

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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.

№ 9-29.3-95

САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА И НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКА

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 УЛЬТРАЗВУКА

1 Область применения

Настоящий документ устанавливает методику выполнения измерений ультразвуковых колебаний в воздушной среде (далее — ультразвука), создаваемых 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 в воздушной среде все виды ультразвука как по характеру спектра, так и по временной характеристике в диапазоне измеряемых величин 30—140 дБ.

2 Нормируемые параметры

2.1 Нормируемыми параметрами ультразвука являются уровни звукового давления L , дБ в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 12500, 16000, 20000, 25000, 31500, 40000, 50000, 63000, 80000, 100000 Гц (далее — уровни звукового давления).

2.2 Для изделий, в которых ультразвук генерируется целенаправленно, контроль производят в нормируемом частотном диапазоне с верхней граничной частотой не ниже рабочей частоты испытываемого изделия.

Для изделий, при эксплуатации которых ультразвук возникает как сопутствующий фактор, контроль производят в нормируемом частотном диапазоне с верхней граничной частотой не ниже 20 кГц.

3 Средства измерений

3.1 Для измерения уровней звукового давления применяют шумомеры 0-го или 1-го класса по ГОСТ 17187 (СТ СЭВ 1351) с частотной характеристикой усилителя в соответствии с 2.1 и 2.2, а также полосовые электрические третьоктавные фильтры 1-го или 2-го класса по ГОСТ 17168 (СТ СЭВ 1807).

3.2 Микрофон шумомера должен иметь частотную характеристику в соответствии с 2.1 и 2.2.

Неравномерность частотной характеристики измерительного тракта не более ± 2 дБ.

3.3 Акустическая калибровка должна производиться до и после проведения измерений.

Погрешность калибратора не должна превышать $\pm 0,5$ дБ.

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 должны проводиться в специальных испытательных камерах (далее — камерах) с акустическими характеристиками, приближенными к усредненным характеристикам помещений, в которых эксплуатируются подлежащие регламентации изделия.

Измерения ультразвука 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%.

4.2 Камера соответствует по акустическим характеристикам 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 Как помещение, так 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 величинах и контрольных точках, что и уровни ультразвука испытываемого изделия.

Допускается не учитывать помехи, если их уровень на 10 дБ ниже уровня ультразвука, измеренного при включенном изделии.

4.6 Если разность R , дБ между уровнем измеренного ультразвука и уровнем помех постоянна и менее 3 дБ или она менее 10 дБ и колеблется во времени, то результат измерения в данной полосе частот и в данной точке измерения не может быть оценен.

Если разность R более 3 дБ, то для учета помех следует из измеренных уровней вычесть значения g , приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Поправки g на уровень помех

R , дБ	g , дБ
3	3,0
От 4 до 5	2,0
» 6 » 8	1,0
» 9 » 10	0,5

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

Значения температуры не должны выходить за пределы, указанные в технических условиях на средства измерений.

4.8 Условия установки испытываемого изделия в камере при испытаниях должны соответствовать реальным условиям эксплуатации. При этом должны учитываться расстояние до отражающих звук поверхностей, место и способ установки (на полу, участке пола с покрытием или столе, в середине или у стены помещения и т. д.).

4.9 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 звукового давления.

4.10 При отсутствии постоянного рабочего места или постоянного расстояния от пользователя до испытываемого изделия, точки измерения располагаются равномерно по камере на высоте 1,5 и 1,0 м от пола (по 4 точки на каждой высоте).

Расстояние от точек измерения до испытываемого изделия должно быть не менее 0,5 м.

4.11 При наличии постоянного рабочего места или постоянного расстояния до испытываемого изделия, точки измерения следует располагать равномерно по рабочей зоне в соответствии с условиями эксплуатации.

Количество точек измерений должно быть не менее 3.

4.12 Если разность между наибольшими и наименьшими значениями уровней звукового давления в точках измерения превышает 8 дБ, то число точек измерения должно быть удвоено. Дополнительные точки должны располагаться равномерно между основными.

4.13 Расстояние от точек измерения до ограждающих поверхностей камеры должно быть не менее 0,5 м.

4.14 Во время измерений в камере должен находиться только персонал, непосредственно занятый измерением.

Двери, окна и форточки должны быть закрыты.

4.15 При проведении измерений испытываемое изделие должно находиться в соответствии с инструкцией по эксплуатации в рабочем состоянии (открыты или закрыты соответствующие кожухи и крышки, опущены защитные щитки и т. д.).

4.16 Количество экземпляров испытываемых изделий должно быть не менее трех.

5 Выполнение измерений

5.1 Микрофон должен быть установлен в точке измерения и ориентирован в направлении испытываемого изделия.

Между микрофоном и испытываемым изделием не должны находиться люди и предметы, искажающие звуковое поле. Расстояние между микрофоном и наблюдателем должно быть не менее 0,5 м.

5.2 При проведении измерений уровней звукового давления переключатель временной характеристики шумомера устанавливают в положение «Медленно», переключатель частотной характеристики — «Линейная, фильтр включен» и производят отсчеты уровней звукового давления.

5.3 Продолжительность снятия одного отсчета в каждой полосе частот в точке измерения должна равняться периоду полного технологического цикла работы испытываемого изделия.

При отсутствии выраженного технологического цикла продолжительность отсчета должна составлять не менее 5 минут.

5.4 В качестве результата одного отсчета в данной полосе частот в точке измерения для постоянного ультразвука следует брать среднее значение указателя шумомера, а для непостоянного ультразвука — его максимальное значение.

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

Примечание: ультразвук является постоянным в определенной полосе частот, если уровень звукового давления в этой полосе за время измерения на временной характеристике «медленно» шумомера изменяется не более, чем на 5 дБ.

5.5 Исходное количество отсчетов в каждой точке 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 в каждой точке 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:

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

где L_i — измеренное значение уровня звукового давления, 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:

$$L = 1/n \cdot \sum_{i=1}^n L_i. \quad (2)$$

Определение L производится с округлением до целого значения отдельно 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 испытанного 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 При выполнении измерений ультразвука должны соблюдаться требования техники безопасности, установленные в эксплуатационной документации на испытываемые изделия и применяемые измерительные приборы.

7.2 К выполнению измерений допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие обучение и инструктаж по измерению ультразвука.