

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУ

«32 ГНИИ Минобороны России»



В.В. Швыдун

2011 г.

Инструкция

**Система оценки защищенности выделенных помещений
по виброакустическому каналу «Шепот»**

Методика поверки

5440-005-39580108-02 МП

**г. Мытищи
2011 г.**

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему оценки защищенности выделенных помещений по виброакустическому каналу «Шепот» (далее – система), и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками - 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1- Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки (после ремонта)	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	+	+
2 Опробование	8.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик	8.3		
3.1 Определение диапазона рабочих частот и неравномерности частотной характеристики при измерении звукового давления (ЗД)	8.3.1	+	+
3.2 Определение погрешности измерений звукового давления на частоте 1000 Гц	8.3.2	+	+
3.3 Определение диапазона измерений и нелинейности амплитудной характеристики при измерении ЗД	8.3.3	+	+
3.4 Определение диапазона измерений и погрешности измерений виброускорения	8.3.4	+	+
3.5 Определение максимального звукового давления тест-сигнала на расстоянии 1 м от излучателя (интегральное, в полосе частот от 175 до 5 600 Гц)	8.3.5	+	+
3.6 Определение нестабильности излучателя тест-сигнала (при измерении в 5 октавных полосах с центральными частотами 250, 500, 1000, 2000 и 4000 Гц) за 10 минут	8.3.6	+	+
3.7 Определение неравномерности АЧХ излучателя тест-сигнала в полосе частот от 175 до 5600 Гц (при измерении в 5 октавных полосах с центральными частотами 250, 500, 1000, 2000 и 4000 Гц)	8.3.7	+	+

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

Вместо указанных, в таблице 2 средств поверки, допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой погрешностью.

3.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с не истекшим сроком действия на время проведения поверки или оттиск поверительного клейма на приборе или в документации.

Таблица 2 - Перечень средств поверки

Номера пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3.3	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (диапазон частот от 0,001 Гц до 2 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ Гц)
8.3.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-40 (диапазон частот от 20 Гц до 100 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений переменного напряжения произвольной формы $\pm 1,2$ %)
8.2, 8.3.1–8.3.2, 8.3.4–8.3.7	Система измерительная 3630/3629 (пределы допускаемой погрешности калибровки чувствительности микрофонов $\pm 0,2$ дБ; пределы допускаемой погрешности калибровки вибропреобразователей: в диапазоне частот от 5 до 2000 Гц $\pm 0,6$ %; в диапазоне частот от 2000 до 5000 Гц $\pm 0,9$ %; в диапазоне частот от 5000 до 7000 Гц $\pm 1,1$ %; в диапазоне частот от 7000 до 8000 Гц $\pm 1,6$ %)
8.3.3	Вспомогательное оборудование Эквивалент собственной ёмкости измерительного микрофона (ЭСЕ) (электрическая ёмкость 20 ± 3 пФ)

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 5 ;
- относительная влажность при температуре окружающего воздуха 25 °С, %..... от 45 до 80;

- атмосферное давление, мм рт. ст. от 626 до 795;
- напряжение питания, В от 198 до 242;
- частота, Гц от 49 до 51.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемой системы и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемой системы (наличие интерфейсных кабелей, датчиков, шнуров питания и пр.);
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) требуемые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверить:

- отсутствие механических повреждений и ослабления элементов конструкции;
- чистоту и исправность разъемов и соединений.

Система, имеющая дефекты (механические повреждения), бракуется и направляется в ремонт.

8.2 Опробование

8.2.1 Поместить микрофон «1» системы «Шепот» в камеру акустического калибратора из состава системы 3630/3629. Установить в камере калибратора звуковое давление 94 дБ относительно 20 мкПа на частоте 1000 Гц. Зафиксировать показания системы.

8.2.2 Повторить выполнение п. 8.2.1 для микрофона «2», подключенного к входу «2».

8.2.2 Результаты опробования считать положительными, если сигнал на частоте 1000 Гц, зафиксированный системой, превышает уровень собственных шумов более чем на 3 дБ.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение диапазона рабочих частот и неравномерности частотной характеристики при измерении ЗД

8.3.1.1 Измерения провести электростатическим методом. Электростатический возбудитель из состава системы измерительной 3630/3629 установить вблизи мембраны микрофона «1» системы «Шепот», подключенного к входу «1». На электростатический возбудитель с генератора системы измерительной 3630/3629 подать напряжение, по величине соответствующее показанию системы «Шепот» равному 94 дБ, с частотой 1 кГц. Не меняя значения напряжения, изменять частоту согласно таблицы 3, показания системы занести в таблицу 3. Значение неравномерности частотной характеристики системы определить как разность показаний системы на частоте 1000 Гц и на текущей частоте.

8.3.1.2 Повторить выполнение п. 8.3.1.1 для микрофона «2», подключенного к входу «2».

8.3.1.3 Результаты поверки считать положительными, если значения неравномерности частотной характеристики находятся в пределах, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Частота, Гц	Предельно допустимое значение неравномерности частотной характеристики согласно ГОСТ Р 53188.1-2008 для шумомеров 1 класса, дБ	Измеренное значение неравномерности частотной характеристики, дБ
80	±1,5	
125	±1,5	
250	±1,4	
500	±1,4	
1000	±1,1	
2000	±1,6	
4000	±1,6	
8000	2,1; минус 3,1	
11200	3,0; минус 6,0	

8.3.2 Определение погрешности измерений ЗД на частоте 1000 Гц

8.3.2.1 Поместить микрофон «1» системы «Шепот» в камеру акустического калибратора из состава системы 3630/3629. Установить в камере калибратора звуковое давление 94 дБ относительно 20 мкПа на частоте 1000 Гц. Погрешность измерений ЗД системы «Шепот» определить как разность между ее показаниями [дБ относительно уровня 20 мкПа] и 94 дБ.

8.3.2.2 Повторить выполнение п. 8.3.2.1 для микрофона «2», подключенного к входу «2».

8.3.2.3 Результаты испытаний считать положительными, если значения погрешности измерений ЗД на частоте 1000 Гц находятся в пределах $\pm 0,7$ дБ.

8.3.3 Определение диапазона измерений и нелинейности амплитудной характеристики при измерении ЗД

8.3.3.1 Собрать схему, приведенную на рисунке 1.

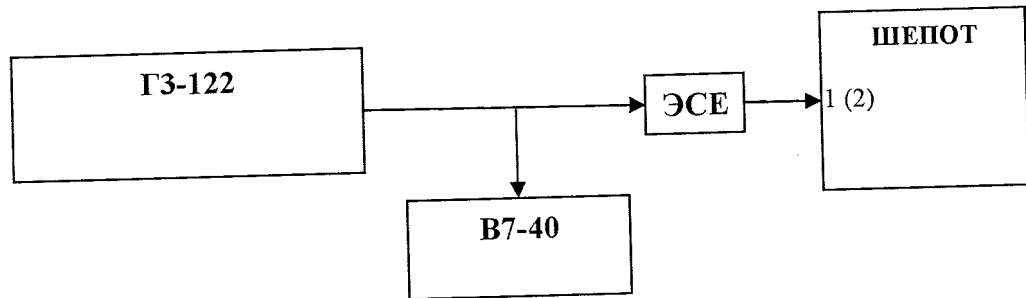


Рисунок 1 - Определение диапазона измерений и нелинейности амплитудной характеристики при измерении ЗД

Установить сигнал на выходе генератора ГЗ-122 (напряжение выходного сигнала контролировать вольтметром В7-40) с частотой 1000 Гц и уровнем u_0 , соответствующим показаниям системы $L_0 = 94$ дБ относительно 20 мкПа. Изменить напряжение на генераторе согласно таблицы 4 и записать соответствующие показания системы L_i [дБ относительно 20 мкПа]. Нелинейность амплитудной характеристики Δ_i [дБ] вычислить по формуле (1):

$$\Delta_i = L_i - L_0, \quad (1)$$

где $i = 1, 2, 3 \dots$

Таблица 4

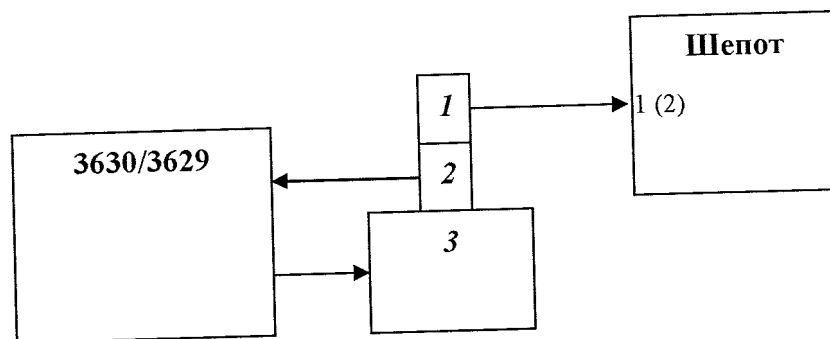
i	Уровень выходного напряжения генератора, В	Уровень ЗД, соответствующий установленному напряжению генератора, дБ отн. 20 мкПа	Показания системы L_i , дБ отн. 20 мкПа	Нелинейность амплитудной характеристики Δ_i , дБ
1	$u_0/3160$	24		
2	$u_0/1000$	34		
3	$u_0/316$	44		
4	$u_0/100$	54		
5	$u_0/31,6$	64		
6	$u_0/10$	74		
7	$u_0/3,16$	84		
8	$3,16 \cdot u_0$	104		
9	$10 \cdot u_0$	114		
10	$31,6 \cdot u_0$	124		
11	$79,4 \cdot u_0$	132		

8.3.3.3 Результаты поверки считать положительными, если значения нелинейности амплитудной характеристики находятся в пределах $\pm 1,1$ дБ.

8.3.4 Определение диапазона измерений и погрешности измерений виброускорения

8.3.4.1 Собрать схему, приведенную на рисунке 2 (оси чувствительности вибропреобразователей должны совпадать с осью колебаний).

8.3.4.2 На вибростенде из состава 3630/3629 воспроизвести виброускорение с частотой 160 Гц и среднеквадратическим значением (СКЗ) S_0 согласно таблицы 5. Не меняя частоту изменять значение виброускорения, а показания системы S_n занести в таблицу 5.



- 1 – вибропреобразователь из состава системы «Шепот»;
- 2 – эталонный вибропреобразователь из состава 3630/3629;
- 3 – вибростенд из состава 3630/3629

Рисунок 2 - Определение диапазона рабочих частот, диапазона измерений и погрешности измерений виброускорения

Таблица 5

СКЗ заданного виброускорения $S_o, \text{ м/с}^2$ (дБ отн. 10^{-6} м/с^2)	Показания системы $S_n, \text{ дБ}$	Погрешность измерений виброускорения $\delta_a, \text{ дБ}$
$2 \cdot 10^{-3}$ (66 дБ)		
$2 \cdot 10^{-2}$ (86 дБ)		
0,2 (106 дБ)		
2 (126 дБ)		
20 (146 дБ)		
50 (154 дБ)		
100 (160 дБ)		
160 (164 дБ)		
200 (166 дБ)		

Погрешность измерений виброускорения δ_a [дБ] рассчитать по формуле (2):

$$\delta_a = S_n - S_o. \quad (2)$$

8.3.4.3 На вибростенде из состава 3630/3629 воспроизвести виброускорение с СКЗ $S_o=140$ дБ относительно 10^{-6} м/с^2 и частотой f_i согласно таблицы 6. Не меняя значение виброускорения, изменять частоту, показания системы S_n занести в таблицу 6.

Таблица 6

Частота заданного виброускорения $f_i, \text{ Гц}$	Показания системы $S_n,$ дБ	Погрешность измерений виброускорения $\delta_a, \text{ дБ}$
80		
125		
250		
500		
1000		
2000		
4000		
8000		

Погрешность измерений виброускорения δ_a [дБ] рассчитать по формуле (2).

8.3.4.4 Результаты испытаний считать положительными, если значения погрешности измерений виброускорения δ_a находятся в пределах $\pm 0,7$ дБ.

8.3.5 Определение максимального звукового давления тест-сигнала на расстоянии 1 м от излучателя (интегральное, в полосе частот от 175 до 5 600 Гц)

8.3.5.1 Установить микрофон, входящий в состав системы измерительной 3630/3629, на расстоянии 1 метр от лицевой поверхности излучающей акустической колонки по оси излучателя. Включить акустический излучатель на максимальную мощность и, перестраивая частоту сигнала в последовательности 250, 500, 1000, 2000 и 4000 Гц, измерить с помощью системы измерительной 3630/3629 интегральное ЗД P [дБ относительно 10^{-6} м/с^2] в полосе частот от 175 до 5 600 Гц.

8.3.5.2 Результаты испытаний считать положительными, если измеренное значение ЗД акустического тестового сигнала на расстоянии 1 м от излучателя не менее 106 дБ относительно 10^{-6} м/с^2 .

8.3.6 Определение нестабильности излучателя тест-сигнала (при измерении в 5 октавных полосах с центральными частотами 250, 500, 1000, 2000 и 4000 Гц) за 10 минут

8.3.6.1 Повторить выполнение п. 8.3.5.1 при непрерывном измерении ЗД P [дБ относительно 10^{-6} м/с²] в течении 10 минут для каждой частоты.

8.3.6.2 Результаты поверки считать положительными, если нестабильность излучателя тест-сигнала не превышает ± 1 дБ.

8.3.7 Определение неравномерности АЧХ излучателя тест-сигнала в полосе частот от 175 до 5600 Гц (при измерении в 5 октавных полосах с центральными частотами 250, 500, 1000, 2000 и 4000 Гц)

8.3.7.1 Установить микрофон, входящий в состав системы измерительной колонки по оси излучателя. Включить акустический излучатель на максимальную мощность и, перестраивая частоту сигнала в последовательности 250, 500, 1000, 2000 и 4000 Гц, измерить с помощью системы 3630/3629 ЗД P [дБ относительно 10^{-6} м/с²] в октавных полосах с центральными частотами 250, 500, 1000, 2000 и 4000 Гц.

8.3.7.2 Значение неравномерности АЧХ излучателя тест-сигнала определить как разность показаний системы 3630/3629 на частоте 1000 Гц и на текущей частоте.

8.3.7.3 Результаты испытаний считать положительными, если неравномерность АЧХ излучателя тест-сигнала не превышает ± 10 дБ.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки системы выдается свидетельство установленной формы.

8.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

8.3 Параметры, определенные при поверке, заносят в формуляр на систему.

8.4 В случае отрицательных результатов поверки, поверяемая система к дальнейшему применению не допускается. На нее выдается извещение о непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин, а в формуляре делаются соответствующие записи.

Начальник отдела
ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России»

Старший научный сотрудник
ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России»



В.В. Хижняк



А.С. Николаенко