

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

СОГЛАСОВАНО

Руководитель
Испытательного центра
ФГБУ «ВНИИМС»



_____ А.Е. Коломин

«06» _____ 10 _____ 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы мониторинга погружения свай НРТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-26-2023

г. Москва
2023 г.

Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на системы мониторинга погружения свай НРТ (далее – системы), изготавливаемые Beijing SAMYON Instruments Co., Ltd., Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Принцип работы систем основан на осуществлении непрерывного приема и преобразования аналоговой информации, поступающей от акселерометров, выходной сигнал которых пропорционален величине виброускорения, действующего на рабочую поверхность акселерометра, сравнении измеренных параметров с программируемыми пользователем пороговыми значениями и выдачи управляющего сигнала в систему АСУ ТП.

Системы состоят из системного мониторингового блока и двух пьезоэлектрических акселерометров. Конструктивно системный мониторинговый блок представляет собой электронное устройство с двумя измерительными каналами для подключения акселерометров и двумя измерительными каналами для подключения тензометрических датчиков.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2018 г. № 2772, и 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.

При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемого СИ к Государственному первичному эталону единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела (ГЭТ 58-2018) и Государственному первичному специальному эталону единицы ускорения при ударном движении (ГЭТ 57-84).

Методика поверки допускает возможность проведения поверки средства измерений в сокращенном диапазоне измерений и (или) диапазоне рабочих частот с указанием объема выполненной поверки в свидетельстве о поверке.

1. Перечень операций по поверки средства измерений.

1.1 При проведении первичной и периодической поверок систем мониторинга погружения свай НРТ выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	6	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	8	да	да
Определение относительной погрешности измерений виброускорения	8.1	да	да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты	8.2	да	да
Определение относительной погрешности измерений пикового ударного ускорения	8.3	да	да
Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	8.4	да	да
Проверка программного обеспечения	9	да	да

1.2. При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшая поверка не проводится и результаты оформляются в соответствии с п.10.2.

2. Требования к условиям проведения поверки

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: 23 ± 5 °С
- относительная влажность окружающего воздуха до 80%.

2.2 Перед проведением поверки оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

2.3 Средства поверки, вспомогательные средства и поверяемый акселерометр должны иметь защитное заземление.

3. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

3.1. К поверке допускаются лица, имеющие необходимые навыки по работе с подобными средствами измерений, включая перечисленные в таблице 2, и ознакомленные с эксплуатационной документацией на системы мониторинга погружения свай НРТ и данной методикой поверки.

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки.

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

Таблица 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
7.3	Средства измерений температуры от -10 °С до +60 °С с погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, с погрешностью не более ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
8.1-8.2, 8.4	Поверочная виброустановка 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772	Установка для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей 9155 (рег. № 68875-17)
8.3. - 8.4	Поверочная ударная установка 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 12 ноября 2021 г. № 2537	Установка для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей 9155-525 (рег. № 68875-17)
<p>Примечания:</p> <p>1) Все средства поверки должны иметь действующее свидетельство о поверке (запись в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений);</p> <p>2) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим и техническим требованиям;</p>		

5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.

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

5.2. При работе с средствами поверки и поверяемым системам должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующей эксплуатационной документации.

6. Внешний осмотр средства измерений

6.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации, а также отсутствие механических повреждений корпусов, соединительных кабелей и разъемов.

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

7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1. Проверяют работоспособность системы в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.2. Все средства измерений должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

7.3. Проверяют условия проведения поверки на соответствие требованиям п. 2.

8. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

8.1. Определение относительной погрешности измерений виброускорения.

Определение относительной погрешности измерений виброускорения проводят на базовой частоте 160 Гц не менее чем в пяти точках диапазона измерения, включая верхний и нижний пределы. Акселерометры, входящие в состав системы, устанавливают на вибровозбудителе эталонной виброустановки с помощью устройства, позволяющее установить оба акселерометра симметрично относительно оси воздействия виброускорения. Основную относительную погрешность вычисляют по формуле (1):

$$\delta = \frac{D_i - D_0}{D_0} 100 (\%) \quad (1)$$

где

D_i – значение виброускорения, измеренное системой мониторинга;

D_0 – значение виброускорения заданное на виброустановке.

8.2. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 160 Гц проводится на эталонной виброустановке.

Акселерометры, входящие в состав системы, устанавливают на вибровозбудителе эталонной виброустановки с помощью устройства, позволяющее установить оба акселерометра симметрично относительно оси воздействия виброускорения. На вибростенде воспроизводят постоянное значение виброускорения (рекомендуемое значение равно 10 м/с^2) при следующих значениях частоты: 20, 40, 80, 160, 315, 630, 800, 1200 и 1500 Гц.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики определяют по формуле (2):

$$y = \frac{D_i - D_0}{D_0} 100 (\%) \quad (2)$$

где

D_i – значение виброускорения, измеренное системой мониторинга на i -ой частоте;

D_0 – значение виброускорения, полученное на выходе системы на базовой частоте.

8.3. Определение относительной погрешности измерений виброускорения при ударном воздействии.

Определение относительной погрешности измерений виброускорения проводят на ударном стенде, задавая следующие уровни воздействия – 200, 800, 1600, 3200, 5000 м/с^2 . Акселерометры, входящие в состав системы, устанавливают на вибровозбудителе эталонной виброустановки с помощью устройства, позволяющее установить оба акселерометра симметрично относительно оси воздействия виброускорения.

Значения относительной погрешности вычисляют по формуле (3):

$$\delta = \frac{D_i - D_0}{D_0} 100 (\%) \quad (3)$$

где

D_i – значение ударного ускорения, измеренное системой на i -ой частоте, m/c^2 ;

D_δ – значение ударного ускорения, заданное на виброустановке, m/c^2 .

8.4. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

Система считается пригодной к применению (соответствующей метрологическим требованиям) если она соответствует требованиям каждого пункта данной методики поверки, допускаемая относительная погрешность измерения виброускорения не превышает в диапазоне от 1 до 10 m/c^2 включ. $\pm 10\%$; в диапазоне св. 10 до 200 m/c^2 включ. $\pm 1\%$; значения неравномерности частотной характеристики относительно базовой частоты не превышают $\pm 10\%$ и значения относительной погрешности измерения виброускорения при ударном воздействии не превышают $\pm 2\%$.

9. Проверка программного обеспечения

9.1 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения на соответствие таблице 3 через вкладку «О программе» в программном обеспечении.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PDAR/RCAPWAP
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.1.2

10. Оформление результатов поверки

10.1. Система, прошедшая поверку с положительным результатом, признается пригодной и допускается к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

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

10.3. Результаты поверки системы передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений

Начальник отдела 204
ФГБУ «ВНИИМС»


А.Г. Волченко

Ведущий инженер
ФГБУ «ВНИИМС»


С.В. Четыркин