

СТ ССФЖТ ЦТ-ЦРБ 089-2000

СТАНДАРТ СИСТЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

---

КРАНЫ СТРЕЛОВЫЕ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ХОДУ

Типовая методика испытаний по определению уровней: звука и звукового давления, внешнего шума (звука) и вибрации (средних квадратических значений виброускорений)

Издание официальное

Москва

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным унитарным предприятием Всероссийский научно-исследовательский институт тепловозов и путевых машин МПС России (ГУП ВНИТИ МПС России), Федеральным государственным унитарным предприятием Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены МПС России (ФГУП ВНИИЖГ МПС России)

ИСПОЛНИТЕЛИ: Пузанов В.А., к.т.н.; Соколов Ю.Н., к.т.н.; Суворцев П.М.; Ефименко О.Э.; Рыбалов А.А., к.т.н.; Пирогова Л.В.; Школьников Б.И., к.м.н.; Лосавио Н.Г., к.т.н.; Береснева Т.Г.; Лексин А.Г., к.м.н.; Игнатъев М.А.

ВНЕСЕН Центральным органом Системы сертификации на федеральном железнодорожном транспорте – Департаментом технической политики МПС России, Департаментом локомотивного хозяйства МПС России, Департаментом безопасности движения и экологии МПС России

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ указанием МПС России от "17" 04 2003 г. № Р-3804

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения МПС России

## Содержание

|     |   |    |
|-----|---|----|
| I   | Общие положения.....  | 1  |
| 1   | Область применения.....   | 1  |
| 2   | Нормативные ссылки.....   | 1  |
| 3   | Объект испытаний.....   | 2  |
| 4   | Требования безопасности труда и охраны окружающей среды.....  | 2  |
| II  | Методика испытаний по определению уровней звука и звукового давления на рабочем месте машиниста.....                  | 3  |
| 5   | Проверяемые и измеряемые показатели.....  | 3  |
| 6   | Условия проведения испытаний.....   | 3  |
| 7   | Средства и погрешность измерений.....   | 3  |
| 8   | Порядок проведения испытаний.....   | 4  |
| 9   | Обработка результатов измерений.....  | 5  |
| 10  | Оформление результатов испытаний.....   | 5  |
| III | Методика испытаний по определению уровня внешнего шума (звука) .....  | 6  |
| 11  | Проверяемые и измеряемые показатели.....  | 6  |
| 12  | Условия проведения испытаний.....   | 6  |
| 13  | Средства и погрешность измерений.....   | 6  |
| 14  | Порядок проведения испытаний.....   | 7  |
| 15  | Обработка результатов измерений.....  | 7  |
| 16  | Оформление результатов испытаний.....   | 7  |
| IV  | Методика испытаний по определению уровней вибрации на рабочем месте машиниста.....                                    | 8  |
| 18  | Проверяемые и измеряемые показатели.....  | 8  |
| 19  | Условия проведения испытаний.....   | 8  |
| 20  | Средства и погрешность измерений.....   | 8  |
| 21  | Порядок проведения испытаний.....   | 9  |
| 22  | Обработка результатов измерений.....  | 10 |
| 23  | Оформление результатов испытаний.....   | 10 |
|     | Приложение А Определение среднего уровня звука и средних октавных уровней звукового давления при постоянном шуме..... | 11 |
|     | Приложение Б Расчет эквивалентного уровня звука прерывистого шума при измерениях шумомером.....                       | 12 |
|     | Приложение В Расчет эквивалентного уровня звука колеблющегося во времени шума.....                                    | 13 |
|     | Приложение Г Библиография.....  | 20 |
|     | Лист регистрации изменений.....   | 21 |

СТАНДАРТ СИСТЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ  
НА ФЕДЕРАЛЬНОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

---

КРАНЫ СТРЕЛОВЫЕ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ХОДУ

Типовая методика испытаний по определению уровней: звука и звукового давления, внешнего шума (звука) и вибрации (средних квадратических значений виброускорений)

---

Дата введения 2003-04-25

**I Общие положения**

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает обязательную для применения типовую методику испытаний по определению показателей: уровней звука и звукового давления в кабине, уровней вибрации (средних квадратических значений виброускорений) на рабочем месте машиниста и уровня внешнего шума (звука) кранов стреловых на железнодорожном ходу (далее – КС) (кроме грузоподъемных механизмов), используемых для хозяйственных, ремонтно-строительных и восстановительных работ.

Настоящий стандарт используют при проведении сертификации КС в Системе сертификации на федеральном железнодорожном транспорте (ССФЖТ).

Настоящая методика является обязательной при проведении сертификационных испытаний КС.

Данная методика по приведенным показателям может также применяться при приемочных испытаниях.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.4.012-83 ССБТ. Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования

ГОСТ 17168-82 Фильтры электронные октавные и третьоктавные. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 17187-81 Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 27259-87 Машинны землеройные. Сиденье оператора. Передаваемая вибрация

### 3 Объект испытаний

3.1 Объектом испытаний является КС, изготовленный и укомплектованный в соответствии с утвержденной документацией и представленный на испытания в установленном порядке. Колеса должны соответствовать требованиям к колесным парам по [1].

3.2 При передаче объекта на испытания изготовитель представляет сопроводительную и учтенную техническую документацию по номенклатуре, согласованной с аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром, проводящим испытания.

### 4 Требования безопасности и охраны окружающей среды

4.1 За безопасность испытателей несет ответственность руководитель испытаний.

4.2 Участники испытаний до их начала проходят инструктаж по технике безопасности в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

4.3 На путях федерального железнодорожного транспорта выполняют требования [2], [3], инструкции по эксплуатации испытываемого КС и инструктивных указаний МПС России, определяющих порядок работы и безопасность на железнодорожном транспорте.

## II Методика испытаний по определению уровней звука и звукового давления на рабочем месте машиниста

### 5 Проверяемые и измеряемые показатели

#### 5.1 Проверяемые показатели:

##### 5.1.1 При постоянном шуме:

5.1.1.1 Уровни звукового давления  $L$ , дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц: 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000.

##### 5.1.1.2 Уровень звука $L_d$ , дБА.

5.1.2 При непостоянном шуме – эквивалентный уровень звука  $L_{экв}$ , дБА.

#### 5.2 Измеряемые показатели:

- скорость перемещения КС в рабочем режиме, км/ч;

- скорость ветра на высоте 1500 мм от уровня головки рельса, м/с.

### 6 Условия проведения испытаний

6.1 Испытания проводят при каждом рабочем режиме эксплуатации.

6.2 Окна и двери помещений должны быть закрыты.

6.3 Система обеспечения микроклимата должна функционировать.

6.4 Скорость перемещения КС в рабочем режиме устанавливают в соответствии с эксплуатационной документацией на конкретный КС.

6.5 В кабине должны находиться машинист, управляющий краном, и испытатели, проводящие измерения шума.

6.6 Не допускается проведение испытаний:

- при наличии посторонних источников шума (прохождение подвижного состава, помехи, радиопереговоры и звуковые сигналы);

- при неблагоприятных атмосферных условиях (снегопад, дождь, град и т.п.).

6.7 Измерения шума на открытых площадках (постах управления) проводят при температуре воздуха выше минус 10°C и скорости ветра не выше 5 м/с.

### 7 Средства и погрешность измерений

7.1 Измерения уровней звука и звукового давления проводят аппаратурой не ниже I класса точности по ГОСТ 17187 с основной погрешностью  $\pm 0,5$  дБ с фильтрами для измерений шумовых спектров по ГОСТ 17168.

7.2 Средства измерений (СИ) уровней звука и звукового давления должны быть внесены в Государственный Реестр средств измерений и иметь действующие свидетельства о поверке.

## 8 Порядок проведения испытаний

8.1 Перед началом испытаний проверяют готовность СИ к работе и соблюдение условий раздела 6.

8.2 Измеряют фоновые значения уровня шума.

Разность уровней измеряемого шума и помех (фоновый шум) должна быть не менее 10 дБА.

При невозможности обеспечить это требование вносят поправку в результаты измерений в соответствии с энергетическим принципом суммирования по таблице:

|   |    |     |     |    |
|---|----|-----|-----|----|
| Разность уровней измеряемого шума и помех, дБА      | 10 | 6-9 | 4-5 | 3  |
| Поправка, прибавляемая к результатам измерений, дБА | 0  | -1  | -2  | -3 |

8.3 КС приводят в рабочее состояние.

8.4 Измерительный микрофон устанавливают на уровне органов слуха оператора в зоне рабочего места, главная ось микрофона должна быть направлена вниз. Микрофон при установке не должен иметь жесткой связи с кузовом. Место установки микрофона и расстояние от уровня пола обязательно отражают в протоколе испытаний.

8.5 Определяют временную характеристику шума в дБА.

8.6 Измерения постоянного шума проводят не менее 3-х раз последовательно в дБА и в каждой октавной полосе в режиме "медленно".

8.7 Измерения непостоянного колеблющегося во времени шума.

8.7.1 При проведении измерений эквивалентных уровней звука колеблющегося во времени шума используют интегрирующий шумомер (время одного измерения должно составлять не менее 30 мин). Измерения могут быть проведены обычным шумомером, переключатель временной характеристики шумомера устанавливают в положение «медленно». Значения уровней звука принимают по показаниям СИ в момент отсчета.

8.7.2 Интервалы отсчета уровней звука колеблющегося во времени шума при измерениях эквивалентного уровня продолжительностью 30 мин составляют от 5 до 6 с при общем числе отсчетов 360.

8.7.3 При проведении измерений эквивалентных уровней звука непостоянного прерывистого шума обычным шумомером переключатель временной характеристики СИ устанавливают в положение «медленно», измеряют уровни звука и продолжительность каждой ступени.

## 9 Обработка результатов измерений

9.1 Средний уровень звука и средние октавные уровни звукового давления при постоянном шуме в каждой точке определяют в соответствии с приложением А.

9.2 Эквивалентные уровни звука прерывистого шума в каждой точке при измерениях шумомером со стрелочной или цифровой индикацией определяют в соответствии с приложением Б.

9.3 Эквивалентные уровни звука колеблющегося во времени шума при измерениях шумомером со стрелочной или цифровой индикацией в течение 30 мин в каждой точке определяют в соответствии с приложением В.

## 10 Оформление результатов испытаний

По результатам испытаний оформляют протоколы по формам, установленным в аккредитованных в ССФЖТ испытательных центрах (лабораториях), проводивших испытания.



### III Методика испытаний по определению уровня внешнего шума (звука)

#### 11 Проверяемые и измеряемые показатели

11.1 При испытаниях проверяют уровень внешнего шума (звука) в дБА.

11.2 В процессе испытаний измеряют максимальный уровень внешнего шума (звука),  $L_{max}$ , дБА, при временной характеристике шумомера  $F$  "быстро" по ГОСТ 17187.

#### 12 Условия проведения испытаний

12.1 Участок для измерений должен быть таким, чтобы его акустическая окружающая среда обеспечивала свободное распространение шума (звука)  $\pm 1$  дБА, т.е. при удвоении расстояния от источника шума (звука) уровень шума (звука) уменьшается на 6 дБА.

12.2 Микрофон размещают с обеих сторон КС на расстоянии 25 м от продольной оси пути и на высоте 1,6 м от уровня головки рельса в плоскости, перпендикулярной рельсам, проходящей через поперечную ось КС.

12.3 На участке для измерений и его окрестностях не должно быть глубокого снега, высокой травы и кустов или других звукопоглощающих поверхностей и растительности. Нахождение людей между микрофоном и источником шума не допускается.

12.4 Измерения не проводят во время выпадения атмосферных осадков, при температуре воздуха ниже минус  $10^{\circ}\text{C}$  и скорости ветра более 5 м/с.

12.5 Измерительный микрофон при скорости ветра более 1 м/с должен быть оборудован ветрозащитным устройством.

12.6 Во время проведения испытаний уровень шума (звука), исходящий от других транспортных средств, ветра, помех должен быть ниже уровня шума (звука) испытываемого КС. Разница между ними должна составлять не менее 10 дБА.

12.7 Скорость движения КС в рабочем режиме устанавливают в соответствии с эксплуатационной документацией на конкретный КС.

#### 13 Средства и погрешность измерений

13.1 При измерениях внешнего шума (звука) применяют следующие приборы:

- шумомер не ниже 1 класса по ГОСТ 17187 с основной погрешностью  $\pm 0,5$  дБ;

- прибор для измерений скорости ветра (диапазон измерений от 1 до 10 м/с, погрешность измерений  $\pm 0,5$  м/с);

13.2 СИ уровня внешнего шума (звука) должны быть внесены в Государственный Реестр средств измерений и иметь действующее свидетельство о поверке.

#### **14 Порядок проведения испытаний**

14.1 Перед началом испытаний проверяют готовность СИ к работе и соблюдение условий раздела 12, проводят калибровку измерительного тракта.

14.2 КС приводят в рабочее состояние.

14.3 При измерении шума (звука) в рабочем режиме работы КС измеряют и регистрируют наибольший уровень шума (звука), дБА.

14.4 Во время испытаний при каждом расположении микрофона и режиме работы КС проводят три измерения.

Если результаты трех измерений, проведенных при одинаковых условиях, отличаются более чем на 3 дБА, то измерения повторяют.

#### **15 Обработка результатов измерений**

Усреднение результатов измерений производят в соответствии с приложением А.

#### **16 Оформление результатов испытаний**

По результатам испытаний оформляют протоколы по формам, установленным в аккредитованных в ССФЖТ испытательных центрах (лабораториях), проводивших испытания.

## IV Методика испытаний по определению уровней вибрации на рабочем месте машиниста

### 17 Проверяемые и измеряемые показатели

17.1 При испытаниях проверяют средние квадратические значения виброускорения,  $a$ ,  $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$ , или их логарифмические уровни, дБ, относительно опорного значения  $10^{-6}\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$  по осям ортогональной системы координат  $X_0$ ,  $Y_0$  и  $Z_0$  в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц: 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 на рабочем месте машиниста КС.

17.2 В процессе испытаний измеряют следующие показатели:

- скорость перемещения КС в рабочем режиме, км/ч;
- температуру воздуха в месте проведения испытаний, °С.

### 18 Условия проведения испытаний

18.1 Испытания КС проводят при выполнении им основных технологических операций или цикла операций.

18.2 В рабочем режиме работы КС испытания проводят на участках пути, подлежащих ремонту или обслуживанию.

18.3 В кабине должны находиться машинист, управляющий краном, и испытатели, проводящие измерения вибрации.

18.4 Система жизнеобеспечения должна функционировать.

18.5 Не допускается проведение измерений при наличии помех (прохождение подвижного состава, перемещение людей в оцениваемом помещении, открывание и закрывание дверей), температуре воздуха ниже минус 10°С.

18.6 При испытаниях кресло машиниста и пол кабины должны быть без дополнительных покрытий и приспособлений.

### 19 Средства и погрешность измерений

19.1 СИ вибрации должны быть внесены в Государственный Реестр средств измерений и иметь действующие свидетельства о поверке.

19.2 Измерения вибрации проводят одноканальной или многоканальной аппаратурой, удовлетворяющей требованиям ГОСТ 12.4.012 с основной погрешностью  $\pm 1$  дБ.

Измерения вибрации проводят анализаторами спектров вибрации с параллельной регистрацией сигналов в нормируемом диапазоне частот по всем амплитудно-зависимым характеристикам и емкой энергонезависимой памятью или другими компьютерными комплексами.

19.3 При измерениях могут быть использованы одноканальные и многоканальные регистрирующие устройства точной магнитной записи, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 12.4.012, для последующей обработки и анализа полученных результатов в стационарных условиях.

## 20 Порядок проведения испытаний

20.1 Перед началом измерений проверяют готовность СИ к работе в соответствии с его паспортом и соблюдение условий раздела 18, проводят калибровку каждого виброизмерительного тракта с помощью стандартного сигнала от внешнего виброкалибратора.

По окончании измерений проводят повторную калибровку.

Результаты измерений не учитывают, если результаты повторной калибровки отличаются от первичной.

Внутренняя электрическая калибровка СИ может быть проведена в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

20.2 Виброизмерительные средства располагают так, чтобы обеспечить защиту от акустических и электромагнитных помех.

Эксплуатацию СИ осуществляют в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

20.3 Точки измерений:

на сидении кресла машиниста в кабине машиниста;

на полу у основания кресла машиниста в кабине машиниста;

на рабочем месте машиниста при функционировании КС по предназначению.

20.4 Измерения общей вибрации в каждой точке осуществляют по трем направлениям ее действия вдоль осей ортогональной системы координат относительно оси движения КС –  $X_0$ ,  $Y_0$  и  $Z_0$  в кабине управления с сидящим в кресле машинистом массой  $80 \text{ кг} \pm 10 \text{ кг}$ .

Поза сидящего машиниста должна быть свободной, без опоры на подлокотники и спинку кресла. Промежуточную металлическую плиту (по ГОСТ 12.1.012) диаметром 300 мм, толщиной от 4 до 5 мм, со стальным кубиком размером 30x30x30 мм с отверстиями в трех осях с укрепленными на нем шпильками М5 вибропреобразователями располагают между сидением кресла и машинистом.

Рекомендуется использовать промежуточную плиту с трехкомпонентным преобразователем по ГОСТ 27259.

20.5 При измерении общей вибрации на полу применяют промежуточную металлическую плиту диаметром 80 мм, толщиной 30 мм, на трех конических ножках высотой 20 мм, со стальным кубиком размером 30x30x30 мм с отверстиями в трех осях с укрепленными на нем шпилька-

ми М5 вибропреобразователями. Плиту размещают непосредственно на полу без дополнительной нагрузки.

20.6 Вибропреобразователь можно крепить также с помощью магнита или мастики. Общая масса вибропреобразователя с магнитом не должна превышать 200 г. Жесткость крепления вибропреобразователя должна быть такой, чтобы собственная частота колебаний крепления с вибропреобразователем была не менее 200 Гц.

20.7 КС приводят в рабочее состояние.

20.8 Измерения проводят непрерывно или через равные промежутки времени (дискретно).

20.8.1 Непрерывные измерения проводят в течение 3-х полных циклов погрузочно-разгрузочных работ КС.

20.8.2 При дискретном измерении спектров интервал между снятием (фиксацией) отсчетов должен быть не менее времени усреднения прибора. При измерениях приборами со стрелочной или цифровой индикацией интервал между отсчетами должен быть для полосы частот в диапазоне от 1,4 до 5,6 Гц не менее 30 с, в диапазоне от 5,6 до 22,4 Гц - не менее 3 с и свыше 22,4 Гц - не менее 2 с. Отсчет производят в конце выбранного интервала, причем при использовании СИ со стрелочной или цифровой индикацией показания фиксируют соответственно в момент отсчета независимо от поведения стрелки (ее движения) или цифровой индикации (смены показаний), не проводя визуального усреднения показаний.

Для обеспечения требуемой точности результатов дискретные измерения производят не менее 10 раз.

## 21 Обработка результатов измерений

В качестве результата измерений принимают среднее квадратическое значение параметра вибрации в третьоктавной полосе,  $U_k$ , определяемое по формуле:

$$U_k = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_{ik}^2}, \quad (1)$$

где  $U_{ik}$  — значение параметра вибрации в  $k$ -й третьоктавной полосе при  $i$ -м наблюдении;

$n$  — число наблюдений.

## 22 Оформление результатов испытаний

По результатам испытаний оформляют протоколы по формам, установленным в аккредитованных в ССФЖТ испытательных центрах (лабораториях), проводивших испытания.

Приложение А  
(обязательное)

Определение среднего уровня звука и средних октавных уровней звукового давления при постоянном шуме

Средний уровень звука  $L_{Acp}$ , дБА, вычисляют по формуле:

$$L_{Acp} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{Ai}} - 10 \lg n,$$

где  $L_{Ai}$  - измеренные уровни звука, дБА;

$i = 1, 2, \dots, n$ , где  $n$  - количество измерений в точке;

$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{Ai}}$  - суммарный уровень звука, дБА.

Средний октавный уровень звукового давления  $L_{cp}$ , дБ, вычисляют по формуле:

$$L_{cp} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i} - 10 \lg n,$$

где  $L_i$  - измеренные октавные уровни звукового давления, дБА;

$i = 1, 2, \dots, n$ , где  $n$  - количество измерений в точке;

$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i}$  - суммарный октавный уровень звукового давле-

ния, дБ.

Суммарный уровень звука или суммарный уровень звукового давления можно вычислить также с помощью таблицы А.1.

Таблица А.1

|                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Разность двух складываемых уровней | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 15  | 20 |
| Добавка к более высокому уровню    | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 1,8 | 1,5 | 1,2 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0  |

Сложение уровней звука (октавных уровней звукового давления) производят последовательно, начиная с максимального, в следующем порядке:

- 1) определяют разность двух складываемых уровней;
- 2) определяют добавку к более высокому уровню по таблице А.1;
- 3) производят сложение полученной добавки к более высокому из двух складываемых уровней;
- 4) аналогичное действие производят с полученной суммой двух уровней и третьим уровнем и т.д.
- 5) по окончании расчета из полученной суммы необходимо вычесть значение  $10 \lg n$ .

Полученный средний уровень будет искомым суммарным уровнем звука или суммарным октавным уровнем звукового давления.

Если разность между наибольшим и наименьшим измеренными уровнями не превышает 3 дБ, то средние значения измеренных уровней,  $L_{Acp}$ ,  $L_{cp}$ , определяют как среднее арифметическое значение.

Приложение Б  
(обязательное)

Расчет эквивалентного уровня звука прерывистого шума при измерениях шумомером (шум в ступени – постоянный)

Расчет эквивалентного уровня звука, дБА (уровня звукового давления, дБ) проводят в следующей последовательности:

1 Определяют поправки  $\Delta L_{A_i}$ , дБА,  $\Delta L_i$ , дБ, к значениям измеренных уровней звука  $L_{A_i}$  или октавных уровней звукового давления  $L_i$  в зависимости от продолжительности ступеней шума по таблице Б.1.

Таблица Б.1

|  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Продолжительность ступени прерывистого шума, мин | 480 | 420 | 360 | 300 | 240 | 180 | 120 | 60  | 30   | 15   | 6    |
| Поправка   |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| $\Delta L_{A_i}$ , дБА                           | 0   | 0,6 | 1,2 | 2,0 | 3,0 | 4,2 | 6,0 | 9,0 | 12,0 | 15,1 | 19,0 |
| $\Delta L_i$ , дБ                                |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |

2 Вычисляют разности  $L_{A_i} - \Delta L_{A_i}$ ,  $L_i - \Delta L_i$  для каждой ступени шума.

3 Полученные разности энергетически суммируют в соответствии с таблицей В.3 приложения В. Полученный суммарный уровень будет искомым эквивалентным уровнем звука или уровнем звукового давления.

Приложение В  
(обязательное)

Расчет эквивалентного уровня звука колеблющегося  
во времени шума (продолжительность измерений 30 мин)

Расчет производят в следующей последовательности:

1 Диапазон подлежащих измерению уровней звука разбивают на следующие интервалы, дБА: от 38 до 42; от 43 до 47; от 48 до 52; от 53 до 57; от 58 до 62; от 63 до 67; от 68 до 72; от 73 до 77; от 78 до 82; от 83 до 87; от 88 до 92; от 93 до 97; от 98 до 102; от 103 до 107; от 108 до 112; от 113 до 117; от 118 до 122.

2 Измеряемые уровни звука распределяют по интервалам, определяют число отсчетов уровней звука в каждом интервале.

Результаты отсчетов заносят в графы 2 и 3 таблицы В.1.

3 По таблице В.2 определяют частные индексы в зависимости от интервала и числа отсчетов в данном интервале уровней звука. Полученные значения заносят в графу 4 таблицы В.1.

4 Частные индексы из графы 4 суммируют и результат заносят в графу 5 таблицы В.1.

5 Эквивалентный уровень звука  $L_{\text{экв}}$ , дБА, определяют по формуле:

$$L_{\text{экв}} = 30 + \Delta L_{\text{дБ}}$$

где  $\Delta L_{\text{дБ}}$  – поправка, дБА, определяемая по таблице В.3 в зависимости от величины суммарного индекса.



Таблица В.1 - Колеблющийся во времени шум (продолжительность измерений 30 мин)

| Интервалы уровней звука, дБА | Отметки отсчетов уровней звука в интервале | Число отсчетов уровней звука в интервале | Частные индексы | Суммарный индекс |
|------------------------------|--|--|-----------------|------------------|
| От 38 до 42                  |  |  |                 |                  |
| От 43 до 47                  |  |  |                 |                  |
| От 48 до 52                  |  |  |                 |                  |
| От 53 до 57                  |  |  |                 |                  |
| От 58 до 62                  |  |  |                 |                  |
| От 63 до 67                  |  |  |                 |                  |
| От 68 до 72                  |  |  |                 |                  |
| От 73 до 77                  |  |  |                 |                  |
| От 78 до 82                  |  |  |                 |                  |
| От 83 до 87                  |  |  |                 |                  |
| От 88 до 92                  |  |  |                 |                  |
| От 93 до 97                  |  |  |                 |                  |
| От 98 до 102                 |  |  |                 |                  |
| От 103 до 107                |  |  |                 |                  |
| От 108 до 112                |  |  |                 |                  |
| От 113 до 117                |  |  |                 |                  |
| От 118 до 122                |  |  |                 |                  |

 $\Delta L_A =$ 

дБА

 $L_{Aэкв} =$ 

дБА

Таблица В.2

| Число отсчетов<br>уровней звука<br>в интервале | Интервалы уровней звука, дБА |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|--|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|  | от 38<br>до 42               | от 43<br>до 47 | от 48<br>до 52 | от 53<br>до 57 | от 58<br>до 62 | от 63<br>до 67 | от 68<br>до 72 | от 73<br>до 77 | от 78<br>до 82 | от 83<br>до 87 |
| 1  | 2                            | 3              | 4              | 5              | 6              | 7              | 8              | 9              | 10             | 11             |
|  | Частные индексы              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 1  | 0                            | 0              | 0              | 1              | 3              | 9              | 28             | 88             | 278            | 878            |
| 2  | 0                            | 0              | 1              | 2              | 6              | 18             | 56             | 176            | 556            | 1760           |
| 3  | 0                            | 0              | 1              | 3              | 8              | 26             | 83             | 284            | 833            | 2640           |
| 4  | 0                            | 0              | 1              | 4              | 11             | 35             | 111            | 350            | 1110           | 3500           |
| 5  | 0                            | 0              | 1              | 4              | 14             | 44             | 138            | 439            | 1380           | 4390           |
| 6  | 0                            | 1              | 2              | 5              | 17             | 52             | 166            | 527            | 1660           | 5270           |
| 7  | 0                            | 1              | 2              | 6              | 19             | 61             | 194            | 615            | 1940           | 6150           |
| 8  | 0                            | 1              | 2              | 7              | 22             | 70             | 222            | 703            | 2220           | 7030           |
| 9  | 0                            | 1              | 3              | 8              | 25             | 79             | 250            | 790            | 2500           | 7900           |
| 10   | 0                            | 1              | 3              | 9              | 28             | 88             | 278            | 880            | 2780           | 8800           |
| 11-12  | 0                            | 1              | 3              | 10             | 33             | 105            | 330            | 1050           | 3300           | 10500          |
| 13-14  | 0                            | 1              | 4              | 12             | 39             | 123            | 389            | 1230           | 3890           | 12300          |
| 15-16  | 0                            | 1              | 4              | 14             | 44             | 141            | 444            | 1410           | 4440           | 14100          |
| 17-18  | 1                            | 2              | 5              | 16             | 50             | 158            | 500            | 1580           | 5000           | 15800          |
| 19-20  | 1                            | 2              | 6              | 18             | 56             | 176            | 560            | 1760           | 5600           | 17600          |
| 21-23  | 1                            | 2              | 6              | 20             | 64             | 202            | 639            | 2020           | 6390           | 20200          |
| 24-26  | 1                            | 2              | 7              | 23             | 72             | 228            | 722            | 2280           | 7220           | 22800          |
| 27-30  | 1                            | 3              | 8              | 26             | 83             | 263            | 833            | 2630           | 8330           | 26300          |

СТ ССФЖТ ЦТ-ЦРБ 089-2000

Продолжение таблицы В.2

|         |    |    |     |     |      |      |       |       |        |        |
|---------|----|----|-----|-----|------|------|-------|-------|--------|--------|
| 1       | 2  | 3  | 4   | 5   | 6    | 7    | 8     | 9     | 10     | 11     |
| 31-34   | 1  | 3  | 9   | 30  | 94   | 299  | 944   | 2990  | 9440   | 29900  |
| 35-39   | 1  | 3  | 11  | 34  | 108  | 343  | 1080  | 3430  | 10800  | 34300  |
| 40-44   | 1  | 4  | 12  | 39  | 122  | 387  | 1220  | 3870  | 12200  | 38700  |
| 45-49   | 1  | 4  | 14  | 43  | 136  | 430  | 1360  | 400   | 13600  | 48000  |
| 50-56   | 2  | 5  | 16  | 49  | 156  | 492  | 1560  | 4920  | 15600  | 49200  |
| 57-63   | 2  | 6  | 17  | 55  | 175  | 553  | 1750  | 5530  | 17500  | 55300  |
| 64-70   | 2  | 6  | 19  | 61  | 194  | 615  | 1940  | 6150  | 19400  | 61500  |
| 71-80   | 2  | 7  | 22  | 70  | 222  | 703  | 2220  | 7030  | 22200  | 70300  |
| 81-90   | 3  | 8  | 25  | 79  | 250  | 790  | 2500  | 7900  | 25000  | 79000  |
| 91-100  | 3  | 9  | 28  | 88  | 278  | 878  | 2780  | 8780  | 27800  | 87800  |
| 101-115 | 3  | 10 | 32  | 101 | 319  | 1010 | 3190  | 10100 | 31900  | 101000 |
| 116-130 | 4  | 11 | 36  | 114 | 361  | 1140 | 3610  | 11400 | 36100  | 114000 |
| 131-150 | 4  | 13 | 42  | 132 | 417  | 1320 | 4170  | 13200 | 41700  | 132000 |
| 151-170 | 5  | 15 | 47  | 149 | 472  | 1490 | 4720  | 14900 | 47200  | 149000 |
| 171-190 | 5  | 17 | 53  | 167 | 528  | 1670 | 5280  | 16700 | 52800  | 167000 |
| 191-220 | 6  | 19 | 61  | 193 | 611  | 1930 | 6110  | 19300 | 61100  | 193000 |
| 221-250 | 7  | 22 | 69  | 220 | 694  | 2200 | 6940  | 22000 | 69400  | 220000 |
| 251-280 | 8  | 25 | 78  | 246 | 778  | 2460 | 7780  | 24600 | 77800  | 246000 |
| 281-320 | 9  | 28 | 89  | 281 | 889  | 2810 | 8890  | 28100 | 88900  | 281000 |
| 321-360 | 10 | 32 | 100 | 316 | 1000 | 3160 | 10000 | 31600 | 100000 | 316000 |

Продолжение таблицы В.2

| Число отсчетов<br>уровней звука<br>в интервале | Интервалы уровней звука, дБА |                |                 |                  |                  |                  |                  |
|--|------------------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|  | от 88<br>до 92               | от 93<br>до 97 | от 98<br>до 102 | от 103<br>до 107 | от 108<br>до 112 | от 113<br>до 117 | от 118<br>до 122 |
| 1  | 2                            | 3              | 4               | 5                | 6                | 7                | 8                |
|  | Частные индексы              |                |                 |                  |                  |                  |                  |
| 1  | 2780                         | 8780           | 27800           | 87800            | 278000           | 878000           | 2780000          |
| 2  | 5560                         | 17600          | 55600           | 176000           | 556000           | 1760000          | 5560000          |
| 3  | 8330                         | 26400          | 83300           | 264000           | 833000           | 2640000          | 8330000          |
| 4  | 11100                        | 35000          | 111000          | 350000           | 1110000          | 3500000          | 11100000         |
| 5  | 13800                        | 43900          | 138000          | 439000           | 1380000          | 4390000          | 13800000         |
| 6  | 16600                        | 52700          | 166000          | 527000           | 1660000          | 5270000          | 16600000         |
| 7  | 19400                        | 61500          | 194000          | 615000           | 1940000          | 6150000          | 19400000         |
| 8  | 22200                        | 70300          | 222000          | 703000           | 2220000          | 7030000          | 22200000         |
| 9  | 25000                        | 79000          | 250000          | 790000           | 2500000          | 7900000          | 25000000         |
| 10   | 27800                        | 88000          | 278000          | 880000           | 2780000          | 8800000          | 27800000         |
| 11-12  | 33000                        | 105000         | 330000          | 1050000          | 3300000          | 10500000         | 33000000         |
| 13-14  | 38900                        | 123000         | 389000          | 1230000          | 3890000          | 12300000         | 38900000         |
| 15-16  | 44400                        | 141000         | 444000          | 1410000          | 4440000          | 14100000         | 44400000         |
| 17-18  | 50000                        | 158000         | 500000          | 1580000          | 5000000          | 15800000         | 50000000         |
| 19-20  | 56000                        | 176000         | 560000          | 1760000          | 5600000          | 17600000         | 56000000         |
| 21-23  | 63900                        | 202000         | 639000          | 2020000          | 6390000          | 20200000         | 63900000         |
| 24-26  | 77200                        | 228000         | 772000          | 2280000          | 7720000          | 22800000         | 77200000         |
| 35-39  | 108000                       | 343000         | 1080000         | 3430000          | 10800000         | 34300000         | 108000000        |

Окончание таблицы В.2

| 1       | 2       | 3       | 4        | 5        | 6         | 7         | 8          |
|---------|---------|---------|----------|----------|-----------|-----------|------------|
| 27-30   | 83300   | 263000  | 833000   | 2630000  | 8330000   | 26300000  | 83300000   |
| 31-34   | 94400   | 299000  | 944000   | 2990000  | 9440000   | 29900000  | 94400000   |
| 40-44   | 122000  | 387000  | 1220000  | 3870000  | 12200000  | 38700000  | 122000000  |
| 45-49   | 136000  | 430000  | 1360000  | 4300000  | 13600000  | 43000000  | 136000000  |
| 50-56   | 156000  | 492000  | 1560000  | 4920000  | 15600000  | 49200000  | 156000000  |
| 57-63   | 175000  | 553000  | 1750000  | 5530000  | 17500000  | 55300000  | 175000000  |
| 64-70   | 194000  | 615000  | 1940000  | 6150000  | 19400000  | 61500000  | 194000000  |
| 71-80   | 222000  | 703000  | 2220000  | 7030000  | 22200000  | 70300000  | 222000000  |
| 81-90   | 250000  | 790000  | 2500000  | 7900000  | 25000000  | 79000000  | 250000000  |
| 91-100  | 278000  | 878000  | 2780000  | 8780000  | 27800000  | 87800000  | 278000000  |
| 101-115 | 319000  | 1010000 | 3190000  | 10100000 | 31900000  | 101000000 | 319000000  |
| 116-130 | 361000  | 1140000 | 3610000  | 11400000 | 36100000  | 114000000 | 361000000  |
| 131-150 | 417000  | 1320000 | 4170000  | 13200000 | 41700000  | 132000000 | 417000000  |
| 151-170 | 472000  | 1490000 | 4720000  | 14900000 | 47200000  | 149000000 | 472000000  |
| 171-190 | 528000  | 1670000 | 5280000  | 16700000 | 52800000  | 167000000 | 528000000  |
| 191-220 | 611000  | 1930000 | 6110000  | 19300000 | 61100000  | 193000000 | 611000000  |
| 221-250 | 694000  | 2200000 | 6940000  | 22000000 | 69400000  | 220000000 | 694000000  |
| 251-280 | 778000  | 2460000 | 7780000  | 24600000 | 77800000  | 246000000 | 778000000  |
| 281-320 | 889000  | 2810000 | 8890000  | 28100000 | 88900000  | 281000000 | 889000000  |
| 321-360 | 1000000 | 3160000 | 10000000 | 31600000 | 100000000 | 316000000 | 1000000000 |

Таблица В.3

| Суммарный индекс | дБА | Суммарный индекс | дБА | Суммарный индекс | дБА | Суммарный индекс | дБА |
|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|
| 6                | 8   | 794              | 29  | 100000           | 50  | 12590000         | 71  |
| 8                | 9   | 1000             | 30  | 125900           | 51  | 15850000         | 72  |
| 10               | 10  | 1259             | 31  | 158500           | 52  | 19950000         | 73  |
| 13               | 11  | 1585             | 32  | 199500           | 53  | 25120000         | 74  |
| 16               | 12  | 1995             | 33  | 251200           | 54  | 31620000         | 75  |
| 20               | 13  | 2512             | 34  | 316200           | 55  | 39810000         | 76  |
| 25               | 14  | 3162             | 35  | 398100           | 56  | 50120000         | 77  |
| 32               | 15  | 3981             | 36  | 501200           | 57  | 63100000         | 78  |
| 40               | 16  | 5012             | 37  | 631000           | 58  | 79430000         | 79  |
| 50               | 17  | 6310             | 38  | 794300           | 59  | 100000000        | 80  |
| 63               | 18  | 7943             | 39  | 1000000          | 60  | 125900000        | 81  |
| 79               | 19  | 10000            | 40  | 1259000          | 61  | 158500000        | 82  |
| 100              | 20  | 12590            | 41  | 1585000          | 62  | 199500000        | 83  |
| 126              | 21  | 15850            | 42  | 1995000          | 63  | 251200000        | 84  |
| 159              | 22  | 19950            | 43  | 2512000          | 64  | 316200000        | 85  |
| 200              | 23  | 25120            | 44  | 3162000          | 65  | 398100000        | 86  |
| 251              | 24  | 31620            | 45  | 3981000          | 66  | 501200000        | 87  |
| 316              | 25  | 39810            | 46  | 5012000          | 67  | 631000000        | 88  |
| 398              | 26  | 50120            | 47  | 6310000          | 68  | 794300000        | 89  |
| 501              | 27  | 63100            | 48  | 7943000          | 69  | 1000000000       | 90  |
| 631              | 28  | 79430            | 49  | 10000000         | 70  |                  |     |

Приложение Г  
(рекомендуемое)

Библиография

- [1] ЦТ/329 Инструкция по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колес 1520 мм, Москва, МПС России, 2000
- [2] ЦРБ/756 Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, Москва, «Транспорт», 2000
- [3] ЦРБ-278 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (машин), Москва, МПС России, 1994

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| Из-<br>ме-<br>не-<br>ние | Номер листов (страниц) |                 |            |                          | Номер<br>документа | Подпись | Дата | Срок<br>введе-<br>ния<br>изме-<br>нений |
|--------------------------|------------------------|-----------------|------------|--------------------------|--------------------|---------|------|---|
|                          | изме-<br>нен-<br>ных   | замене-<br>нных | но-<br>вых | анну-<br>лиро-<br>ванных |                    |         |      |   |
| 1                        | 2                      | 3               | 4          | 5                        | 6                  | 7       | 8    | 9                                       |