состава.

Б.3.2.1 При выполнении прогноза согласно 5.1.9.1:

- тип состава, число и тип вагонов;
- скорость подвижного состава (измеряемую по секундомеру с учетом длины подвижного состава либо инструментально);
- тип тележки.

Б.3.2.2 При выполнении прогноза согласно 5.1.9.2 (в том числе при выполнении научно-технического сопровождения проектирования и (или) строительства) дополнительно к указанным в Б.3.2.1 параметрам определяют:

- ориентировочное значение нагрузки на ось (на основании данных о типе подвижного состава либо инструментально);
- ходовые качества подвижного состава;
- величину необрессоренных масс подвижного состава."

Пункт Б.3.3. Первое-третье перечисления. Изложить в новой редакции:

"- дефекты конструкции верхнего строения пути (посредством визуального контроля или, при наличии технической возможности, инструментально);

- тип рельсового пути со следующими данными: профиль рельса (по ГОСТ Р 51685), геометрию пути, в том числе подуклонку, радиус кривой, уклон пути, ширину колеи, маркировку стрелочного перевода, тип железнодорожного переезда и т.д.;

- конструкцию ВСП (балласт/безбалласт, эстакада, мост, тоннель и т.п.), поперечник ВСП, характеристику используемых в конструкции ВСП материалов;"

Пункт Б.3.4. Второй абзац. Второе предложение. Изложить в новой редакции:

"Если невозможно получить необходимое число записей, то в протоколе испытаний указывают число прошедших поездов, вибрация которых измерена, и приводят оценку влияния числа поездов на неопределенность измерений (с учетом Б.1.4)."

Приложение В Значения виброскорости для опорного расстояния 16 м

Наименование. Изложить в новой редакции:

"Приложение В Справочные значения виброскорости для различных расстояний".

Таблица В.1. Общий заголовок третьей - восьмой граф. Изложить в новой редакции:

"Виброскорость $v_0 \cdot 10^{-6}$, м/с, в направлении оси".

Дополнить таблицей В.2 в следующей редакции:

"Таблица В.2 - Значения виброскорости v_0 для опорного расстояния $r_0 = 18$ м

Направление колебаний	Оцениваемый параметр	Виброскорость $v_0 \cdot 10^{-5}$, м/с, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								
		1	2	4	8	16	31,5	63	125	250
		Категория 1 (опорное значение скорости 60 км/ч)								
X	макс	0,19	0,35	1,26	4,06	7,88	11,89	60,42	4,08	0,89
	экв	0,10	0,22	0,73	2,99	5,56	8,93	41,93	2,76	0,90
Y	макс	0,14	0,25	1,26	5,65	8,21	9,12	22,80	4,12	1,60
	экв	0,06	0,23	0,92	4,76	6,41	8,41	17,40	2,29	1,66
Z	макс	0,04	0,11	1,22	5,46	5,50	7,37	20,12	19,06	3,85
	экв	0,02	0,11	1,16	3,94	5,22	6,65	11,93	11,18	3,25
Категория 2 (опорное значение скорости 52 км/ч, масса поезда 5000 т)										
X	макс	0,31	0,31	2,72	6,58	12,64	23,22	46,04	3,79	1,55
	экв	0,17	0,18	2,00	3,98	9,22	16,19	30,25	2,72	1,06
Y	макс	0,17	0,54	6,56	9,92	30,97	69,35	92,54	10,86	4,07
	экв	0,07	0,48	3,35	10,16	17,17	41,00	80,51	8,98	3,07
Z	макс	0,05	0,50	5,63	8,44	22,26	38,11	52,91	47,99	11,95
	экв	0,02	0,37	3,98	7,46	13,94	22,51	45,86	36,00	6,98
Категория 3 (опорное значение скорости 60 км/ч)										
X	макс	0,49	0,71	3,47	7,45	13,24	26,38	63,85	11,30	1,96
	экв	0,22	0,38	3,00	6,49	10,73	13,75	33,05	5,92	1,28
Y	макс	0,30	0,60	2,92	14,32	12,80	18,58	75,47	8,39	2,26
	экв	0,13	0,41	1,98	7,18	9,08	12,31	32,80	5,22	1,94
Z	макс	0,10	0,25	2,09	7,92	9,32	13,81	26,22	56,77	6,19
	экв	0,05	0,20	1,48	5,34	6,64	9,68	17,32	31,49	4,64
Примечание - Значения виброскорости, приведенные в настоящей таблице, получены для участка пути с обращением подвижных составов категорий 1-3 по таблице 4.1 (рельс Р65, шпала типа ШЗ, крепление АРС-4). Они определены по достаточной выборке результатов измерений для не менее чем двадцати (для электропоездов - ста) поездов и соответствуют верхней границе результатов измерений для одностороннего интервала охвата с уровнем доверия 99%.										

”.

Дополнить приложениями Д-Ж в следующей редакции:

”Приложение Д

Технические требования к подшпальным прокладкам

Д.1 Рекомендуемые сферы применения подшпальных прокладок приведены в таблице Д.1.
Таблица Д.1 - Рекомендуемые сферы применения подшпальных прокладок

Условия эксплуатации	Рекомендуемый диапазон номинального
----------------------	-------------------------------------

	удельного статического модуля упругости C_{stat} , Н/мм ³
1 Грузонапряженное движение	0,1-0,15
2 Скоростное и высокоскоростное движение	0,35-0,38
3 Мосты и тоннели	0,08-0,28
4 Стрелочные переводы*	0,08-0,45
5 Стыковые зоны*	0,08-0,45
<p>* Размещение прокладок различных типов для обеспечения равноупругости основания проводится по схемам, согласованным с эксплуатирующей организацией в установленном порядке.</p> <p>Допускается в отдельных случаях, обоснованных расчетом, применять смежные типы прокладок иной жесткости.</p>	

Д.2 По своим физико-механическим показателям подшпальные прокладки должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице Д.2.

Таблица Д.2 - Физико-механические показатели подшпальных прокладок

Наименование показателя	Единица измерения	Количественные характеристики допускаемого отклонения
1 Номинальная удельная статическая жесткость при испытании на сжатие в нормальных условиях	%	±5
2 Удельный статический модуль упругости при испытании на сжатие в нормальных условиях ¹⁾	Н/мм ³	См. таблицу Д.1
3 Удельная динамическая жесткость при испытаниях на сжатие: - при частоте 5 Гц - при частоте 10 Гц - при частоте 30 Гц	Н/мм ³	±5 ±5 ±10
4 Коэффициент потерь механической энергии	-	0,05
5 Коэффициент жесткости [при частоте (10±1) Гц] при температурах: - плюс (50±5)°С - плюс (23±2)°С - минус (40±4)°С	%	±5 ±5 ±15
6 Изменение массы после воздействия агрессивной среды в течение (24±1) ч при температуре (23±2)°С, в пределах:		

- воды	%	От 0 до 15
- стандартной нефтяной жидкости для испытания резин СЖР-3 по техническим условиям на нее		От 0 до 20
7 Удельное объемное сопротивление для прокладок, не менее	Ом·см	$1 \cdot 10^9$
8 Изменение свойств прокладок после комплексного климатического старения по показателям от фактических значений, определенных до климатического старения		
8.1 Удельная статическая жесткость при сжатии	%	± 20
8.2 Удельная динамическая жесткость при сжатии	%	± 20
8.3 Коэффициент потерь механической энергии		± 20
9 Прочность отрыва σ , не менее ²⁾		
σ_{\min}	Н/мм ²	0,4
$\sigma_{\text{ср}}$		0,5
10 Испытания на усталость	-	Выдержало
11 Испытание на возможность хранения штабелями ²⁾	-	Выдержало
12 Коэффициент морозостойкости по эластическому восстановлению после сжатия, не более	-	0,05
¹⁾ Прокладки изготавливаются с номинальными значениями модуля упругости шагом 0,01 C_{stat} . ²⁾ Испытание для прокладок, предназначенных для интеграции с бетоном.		

Приложение Е

Технические требования к подбалластным матам

Е.1 Ориентировочная эффективность системы виброизоляции конструкции ВСП с применением ПБМ представлена в таблице Е.1 в зависимости от значения удельной динамической жесткости. Таблица Е.1 - Рекомендуемые сферы применения подбалластных матов

Удельная динамическая жесткость ПБМ, Н/мм ³	ΔL , дБ, при среднегеометрической частоте октавной полосы, Гц		
	16	31,5	63
0,03	7	19	19
0,06	4	16	16
0,12	-1	14	16
Примечания			

1 Под знаком "минус" в настоящей таблице подразумевается отрицательная эффективность системы виброизоляции или резонанс системы. Промежуточные значения допускается определять интерполяцией.

2 Эффективность виброизоляции системы с применением указанных матов определяется в каждом конкретном случае в зависимости от типа ВСП, характеристик грунтов основания площадки земляного полотна, осевых нагрузок и скоростей движения подвижного состава, выбранного для обращения на данном участке пути.

Е.2 По своим физико-механическим показателям ПБМ должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице Е.2.

Таблица Е.2 - Физико-механические показатели подбалластных матов

Наименование показателя	Единица измерения	Количественные характеристики допускаемого отклонения
1 Толщина упругого слоя при толщине мата:		
до 16		±1,0
до 25	мм	±1,0
до 40		±1,6
до 63		±2,0
2 Удельная статическая жесткость 1)	Н/мм ³	См. таблицу Е.1, ±15%
3 Удельная динамическая жесткость $C_{дин2}$ при частоте 20 Гц	%	±20
4 Низкочастотная удельная динамическая жесткость $C_{дин1}$ при частоте 10 Гц	%	±20
5 Высокочастотная удельная динамическая жесткость $C_{дин1}$ при частоте 20 Гц	%	±20
6 Устойчивость к воздействию воды с 8 по шкале рН, не более	%	10
7 Устойчивость к промерзанию-оттаиванию	%	80
8 Морозостойкость по эластическому восстановлению после сжатия при температуре минус 60°С, не более	%	30
9 Устойчивость к старению:		
- изменение массы, не более	%	1
- изменение статического модуля деформации, не более		20
- остаточная деформация при сжатии, не более		10

10 Удельное объемное сопротивление для прокладок, не менее	Ом·см	$1 \cdot 10^9$
1) Маты изготавливаются с номинальными значениями модуля упругости шагом 0,01 C_{stat} .		

Приложение Ж

Состав разделов проектной документации

Ж.1 При разработке проектной документации объектов капитального строительства и реконструкции зданий и сооружений прогнозирование и разработка мероприятий по защите от шума и вибрации могут быть рассмотрены и документально зафиксированы в следующих разделах:

Ж.1.1 В разделе "Мероприятия по охране окружающей среды" выполняют расчеты ожидаемых уровней вибрации и переизлучаемого структурного шума в помещениях с нормируемыми параметрами в соответствии с разделом 4, определяют превышения (при их наличии) уровней вибрации и (или) структурного шума над нормируемыми показателями, определяют требуемые характеристики систем виброизоляции и (или) шумоизоляции и предлагают схемы их возможной технической реализации (при наличии превышений санитарных требований).

Ж.1.2 В разделе "Конструктивные решения" выполняют статические и динамические расчеты выбранной (в соответствии с 5.1.8) системы виброизоляции и (или) шумоизоляции (по таблице 7.3 или по 8.4.1) и разрабатывают принципиальные чертежи системы виброизоляции.

Примечание - Проект системы виброизоляции выполняют в случае необходимости по результатам выполнения расчетов в Ж.1.1.

Ж.2 При разработке рабочей документации на систему виброизоляции разрабатывают окончательную конструктивную схему системы виброизоляции и выполняют детальные чертежи системы с указанием размеров, статических и динамических характеристик виброизоляторов и их расположением в плане (и в разрезах).".

Библиография

Библиографические позиции [1], [2] изложить в новой редакции:

"[1] Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 23 июня 2022 г. N 250 "Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации"

[2] Руководство по комплексной оценке состояния участка пути (километра) на основе данных средств диагностики и генеральных осмотров пути. Утверждено распоряжением Открытого акционерного общества "Российские железные дороги" от 14 декабря 2009 г. N 2536р (в редакции распоряжения Открытого акционерного общества "Российские железные дороги" от 20 января 2012 г. N 72р)".

Дополнить библиографической позицией [7] в следующей редакции:

[7] Руководство по проектированию виброизоляции машин и оборудования/ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко. - М.: Стройиздат, 1972. - 160 с."

УДК 728.1.012.1:006.354

ОКС 91.120.25

Ключевые слова: железнодорожная линия, поезд, верхнее строение пути, вибрация, структурный шум, грунт, здание, прогноз, защита, источник вибрации, измерение вибрации, снижение вибрации, проектирование, строительство, эксплуатация, динамическая характеристика, виброизоляция, вибродемпфирующий материал, виброизолятор, ограждающая конструкция, акустический экран