

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

СОГЛАСОВАНО

Заместитель главного конструктора
по МТО НИОКР – начальник отдела № 45
АО «НИИФИ»

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»


М.П. А.А. Пшеничный


М.П. Н.В. Иванникова



Государственная система обеспечения единства измерений

ДАТЧИКИ ВИБРАЦИИ ДВ 2

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-02-2021

ДАТЧИКИ ВИБРАЦИИ ДВ 2
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 204/3-02-2021

Введена в действие с
«__» _____ 20__ г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Настоящая методика распространяется на датчики вибрации ДВ 2 (далее – датчики), изготовленные АО «НИИФИ», Россия, г. Пенза, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 2 года.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта | Проведение операции при поверке | |
|--|--------------|---------------------------------|---------------|
| | | первичной | периодической |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Внешний осмотр | 7.1 | да | да |
| Опробование | 7.2 | да | да |
| Проверка программного обеспечения средства измерений | 7.3 | да | нет |
| Определение приведенной погрешности к верхнему пределу диапазона измерений на базовой частоте 1000 Гц при измерении виброускорения** | 7.4 | да | да |
| Определение приведенной погрешности к верхнему пределу диапазона измерений на базовой частоте 160 Гц при измерении виброскорости | 7.5 | да | нет* |
| Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 1000 Гц при измерении виброускорения** | 7.6 | да | да |
| Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 160 Гц при измерении виброскорости | 7.7 | да | нет* |
| Определение относительного коэффициента поперечной чувствительности | 7.7 | да | нет |

* Измерение виброскорости происходит путем математического пересчета измеренного значения виброускорения в значение виброскорости. При периодической поверке достаточно определить значения приведенной погрешности только для измерения виброускорения.

**Поверку можно проводить или по амплитудному значению, или по среднеквадратичному значению виброускорения.

Примечание:

Допускается возможность поканальной поверки, а так же проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов амплитуд и частот с указанием объема выполненной поверки в свидетельстве о поверке и (или) в формуляре.

2. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

| Номер пункта поверки | Наименование и тип основных или вспомогательных средств поверки, обозначение документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики. | Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии - обозначения типа, модификация |
|----------------------|--|--|
| 7.3-7.7 | Поверочная виброустановка 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2018 г. № 2772 | Установка для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей 9155 (рег. № 68875-17 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |

2.2. Допускается применять другие средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

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

4. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- 5.1. 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 |

6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

6.1. При подготовке к проведению поверки должно быть установлено соответствие датчиков следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов;
- резьбовые части электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений.

6.2. В случае несоответствия датчика хотя бы одному из указанных в п. 6.1 требований, он считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

6.3. Все приборы должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр

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

7.2. Опробование

Подключить соответствующий первичный преобразователь АЛС 012 к соответствующему каналу вторичного преобразователя ПН 5 в соответствии с формуляром (таблицей 2 формуляра СДАИ.402139.133ФО-Р).

Проверяют работоспособность датчика в соответствии с эксплуатационной документацией (СДАИ.402139.133РЭ-Р-ЛУ).

7.3. Проверка программного обеспечения средства измерений.

Перед проведением поверки убедиться, что версия ПО соответствует версии, приведенной в описании типа средства измерения или не ниже ее.

7.4. Определение приведенной погрешности к диапазону измерений на базовой частоте 1000 Гц при измерении виброускорения.

Поверка проводится поочередно для каждого первичного преобразователя АЛС 012 (первичный преобразователь должен быть подключен к соответствующему каналу вторичного преобразователя, как расписано в пункте 7.2).

Закрепить первичный преобразователь на вибровозбудитель эталонной виброустановки. Задать на эталонной виброустановке на базовой частоте 1000 Гц значения виброускорения не менее чем в пяти точках равномерно расположенных в диапазоне измерений виброускорения, включая верхний и нижний пределы диапазона измерений. Рассчитать для каждого задаваемого значения виброускорения приведенную погрешность измерений по формуле (1):

$$\delta = \frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{зад}}}{D_{\text{в.п.}}} * 100 \% \quad (1)$$

где:

$A_{\text{изм}}$ – измеренное значение виброускорения датчиком вибрации ДВ 2;

$A_{\text{зад}}$ – задаваемое значение виброускорения на эталонной виброустановке;

$D_{\text{в. п.}}$ – верхний предел диапазона измерения виброускорения датчика вибрации ДВ 2.

Датчик считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученное значение приведенной погрешности для каждого канала (для соответствующего первичного преобразователя подключенного к соответствующему каналу вторичного преобразователя) не превышает: $\pm 5 \%$.

7.5. Определение приведенной погрешности к диапазону измерений на базовой частоте 160 Гц при измерении виброскорости

Поверка проводится поочередно для каждого первичного преобразователя АЛС 012 (первичный преобразователь должен быть подключен к соответствующему каналу вторичного преобразователя, как расписано в пункте 7.2).

Закрепить первичный преобразователь на вибровозбудитель эталонной виброустановки. Задать на эталонной виброустановке на базовой частоте 160 Гц значения

виброскорости не менее чем в пяти точках равномерно расположенных в диапазоне измерения виброскорости, включая верхний и нижний пределы диапазона измерений. Рассчитать для каждого задаваемого значения виброскорости приведенную погрешность измерений по формуле (2):

$$\delta = \frac{V_{\text{изм}} - V_{\text{зад}}}{D_{\text{в.п.}}} * 100 \% \quad (2)$$

где:

$V_{\text{изм}}$ – измеренное значение виброскорости датчиком вибрации ДВ 2;

$V_{\text{зад}}$ – задаваемое значение виброскорости на эталонной виброустановке;

$D_{\text{в.п.}}$ – верхний предел диапазона измерения виброскорости датчика вибрации ДВ 2.

Датчик считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученное значение приведенной погрешности для каждого канала (для соответствующего первичного преобразователя подключенного к соответствующему каналу вторичного преобразователя) не превышает: $\pm 5 \%$.

7.6. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 1000 Гц при измерении виброускорения.

Поверка проводится поочередно для каждого первичного преобразователя АЛС 012 (первичный преобразователь должен быть подключен к соответствующему каналу вторичного преобразователя, как расписано в пункте 7.2).

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 1000 Гц проводится на эталонной виброустановке. Закрепить первичный преобразователь на вибровозбудитель эталонной виброустановки. На вибростенде воспроизводят виброускорение определенной амплитуды (например, 10 м/с^2) на десяти точках диапазона частот (на частотах, где эталонная виброустановка не позволяет задать амплитуду виброускорения равного 10 м/с^2 , допускается задать другое значение амплитуды). Амплитуду колебаний поддерживают постоянной. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики определяют по формуле (3):

$$\gamma = 20 * \log \frac{A_i}{A_b} \text{ (дБ)} \quad (3)$$

где:

A_i – измеренное значение виброускорения на одной из указанных выше частот;

A_b – задаваемое значение виброускорения на базовой частоте 1000 Гц.

При задании другого уровня вибрации, не соответствующего 10 м/с^2 , привести значение вибрации к данному уровню по формуле по формуле (4):

$$A_{\text{изм}} = \frac{A_{\text{изм. на др. уровне вибр.}}}{A_{\text{зад}}} * 10 \quad (4)$$

где:

$A_{\text{зад}}$ – задаваемое значение виброускорение (например 5 м/с^2);

$A_{\text{изм. на др. уровне вибр.}}$ – измеренное значение виброускорения датчиком вибрации ДВ 2 при заданном уровне вибрации отличающимся от 10 м/с^2

Датчик считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученное значение неравномерности амплитудно-частотной характеристики для каждого канала (для соответствующего первичного преобразователя подключенного к соответствующему каналу вторичного преобразователя) не превышает:

- в диапазоне частот от 2 до 10 включ. Гц: $\pm 2 \text{ дБ}$
- в диапазоне частот св. 10 до 2500 Гц: $\pm 3 \text{ дБ}$

7.7. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 160 Гц при измерении виброскорости.

Проверка проводится поочередно для каждого первичного преобразователя АЛС 012 (первичный преобразователь должен быть подключен к соответствующему каналу вторичного преобразователя, как расписано в пункте 7.2).

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 160 Гц проводится на эталонной виброустановке. Закрепить первичный преобразователь на вибровозбудитель эталонной виброустановки. На вибростенде воспроизводят виброскорость равную 20 мм/с на десяти точках диапазона частот (на частотах где эталонная виброустановка не позволяет задать амплитуду виброскорости равную 20 мм/с допускается задать другое значение амплитуды (например 10 мм/с)). Амплитуду колебаний поддерживают постоянной. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики определяют по формуле (5):

$$\gamma = 20 * \log \frac{V_i}{V_6} \text{ (дБ)} \quad (5)$$

где:

A_i – измеренное значение виброускорения на одной из указанных выше частот;

A_6 – измеренное значение на базовой частоте 1000 Гц.

При задании другого уровня вибрации не соответствующего 20 мм/с привести значение вибрации к данному уровню по формуле по формуле (6):

$$V_{\text{изм}} = \frac{V_{\text{изм. на др. уровне вибр.}}}{V_{\text{зад}}} * 10 \quad (6)$$

где:

$V_{\text{зад}}$ – задаваемое значение виброскорость (например 10 мм/с);

$V_{\text{изм. на др. уровне вибр.}}$ – измеренное значение виброскорости датчиком вибрации ДВ 2 при заданном уровне вибрации отличающимся от 20 мм/с

Датчик считается прошедшим проверку по данному пункту, если полученное значение неравномерности амплитудно-частотной характеристики для каждого канала (для соответствующего первичного преобразователя подключенного к соответствующему каналу вторичного преобразователя) не превышает:

- в диапазоне частот от 20 до 1000 Гц: ± 2 дБ

7.7. Определение относительного коэффициента поперечного преобразования

Определение относительного коэффициента поперечного преобразования производится поочередно для каждого первичного преобразователя АЛС 012 (первичный преобразователь должен быть подключен к соответствующему каналу вторичного преобразователя, как расписано в пункте 7.2).

Определение относительного коэффициента поперечного преобразования производится при помощи эталонной виброустановки на базовой частоте 1000 Гц при значении СКЗ виброускорения равном 25 м/с².

Датчик закрепить на эталонной виброустановке таким образом, чтобы измерительная ось датчика, для которой определяется коэффициента поперечного преобразования, была перпендикулярна оси виброустановки.

Последовательно поворачивая датчик вокруг измерительной оси, для которой определяется коэффициент поперечного преобразования, на углы 0°; 90°, 180°, 270° зафиксировать в каждом положении значения выходного сигнала.

Относительный коэффициент поперечного преобразования η %, определяют по формуле (7):

$$\eta = \frac{D_{max}}{D_i} \cdot 100, \% \quad (7)$$

где:

D_{max} - измеряемое значение виброускорения в поперечном направлении (максимальная величина);

D_i - значение задаваемой характеристики вдоль оси первичного преобразователя.

Датчик считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения относительного коэффициента поперечного преобразования не превышают (для каждой измерительной оси): 5%.

8. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Датчик считается пригодным к применению (соответствующим метрологическим требованиям) если он прошел поверку по каждому пункту данной методики и все максимальные значения неравномерности АЧХ, приведенной погрешности измерений и поперечного коэффициента преобразования не превышают допустимых значений указанных в описании типа.

9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1. Датчики вибрации ДВ 2, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

Результаты поверки датчиков вибрации ДВ 2 подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными 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, и (или) в формуляр средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

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

Зам. начальника отдела 204



В.П. Кывыржик

Начальник лаборатории 204/3



А.Г. Волченко