

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

«17/11/2021» ноября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система измерений виброускорения «Атлет»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-393/11-2021

2021 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений виброускорения «Атлет» (далее по тексту - система), с заводским № 01пмпер001, изготовленной ООО «ПРОММАШ ТЕСТ», и устанавливает методику ее первичной и периодической поверок.

1.2 Система обеспечивает прослеживаемость прослеживаемость, в качестве рабочего средства измерений, к ГЭТ58-2018 «ГПСЭ единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела» в соответствии с Приказом Росстандарта № 2772 от 27.12.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения» методом прямых измерений.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.
Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик средства измерений:			
3.1 Определение относительной погрешности измерений виброускорения	9.1	Да	Да
3.2 Определение неравномерности частотной характеристики	9.2	Да	Да
4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
5 Оформление результатов поверки	11	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды (15-25) °С;
- относительная влажность окружающей среды (30-80) %;
- атмосферное давление (84-106) кПа;

3.2 Перед проведением поверки системы должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- эталонное и вспомогательное оборудование должно быть выдержано при климатических условиях, указанных в эксплуатационной документации.
- эталонное и вспомогательное оборудование подготавливается к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на каждый прибор отдельно.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на систему и СИ, применяемых при проведении поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Номер 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	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
Основные средства поверки		
9, 10	Средство воспроизведений виброускорения в диапазоне значений от 10 до 500 м/с ² , в диапазоне частот от 100 до 630 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(1,5\div 3)\%$	Виброустановка поверочная DVC-500 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 58770-14)
Вспомогательное оборудование		
8, 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 71394-18)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующим законодательством.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При поверке системы выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

6.2 Персонал, выполняющий поверку должен ознакомиться и пройти инструктаж по технике безопасности, установленной в ООО «ПРОММАШ ТЕСТ».

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие системы следующим требованиям:

- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;

- соответствие заводского номера, указанному в п. 1.1.

7.2 Результаты проверки внешнего вида системы считаются положительным, если выполняются все подпункты п. 7.1.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 При опробовании включают систему и с помощью программного обеспечения выводят показания виброускорения, поступающие от акселерометра, встроенного в систему, на персональный компьютер (далее – ПК).

8.2 В соответствии эксплуатационной документацией начинают работу системой – воздействуют на объект.

8.3 Результаты поверки считают положительными, если на экране ПК отображаются значения цикла испытаний.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение относительной погрешности измерений виброускорения

9.1.1 Демонтируют акселерометр из системы и устанавливают его на средство воспроизведения виброускорения (далее - виброустановка) таким образом, чтобы направление оси совпадало с осью воспроизведения виброускорения виброустановки.

9.1.2 Включают и прогревают приборы.

9.1.3 При помощи программного обеспечения (далее – ПО) виброустановки воспроизводят виброускорение в точках предельно близких к значениям $0,1 \cdot A_{\max}$; $0,25 \cdot A_{\max}$; $0,5 \cdot A_{\max}$; $0,75 \cdot A_{\max}$; $1 \cdot A_{\max}$ м/с² (где A_{\max} – максимальный диапазон измерений виброускорения, м/с²) относительную погрешность измерений виброускорения по формуле:

$$\delta A_i = \frac{A_{\text{эт } i} - A_{\text{изм } i}}{A_{\text{эт } i}} \cdot 100 \quad , \quad (1)$$

где

δA_i – рассчитанная относительная погрешность измерений виброускорения на i – ом значении, %;

$A_{\text{эт } i}$ – установленное значение виброускорения на i – ом значении, м/с²;

$A_{\text{изм } i}$ – измеренное значение виброускорения на i – ом значении, м/с².

Примечание - Допускается отклонение выбранных точек относительно рассчитанного значения. на $A_{\min}(\pm 10 \%)$; $0,25 \cdot A_{\max}(\pm 10 \%)$; $0,5 \cdot A_{\max}(\pm 10 \%)$; $0,75 \cdot A_{\max}(\pm 10 \%)$; $A_{\max}(\pm 10 \%)$.

9.2 Определение неравномерности частотной характеристики

9.2.1 При определении неравномерности частотной характеристики (далее – ЧХ) с помощью установки на установленном значении виброускорения (не менее 10 м/с²) поочередно воспроизводят частоту в точках предельно равных: 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630 Гц

9.2.2 Определяют неравномерность ЧХ по формуле:

$$\gamma_{\text{ЧХ } i} = \frac{A_{\text{изм } i} - A_{\text{изм ср}}}{A_{\text{изм ср}}} \cdot 100 \quad , \quad (2)$$

где: $\gamma_{\text{ЧХ } i}$ – определенное относительное отклонение виброускорения от среднего на i – ом значении амплитуды виброускорения, %;

$A_{\text{изм } i}$ – измеренное значение виброускорения на i – ом значении установленной амплитуды виброускорения, м/с²;

$A_{\text{изм ср}}$ – значение виброускорения на i – ом значении установленной амплитуды виброускорения, м/с².

Примечание - Допускается отклонение выбранных точек относительно рассчитанного значения на $F_{\text{уст}}(\pm 5 \%)$

где $F_{\text{уст}}$ – установленное значение частоты в i -ой точке

9.2.3 За неравномерность ЧХ принимают максимальное значение относительного отклонения виброускорения от среднего, %, по формуле:

$$\gamma_{\text{ЧХ}} = (\gamma_{\text{ЧХ } i})_{\text{max}} \quad (3)$$

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Система соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считаются положительными, если:

- рассчитанное по формуле (1) значение относительной погрешности измерений виброускорения не превышает значений ± 10 %;
- рассчитанное по формуле (3) значение неравномерность частотной характеристики не превышает значений ± 5 %.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются произвольной формы.

11.2 При положительных результатах поверки система признается пригодной к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в объеме проведенной поверки и на систему выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим Порядком проведения поверки.

11.3 При отрицательных результатах поверки система признается непригодной к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на систему выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.