

СОГЛАСОВАНО

Председатель
комитета по стандартизации,
метрологии и сертификации
Республики Беларусь

В. Н. Корешков

19 декабря 1995 г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный государственный
санитарный врач
Республики Беларусь

В. П. Филонов

19 декабря 1995 г.

№ 9-29.2-95

САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА И НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Санитарные нормы допустимых уровней
физических факторов при применении товаров
народного потребления в бытовых условиях

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ВИБРАЦИИ

Издание официальное

Минск — 1995

Методика разработана:

— Головным учреждением — Белорусским научно-исследовательским санитарно-гигиеническим институтом (директор к. м. н. Стельмах В. А., ответственный исполнитель к. т. н. Пресс А. Р., исполнители: к. м. н. Худницкий С. С., к. т. н. Запорожченко А. А., Быкова Н. П., Кириленко А. Т.);

— Главным управлением гигиены, эпидемиологии и профилактики Минздрава (Германович Ф. А., Курганская Г. И., Серафимович М. Г., Левков П. В.);

— Республиканским центром гигиены и эпидемиологии (Голуб В. С., Ракевич А. В., Позин С. Г.);

— Минским государственным медицинским институтом (проф., д. м. н. Олешкевич Л. А., д. м. н. Филонов В. П.);

— Белорусским государственным институтом усовершенствования врачей (проф., д. м. н. Тернов В. И.);

при участии специалистов Белорусского государственного института стандартизации и сертификации (Бубович В. А., Рендов В. Л., Чаган В. П.)).

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ВИБРАЦИИ

1 Область применения

Настоящая методика устанавливает порядок выполнения измерений вибрации, генерируемой всеми видами товаров народного потребления (далее — изделиями) при проведении государственной гигиенической регламентации и регистрации, а также на всех этапах государственного санитарного надзора.

Методика распространяется как на изделия, производимые на территории Республики Беларусь, так и ввозимые из-за ее пределов.

Методика распространяется на изделия, создающие общую и локальную вибрацию, независимо от спектра и временной характеристики в диапазоне измеряемых величин 0—120 дБ для виброускорения и 30—140 дБ для виброскорости.

2 Нормируемые параметры

2.1 Оценка вибрации, генерируемой изделиями, производится следующими методами:

- частотным (спектральным) анализом;
- интегральной оценкой по частоте.

2.2 Основным методом оценки является частотный анализ; ориентировочную оценку вибрации допускается проводить методом интегральной оценки по частоте.

2.3 Нормируемыми параметрами вибрации являются уровни виброускорения или виброскорости L_v , дБ в октавных полосах частот и скорректированные по частоте уровни L , дБ.

2.4 Нормируемый диапазон частот определяется:

- для локальной вибрации — в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц;
- для общей вибрации — в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2; 4; 8; 16; 31,5; 63 Гц.

2.5 Корректированный по частоте уровень L_k измеряется с помощью корректирующих фильтров или вычисляется по формуле:

$$L_k = 10 \lg \sum_{i=1}^s 10^{0,1(L_{oi} + L_{ki})}, \quad (1)$$

где L_{oi} — логарифмические уровни виброускорения или виброскорости в i -ой полосе частот, дБ;

s — число октав в нормируемой полосе частот;

L_{ki} — весовые коэффициенты для i -ой частотной полосы, дБ, определяемые по таблицам 1 СанПиН № 11-01-92, СН № 3041-84.

3 Средства измерений

3.1 Для измерения вибрации применяют виброметры по ГОСТ 12.4.012 и полосовые фильтры по ГОСТ 17168, а также вспомогательные регистрирующие и анализирующие приборы (самописец уровня, магнитограф и др.).

3.2 Калибровка измерительного тракта (включая вибропреобразователь) должна проводиться до и после проведения измерений. Погрешность калибратора не должна превышать $\pm 0,5$ дБ. Неравномерность частотной характеристики измерительного тракта не более ± 2 дБ.

3.3 Допускается применение измерительных приборов, отличных от указанных в 3.1, но не уступающих им по метрологическим характеристикам, влияющим на результат и погрешность измерений.

3.4 Линейные величины измеряются линейкой или рулеткой с ценой деления 1 мм.

3.5 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о государственной поверке.

4 Условия измерений

4.1 Измерения вибрации проводятся в нормальных климатических условиях с применением указанных средств измерения:

— температура окружающей среды — $(15-35)^\circ\text{C}$ (термометр с диапазоном от 0 до 50°C и ценой деления не более 1°C);

— относительная влажность воздуха — $(45-80)\%$ (психрометр с диапазоном от 10 до 100% и погрешностью не более 5%);

— атмосферное давление — $(645-795)$ мм рт. ст. (барометр с диапазоном от 680 до 790 мм рт. ст. и ценой деления не более 1 мм рт. ст.).

При температуре выше 30°C относительная влажность воздуха не должна превышать 70%.

Измерения вибрации должны проводиться в специальных испытательных камерах (далее — камерах), адекватных по конструктивным параметрам (площадь, материал перекрытия и стен, тип пола и др.) типовым помещениям, в которых эксплуатируются подлежащие испытаниям изделия. При наличии различных вариантов в установке изделия испытания следует проводить в условиях, по-

зволяющих получить наибольшие уровни вибрации в точках контроля.

4.2 Камера по площади соответствует моделируемому помещению, если ее площадь находится в пределах, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Площадь камеры	
Тип моделируемого помещения	Площадь, м ²
Комната	10—30
Кухня	5—15
Прихожая	4—12
Ванная	2—4

4.3 Высота камеры должна составлять 2,5—3,5 м.

4.4 Помещение и моделирующая его камера должны относиться по геометрическим параметрам к классу соразмерных, у которых отношение наибольшего размера к наименьшему не более 3.

4.5 Уровни помех должны измеряться в тех же точках контроля, что и уровни вибрации испытываемого изделия.

Допускается не учитывать помехи, если их уровень на 10 дБ ниже уровня вибрации, измеренного при включенном испытываемом источнике.

4.6 Если разность R , дБ между уровнем измеренной вибрации и уровнем помех не превышает 4 дБ, то результат измерения в данной полосе частот и в данной точке не может быть оценен.

Если разность $R > 4$ дБ, то для учета помех следует из измеренного уровня вычесть значение g , приведенное в таблице 2.

Таблица 2

Поправки g на уровень помех	
R	g , дБ
От 4 до 5	2,0
» 6 » 9	1,0

4.7 При измерениях температура воздуха не должна изменяться более, чем на $\pm 10^\circ\text{C}$.

Значения температуры должны соответствовать рабочему диапазону температур, указанному в технических условиях на средства измерений.

4.8 Точки контроля вибрации (места установки вибропреобразователей) должны располагаться:

— для общей вибрации — на полу в месте (зоне) обслуживания виброактивного изделия, на сидении;

— для локальной вибрации — в местах контакта рук, предплечий и ног оператора с рукоятками, рычагами и педалями управления, инструментом, обрабатываемым изделием, вибрирующими поверхностями рабочих столов и т. п.

4.9 Измерения общей вибрации должны проводиться не менее, чем в трех точках на перекрытии, удаленных друг от друга на расстоянии не менее 1 м и не менее 1 м от стен.

4.10 В каждой точке контроля вибропреобразователь устанавливают последовательно по трем взаимно перпендикулярным направлениям:

— для общей вибрации — вертикальная ось перпендикулярна опорной поверхности (ось Z_0); горизонтальная — от спины к груди (ось X_0); горизонтальная — от правого плеча к левому (ось Y_0);

— для локальной вибрации — направление подачи или приложения силы (ось Z_d); ось рукоятки (ось X_d); перпендикулярно двум первым направлениям (ось Y_d).

4.11 При измерении общей вибрации вибропреобразователь крепится на резьбе к жесткому стальному диску диаметром 300 мм и толщиной 4 мм, имеющему три точки опоры. Диск размещается между полом и ногами стоящего человека или сиденьем и корпусом сидящего человека. Допускается крепление вибропреобразователя с помощью магнита при их общей массе не более 200 г.

При измерении на площадках с твердым покрытием (бетонная плита, линолеум по плите и т. п.) диск применять не обязательно, а вибропреобразователь должен крепиться непосредственно к этим поверхностям на резьбе, мастике, магните и т. п.

4.12 При измерении локальной вибрации предпочтительно крепление вибропреобразователя в точках контроля на резьбе. Допускается крепление с помощью переходного металлического элемента в виде адаптера по ГОСТ 12.1.012, зажима, хомута, струбцины и т. п., при этом их масса не должна превышать 10 процентов массы изделия, а масса вибропреобразователя не должна превышать 65 г. Масса виброадаптера с вибропреобразователем не должна превышать 240 г.

Виброадаптер должен прижиматься рукой оператора с силой, необходимой для нормальной работы машины. Измерения следует проводить как на правой, так и на левой руках с оценкой по большему показанию прибора.

4.13 Условия установки испытываемого изделия в камере при измерениях должны соответствовать реальным условиям эксплуатации. При этом должны учитываться расстояния до огражда-

ющих поверхностей, место и способ установки (на полу, участке пола с покрытием или столе, в середине или у стены помещения).

4.14 Режимы работы испытываемого изделия должны соответствовать типовым установившимся режимам для различных операций технологического процесса как на холостом ходу (если это позволяют технические характеристики изделия), так и под нагрузкой.

Измерения проводятся при работе всех приводов, одновременно участвующих в процессе рабочего цикла, с приставками, вызывающими наибольшие уровни вибрации.

4.15 Размещение средств измерений должно обеспечить их защиту от электрических, электромагнитных, акустических и др. полей.

4.16 Количество экземпляров испытываемых изделий должно быть не менее трех.

5 Выполнение измерений

5.1 При проведении измерений вибрации переключатель временной характеристики измерительного прибора устанавливают в положение «медленно» с постоянной времени 1 с для постоянной вибрации и положение «быстро» для непостоянной вибрации и производят отсчеты значений.

Примечание: вибрация является постоянной в определенной полосе частот, если уровень виброускорения (виброскорости) в этой полосе за время измерения, необходимое для снятия одного отсчета, на временной характеристике «медленно» изменяется не более, чем на 6 дБ.

5.2 В качестве результата одного отсчета в данной полосе частот в точке измерения в определенном направлении для постоянной вибрации следует брать среднее значение указателя измерительного прибора, а для непостоянной вибрации — его максимальное значение.

Значения показаний следует определять с точностью до 0,5 дБ.

5.3 Продолжительность снятия одного отсчета в каждой октавной полосе в одной точке в определенном направлении должна равняться периоду полного технологического цикла работы испытываемого изделия.

При отсутствии выраженного технологического цикла работы минимальное время измерений должно соответствовать величинам, приведенным в таблице 3.

Минимальное время измерения вибрации

Полоса частот, Гц	Время измерения, с	
	вибрация общая	вибрация локальная
2; 4	360	—
8; 16	180	90
31,5 и выше	90	60

5.4 Исходное количество отсчетов в одной точке в каждой полосе частот и определенном направлении должно быть равно 4.

Если разность между наибольшим и наименьшим значениями отсчитанных уровней превышает 2 дБ, то число отсчетов должно быть увеличено до обеспечения (в соответствии с ГОСТ 8.207) доверительной границы случайной погрешности результата измерений не более 2 дБ с вероятностью 0,95.

Примечание: ориентировочно указанная погрешность обеспечивается при количестве отсчетов численно равном выраженной в дБ и удвоенной разности между наибольшим и наименьшим из отсчитанных уровней.

6 Обработка и оформление результатов измерений

6.1 Среднее значение нормируемого параметра L , дБ в определенном режиме работы испытываемого изделия вычисляют по формуле:

$$L = 10 \lg \left(1/n \cdot \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_i} \right), \quad (2)$$

где L_i — измеренное значение уровня виброускорения (виброскорости), дБ с поправками по 4.6;

n — количество измерений: $n = m \cdot q$;

m — количество точек измерения;

q — количество отсчетов в одной точке измерения.

Если значения L_i различаются не более, чем на 5 дБ, то величину L вычисляют по формуле:

$$L = 1/n \cdot \sum_{i=1}^n L_i. \quad (3)$$

Определение L производится с округлением до целого значения раздельно для каждого экземпляра из испытанной партии изделий.

6.2 За окончательный результат испытаний принимается значение L_{\max} , являющееся наибольшим из полученных значений L .

6.3 Значение L_{\max} сравнивается с допустимым значением нормируемого параметра и делается вывод о соответствии или несоответствии изделия требованиям санитарных норм.

6.4 Результаты измерений должны быть оформлены в виде протокола или заключения (последнее — для организаций, имеющих на это право).

В протоколе (заключении) должны быть указаны:

- организация, проводившая измерения;
- наименование и модель испытываемого изделия;
- предприятие-изготовитель;
- порядковые номера образцов изделия по системе изготовителя;
- дата изготовления;
- основание для проведения испытаний;
- цель проведения испытаний;
- номер и дата акта отбора образцов;
- организация, представившая изделие на испытания;
- назначение изделия;
- краткая техническая характеристика;
- методика проведения исследований (со ссылками на НТД);
- дата и место проведения измерений;
- условия расположения и режим работы испытываемого изделия;
- нормативные требования (со ссылками на НД);
- средства измерений (с указанием наименования, типа, заводского номера и срока действия свидетельства о поверке);
- результаты измерений;
- гигиеническая оценка результатов измерений;
- выводы;
- должности, фамилии и подписи лиц, проводивших измерения.

7 Требования безопасности

7.1 К измерениям допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие обучение и инструктаж.

7.2 В процессе выполнения измерений лица, ответственные за проведение этих работ, обязаны соблюдать требования безопасности, установленные в эксплуатационной документации на исследуемые изделия и измерительные приборы.