

ПРОЕКТ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

 А.Е. Колонин

М.П.

«__» _____ 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

АКСЕЛЕРОМЕТРЫ УДАРНЫЕ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП -204/3-ХХ-2022

г. Москва
2022

АКСЕЛЕРОМЕТРЫ УДАРНЫЕ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-ХХ-2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Настоящая методика распространяется на акселерометры ударные, (далее – акселерометры), изготовленные _____, и устанавливает порядок и объем ее первичной и периодической поверок.

Акселерометры предназначены для измерений пикового ударного ускорения, воздействующего на акселерометр.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений ускорения, скорости и силы при ударном движении, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12.11.2021 г. № 2537 с применением рабочего эталона (далее –РЭ) 1-го разряда или 2-го разряда.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерения (далее - СИ) к Государственному первичному специальному эталону единицы ускорения при ударном движении по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 ноября 2022 года № 2537.

Акселерометр не относится к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

Акселерометры до ввода в эксплуатацию и после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

Первичной поверке подвергается каждый экземпляр акселерометра.

Периодической поверке подвергается каждый экземпляр акселерометра, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. При проведении первичной и периодической поверок, выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1. Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1	2	3	4
Внешний осмотр	7	да	да
Контроль условий поверки	3.1	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерения	8	да	да
Определение действительного коэффициента преобразования, отклонение действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения и определение нелинейности амплитудной характеристики	9.1	да	да
Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	10	да	да

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающего воздуха, % 60 ± 20
- атмосферное давление, кПа 101 ± 4

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке допускаются лица, имеющие необходимые навыки по работе с подобными СИ и ознакомленные с эксплуатационной документацией.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2. Средства поверки

Номер пункта поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
3.1	Средство измерений температуры от -10 °С до +60 °С с погрешностью не более ± 1 °С; Диапазоны: измерения температуры от -10 до +60 °С, ПП $\pm 0,4$ °С; измерения относительной влажности от 10 до 95 %, ПП ± 3 %; измерения абсолютного давления от 300 до 1200 гПа, ПП ± 5 гПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
9.1	Поверочная ударная установка 1-го по Государственной поверочной схеме для средств измерений ускорения, скорости и силы при ударном движении, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12.11.2021 г. № 2537	Установка для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей 9155-525 (рег. № 68875-17)

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные в ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.2.091-2012 и эксплуатационной документации фирмы-изготовителя.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа, комплектности и маркировки, а также отсутствие механических повреждений корпусов, соединительных кабелей и разъемов.

7.2. В случае несоответствия хотя бы одному из выше указанных требований, акселерометр считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки акселерометры и средства поверки, используемые при поверке, должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационными документами и выдержаны в течение трех часов на рабочем месте.

8.2 Поверяемый акселерометр закрепить на поверочной ударной установке в соответствии с руководством эксплуатации на нее, так чтобы чувствительная ось акселерометра совпадала с направлением импульса ударного ускорения.

8.3 Произвести удар на поверочной ударной установке полусинусоидальной формы соответствующий минимальному измеряемому ударному ускорению поверяемого акселерометра.

8.4 На осциллограмме (в ПО - поверочной эталонной установки или осциллограмме из состава установки) убедиться в появлении импульсного сигнала полусинусоидальной формы на выходе поверяемого акселерометра.

8.5 Поверяемый акселерометр считается прошедшим опробование если на выходе с поверяемого акселерометра появляется импульсный сигнал при механическом воздействии в соответствии с пунктом 8.4

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение действительного коэффициента преобразования, отклонение действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения и определение нелинейности амплитудной характеристики.

9.1.1 Коэффициент преобразования и диапазон амплитуд преобразуемых ударных ускорений поверяемого акселерометра определяю на поверочной ударной установки 1-го разряда.

9.1.2 На поверочной ударной установки воспроизвести ударный импульс полусинусоидальной формы амплитудой 196 м/с^2 . Зафиксировать на поверочной ударной установке получаемую форму ударного импульса, его амплитуду (мВ), длительность импульса (мс), действительная величина ударного ускорения (м/с^2) и коэффициент преобразования поверяемого акселерометра ($\text{мВ/м}\cdot\text{с}^{-2}$).

9.1.3 Повторить действия, указанные в п. 9.1.2 еще 2 раза и занести данные в таблицу 3.

9.1.4 Выполнить операции в соответствии с п. 9.1.2-9.1.3 настоящей методики поверки (далее - МП) для следующих значений ускорений 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 40000, 80000 и 98000 м/с^2 .

9.1.5 Рассчитать действительное значение коэффициента преобразования поверяемого акселерометра по формуле (1):

$$K_{\text{пр.действ}} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{\text{пр.}i}}{n}, \text{ мВ/}(\text{м}\cdot\text{с}^{-2}) \quad (1)$$

где:

$K_{\text{пр.}i}$ – Значение коэффициента преобразования по напряжению при i -том измерении.

n – число измерений -27.

9.1.6 Рассчитать относительное отклонение (δ_s) полученного действительного коэффициента преобразования $K_{\text{пр.действ}}$ от его номинального значения $K_{\text{ном}}$ (указывается в паспорте и описании типа на поверяемый акселерометр), по формуле (2):

$$\delta_s = \frac{K_{\text{пр.действ}} - K_{\text{ном}}}{K_{\text{ном}}} * 100, (\%) \quad (2)$$

9.1.7 Рассчитать нелинейность амплитудной характеристики при измерении пикового ударного ускорения по формуле (3):

$$\gamma_i = \frac{K_i - K_{\text{пр.действ}}}{K_{\text{пр.действ}}} * 100, (\%) \quad (3)$$

где K_i – коэффициент преобразования при i -том значении пикового ударного ускорения определяется как среднее измеренное значение из измеренных показаний на одной i -ой амплитуде;

$K_{\text{пр.действ}}$ – действительное значение коэффициента преобразования, определенное в п. 9.1.5 по формуле (1).

Таблица 3 – результаты поверки

Задаваемое ускорение, м/с^2	№ изм.	Измеренное значение ускорения, $a_{\text{пик. этал. } i}, \text{м/с}^2$	$K_{\text{пр. } i}, \text{мВ/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})}$	$K_{\text{пр.действ}}, \text{мВ/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})}$	$K_i, \text{мВ/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})}$	$\delta_s, \%$	$\gamma_i, \%$
196	1						
	2						
	3						
1000	1						
	2						
	3						
2000	1						
	2						
	3						
5000	1						
	2						
	3						
10000	1						
	2						
	3						
20000	1						
	2						
	3						
40000	1						
	2						
	3						
80000	1						
	2						
	3						
98000	1						
	2						
	3						

За нелинейность принимается: $|\gamma_{\text{max}}|$ из γ_i .

9.1.8 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если отклонение действительного коэффициента преобразования от номинального значения не превышает _____ и нелинейность амплитудной характеристики не превышает _____.

10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Рассчитать доверительные границы относительной погрешности измерения поверяемого акселерометра при доверительной вероятности $p=0,95$ по формуле 4.

$$\delta = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{эт}}^2 + \gamma^2}, \% \quad (4)$$

где:

$\delta_{\text{эт}}$ – относительная погрешность поверочной ударной установки 1-го разряда, указанной в протоколе к свидетельству о поверке на нее;

γ – полученное значение нелинейности в ходе проведения поверки акселерометра.

Акселерометр считается прошедшим поверку если полученные доверительные границы относительной погрешности измерения поверяемого акселерометра при доверительной вероятности $p=0,95$ не превышают: _____.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1. Акселерометр, прошедший поверку с положительным результатом, признается пригодным к эксплуатации и допускается к применению.

Результаты поверки акселерометра передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

11.2. При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на акселерометр оформляется извещение о непригодности к применению.

11.3. По результатам поверки оформляется протокол в произвольной форме, включающей в себя таблицу 3 настоящей МП.

Начальник отдела 204



А.Г. Волченко