



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«25» февраля 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ВИБРОМЕТРЫ ВК-6

Методика поверки

РТ-МП-6970-441-2020

г. Москва
2020 г.

Настоящая методика распространяется на виброметры ВК-6 (далее – виброметры), изготовленные обществом с ограниченной ответственностью «ВиКонт» (ООО «ВиКонт»), и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

1. Операции поверки.

1.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение основной относительной погрешности измерения параметров вибрации на базовой частоте 45 Гц	7.3	Да	Да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	7.4	Да	Да
Определение относительного коэффициента поперечного преобразования	7.5	Да	Нет

1.3. Допускается проводить поверку виброметров для характеристик вибрации и в поддиапазонах, соответствующих требованиям заказчика (технического задания), при условии их нахождения внутри рабочих (нормированных) диапазонов частот и (или) измеряемых значений. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке и (или) в формуляре.

2. Средства поверки.

2.1. При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные устройства, приведенные в таблице 2. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта НД по поверке	Наименование средств поверки
7.2, 7.3, 7.4, 7.5	Поверочная виброустановка 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 27.12.2018 № 2772.

3. Требования к квалификации поверителей.

3.1. К проведению поверки виброметров допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим техническим образованием, имеющий опыт работы с виброизмерительным оборудованием и ознакомленный с руководством по эксплуатации на виброметры.

4. Требования безопасности.

4.1. К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2. При работе с измерительными приборами и вспомогательным оборудованием должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующих технических описаниях и эксплуатационных документах применяемых приборов.

5. Условия поверки.

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм рт.ст.

6. Подготовка к поверке.

6.1. Подготовку к поверке виброметров и эталонного оборудования, перечисленного в таблице 2, проводят в соответствии с требованиями, изложенными в соответствующих эксплуатационных документах.

7. Проведение поверки.

7.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие виброметров следующим требованиям:

- комплектность согласно РЭ;
- отсутствие видимых механических повреждений корпуса измерительного блока, вибропреобразователя и соединительного кабеля;
- четкость маркировок и целостность упаковки;

В случае обнаружения несоответствия хотя бы по одному из вышеуказанных требований поверка прекращается.

Результаты внешнего осмотра считать удовлетворительными, если виброметр соответствует вышеперечисленным требованиям, комплектность полная.

7.2. Опробование.

Для проведения опробования виброметра необходимо:

- включить питание виброметра, в появившемся окне-заставке должна высветиться версия не ниже 1.14;
- установить один из видов измеряемой величины и при легком постукивании по корпусу вибропреобразователя убедиться в наличии показаний виброметра;
- аналогичные операции следует проделать и для других видов измеряемых величин.

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если для виброметра предусмотренная процедура опробования успешно выполняется.

При неудовлетворительных результатах поверка прекращается и выписывается извещение о непригодности по установленной форме.

7.3. Определение основной относительной погрешности измерения параметров вибрации на базовой частоте 45 Гц.

Для определения основной относительной погрешности измерения параметров вибрации на базовой частоте 45 Гц необходимо:

- подготовить поверочную виброустановку 2-го разряда (далее – установку) в соответствии с «Руководством по эксплуатации»;
- закрепить вибропреобразователь с помощью шпильки или магнитного держателя на рабочем столе установки;
- включить питание виброметра и прогреть в течение не менее 15 минут;
- воспроизвести на установке вибрацию с частотой 45 Гц по пяти контрольным точкам равномерно распределенных в диапазонах измерений амплитуды виброускорения, СКЗ виброскорости или размаха виброперемещения, включая нижний и верхний пределы измерений.
- измеренные значения наблюдать на дисплее виброметра;

- определить относительную погрешность по формулам (1), (2) или (3):

$$\delta_a = \frac{a_{\text{изм.}} - a_{\text{зад.}}}{a_{\text{зад.}}} \cdot 100 (\%), \quad (1)$$

$$\delta_V = \frac{V_{\text{изм.}} - V_{\text{зад.}}}{V_{\text{зад.}}} \cdot 100 (\%), \quad (2)$$

$$\delta_S = \frac{S_{\text{изм.}} - S_{\text{зад.}}}{S_{\text{зад.}}} \cdot 100 (\%), \quad (3)$$

где $a_{\text{изм.}}$, $V_{\text{изм.}}$, $S_{\text{изм.}}$ – измеренное значение амплитуды виброускорения (м/с^2), СКЗ виброскорости (мм/с), размаха виброперемещения (мкм) соответственно;

$a_{\text{зад.}}$, $V_{\text{зад.}}$, $S_{\text{зад.}}$ – значения амплитуды виброускорения (м/с^2), СКЗ виброскорости (мм/с), размаха виброперемещения (мкм), воспроизводимые на установке.

За значение основной относительной погрешности измерений параметров вибрации на базовой частоте 45 Гц для каждого режима измерений принимается максимальное из рассчитанных для каждой контрольной точки значений погрешностей для соответствующего режима измерений.

Результаты измерений по данному пункту считаются удовлетворительными, если основная относительная погрешность измерения параметров вибрации на базовой частоте 45 Гц не превышает:

- для амплитуды виброускорения:
±10 % в диапазоне измерений от 0,1 до 3 м/с^2 включ.
±5 % в диапазоне измерений св. 3 до 100 м/с^2
- для СКЗ виброскорости:
±10 % в диапазоне измерений от 1 до 3 мм/с включ.
±5 % в диапазоне измерений св. 3 до 70 мм/с
- для размаха виброперемещения:
±10 % в диапазоне измерений от 5 до 25 мкм включ.
±5 % в диапазоне измерений св. 25 до 700 мкм

При неудовлетворительных результатах поверка прекращается и выписывается извещение о непригодности по установленной форме.

7.4. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики.

Для определения неравномерности амплитудно-частотной характеристики (далее – АЧХ) необходимо:

- подготовить установку в соответствии с «Руководством по эксплуатации»;
- воспроизвести на установке на базовой частоте 45 Гц значение амплитуды виброускорения 10 м/с^2 , СКЗ виброскорости 10 мм/с , размаха виброперемещения 100 мкм . Зафиксировать на виброметре показания амплитуды виброускорения $a_{\text{баз.}}$, СКЗ виброскорости $V_{\text{баз.}}$ или размаха виброперемещения $S_{\text{баз.}}$;
- воспроизвести на установке значение амплитуды виброускорения 10 м/с^2 , СКЗ виброскорости 10 мм/с , размаха виброперемещения 100 мкм не менее чем на десяти точках рабочего диапазона частот. Допускается изменять значения воспроизводимого параметра вибрации в пределах рабочего диапазона. Для каждой исследуемой точки зафиксировать на виброметре показания амплитуды виброускорения a_{fi} , СКЗ виброскорости V_{fi} , или размаха виброперемещения S_{fi} ;
- вычислить неравномерность АЧХ по формулам (4), (5), и (6):

$$\gamma_a = \frac{a_{fi} \frac{a_{\text{эт.баз.}}}{a_{\text{эт.}fi}} - a_{\text{баз.}}}{a_{\text{эт.баз.}}} \cdot 100 (\%) \quad (4)$$

$$\gamma_V = \frac{V_{fi} \frac{V_{\text{эт.баз.}}}{V_{\text{эт.}fi}} - V_{\text{баз.}}}{V_{\text{эт.баз.}}} \cdot 100 (\%), \quad (5)$$

$$\gamma_S = \frac{S_{fi} \frac{S_{\text{эт.баз.}}}{S_{\text{эт.}fi}} - S_{\text{баз.}}}{S_{\text{эт.баз.}}} \cdot 100 (\%), \quad (6)$$

где a_{fi} , V_{fi} , S_{fi} – измеренное значение амплитуды виброускорения (м/с^2), СКЗ виброскорости (мм/с) или размаха виброперемещения (мкм) в i -ой точке рабочего диапазона частот;

$a_{\text{баз.}}$, $V_{\text{баз.}}$, $S_{\text{баз.}}$ – измеренное значение амплитуды виброускорения (м/с^2), СКЗ виброскорости (мм/с) или размаха виброперемещения (мкм) на базовой частоте 45 Гц;

$a_{\text{эт.баз.}}$, $V_{\text{эт.баз.}}$, $S_{\text{эт.баз.}}$ – заданное значение амплитуды виброускорения (м/с^2), СКЗ виброскорости (мм/с) или размаха виброперемещения (мкм) на базовой частоте 45 Гц;

$a_{\text{эт.}fi}$, $V_{\text{эт.}fi}$, $S_{\text{эт.}fi}$ – заданное значение амплитуды виброускорения (м/с^2), СКЗ виброскорости (мм/с) или размаха виброперемещения (мкм) в i -ой точке рабочего диапазона частот.

Результаты измерений по данному пункту считаются удовлетворительными, если неравномерность амплитудно-частотной характеристики не превышает:

$\pm 10\%$ в диапазоне частот от $2 \cdot F_H$ до $0,8 \cdot F_B$;

от +1 до -3 дБ в диапазоне рабочих частот.

где F_H – нижняя граница частотного диапазона;

F_B – верхняя граница частотного диапазона.

При неудовлетворительных результатах поверка прекращается и выписывается извещение о непригодности по установленной форме.

7.5. Определение относительного коэффициента поперечного преобразования.

Для определения относительного коэффициента поперечного преобразования вибропреобразователя из состава виброметра на базовой частоте 45 Гц необходимо:

- подготовить установку в соответствии с «Руководством по эксплуатации»;
- подготовить специальное поворотное устройство, обеспечивающее поворот вибропреобразователя вокруг его оси чувствительности на 360° с интервалом не более 30° ;
- закрепить поворотное устройство на вибрационном столе установки;
- закрепить вибропреобразователь на поворотном устройстве;
- задать уровень амплитуды виброускорения, равный 50 м/с^2 ;
- после каждого i -ого измерения изменять положение вибропреобразователя на 30° , закрепляя его на поворотном устройстве;
- зафиксировать на виброметре значение амплитуды виброускорения при том же заданном уровне амплитуды виброускорения (50 м/с^2);
- рассчитать значение коэффициента поперечного преобразования для каждого положения вибропреобразователя K_{pi} , соответствующего повороту вокруг оси чувствительности на $0^\circ, 30^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ, 150^\circ, 180^\circ, 210^\circ, 240^\circ, 270^\circ, 300^\circ, 330^\circ$, по формуле (7):

$$K_{pi} = \frac{a_{\text{изм}i}}{a_{\text{изм.}}} \cdot 100 (\%), \quad (7)$$

где $a_{\text{изм}i}$ – значение амплитуды виброускорения, измеренное виброметром в i -ом горизонтальном положении (главная ось чувствительности вибропреобразователя перпендикулярна к направлению колебаний);

$a_{\text{изм}}$ – значение амплитуды виброускорения, измеренное виброметром в вертикально положении.

За коэффициент поперечного преобразования K_p принять максимальное значение, рассчитанное по формуле (7).

Результаты измерений по данному пункту считаются удовлетворительными, если относительный коэффициент поперечного преобразования не превышает 5,0 %.

При неудовлетворительных результатах поверка прекращается и выписывается извещение о непригодности по установленной форме.

8. Оформление результатов поверки.

8.1 При положительных результатах поверки соответствующая запись вносится в формуляр средства измерений и (или) выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующими правовыми нормативными документами.

8.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или в формуляр в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании, или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности с указанием причин.

И.о. начальника сектора №441-3 лаборатории №441
ФБУ «Ростест-Москва»



В.В. Курунов