

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
Главный государственный
санитарный врач Республики
Беларусь И.В. Гаевский
25.03.2014
Регистрационный № 001-0214

**МЕТОД ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПОЛНОЙ
ВИБРАЦИИ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ВОДИТЕЛЕЙ
ТРАНСПОРТНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
СРЕДСТВ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК:

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены».

АВТОРЫ:

к.м.н. Худницкий С.С., к.м.н. Щербинская И.П., к.т.н. Соловьева И.В.,
Быкова Н.П., Арбузов И.В., Гаевская Т.В., Гринцевич Д.В.

Минск, 2014

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. В настоящей Инструкции по применению (далее – Инструкция) изложен новый метод гигиенической оценки полной вибрации на рабочих местах в кабинах грузовых и легковых автомобилей, автобусов, городского электрического транспорта, самоходных машин технологического, сельскохозяйственного и строительного назначения, в кабинах подвижного состава железнодорожного транспорта и другого транспорта, за исключением речного и морского (далее – в кабинах транспортных средств).

2. Метод гигиенической оценки полной вибрации на рабочих местах в кабинах транспортных средств, изложенный в настоящей Инструкции, заключается в измерении параметров вибрации по трем осям ортогональной системы координат на рабочих местах водителей, расчете полной вибрации по полученным данным, сопоставлении результатов исследований с гигиеническим нормативом и, при необходимости, принятии управленческих решений по оптимизации условий труда водителей.

3. Настоящая Инструкция предназначена для специалистов учреждений государственного санитарного надзора и иных организаций здравоохранения, осуществляющих государственный санитарный надзор за параметрами вибрации в кабинах транспортных средств.

4. Настоящая Инструкция не распространяется на гигиеническую оценку вибрационных характеристик на местах пассажиров и рабочих местах вне кабин транспортных средств, а также импульсной локальной вибрации.

5. Термины, определения и условные обозначения, используемые в настоящей Инструкции, представлены в Приложении 1.

ГЛАВА 2 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

6. Измерения общей и локальной вибрации на рабочих местах в кабинах транспортных средств выполняются в соответствии с ГОСТ 12.1.012-2004 «Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования», ГОСТ 31191.1-2004 «Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка её воздействия на человека. Общие требования», ГОСТ 31319-2006 «Вибрация. Измерение общей вибрации и оценка её воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах», ГОСТ 31192.1-2004 «Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка её воздействия на человека. Часть 1. Общие

требования», ГОСТ 31192.2-2005 «Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка её воздействия на человека. Часть 2. Требования к проведению измерений на рабочих местах», ГОСТ ИСО 8041-2006 «Вибрация. Воздействие вибрации на человека. Средства измерений» и проводятся следующим образом.

7. Измерения общей и локальной вибрации на рабочих местах в кабинах транспортных средств допускается проводить приборами, имеющими функцию интеграции (энергетического суммирования). Измерительный тракт должен состоять из акселерометра (вибродатчика), измерительного кабеля, виброметра (анализатора спектра) и специальных приспособлений или адаптеров для жесткой фиксации акселерометра.

Измеряемым параметром непостоянной вибрации является эквивалентный логарифмический уровень (абсолютные значения) виброускорения.

8. Диапазон частот, в котором проводится оценка воздействия общей вибрации 0,71-89 Гц, перекрываемый последовательным набором третьоктавных полос с центральными частотами 0,8-80 Гц.

9. Диапазон частот, в котором проводится оценка воздействия локальной вибрации 5,6-1400 Гц, перекрываемый последовательным набором третьоктавных полос с центральными частотами 6,3-1250 Гц.

10. Измерительный тракт должен быть поверен (откалиброван) в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

11. Калибровка виброизмерительного тракта должна производиться до и после проведения серии измерений и охватывать весь измерительный тракт.

12. При выборе акселерометра и способа его крепления необходимо учитывать собственную основную частоту резонансных колебаний. Информация об основной частоте резонансных колебаний представляется его изготовителем. Основная частота резонансных колебаний должна более чем в пять раз превышать верхнюю границу диапазона частот измерений. Для локальной вибрации это будет составлять не менее 7000 Гц, для общей не менее 400 Гц.

Не следует путать основную частоту резонансных колебаний вибродатчика с резонансной частотой после его установки. Например, при креплении датчика с помощью шпильки на ровную гладкую поверхность, резонансная частота системы (крепление – вибродатчик) почти равна первоначальной резонансной частоте акселерометра, при креплении на магнит частота снижается в четыре раза, при измерении через щуп или адаптер в 15 раз.

13. Перед проведением измерений необходимо обратить внимание - на акселерометр, кабель и корпус виброметра (анализатора спектра), которые не должны иметь следов видимых повреждений;

- на надёжность соединений кабелей с акселерометром и разъёмами виброметра (анализатора спектра).

- на надёжность жесткого механического крепления акселерометра с измерительным адаптером.

14. Вибрация, передаваемая телу человека через мягкие или упругие материалы, должна быть измерена с помощью акселерометра, установленного между телом человека и областью контакта с ним на поверхности. Акселерометр должен быть установлен так, чтобы изменение давления на поверхность было минимальным. Предпочтительно использовать специальные приспособления, в которые помещается акселерометр для общей вибрации или ручные адаптеры для локальной вибрации.

15. Если при измерении общей вибрации невозможно совместить ось чувствительности датчика вибрации с осью базицентрической системы координат, допускается расхождение между ними в пределах 15° .

Для наклонного сиденья оси ортогональной системы координат следует связать с положением тела человека; при этом направление оси z не обязательно будет вертикальным. Направления осей базицентрической системы координат относительно потенциального поля силы тяжести должны быть неизменными.

16. Измерения вибрации производят в направлениях осей ортогональной системы координат с точкой отсчета в месте контакта тела человека с вибрирующей поверхностью. Основные базицентрические системы координат показаны на рисунках 1 и 2 Приложения 2.

17. Предпочтительно измерять вибрацию во всех трех направлениях одновременно посредством трехкомпонентного вибродатчика. Допускается проводить измерения вдоль каждой оси по очереди при условии, что рабочие условия от измерения к измерению остаются неизменными.

18. Во время проведения измерений должны соблюдаться требования производителя измерительной аппаратуры к климатическим и другим условиям производственной среды.

19. При измерении локальной вибраций измерительный тракт не должен создавать помех в управлении.

20. Необходимо обеспечить жесткое крепление акселерометра. Надежность фиксации акселерометра проверяют до и после измерений.

21. Для измерения общей вибрации, передаваемой телу человека через нежесткие или упругие материалы (например, подушку сиденья) акселерометр должен устанавливаться с помощью полужесткого диска, толщина которого плавно увеличивается от края к центру.

22. Для измерения локальной вибрации акселерометр в точках контроля следует устанавливать жестко, предпочтительно на шпильку

(резьбовое соединение). Допускается крепление датчика с помощью переходного металлического элемента (виброадаптера) в виде зажима, хомута или струбцины.

23. При проведении измерений необходимо соблюдать следующую последовательность действий.

24. Проверить исправность измерительной аппаратуры. Ввести соответствующие данному виду измерений функции частотной коррекции, представленные в Приложении 3. Произвести внешнюю калибровку прибора или сверить калибровочные коэффициенты акселерометра (указаны в техническом паспорте или свидетельстве о поверке) с калибровочными коэффициентами, введенными в прибор (внутренняя калибровка). Закрепить акселерометр на место измерений, проверить соединение передающего кабеля на разъемах.

25. Выбрать точки измерения, на поверхностях, предназначенных для контакта с телом человека-оператора: на сидениях, на полу, в местах контакта рук оператора с рукоятками, рычагами управления и т.п.

26. Произвести измерения эквивалентных уровней вибрации по трем осям ортогональной системы координат в выбранных точках. При этом транспортное средство должно эксплуатироваться в характерном для него режиме. Если проведение измерений в рабочих условиях эксплуатации невозможно или затруднено, допускается выполнять их при имитации рабочего процесса.

27. Минимальная длительность измерений должна быть достаточной для того, чтобы обеспечить требуемую статистическую точность обработки сигнала. Длительность одного измерения общей вибрации должна быть не менее 300 секунд, локальной вибрации не менее 60 секунд. Наиболее точные результаты измерений будут получены, если время измерения охватывает полный транспортный цикл. При этом измерения должны проводиться только приборами, имеющими функцию интеграции.

28. При измерениях общей и локальной вибрации на рабочих местах в кабинах транспортных средств, предварительно должны быть определены характерные участки дорог или путей, по которым они перемещаются. Измерения вибрации проводятся на каждом характерном участке для последующего расчета по формуле П.1.5 Приложения 1. При измерениях вибрации машины должны работать в рабочем скоростном и нагрузочном режиме.

29. Требуемая точность измерений достигается увеличением времени измерения вибрации в каждом из характерных скоростных и нагрузочных режимов.

ГЛАВА 3 ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЛНОЙ ВИБРАЦИИ

30. Результаты измерений должны быть приведены к 8-ми часовому рабочему дню, то есть рассчитаны по формуле П.1.5 Приложения 1.

31. Расчет полной вибрации по полученным данным измерений эквивалентных уровней вибрации по трем осям ортогональной системы координат ($L_{v_{эквTo}}$ – логарифмические уровни полной эквивалентной по времени и скорректированной по частоте вибрации), проводится по формулам:

для общей вибрации:

$$L_{v_{\hat{a}To}} = 20 \lg \sqrt{10^{L_{w_{\hat{a}To}(z)/10}} + 1,96(10^{L_{w_{\hat{a}To}(x)/10}} + 10^{L_{w_{\hat{a}To}(y)/10})} \quad (1)$$

для локальной вибрации:

$$L_{v_{\text{экв}To}} = 20 \lg \sqrt{10^{L_{w_{\text{экв}To}(z)/10}} + 10^{L_{w_{\text{экв}To}(x)/10}} + 10^{L_{w_{\text{экв}To}(y)/10}}}, \quad (2)$$

где $L_{w_{\text{экв}To}(x)}$ – эквивалентный скорректированный уровень виброускорения общей или локальной вибрации за 8-ми часовой рабочий день вдоль оси x;

$L_{w_{\text{экв}To}(y)}$ – эквивалентный скорректированный уровень виброускорения общей или локальной вибрации за 8-ми часовой рабочий день вдоль оси y;

$L_{w_{\text{экв}To}(z)}$ – эквивалентный скорректированный уровень виброускорения общей или локальной вибрации за 8-ми часовой рабочий день вдоль оси z.

32. Полученные логарифмические уровни полной эквивалентной по времени и скорректированной по частоте вибрации сопоставляют с гигиеническим нормативом.

33. Специалистом даётся анализ полной вибрации на рабочем месте в кабине транспортного средства с указанием превышения измеренных величин над нормативными, а также условий, определяющих повышенные уровни вибрации и предложений по оптимизации условий труда водителей.

Приложение 1
к Инструкции по применению
«Метод гигиенической оценки
полной вибрации на рабочих
местах водителей транспортных
и транспортно-технологических
средств»

Термины, определения и условные обозначения

1. Вибрация – механические колебания и волны в твердых средах.
2. Рабочее место – область производственного пространства (участок, кабина и тому подобное), где работник выполняет рабочее задание.
3. По способу передачи на человека вибрация подразделяется на:
общую, передающуюся через опорные поверхности на тело стоящего или сидящего человека;
локальную, передающуюся через руки или предплечья человека, контактирующие с вибрирующими поверхностями, и ноги сидящего человека.
4. Фоновая вибрация – вибрация, регистрируемая в точках измерения и не связанная с исследуемым источником.
5. Непостоянная транспортная вибрация – вибрация, при которой величина измеряемого параметра изменяется более чем на 6 дБ (в два раза) за время наблюдения при измерении с постоянной времени 1 с.
6. Сиденье оператора – часть машины, предназначенная служить опорой ягодицам и спине сидящего оператора, включающая в себя систему подвески и другие механизмы.
7. Органы управления – части машины (рукоятки, рычаги или рулевое колесо), через управление которыми вибрация воздействует на оператора.
8. Частотный анализ – представление сигнала в виде совокупности частотных составляющих.
9. Корректированный по частоте уровень виброускорения – одночисловая характеристика, непосредственно измеряемая с использованием специальных корректирующих фильтров или определяемая на основе третьоктавного (октавного) частотного анализа с последующим энергетическим суммированием в частотной области с учетом числовых значений функций частотной коррекции (октавных и третьоктавных весовых поправок).
10. Эквивалентный по энергии корректированный по частоте уровень виброускорения – одночисловая характеристика непостоянной вибрации, определяемая среднеквадратичным значением

корректированного уровня виброускорения сигнала, энергия которого на 8-ми часовом интервале равна полной энергии реального вибрационного воздействия на рабочем месте за рабочую смену с учетом корректирующих коэффициентов для выбранного ортогонального направления измерений (z, x или y).

11. Полная вибрация – одночисловая характеристика трехкомпонентной вибрации, определяемая как результат среднеквадратичного суммирования эквивалентных по энергии корректированных по частоте уровней виброускорения с учетом весовых коэффициентов направления, действующих одновременно по трем ортогональным осям.

В настоящей инструкции применены следующие условные обозначения:

12. a – среднеквадратичное значение виброускорения в октавной или третьоктавной полосе частот (м/с^2);

13. x, y, z – индексы направлений ортогональной системы координат;

14. W – частотная коррекция;

15. d, k, h – индексы функций частотных коррекций.

Частотная коррекция W_h используется для обозначения локальной вибрации по осям x, y, z . Для обозначения общей транспортной вибраций по осям x и y применяют частотную коррекцию W_d , для обозначения транспортной вибрации по оси z – W_k . Применение различных частотных коррекций исходит из того, что вибрация на разных частотах по-разному влияет на степень получаемых повреждений.

Числовые значения функций частотной коррекции (октавные и третьоктавные весовые поправки) приведены в Приложении 3.

19. L_a – логарифмический уровень виброускорения (дБ), непосредственно измеряемый в октавной или третьоктавной полосе частот или определяемый по формуле:

$$L_a = 20 \lg a/a_0, \quad (\text{П.1.1})$$

где:

a – среднеквадратичное значение виброускорения в октавной или третьоктавной полосе частот, м/с^2 ;

$a_0 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}^2$ – пороговое значение виброускорения.

При использовании приборов с пороговым значением $a_0 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ м/с}^2$ к показаниям прибора необходимо добавлять поправку (-50 дБ).

17. L_w – корректированный по частоте уровень виброускорения. Одночисловая характеристика, непосредственно измеряемая с

использованием специальных корректирующих фильтров или определяемая по формулам:

для локальной вибрации в направлениях z,x,y:

$$L_{w(z,x,y)} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1(Li+Whi)}, \quad (\text{П.1.2})$$

где

Li – октавные (третьоктавные) уровни параметра вибрации, дБ;

Whi – октавные (третьоктавные) значения функции частотной коррекции, дБ (Приложение 1);

i – порядковый номер октавной (третьоктавной) полосы;

n – число октавных (третьоктавных) полос.

для общей вибрации в направлениях x,y:

$$L_{w(x,y)} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1(Li+Wdi)} \quad (\text{П.1.3})$$

для общей вибрации в направлении z:

$$L_{w(z)} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1(Li+Wki)}, \quad (\text{П.1.4})$$

где:

Li – октавные (третьоктавные) уровни параметра вибрации, дБ;

Wdi, Wki – октавные (третьоктавные) значения функции частотной коррекции, дБ (Приложение 3);

i – порядковый номер октавной (третьоктавной) полосы;

n – число октавных (третьоктавных) полос.

18. Эквивалентный (по энергии) скорректированный по частоте уровень виброускорения $L_{w_{\text{экв}T_0}}$ – это скорректированный уровень параметра вибрации с учетом времени воздействия вибрации в течение рабочей смены (8 часов), непосредственно измеряемый или определяемый по формуле:

$$L_{w_{\text{экв}T_0}} = 10 \lg \left[(1/T_0) \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{w_{\text{экв}i}} \cdot T_i} \right], \quad (\text{П.1.5})$$

где:

$L_{w_{\text{экв}i}}$ – эквивалентный уровень за время T_i ;

T_i – время воздействия вибрации с уровнем $L_{w_{\text{экв}i}}$, ч;

n – общее число интервалов за смену;

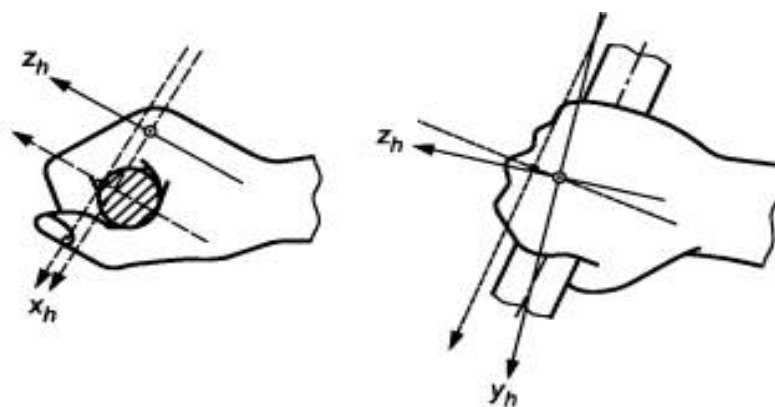
$T_0 = 8$ ч.

19. v – индекс, используемый для обозначения полной транспортной вибрации, рассчитанной по измерениям в направлениях x, y, z.

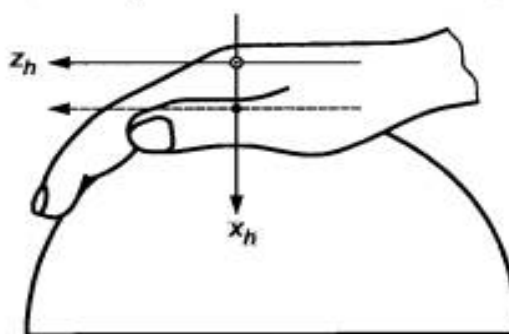
Приложение 2
к Инструкции по применению
«Метод гигиенической оценки
полной вибрации на рабочих
местах водителей транспортных
и транспортно-технологических
средств»

Основные базицентрические системы координат

Рисунок 1



а) Положение «сжатая ладонь» (кисть обхватывает цилиндрическую рукоятку)

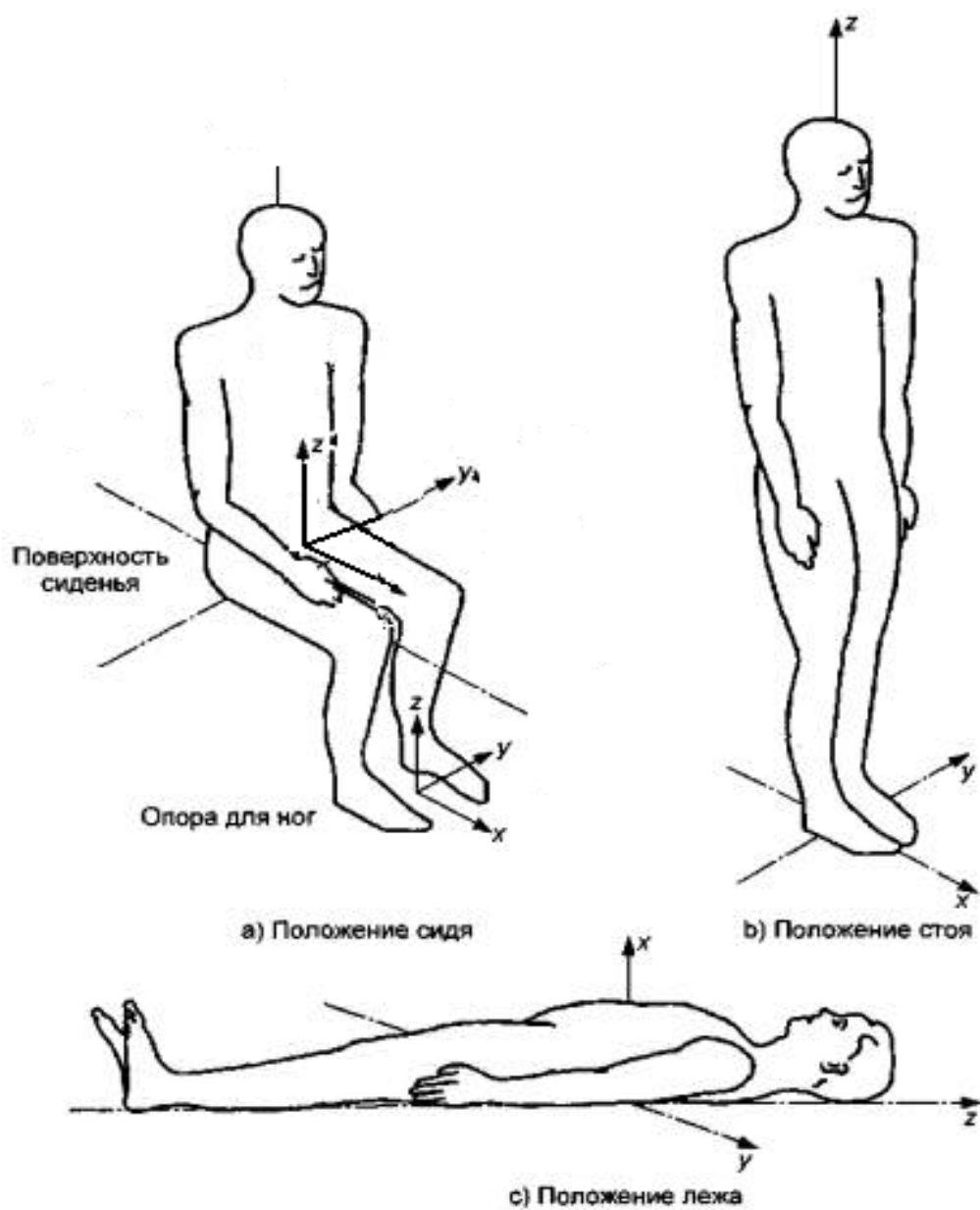


Обозначения:

- биодинамическая система координат;
- базицентрическая система координат

б) Положение «плоская ладонь» (кисть нажимает на сферическую поверхность)

Рисунок 2



Приложение 3
к Инструкции по применению
«Метод гигиенической оценки
полной вибрации на рабочих
местах водителей транспортных
и транспортно-технологических
средств»

Числовые значения функций частотной коррекции
(октавные и третьоктавные весовые поправки)

Общая вибрация			Локальная вибрация	
Среднегеометрическая частота, Гц	W_d , дБ	W_k , дБ	Среднегеометрическая частота, Гц	W_h , дБ
0,5	-1,37	-7,56	6,3	-2,77
0,63	-0,50	-6,77	8	-1,18
0,8	-0,08	-6,44	10	-0,43
1	0,10	-6,33	12,5	-0,38
1,25	0,06	-6,29	16	-0,96
1,6	-0,26	-6,13	20	-2,14
2	-1,00	-5,50	25	-3,78
2,5	-2,23	-3,97	31,5	-5,69
3,15	-3,88	-1,86	40	-7,72
4	-5,78	-0,31	50	-9,78
5	-7,78	0,33	63	-11,83
6,3	-9,83	0,46	80	-13,88
8	-11,87	0,32	100	-15,91
10	-13,91	-0,10	125	-17,93
12,5	-15,93	-0,93	160	-19,94
16	-17,95	-2,22	200	-21,95
20	-19,97	-3,91	250	-23,96
25	-21,98	-5,84	315	-25,97
31,5	-24,01	-7,89	400	-28,00
40	-26,08	-10,01	500	-30,07
50	-28,24	-12,21	630	-32,23
63	-30,62	-14,62	800	-34,60
80	-33,43	-17,47	1000	-37,42
100	-36,99	-21,04	1250	-40,97
125	-41,43	-25,50	1600	-45,42

Приложение 4
к Инструкции по применению
«Метод гигиенической оценки
полной вибрации на рабочих
местах водителей транспортных
и транспортно-технологических
средств»

Пример расчета эквивалентного скорректированного по частоте
уровня полной общей вибрации

Полученные при измерении эквивалентные уровни виброускорения
в октавных полосах частот по осям X, Y и Z заносим в таблицу П.4.1

Таблица П.4.1 Измеренные эквивалентные уровни общей вибрации

Частота, Гц	Ось X, дБ	Ось Y, дБ	Ось Z, дБ
1	41	32	42
2	37	36	45
4	44	37	39
8	47	43	51
16	43	40	46
31,5	39	38	47
63	37	35	43

Числовые значения функций частотной коррекции для общей
вибрации представлены в таблице П.4.2

Таблица П.4.2. Числовые значения функций частотной коррекции

Частота, Гц	Ось X, дБ (W_d)	Ось Y, дБ (W_d)	Ось Z, дБ (W_k)
1	0,10	0,10	-6,33
2	-1,00	-1,00	-5,50
4	-5,78	-5,78	-0,31
8	-11,87	-11,87	0,32
16	-17,95	-17,95	-2,22
31,5	-24,01	-24,01	-7,89
63	-30,62	-30,62	-14,62

Скорректированный спектр вибрации получают путем внесения в
измеренные эквивалентные уровни вибрации в нормируемых полосах
частот (таблица П.4.1) числовых значения функций частотной коррекции
согласно таблице П.4.2. Полученный скорректированный спектр
эквивалентных уровней виброускорения в октавных полосах частот,
представлен в таблице П.4.3.

Таблица П.4.3. Корректированный спектр эквивалентных уровней общей вибрации.

Частота, Гц	Ось X, дБ	Ось Y, дБ	Ось Z, дБ
1	41,10	32,10	35,67
2	36,00	35,00	39,50
4	38,22	31,22	38,69
8	35,13	31,13	51,32
16	25,05	22,05	43,78
31,5	14,99	13,99	39,11
63	6,38	4,38	28,38

Определяем корректированные по частоте эквивалентные по энергии уровни общей вибрации для каждой оси путем энергетического суммирования по формуле П.1.5 или с помощью таблицы П.4.4.

Таблица П.4.4 Значения поправок при энергетическом сложении уровней

Разность двух складываемых уровней, дБ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	14	20
Поправка к более высокому уровню, дБ	3,0	2,5	2,1	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Сложение уровней по таблице П.4.4 проводят в следующем порядке: для оси X по разности двух складываемых уровней вибрации в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 1 Гц и 2 Гц определяют поправку по таблице П.4.4 и прибавляют ее к более высокому уровню. Аналогичные действия последовательно производят с полученной суммой и уровнем вибрации в следующей октавной полосе частот и т.д. Окончательный результат корректированного эквивалентного уровня виброускорения для оси X округляется до целого числа децибел (дБ).

В таблице П.4.5 представлен расчет корректированного эквивалентного уровня виброускорения для оси X.

Таблица П.4.5 Расчет корректированного эквивалентного уровня виброускорения для оси X

Показатель	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц						
	1	2	4	8	16	31,5	63
Измеренные уровни, дБ	41	37	44	47	43	39	37
Частотная коррекция, дБ	0,10	-1,00	-5,78	-11,87	-17,95	-24,01	-30,62
Корректированный спектр	41,10	36,00	38,22	35,13	25,05	14,99	6,38
Корректированный уровень, дБ	44						

Тот же расчет производят для осей Y и Z.

В результате расчетов получены следующие значения скорректированных эквивалентных уровней виброускорения: для оси X – $L_{w_{\text{эквТо}(x)}} = 44$ дБ, для оси Y – $L_{w_{\text{эквТо}(y)}} = 39$ дБ, для оси Z – $L_{w_{\text{эквТо}(z)}} = 53$ дБ. Результаты суммирования округлены до целых значений.

Значения $L_{w_{\text{эквТо}(x)}}$, $L_{w_{\text{эквТо}(y)}}$ и $L_{w_{\text{эквТо}(z)}}$ подставляем в формулу 1 Главы 3:

$$L_{v_{\text{вс}}} = 20 \lg \sqrt{10^{53/10} + 1,96(10^{44/10} + 10^{39/10})} = 54 \text{ дБ.}$$

Эквивалентный по энергии скорректированный по частоте уровень полной общей вибрации составляет $L_v = 54$ дБ.

Приложение 5
к Инструкции по применению
«Метод гигиенической оценки
полной вибрации на рабочих
местах водителей транспортных
и транспортно-технологических
средств»

Пример расчета эквивалентного скорректированного по частоте
уровня полной локальной транспортной вибрации

Полученные при измерении эквивалентные уровни виброускорения
в октавных полосах частот по осям X, Y и Z заносим в таблицу П.5.1

Таблица П.5.1 Измеренные эквивалентные уровни локальной
вибрации

Частота, Гц	Ось X, дБ	Ось Y, дБ	Ось Z, дБ
8	29	25	31
16	35	29	36
31,5	41	36	52
63	37	39	48
125	52	34	55
250	47	31	47
500	43	27	39
1000	38	24	35

Числовые значения функций частотной коррекции для локальной
вибрации представлены в таблице П.5.2.

Таблица П.5.2. Числовые значения функции частотной коррекции

Частота, Гц	Ось X, дБ (W_h)	Ось Y, дБ (W_h)	Ось Z, дБ (W_h)
8	-1,18	-1,18	-1,18
16	-0,96	-0,96	-0,96
31,5	-5,69	-5,69	-5,69
63	-11,83	-11,83	-11,83
125	-17,93	-17,93	-17,93
250	-23,96	-23,96	-23,96
500	-30,07	-30,07	-30,07
1000	-37,42	-37,42	-37,42

К полученным значениям прибавляем числовые значения функции частотной коррекции и получаем спектр скорректированных эквивалентных уровней, представленный в таблице П.5.3.

Таблица П.5.3. Скорректированный спектр эквивалентных уровней локальной вибрации

Частота, Гц	Ось X, дБ	Ось Y, дБ	Ось Z, дБ
8	27,82	23,82	29,82
16	34,04	28,04	35,04
31,5	35,31	30,31	46,31
63	25,17	27,17	36,17
125	34,07	16,07	37,07
250	23,04	7,04	23,04
500	12,93	3,07	8,93
1000	0,58	-13,42	-2,42

Определяем скорректированные по частоте эквивалентные по энергии уровни локальной вибрации для каждой оси путем энергетического суммирования аналогично примеру, представленному в Приложении 4.

Полученные и округленные до целых значений результаты $L_{w_{\text{эквТо}(x)}}=40$ дБ, $L_{w_{\text{эквТо}(y)}}=34$ дБ, $L_{w_{\text{эквТо}(z)}}=48$ дБ подставляем в формулу 2 Главы 3:

$$L_{v_{\text{эквТо}}} = 20 \lg \sqrt{10^{40/10} + 10^{34/10} + 10^{48/10}} = 49 \text{ дБ}$$

Эквивалентный по энергии скорректированный по частоте уровень полной локальной вибрации составляет $L_v = 49$ дБ.