

**Письмо Министерства здравоохранения СССР  
от 2 января 1984 г. № 2957-84  
"Методические рекомендации по измерению и  
гигиенической оценке вибрации в жилых помещениях"**

Методические рекомендации разработаны Московским научно-исследовательским институтом гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана МЗ РСФСР (к.м.н. И.Л. Карагодина, к.м.н. В.В. Шишкина), НИИ строительной физики Госстроя СССР (д.т.н. Г.Л. Осипов, к.т.н. М.И. Шелухин), Белорусским научно-исследовательским санитарно-гигиеническим институтом Минздрава БССР (к.т.н. А.Р. Пресс, инж. И.В. Соловьева, с.н.с. С.С. Худницкий), Институтом строительства и архитектуры Госстроя БССР (д.т.н. В.И. Заборов).

Методические указания предназначены для органов и учреждений санитарно-эпидемиологической службы при осуществлении государственного санитарного надзора за "Санитарными нормами допустимых вибраций в жилых зданиях" № 1304-75, для организаций, проектирующих жилые и общественные здания, средства транспорта и т.д., проводящих измерения на соответствие гигиеническим нормам, а также с целью эффективности мероприятий, направленных на снижение вибраций в жилых помещениях до допустимых уровней.

**Методические рекомендации  
по измерению и гигиенической оценке вибрации  
в жилых помещениях**

(утв. Главным государственным санитарным врачом СССР  
2 января 1984 г. № 2957-84)

**I. Назначение и область применения.**

1.1. Настоящие рекомендации разработаны в развитие "Санитарных норм допустимых вибраций в жилых домах" № 1304-75 с целью установления единых требований измерения вибрации в жилых помещениях для сопоставления с действующими гигиеническими нормами и разработки виброзащитных мероприятий.

1.2. Рекомендации включают характеристику вибрации как фактора внутрижилищной среды, основные определения, единицы измерения и классификацию вибрации, сведения об источниках, виброизмерительной аппаратуре, а также методы и условия измерений вибрации, обработки, представления данных и их гигиенической оценки.

**II. Общие положения, определения и классификация, единицы измерения вибрации**

2.1. Под вибрацией понимают механические колебания твердых тел. Колебания, передающиеся телу человека, при превышении допустимых уровней могут оказывать раздражающее или неблагоприятное действие на организм человека. Вибрация малых уровней, наиболее часто встречающаяся в жилых помещениях, вызывает отрицательные психологические реакции у жителей и при продолжительном воздействии приводит к развитию невротических и невроподобных реакций.

2.2. По способу передачи на человека вибрация подразделяется на:

- общую, передающуюся через опорные поверхности на тело стоящего, сидящего или лежащего человека;

- локальную, передающуюся через руки человека.

Для жилых зданий преимущественное распространение имеют общие вибрационные помехи, ухудшающие условия отдыха человека и эффективность умственного труда.

2.3. По направлению действия вибрацию подразделяют на вертикальную и горизонтальную.

Вибрацию, передаваемую телу человека, следует измерять в принятых направлениях ортогональной системы координат, имеющей своим началом сердце человека:

по оси Z - вертикальная ось, от ног к голове;

по оси X - горизонтальная ось, от спины к груди;

по оси Y - горизонтальная ось, от правого плеча к левому.

2.4. Источники, определяющие возникновение общей вибрации в жилых помещениях:

внешние:

- городской рельсовый транспорт (трассы мелкого заложения и открытые линии метрополитена, трамвай, железнодорожный транспорт) и автотранспорт;

- промышленные предприятия и передвижные промышленные установки (при эксплуатации гидравлических и механических прессов, строгальных, вырубных и др. металлообрабатывающих механизмов, поршневых компрессоров, бетономешалок, дробилок, строительных машин (дизель-молоты и др.).

внутридомовые:

- инженерно-техническое оборудование зданий (лифты, вентиляционные системы, насосные), а также встроенные предприятия торговли (холодильное оборудование), предприятия коммунально-бытового обслуживания, котельные и т.д.

2.5. Вибрацию характеризуют распределением интенсивности колебательного процесса по частотам (спектру) и изменением во времени.

2.5.1. Гигиеническими характеристиками вибрации для оценки ее интенсивности являются среднеквадратичные значения виброскорости (в  $\text{мс}^{-1}$ ), виброускорения (в  $\text{мс}^{-2}$ ), вибросмещения (в м) или их уровни в децибелах (дБ) в октавных полосах частот, определяемые по формуле:

для виброскорости:

$$L_V = 20 \lg \frac{V}{V_0} \text{ дБ}, \quad (1)$$

где:  $L_V$  - уровень виброскорости, дБ

$V$  - среднеквадратичное значение виброскорости,  $\text{мс}^{-2}$

$V_0$  -  $5 \times 10^{-8} \text{ мс}^{-2}$  - спорная виброскорость, соответствующая пороговому звуковому давлению  $2 \times 10^{-5} \text{ Нм}^{-2}$ .

для виброускорения:

$$L_a = 20 \lg \frac{a}{a_0} \text{ дБ}, \quad (2)$$

где:  $L_a$  - уровень виброускорения, дБ

$a$  - среднеквадратичное значение виброускорения,  $\text{мс}^{-2}$

$a_0$  -  $3 \times 10^{-4} \text{ мс}^{-2}$  - опорное виброускорение, соответствующее пороговому звуковому давлению  $2 \times 10^{-5} \text{ Нм}^{-2}$ .

для вибросмещения:

$$L_s = 20 \lg \frac{S}{S_0} \text{ дБ}, \quad (3)$$

где:  $L_s$  - уровень вибросмещения, дБ;

$S$  - среднеквадратичное значение вибросмещения, м;

$S_0$  -  $8 \times 10^{-12} \text{ м}$  - опорное вибросмещение, соответствующее пороговому звуковому давлению  $2 \times 10^{-5} \text{ Нм}^{-2}$ .

Соотношение между уровнями виброскорости, виброускорения и их абсолютными значениями приведены в табл. [1](#) и [2](#).

2.5.2. Частоту вибрации измеряют в герцах (Гц), один герц равен одному колебанию в секунду. Гигиеническое нормирование вибрации производится в диапазоне частот от 1 до 80 Гц, разбитом на октавные полосы со среднегеометрическими частотами: 2, 4, 8, 16, 31,5; 63 (октавная полоса - полоса частот, у которой верхняя частота больше нижней в два раза, например: 11 - 22; 22 - 44 и т.д.).

2.5.3. По характеру спектра вибрация подразделяется на:

- широкополосную, с непрерывным спектром шириной более одной октавы (например, от автотранспорта);
- синусоидальную, в спектре которой выделяется одна или несколько частот (например, от компрессорной установки).

2.5.4. По временным характеристикам вибрацию следует подразделять на:

постоянную, уровень виброскорости (виброускорения) которой при измерении прибором с характеристикой (медленно) в положении "Lin" за 10-минутный период наблюдения изменяется не более, чем на 6 дБ;

непостоянную, уровень виброскорости (виброускорения) которой при изменении прибором с характеристикой "медленно" за 10-минутный период наблюдения изменяется более чем на 6 дБ.

### **III. Аппаратура для измерения вибрации**

3.1. Измерение уровней вибрации (или среднеквадратичных значений виброскорости, виброускорения и вибросмещения) проводится с использованием виброизмерительных трактов:

Таблица 1

Соотношение между уровнями виброскорости в ДБ и ее значениями в мс<sup>-1</sup>

Десятки, дБ	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	$5,0 \times 10^{-8}$	$5,6 \times 10^{-8}$	$6,3 \times 10^{-8}$	$7,1 \times 10^{-8}$	$7,9 \times 10^{-8}$	$8,9 \times 10^{-8}$	$1,0 \times 10^{-7}$	$1,1 \times 10^{-7}$	$1,3 \times 10^{-7}$	$1,4 \times 10^{-7}$
10	$1,6 \times 10^{-7}$	$1,8 \times 10^{-7}$	$2,0 \times 10^{-7}$	$2,2 \times 10^{-7}$	$2,5 \times 10^{-7}$	$2,8 \times 10^{-7}$	$3,2 \times 10^{-7}$	$3,5 \times 10^{-7}$	$4,0 \times 10^{-7}$	$4,5 \times 10^{-7}$
20	$5,0 \times 10^{-7}$	$5,6 \times 10^{-7}$	$6,3 \times 10^{-7}$	$7,1 \times 10^{-7}$	$7,9 \times 10^{-7}$	$8,9 \times 10^{-7}$	$1,0 \times 10^{-6}$	$1,1 \times 10^{-6}$	$1,3 \times 10^{-6}$	$1,4 \times 10^{-6}$
30	$1,6 \times 10^{-6}$	$1,8 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$	$2,5 \times 10^{-6}$	$2,8 \times 10^{-6}$	$3,2 \times 10^{-6}$	$3,5 \times 10^{-6}$	$4,0 \times 10^{-6}$	$4,5 \times 10^{-6}$
40	$5,0 \times 10^{-6}$	$5,6 \times 10^{-6}$	$6,3 \times 10^{-6}$	$7,1 \times 10^{-6}$	$7,9 \times 10^{-6}$	$8,9 \times 10^{-6}$	$1,0 \times 10^{-5}$	$1,1 \times 10^{-5}$	$1,3 \times 10^{-5}$	$1,4 \times 10^{-5}$
50	$1,6 \times 10^{-5}$	$1,8 \times 10^{-5}$	$2,0 \times 10^{-5}$	$2,2 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,8 \times 10^{-5}$	$3,2 \times 10^{-5}$	$3,5 \times 10^{-5}$	$4,0 \times 10^{-5}$	$4,5 \times 10^{-5}$
60	$5,0 \times 10^{-5}$	$5,6 \times 10^{-5}$	$6,3 \times 10^{-5}$	$7,1 \times 10^{-5}$	$7,9 \times 10^{-5}$	$8,9 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$1,1 \times 10^{-4}$	$1,3 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-4}$
70	$1,6 \times 10^{-4}$	$1,8 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$2,2 \times 10^{-4}$	$2,5 \times 10^{-4}$	$2,8 \times 10^{-4}$	$3,2 \times 10^{-4}$	$3,5 \times 10^{-4}$	$4,0 \times 10^{-4}$	$4,5 \times 10^{-4}$
80	$5,0 \times 10^{-4}$	$5,6 \times 10^{-4}$	$6,3 \times 10^{-4}$	$7,1 \times 10^{-4}$	$7,9 \times 10^{-4}$	$8,9 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-3}$	$1,1 \times 10^{-3}$	$1,3 \times 10^{-3}$	$1,4 \times 10^{-3}$
90	$1,6 \times 10^{-3}$	$1,8 \times 10^{-3}$	$2,0 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$2,5 \times 10^{-3}$	$2,8 \times 10^{-3}$	$3,2 \times 10^{-3}$	$3,5 \times 10^{-3}$	$4,0 \times 10^{-3}$	$4,5 \times 10^{-3}$

Таблица 2

Соотношение между уровнями виброускорения в ДБ и ее значениями в мс<sup>-2</sup>

Десятки, дБ	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	$3,0 \times 10^{-4}$	$3,4 \times 10^{-4}$	$3,8 \times 10^{-4}$	$4,2 \times 10^{-4}$	$4,8 \times 10^{-4}$	$5,3 \times 10^{-4}$	$6,0 \times 10^{-4}$	$6,7 \times 10^{-4}$	$7,5 \times 10^{-4}$	$8,5 \times 10^{-4}$
10	$9,3 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-3}$	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,3 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-3}$	$1,7 \times 10^{-3}$	$1,9 \times 10^{-3}$	$2,1 \times 10^{-3}$	$2,4 \times 10^{-3}$	$2,7 \times 10^{-3}$
20	$3,0 \times 10^{-3}$	$3,4 \times 10^{-3}$	$3,8 \times 10^{-3}$	$4,2 \times 10^{-3}$	$4,8 \times 10^{-3}$	$5,3 \times 10^{-3}$	$6,0 \times 10^{-3}$	$6,7 \times 10^{-3}$	$7,5 \times 10^{-3}$	$8,5 \times 10^{-3}$
30	$9,3 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-2}$	$1,2 \times 10^{-2}$	$1,3 \times 10^{-2}$	$1,5 \times 10^{-2}$	$1,7 \times 10^{-2}$	$1,9 \times 10^{-2}$	$2,1 \times 10^{-2}$	$2,4 \times 10^{-2}$	$2,7 \times 10^{-2}$
40	$3,0 \times 10^{-2}$	$3,4 \times 10^{-2}$	$3,8 \times 10^{-2}$	$4,2 \times 10^{-2}$	$4,8 \times 10^{-2}$	$5,3 \times 10^{-2}$	$6,0 \times 10^{-2}$	$6,7 \times 10^{-2}$	$7,5 \times 10^{-2}$	$8,5 \times 10^{-2}$
50	$9,3 \times 10^{-2}$	$1,0 \times 10^{-1}$	$1,2 \times 10^{-1}$	$1,3 \times 10^{-1}$	$1,5 \times 10^{-1}$	$1,7 \times 10^{-1}$	$1,9 \times 10^{-1}$	$2,1 \times 10^{-1}$	$2,4 \times 10^{-1}$	$2,7 \times 10^{-1}$
60	$3,0 \times 10^{-1}$	$3,4 \times 10^{-1}$	$3,8 \times 10^{-1}$	$4,2 \times 10^{-1}$	$4,8 \times 10^{-1}$	$5,3 \times 10^{-1}$	$6,0 \times 10^{-1}$	$6,7 \times 10^{-1}$	$7,5 \times 10^{-1}$	$8,5 \times 10^{-1}$
70	$9,3 \times 10^{-1}$	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,4	2,7
80	3,0	3,4	3,8	4,2	4,8	5,3	6,0	6,7	7,5	8,5
90	9,3	10	12	13	15	17	19	21	24	27

- вибропреобразователь, виброметр, фильтр;
- вибропреобразователь, усилитель, измерительный прибор, фильтр;
- вибропреобразователь, усилитель, магнитофон, фильтр (анализатор), самописец.

Применение каждого из вышеуказанных измерительных трактов определяется потребностями измерений. Последний измерительный тракт используется при необходимости более детального исследования вибрации (особенно непостоянной).

3.2. Рекомендуемая виброизмерительная аппаратура представлена в табл. 3, характеристика вибропреобразователей - в табл. 4.

3.3. Виброизмерительный тракт должен позволять регистрировать уровни виброускорения с 10 дБ и выше, виброскорости - с 50 дБ в октавных полосах частот 2 - 63 Гц.

#### IV. Условия и правила проведения измерения вибрации

4.1. Виброизмерительные тракты (виброметры, шумомер с вибродатчиком, октавные фильтры, вспомогательные приборы) должны согласно [ГОСТ 8.002-71](#) "Организация и порядок проведения проверки, ревизии и экспертизы средств измерений", ежегодно проходить государственную поверку и иметь действующее свидетельство о поверке.

Таблица 3

Технические характеристики рекомендуемой виброизмерительной аппаратуры

Характеристика	Тип прибора					
	СССР		Фирма "RFT", ГДР		Фирма "Брюль и Кьер", Дания	
	МВК	ВМ-1	11000 (М-211)	202	2511	2209
Диапазон измеряемых уровней виброскорости, дБ	60 - 150	50 - 136	50 - 140	50 - 130	50 - 140	50 - 150
Частотный диапазон, Гц	2 - 2000	2 - 2000	4 - 1000	4 - 1000	1 - 1000	2 - 1000
Постоянные времени	"Быстро"	10 с	"Быстро"	"Быстро"	1 с; 10 с	"Быстро"
	"Медленно"		"Медленно"	"Медленно"		"Медленно"
Тип октавных фильтров	Ф3-2	Ф3-2	01000	01000	1618	1618
			(OF 1010)	(OF 101)	(питание от сети)	(питание от сети)
			01001	01001	220 в, 50 Гц)	220 в, 50 Гц)
Питание	Элементы	Элементы	(OF 201)	(OF 201)		
			Элементы	Элементы	Элементы	Элементы

прибора	373 - 10 шт., сеть 220 В, 50 Гц	373 - 10 шт., сеть 220 В, 50 Гц	373 - 5 шт., сеть 220 В, 50 Гц	373 - 5 шт., сеть 220 В, 50 Гц	373 - 4 шт., сеть 220 В, 50 Гц	373 - 3 шт.,
Масса, кг	9	10	15	10	9	9

Таблица 4

#### Краткая характеристика вибропреобразователей

Характеристика	Тип вибропреобразователей							
	СССР		Фирма "RFT", ГДР				Фирма "Брюль и Кьер", Дания	
	Д-19	АНС 014-03 с согласующим устройством УС-1	КВ		КД			
			11	12	41	42	4370	8306
Чувствительность мВ/мс <sup>-2</sup>	20	10	10	300	10	10	10	1000
Частотный диапазон, Гц	2 - 1000	1 - 125	2 - 500	2 - 500	2 - 1000	2 - 1000	0,2 - 1000	0,2 - 1000
Используется приборами	МВК ВМ-1	МВК ВМ-1	11000	11000	11000	11000	2511	2511
			(SM 211) PSJ202	(SM 211) PSJ202	(SM 211) PSJ202	(SM 211) PSJ202	2209	

4.2. Калибровка виброизмерительной системы должна производиться до и после окончания измерений. Для калибровки виброизмерительных трактов и проверки чувствительности вибропреобразователей применяются калибровочные устройства типа КУ-3, КУ-4 (СССР), электродинамический калибровочный стол типа 11032 (фирма "RFT", ГДР), калибратор для акселерометров типа 4291 (фирма "Брюль и Кьер", Дания).

4.3. Для снижения влияния электрических, электромагнитных и акустических полей и других внешних воздействий на точность измерений должны быть выполнены все требования инструкций по эксплуатации приборов.

4.4. Для уменьшения кабельного эффекта присоединяемый к виброизмерительному преобразователю кабель должен быть эластично прикреплен к неподвижным точкам через промежутки не более 1,5 м.

4.5. Точки измерения уровней вибрации располагаются на полу жилого помещения. Верхнее покрытие пола (пластик, линолеум, паркет и т.д.) должно плотно прилегать к несущей конструкции в точке измерения.

4.6. Виброизмерительный преобразователь должен быть прикреплен с помощью резьбового соединения к поверхности стального диска диаметром 300 мм и толщиной 4 мм, имеющее три точки опоры (ножки) под углом в 120°. Чертеж диска на опорах представлен в приложении 1. Диск

с датчиком устанавливается на полу. При проведении измерений на диск становится человек, масса которого должна быть в пределах  $70 \pm 10$  кг.

4.7. Измерение вибрации должны проводиться в трех точках перекрытия, удаленных друг от друга на расстояние не менее 1,5 м. С нормативными значениями сравниваются результаты измерений той из точек, где регистрируются наибольшие величины вибрации.

4.8. В каждой точке измерение вибрации осуществляется по трем взаимноперпендикулярным направлениям: вертикальному (ось Z) и двум горизонтальным (оси X и Y), в каждой октавной полосе.

Измерения в каждой октавной полосе должны производиться не менее 3 раз; при различии результатов в какой-либо октавной полосе более 3 дБ проводятся 3 дополнительных измерения. Результаты всех измерений усредняются по абсолютным величинам измеряемого параметра. При разности измеренных уровней не более 5 дБ допускается усреднение по уровням.

С нормами сравниваются результаты спектральных измерений вибрации по тому из направлений, где регистрируются наибольшие средние значения.

4.9. При измерении постоянной вибрации стрелочный указатель прибора или самописец уровня должен иметь динамическую характеристику "медленно".

При измерении непостоянной вибрации измерительный прибор должен иметь динамическую характеристику "быстро".

4.10. Время одного замера в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2,4 и 8 Гц должно быть не менее величин в соответственно 30, 20, 10 с и остальных октавных полосах - не менее 5 с.

4.11. В качестве результата одного замера в данной октавной полосе для постоянной вибрации следует брать среднее положение указателя регистрирующего прибора, а для непостоянной вибрации - его максимальное отклонение.

4.12. Уровень помех должен быть ниже уровня измеряемой вибрации не менее, чем на 4 дБ.

Если разность между уровнями измеряемой вибрации и помех составляет от 4 до 5 дБ, то из значения измеренного уровня (с влиянием помех) следует вычесть 2 дБ, а при разности от 6 до 9 дБ следует вычесть 1 дБ. При разности указанных уровней в 10 дБ и более поправки на влияние помех вносить не следует.

## **V. Представление результатов и их гигиеническая оценка**

5.1. Результаты измерения должны оформляться протоколом, примерная форма которого приведена в приложении [2](#).

5.2. Оценка вибрации любого направления производится путем сравнения, измеренного спектра (уровня в дБ в октавных полосах частот) с гигиеническими нормативами, устанавливаемыми "Санитарными нормами допустимых вибраций в жилых домах" № 1304-75 (табл. 5).

**Таблица 5**

**Нормативные уровни выбросов в жилых помещениях, дБ**

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	2	4	8	10	31,5	63
Уровни виброскорости	79	78	67	67	67	67
Уровни виброскорости	25	25	25	31	37	43
Уровни виброскорости	133	121	109	103	97	91

5.3. Для определения допустимых уровней вибрации в октавных полосах частот в зависимости от характера вибрации, времени суток, продолжительности ее воздействия, в нормативные уровни из табл. 5 вносятся поправки по табл. 6.

Так, в зависимости от продолжительности действия постоянной и непостоянной вибрации за наиболее интенсивные 80 мин. поправки составляют от +5 до +15 дБ. То есть, при кратковременности действия в дневное время допускаются более высокие уровни. В ночной период времени поправки на время действия не допускаются. Длительность воздействия вибрации определяется расчетом или хронометрированием времени действия источника.

Учет времени суток проводится путем допущения в дневное время уровней на 5 дБ более высоких, чем в ночное время.

Пример определения соответствия измеренных вибраций допустимым уровням приведен в приложении 3.

Возможна ориентировочная интегральная оценка вибрации значением скорректированного уровня нормируемого параметра (виброскорости, виброускорения, вибросмещения) в дБV. Методика расчета скорректированного уровня вибрации изложена в приложении 4.

**Таблица 6**

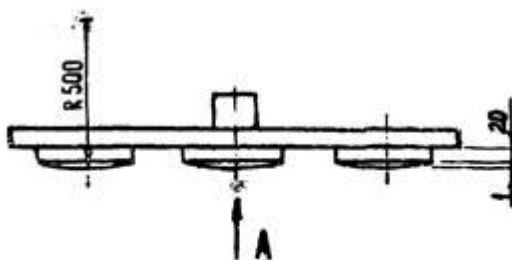
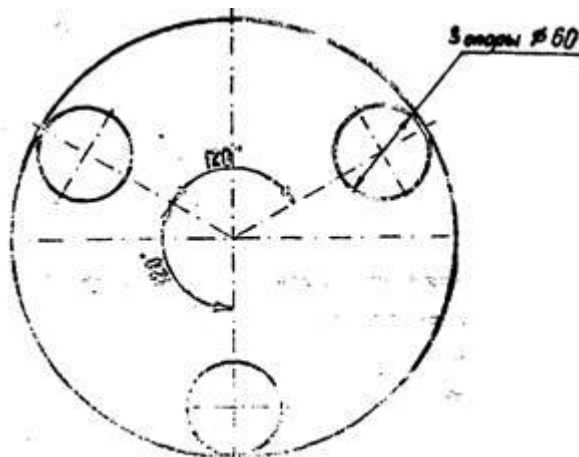
**Поправка к нормативным уровням вибрации в жилых помещениях**

Влияющий фактор	Условия	Поправки в дБ
Характер вибрации	постоянная	0
	непостоянная	-10
Время суток	день с 7 до 23 час.	+5
	ночь с 23 до 7 час.	0
Длительность воздействия вибрации в дневное время за наиболее интенсивные 30 мин.	Суммарная длительность в %	
	56 - 100	0
	18 - 56	+5
	6 - 18	+10
	менее 6	+15



### Приложение 1

Расположение опор на диске



вид А

### Приложение 2

\_\_\_\_\_

(организация, производящая измерения)

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_**  
**измерения вибрации в жилом доме**

"\_\_" \_\_\_\_\_ 198\_\_ г.

1. Место проведения измерения \_\_\_\_\_

(город, населенный пункт, здание, этажи)

2. Характеристика источника вибрации и характер создаваемой вибрации \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(постоянная/непостоянная)

3. Средства измерения:

Виброизмерительный прибор (наименование, тип и номер прибора в целом или его частей, расположение и крепление виброизмерительных преобразователей \_\_\_\_\_

4. Сведения о государственной поверке \_\_\_\_\_

(дата и номер свидетельства)

5. Эскиз помещения с нанесением точек замера \_\_\_\_\_

6. Время суток \_\_\_\_\_

7. Таблица измеренных величин

Точки измерения	Оси измерения	Уровни виброскорости (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц (абсолютные значения, $ms^{-1}$ )						Корректированный уровень виброскорости, дБv
		2	4	8	16	31,5	63	
т. 1	X							
	Y							
	Z							
т. 2	X							
	Y							
	Z							
т. 3	X							
	Y							
	Z							

8. Заключение о соответствии измеренных уровней требованиям "Санитарных норм допустимых вибраций в жилых домах" № 1304-75

9. Рекомендуемые мероприятия по снижению вибрации \_\_\_\_\_

Измерения проводил: \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Должность \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_

Число:

**Пример определения соответствия измеренных вибраций допустимым уровням**

В жилых комнатах дома в дневное и ночное время имеет место вибрация, возникающая при движении поездов метрополитена в тоннеле мелкого заложения или открытой линии. Характер вибрации непостоянный, так как при измерении прибором с характеристикой "медленно" уровни виброскорости в течение 10 мин. изменяются более чем на 6 дБ. При переключении на характеристику "быстро" максимальные уровни вибрации при прохождении поездов наблюдаются 12 с и повторяются в среднем каждые 1,5 мин. за 30-минутный период наблюдения. Измеренные днем уровни вертикальной виброскорости междуэтажного перекрытия в октавных полосах частот приведены в табл. 1

**Таблица 1**

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	2	4	8	16	31,5	63
Измеренные уровни, виброскорости, дБ	75	72	72	82	85	72

Вибрация горизонтального направления (по оси X и Y) не превышала значений фона (без источника).

В соответствии с таблицей 2 "Санитарных норм допустимых вибраций в жилых домах" № 1304-75 к нормативным значениям виброскорости должны быть внесены следующие поправки:

- а) характер вибрации - непостоянный - 10 дБ
- б) вибрация имеет место в дневное время + 5 дБ
- в) суммарная длительность вибрации - 240 с или 13 % + 10 дБ
- Итого: + 5 дБ

В таблице 2 приведены нормативные уровни виброскорости, допустимые уровни виброскорости с учетом поправок и их сравнение с измерениями.

**Таблица 2**

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	2	4	8	16	31,5	63
Нормативные уровни виброскорости, дБ	79	73	67	67	67	67
Поправка к нормативным уровням виброскорости, дБ	+5	+5	+5	+5	+5	+5
Допустимые уровни, (дБ) в период с 7 до 23 часов	84	78	72	72	72	72
Измеренные уровни, виброскорости, дБ	75	72	72	82	85	72

дБ						
Превышение допустимых уровней, дБ	-	-	-	10	13	-

Из таблицы следует, что в дневной период времени в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 16 и 31,5 Гц имеет место превышения допустимых значений вибрации на 10 и 13 дБ.

## Приложение 4

### Методика расчета скорректированного уровня вибрации

Скорректированный уровень - одночисловая характеристика вибрации, определяемая как результат энергетического суммирования спектра вибрации с учетом октавных поправок.

$$L_{vw} = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_i + \Delta L_i)} \right), \text{ дБВ}$$

где:  $L_{vw}$  - корректирующий уровень, дБВ;

$L_i$  - октавные уровни (виброскорости, виброускорения, вибросмещения), дБ;

$\Delta L_i$  - октавные поправки, дБ;

$i = 1, 2n$  - порядковый номер октав;

$n$  - число октав ( $n = 6$  для общей вибрации в жилых помещениях).

### Порядок определения октавных поправок

Октавные поправки определяются как разность между нормативным уровнем вибрации частоте (8 Гц) и нормативными уровнями вибрации в соответствующей октавной полосе частот. Величины октавных поправок виброскорости, виброускорения и вибросмещений приведены в табл. 1.

Таблица 1

Измеряемый параметр	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц					
	2	4	8	16	31,5	63
	Октавные поправки $\Delta L_i$ , дБ					
Уровни виброскорости	-12	-6	0	0	0	0
Уровни виброускорения	0	0	0	-6	-12	-18
Уровни вибросмещения	-24	-12	0	+6	+12	+18

Расчет скорректированного уровня производится в следующей последовательности:

- скорректированный спектр вибрации получается путем внесения в измеренные уровни вибрации в нормируемых полосах частот значений октавных поправок (см. табл. 1);

- скорректированный уровень вибрации получается в результате энергетического суммирования октавных уровней вибрации скорректированного спектра. Значения уровней вибрации скорректированного спектра  $L_1, L_2, L_3 \dots L_n$  складываются попарно, последовательно следующим образом. По разности двух уровней  $L_1$  и  $L_2$  по табл. 2 определяют добавку  $\Delta L$ , которую прибавляют к большему уровню  $L_1$ , в результате чего получается уровень  $L_{1,2} = L_1 + \Delta L$ . Уровень  $L_{1,2}$  суммируется таким же образом с уровнем  $L_3$  и получается уровень  $L_{1,2,3}$  и т.д. Окончательный результат скорректированного уровня округляется до целого числа децибел (дБВ).

**Таблица 2**

Разность слагаемых уровней $L_1 - L_2$ , дБ ( $L_1 \geq L_2$ )	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20
Добавка $\Delta L$ , прибавляемая к большему из уровней $L_1$ , дБ	3	2,5	2,0	1,6	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4	0

Нормативные скорректированные уровни виброскорости - 72 дБВ, виброускорения - 30 дБВ, вибросмещения - 114 дБВ, определены как нормативные уровни вибрации на базовой частоте 8 Гц +5 дБ по аналогии с шумом ([ГОСТ 12.1.003-76](#)).

Для учета влияния характера вибрации, длительности её воздействия и времени суток в нормативные скорректированные уровни вносятся поправки в соответствии с табл. 2 "Санитарных норм допустимых вибраций в жилых домах" № 1304-75.

Гигиеническая оценка вибрации в жилых помещениях зданий производится путем сравнения полученного скорректированного уровня с нормативным скорректированным уровнем.

#### Дополнение к приложению 4

##### Пример расчета скорректированного уровня

**Таблица 3**

Показатель	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц					
	2	4	8	16	31,5	63
Измеренные уровни виброскорости, дБ	75	72	72	82	85	72
Октавные поправки $\Delta L_1$ , дБ, (для виброскорости)	- 12	- 6	0	0	0	0
Скорректированный спектр (спектр измеренной)	63	66	72	82	85	72

вибрации с учетом поправок), дБ					
Корректированный уровень виброскорости, дБv	87				

К значениям уровней вибрации измеренного спектра табл. 1 приложения 3 прибавляем октавные поправки для виброскорости (табл. 1 приложения 4) и получаем корректированный спектр. Производим его энергетическое суммирование. Складывая 63 и 66 дБ получаем 67,5 дБ; 67,5 и 72 дБ получаем 73,2 дБ; 73,2 и 82 дБ получаем 82,4 дБ; 82,4 дБ и 85 дБ получаем 86,8 дБ; 86,8 и 72 дБ получаем 87 дБv - корректированный уровень.

В данном примере допустимый корректированный уровень виброскорости определяется суммированием нормативного корректированного уровня - 72 дБv и поправок на

- характер вибрации - непостоянный	-10 дБ
- вибрация имеет место в дневное время	+5 дБ
- суммарная длительность вибрации 240 с или 15 %	+10 дБ
Итого:	+5 дБ

$72 \text{ дБv} + 5 \text{ дБv} = 77 \text{ дБv}$  - допустимый корректированный уровень с учетом поправок на условия измерения.

Превышение нормы вибрации по корректированному уровню виброскорости составляет  $87 \text{ дБv} - 77 \text{ дБv} = 10 \text{ дБv}$

## СОДЕРЖАНИЕ

[I. Назначение и область применения.](#)

[II. Общие положения, определения и классификация, единицы измерения вибрации](#)

[III. Аппаратура для измерения вибрации](#)

[IV. Условия и правила проведения измерения вибрации](#)

[V. Представление результатов и их гигиеническая оценка](#)

[Приложение 1. Расположение опор на диске](#)

[Приложение 2. Форма Протокола измерения](#)

[Приложение 3. Пример определения соответствия измеренных вибраций допустимым уровням](#)

[Приложение 4. Методика расчета корректированного уровня вибрации](#)

[Дополнение к приложению 4. Пример расчета корректированного уровня](#)