

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель  
генерального директора  
ФБУ «Ростовский ЦСМ»



В.А. Романов

«13» января 2020 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений.**

**Датчики абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100»**

**Методика поверки**

**ВШПА.421412.100.110 МП**

г. Ростов-на-Дону  
2020 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1	Операции поверки .....	4
2	Средства поверки .....	4
3	Требования безопасности.....	5
4	Условия поверки .....	5
5	Подготовка к проведению поверки.....	6
6	Проведение поверки .....	6
7	Оформление результатов поверки .....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А	ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АППАРАТУРЫ.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	НАИМЕНОВАНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ АППАРАТУРЫ .....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ В	УСТАНОВКА ДАТЧИКОВ НА ВИБРОСТЕНДЕ.....	19

Методика поверки разработана в соответствии с требованиями РМГ 51-2002 «ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения» и распространяется на датчики абсолютной вибрации «ВИРБИТ AV100» (далее Датчики) выпускаемые по ВШПА.421412.100.110 ТУ, устанавливает методику первичной и периодических поверок (в дальнейшем – поверка).

Периодическая поверка производится при эксплуатации Датчиков, в период текущего или капитального ремонта контролируемого оборудования, один раз в два года.

Получается поверка Датчиков непосредственно на контролируемом оборудовании.

Документом предусматривается возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава СИ, на меньшем числе величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

## 1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Проверка электрического сопротивления изоляции пьезоэлектрических датчиков.	6.2	Да	Да
3 Опробование	6.3	Да	Да
4 Определение основной погрешности измерения, отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, нелинейности амплитудной характеристики	6.4.1 6.4.2 6.4.3	Да	Да
5 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ)	6.4.4	Да	Да

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта 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	
6.3 6.4.1 6.4.2 6.4.3 0	1. Поверочная виброустановка: *	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 27.12.2018 г. № 2772, погрешность не более: $\pm 2\%$ , частотный диапазон: от 2 до 5000 Гц **
	- вибровозбудитель	Коэффициент гармоник — не более 10 %, относительный коэффициент поперечного движения стола — не более 20 %
	- вибропреобразователь	Вибропреобразователь типа 8305 «Брюль и Кьер»
	- усилитель заряда	Усилитель заряда типа 2635 «Брюль и Кьер»
	- вольтметр универсальный	Вольтметр переменного тока В7-78/1, КТ 0,5
6.2	2. Мегомметр до 200 МОм ПГ $\pm 10\%$ (напряжение не более 100 В). 3. Блочная часть разъема ST1212/P6 (SF1212/P6) с проводами, длиной не более 0,1 м.	
6.3 6.4.1 6.4.2 6.4.3 6.4.4	4. Источник стабилизированного напряжения постоянного тока: $(24,0 \pm 0,5)$ В, 200 мА. 5. Источник постоянного тока для датчиков типа А2ххС: от 16 до 20 мА. 6. Миллиамперметр постоянного тока от 0 до 50 мА, КТ 0,2.	
* По тексту документа вместо термина «поверочная установка» используется термин «вибростенд».		
** В качестве образцового средства измерений может применяться станция для калибровки преобразователей вибрации модель 9155.		
Примечания:		
1 Допускается замена средств поверки и вспомогательного оборудования на аналогичные с соответствующими метрологическими характеристиками;		
2 Частотный диапазон вибростенда должен соответствовать частотному диапазону поверяемого канала измерения.		

- 2.2** Все используемые средства поверки должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.
- 2.3** Работа с эталонными средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.
- 2.4** Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью и обеспечивающих требуемые диапазоны измерений. Частотный диапазон вибростенда должен обеспечивать полное покрытие частотного диапазона поверяемого датчика.

### 3 Требования безопасности

Средства поверки, а также вспомогательное оборудование, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены.

### 4 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 18 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление не установлено;
- напряжение питания преобразователей (24,0 ± 0,5) В;
- источник постоянного тока: (18 ± 0,5) мА, (для испытаний датчиков типа А2ххС);
- мощность источника питания не менее 10 Вт;
- уровень звукового давления не более 65 дБ;
- сопротивление нагрузки унифицированного сигнала 200 Ом (± 0,1 %; ± 1 %);

- уровни внешних электрических и магнитных полей, а также воздействие вибрации в месте установки измерительных приборов, согласующих и измерительных средств не должны превышать норм, установленных нормативными документами на них;
- заводские номера датчиков и измерительных преобразователей должны соответствовать указанным в паспорте или формуляре;

- поверка датчиков виброускорения, виброскорости, СКЗ виброскорости производится на вибростенде, в соответствии с рисунком В.1;
- базовая частота поверки датчиков вибрации согласно техническим характеристикам, указанным в таблицах А.1 – А.4.

## 5 Подготовка к проведению поверки

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие операции:

- выдержать проверяемые узлы аппаратуры в условиях окружающей среды, указанных в п.4, не менее 1 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.4;
- соединить зажимы заземления используемых средств поверки с контуром заземления;
- средства поверки, предусматривающие питание от сети переменного тока 220 В, 50 Гц необходимо включить и дать им прогреться в течение времени, указанного в технической документации на них.

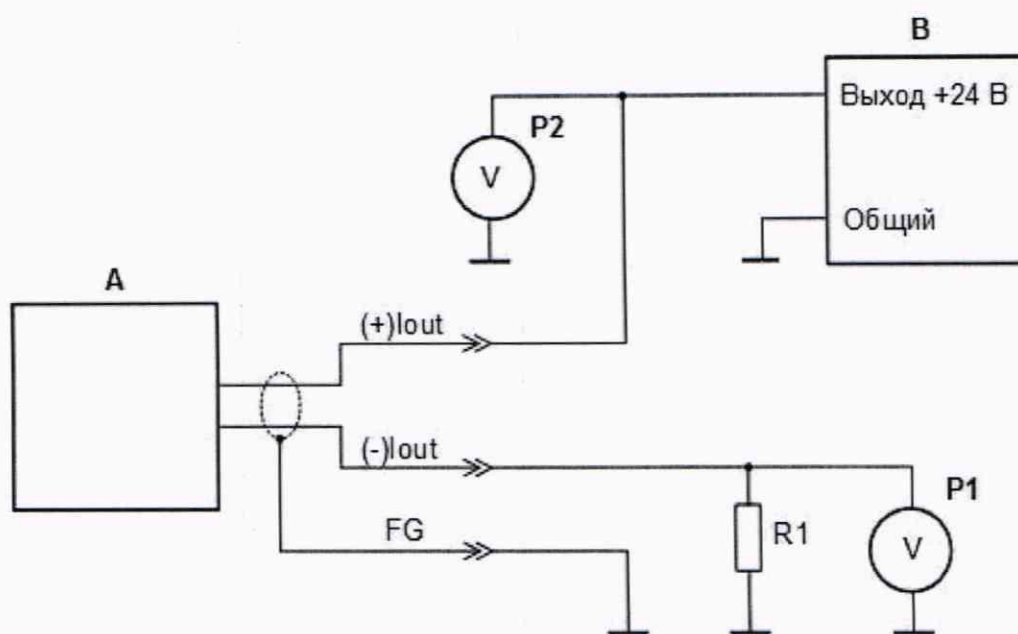
Поверка основных параметров и метрологических характеристик проводится по истечении времени готовности Датчиков, которое составляет не более 3 мин.

## 6 Проведение поверки

Поверка метрологических характеристик проводится по одной из электрических схем подключения, рисунок 1 – 4 в зависимости от типа подключаемого датчика:

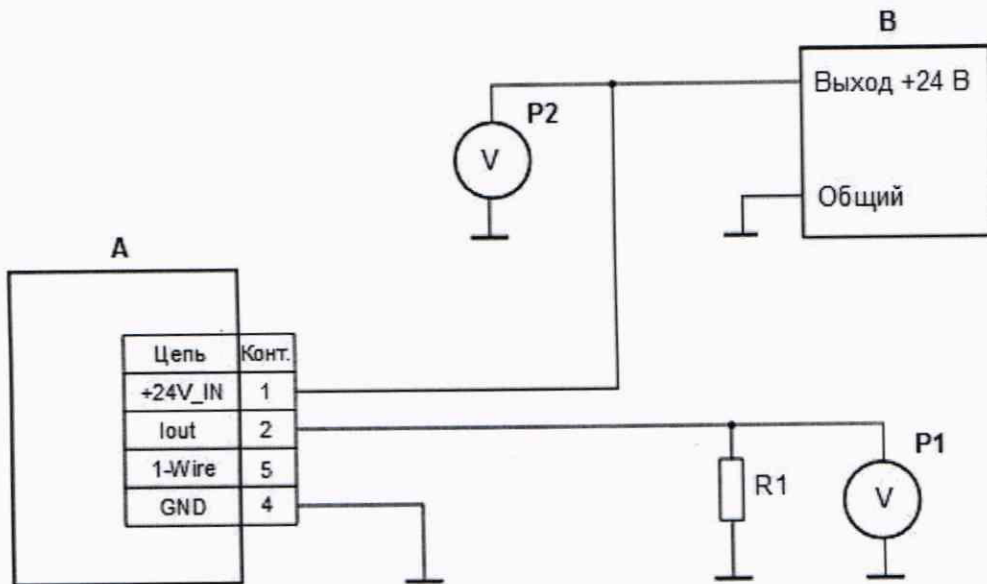
- для датчиков типа V1xx и A1xx в соответствии с рисунком 1;
- для датчиков типа V1xxE, A1xxE в соответствии с рисунком 2;
- для датчиков типа A2xxC в соответствии с рисунком 3;
- для датчиков типа Ve1xxE в соответствии с рисунком 4,

где xx - цифровые коды вариантов исполнений датчиков, в соответствии с таблицей 1 руководства по эксплуатации ВШПА.421412.100.110 РЭ.



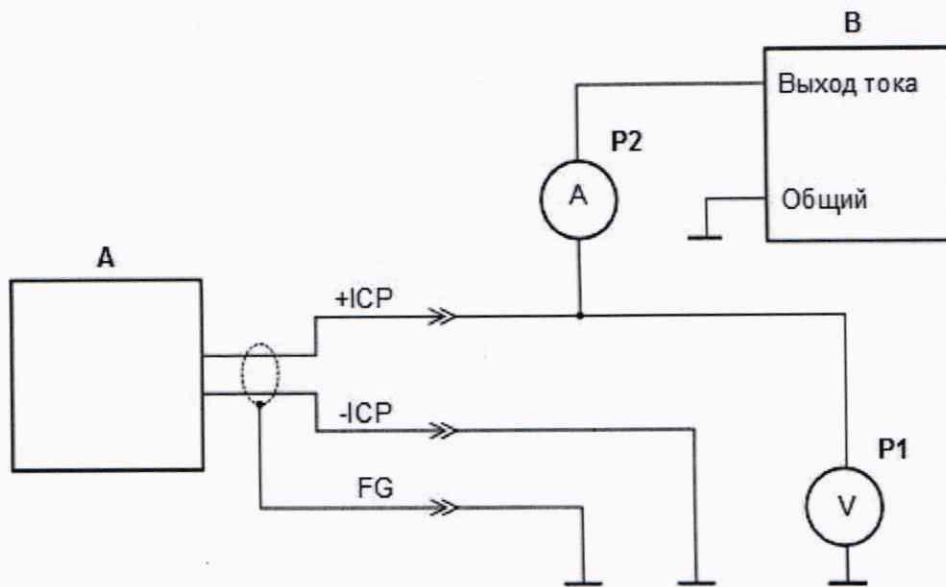
- A – датчик вибрации;
- B – источник питания (+24 В);
- R1 – резистор 200 Ом;  $\pm 0,1\%$ ; 0,25 Вт;
- P1 – вольтметр переменного / постоянного тока КТ 0,2;
- P2 – вольтметр постоянного тока КТ 0,2.

Рисунок 1 – Схема подключения датчиков типа V1xx и A1xx



- А – датчик вибрации;  
 В – источник питания (+24 В);  
 R1 – резистор 200 Ом;  $\pm 0,1\%$ ; 0,25 Вт;  
 P1 – вольтметр переменного / постоянного тока КТ 0,2;  
 P2 – вольтметр постоянного тока КТ 0,2.

Рисунок 2 – Схема подключения датчиков типа V1xxE, A1xxE



- А – датчик вибрации;  
 В – источник постоянного тока 18 мА ( $I=\text{const}$ );  
 P1 – вольтметр переменного / постоянного тока КТ 0,2;  
 P2 – амперметр постоянного тока КТ 0,2 (допускается заменить  
 переключателем где P2 не используется при проверке)

Рисунок 3 – Схема подключения датчиков типа A2xxC

- поврежденного датчика.
- 3) Включить источник питания и, создавая на стенде изменение параметра, опробовать работу
  - 2) Установить проверяемый датчик на стенде.
- типа датчика.
- 1) Собрать электрическую схему проверки, в соответствии с рисунками 1, 2, 3, 4 в зависимости от
- Для опробования необходимо выполнить следующие операции:

### 6.3 Опробование

- 1) Электрическое сопротивление изоляции датчиков измеряют мегомметром, с напряжением не более 100 В, относительно корпуса датчика.
- 2) Минимальное значение сопротивления изоляции датчиков всех типов относительно корпуса должно быть не менее 100,0 МОм.

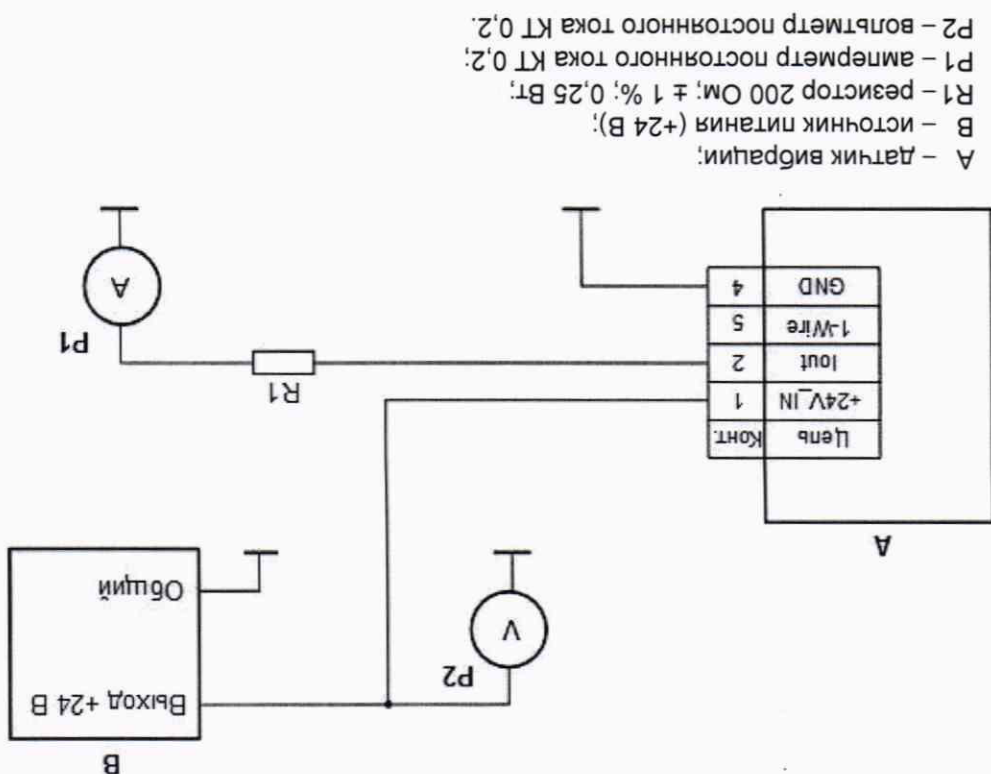
### 6.2 Проверка электрического сопротивления изоляции piezoelectric датчиков

- отсутствие повреждений корпуса датчика, разъемов (клеммников).
  - наличие маркировки;
  - комплектность и чистота проверяемого датчика;
- При проведении внешнего осмотра должны быть проверены:

### 6.1 Внешний осмотр

При проведении операций проверки необходимо вести протокол записи результатов измерений (протокол проверки). Протокол допускается вести по произвольной форме.

Рисунок 4 – Схема подключения датчиков типа Ve1xxE





**6.4 Определение метрологических характеристик**

**6.4.1** Определение относительной основной погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики и отклонения коэффициента преобразования от номинального значения датчиков мгновенного значения виброскорости типа V1xx, V1xxE или мгновенного значения виброскорости типа A1xx, A1xxE

1) Собрать электрическую схему поверки, в соответствии с рисунками 1, 2 в зависимости от типа датчика.

2) Установить поверяемый датчик на стенде.

3) На вибростенде установить ряд значений СКЗ виброскорости (виброскорения) на базовой частоте датчика равный: нижней границе диапазона измерения: 12,5 %: 25 %: 50 %: 75 %: 100 % верхней границы диапазона измерений, а по вольтметру P1 переменного тока контролировать измеряемые значения.

Допускается установка других значений СКЗ виброскорости (виброскорения) с отклонением от требуемых значений из указанного ряда, не более чем на ± 10 %. Например, для точки 50 % диапазона виброскорости 20 мм/с допустимое отклонение ± 1 мм/с.

4) Определить основную относительную погрешность измерения для ряда значений СКЗ виброскорости (виброскорения) указанных в пункте 3 поверки по формуле:

$$\delta^{dp} = \frac{1000 \cdot U_i - R \cdot K^{sn} \cdot V_i}{1000 \cdot U_i} \cdot 100\% \quad (1)$$

где  $V_i$  – значение СКЗ виброскорости (виброскорения) по стенду или рабочему эталону, мм/с

(м/с<sup>2</sup>);

$U_i$  – выходной сигнал по вольтметру P1, мВ;

$R$  – сопротивлению нагрузки, 200 Ом;

$K^{sn}$  – номинальный коэффициент преобразования датчика;

*Примечание: для датчиков типа V1xx и A1xx номинальный коэффициент преобразования (индивидуальный) указан в маркировке, паспорте или формуляре.*

5) Определить действительное значение коэффициента преобразования для ряда значений СКЗ виброскорости (виброскорения) на базовой частоте равный: 12,5 %: 25 %: 50 %: 75 %: 100 % верхней границы диапазона измерений. Действительное значение коэффициента преобразования при этом значении СКЗ виброскорости (виброскорения) определяется по формуле:

$$K_i = \frac{R \cdot U_i}{1000 \cdot U_i} \quad (2)$$

6) Определить среднее значение коэффициента преобразования по формуле:

$$K^{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_i \quad (3)$$

где  $n$  – число измерений.

Определить действительное значение коэффициента преобразования для ряда значений СКЗ виброускорения на базовой частоте равный:  $12,5\% : 25\% : 50\% : 75\% : 100\%$  верхней границы диапазона измерений. Действительное значение коэффициента преобразования при этом значении СКЗ виброускорения определяется по формуле:

$$\delta^i = \frac{U_i}{K_s - U_i} \cdot 100\% \quad (6)$$

где  $U_i$  – значение СКЗ виброускорения по стенду или рабочему эталону ( $m/s^2$ );

$U_i$  – выходной сигнал по вольтметру P1, мВ;

$K_s$  – номинальный коэффициент преобразования (индивидуальный) указанный в маркировке, паспорт или формулре.

- 1) Собрать электрическую схему поверки, в соответствии с рисунком 3.
- 2) Установить поверяемый датчик на стенде.
- 3) Включить источник тока. Источник постоянного тока 18 мА с максимальным выходным напряжением 30 В.
- 4) На вибростенде установить ряд значений СКЗ виброускорения на базовой частоте датчика равный: нижней границе диапазона измерений:  $12,5\% : 25\% : 50\% : 75\% : 100\%$  верхней границы диапазона измерений, а по вольтметру P1 переменного тока контролировать измеряемые значения.
- 5) Определить основную относительную погрешность измерения для ряда значений СКЗ виброускорения указанных в пункте 4 поверки по формуле:

#### переменного напряжения

### 6.4.2 Определение относительной основной погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики и отклонения значения коэффициента преобразования от номинального значения датчиков мгновенного значения виброускорения типа А2ххС с выходным сигналом

указанных в таблицах А.1, А.3.

Максимальные значения погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики и отклонения коэффициента преобразования от номинального значения не должны превышать значений,

$K_n$  – номинальный коэффициент преобразования датчика, указанный в таблицах А.1, А.3.

0,75 верхней границы диапазона измерений, мм/с ( $m/s^2$ ).

где  $K_s$  – коэффициент преобразования датчика, определенный при значении параметра равно

$$\delta^k = \frac{K_s - K_n}{K_s} \cdot 100\% \quad (5)$$

- 8) Определить отклонение коэффициента преобразования от номинального значения по формуле:

$$\delta^a = \frac{K_i - K_{cp}}{K_{cp}} \cdot 100\% \quad (4)$$

по формуле:

- 7) Определить нелинейность амплитудной характеристики по унифицированному токовому выходу

- 7) Среднее значение коэффициента преобразования, нелинейность амплитудной характеристики и отклонение коэффициента преобразования от номинального значения определяются по формулам (3 – 5).

$$K_i = \frac{U_i}{I_i}, \text{ мВ/(м/с}^2\text{)}, \quad (7)$$

Максимальные значения погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики и отклонение коэффициента преобразования от номинального значения не должны превышать значений, указанных в таблице А.2.

#### 6.4.3 Определение приведённой основной погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики и отклонения коэффициента преобразования от номинального значения датчиков СКЗ виброскорости типа Ve1ххс с выходящим сигналом постоянного тока

- 1) Собрать электрическую схему проверки, в соответствии с рисунком 4.

- 2) Установить поверяемый датчик на стенде.

- 3) Включить источник питания.

- 4) На вибростенде установить ряд значений СКЗ виброскорости на базовой частоте датчика равный: нижней границе диапазона измерений: 12,5 %: 25 %: 50 %: 75 %: 100 % верхней границы диапазона измерений, а по амперметру Р1 постоянного тока контролировать измеряемые значения.

- 5) Определить основную приведённую погрешность измерения для ряда значений СКЗ

виброскорости указанных в пункте 4 проверки по формуле:

$$\delta_{dp} = \frac{K_s}{1000 \cdot (I_i - I_0)} \cdot \frac{L^d}{L^i} \cdot 100\% \quad (8)$$

где  $L^i$  – значение СКЗ виброскорости по стенду или рабочему эталону (мм/с);

$L^d$  – верхняя граница диапазона измерений датчика (мм/с);

$L_0$  – начальное значение выходящего сигнала (4 мА);

$I_i$  – выходящий сигнал по амперметру Р1, мА;

$K_s$  – номинальный коэффициент преобразования указанных в таблице А.4.

- 6) Определить действительное значение коэффициента преобразования для ряда значений СКЗ

виброскорости на базовой частоте равный: 12,5 %: 25 %: 50 %: 75 %: 100 % верхней границы

диапазона измерений. Действительное значение коэффициента преобразования при  $i$ -том значении

СКЗ виброскорости определяется по формуле:

$$K_i = \frac{I_i}{1000 \cdot (I_i - I_0)}, \text{ мкА/(мм/с)} \quad (9)$$

- 7) Среднее значение коэффициента преобразования, нелинейность амплитудной характеристики и

отклонение коэффициента преобразования от номинального значения определяются по

формулам (3 – 5).

Максимальные значения погрешности измерения, нелинейность амплитудной характеристики и отклонение коэффициента преобразования от номинального значения не должны превышать значений, указанных в таблице А.4.

#### 6.4.4 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ).

- 1) Собрать электрическую схему поверки, в соответствии с рисунками 1, 2, 3, 4.
- 2) Установить датчик на вибростенде.
- 3) Включить источник питания (источник тока, для датчиков типа А2ххС).
- 4) На вибростенде воспроизвести колебания с частотой и значением СКЗ виброскорости (виброускорения) в соответствии с таблицей 3. По вольтметру (амперметру) Р1 контролировать значения измеряемого параметра и занести их в таблицу 3.

Таблица 3

Частота колебаний вибростенда, Гц *	2	3,15	5	10	20	40	80	160	315	500	630	800	1000	2000	2500	3000	3500	5000
Значение СКЗ виброскорости по стенду, мм/с **	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-	-	-
Показания вольтметра Р1 переменного тока, мВ (датчики типа V1хх, V1хxE)																		
Показания амперметра Р1 постоянного тока, мА (датчики типа Ve1хxE)																		
Значение СКЗ виброускорения по стенду, м/с <sup>2</sup> **	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Показания вольтметра Р1 переменного тока, мВ (датчики типа А1хх, А1хxE, А2ххС)																		

\* Значения частот колебаний вибростенда выбираются исходя из диапазона частот измерений изделия.  
 \*\* Допускается установка других значений в зависимости от технических характеристик вибростенда.

- 5) Определить неравномерность АЧХ в соответствии с формулами (10), (11) в зависимости от типа подключаемого датчика:

- для датчиков типа V1хх, А1хх, V1хxE, А1хxE и А2ххС в соответствии с формулой (10);
- для датчиков типа Ve1хxE в соответствии с формулой (11).

$$\delta_{ipf} = \frac{U_i - U_0}{U_0} \cdot 100\% \quad (10)$$

$$\delta_{iyf} = \frac{I_i - I_0}{I_0 - I_0} \cdot 100\% \quad (11)$$

где  $U_i$  – выходной сигнал по вольтметру Р1 на заданной частоте, мВ;

$U_0$  – выходной сигнал по вольтметру Р1 на базовой частоте, мВ;

$I_i$  – выходной сигнал по миллиамперметру Р1 на заданной частоте, мА;

$I_0$  – начальное значение выходного сигнала (4 мА);

$I_0$  – выходной сигнал по миллиамперметру Р1 на базовой частоте, мА.

В случае, если вибростенд не обеспечивает задание необходимого значения СКЗ виброскорости или СКЗ виброускорения на высоких или низких частотах, допускается задавать другие значения

(в пределах границ диапазона измерений), а расчёт неравномерности АЧХ выполнять в соответствии с формулами (12) - (13) в зависимости от типа подключаемого датчика:

- для датчиков типа V1xx, A1xx, V1xxE, A1xxE и A2xxC в соответствии с формулой (12);
- для датчиков типа Ve1xxE в соответствии с формулой (13).

$$\delta_{ipf} = \frac{\frac{V_{eб}}{V_{ef}} \cdot U_i - U_б}{U_б} \cdot 100\%, \quad (12)$$

$$\delta_{iyf} = \frac{\frac{V_{eб}}{V_{ef}} \cdot (I_i - I_0) - (I_б - I_0)}{I_б - I_0} \cdot 100\% \quad (13)$$

где  $U_{iR}$  – расчётное значение выходного напряжения по вольтметру P1, мВ;

$I_{iR}$  – расчётное значение выходного тока датчика по амперметру P1, мА;

$V_{eб}$  – значение СКЗ виброскорости (СКЗ виброускорения) по стенду на базовой частоте, мм/с (м/с<sup>2</sup>);

$V_{ef}$  – значение СКЗ виброскорости (СКЗ виброускорения) по стенду на текущей частоте, мм/с (м/с<sup>2</sup>).

Максимальное значение неравномерности амплитудно-частотной характеристики не должно превышать значений, указанных в таблицах А.1 – А.4.

## 7 Оформление результатов поверки

- 7.1 Датчики, прошедшие поверку с положительными результатами, признают пригодными к эксплуатации.
- 7.2 Положительные результаты поверки заносятся в паспорт или формуляр и оформляются свидетельством о поверке в соответствии с действующим законодательством.
- 7.3 Отрицательные результаты поверки оформляются извещением о непригодности в соответствии с действующим законодательством.

Приложение А  
(обязательное)

Основные метрологические и технические характеристики  
датчиков абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100»

Таблица А.1 - Основные параметры и характеристики датчиков виброускорения, серии «А», с выходным сигналом мгновенного значения виброускорения, тип выхода – токовая петля

Наименование характеристики	Модификации			
	A140, A143	A150, A153	A140E, A143E	A150E, A153E
Диапазоны измерений виброускорения, м/с <sup>2</sup>	Значение			
	от 0 до 50 включ.			
	от 0 до 100 включ.			
Диапазоны измерений виброускорения с нормированными метрологическими характеристиками, м/с <sup>2</sup> <sup>1)</sup>	от 0,5 до 50 включ.			
	от 1,0 до 100 включ.			
Предельное рабочее виброускорение, для диапазонов виброускорения, м/с <sup>2</sup> : <sup>2)</sup> - от 0 до 50 м/с <sup>2</sup> - от 0 до 100 м/с <sup>2</sup>	100			
	400			
Диапазон рабочих частот, Гц <sup>3)</sup>	от 2 до 3500 включ.	от 10 до 3500 включ.	от 2 до 3500 включ.	от 10 до 3500 включ.
Номинальное значение коэффициента преобразования для диапазонов измерений на базовой частоте, мкА/(м/с <sup>2</sup> ): <sup>4)</sup> - от 0 до 50 м/с <sup>2</sup> - от 0 до 100 м/с <sup>2</sup>	от 50,40 до 61,60		56,0	
	от 12,60 до 15,40		14,0	
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте в номинальных условиях, %	± 4,0			
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения виброускорения на базовой частоте в нормальных условиях, %:	± 4,0			
Нелинейность амплитудной характеристики на базовой частоте, %	± 2,5			
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазонах частот, %: от 2 до 5 включ. Гц	от -10,0 до +5,0	–	от -10,0 до +5,0	–
	± 5,0	–	± 5,0	–
	–	± 5,0	–	± 5,0
	от -10,0 до +5,0			
св. 5 до 2500 включ. Гц				
от 10 до 2500 включ. Гц				
св. 2500 до 3500 включ. Гц				
Базовая частота, Гц	40	80	40	80
Выходной сигнал переменного тока, мА	от 4 до 20			
Уровень постоянной составляющей выходного сигнала, мА	12 ± 0,3			
Сопrotивление нагрузки по выходу, не более, Ом:	300		600	
Напряжение питания датчика, В	от плюс 22 до плюс 30		от плюс 18 до плюс 30	
<sup>1)</sup> Поддиапазон измерений может быть любым, в пределах указанного диапазона измерений датчика. Значения не входящие в указанные диапазоны метрологически не нормируются. <sup>2)</sup> Предельные рабочие значения виброускорения, при которых не происходит перегрузки узлов датчика и нет ограничения выходного сигнала. Метрологические характеристики при этом нормируются только в границах диапазона измерений. <sup>3)</sup> Поддиапазон рабочих частот может быть любым, в пределах указанного диапазона рабочих частот и частотных характеристик датчика. <sup>4)</sup> Разброс значений номинального коэффициента преобразования при изготовлении. Номинальный коэффициент преобразования для каждого датчика указывается в маркировке, паспорте или формуляре.				

Таблица А.2 – Основные параметры и характеристики датчиков виброускорения, серия “А”, с выходным сигналом мгновенного значения виброускорения, тип выхода - сигнал напряжения, интерфейс типа IEPЕ

Наименование характеристики	Модификации
	A260C, A263C
	Значение
Диапазоны измерений виброускорения, $m/c^2$	от 0 до 20 включ.; от 0 до 50 включ.; от 0 до 100 включ.
Диапазоны измерений виброускорения с нормированными метрологическими характеристиками, $m/c^2$ <sup>1)</sup>	от 1 до 20 включ.; от 1 до 50 включ.; от 4 до 100 включ.
Предельное рабочее виброускорение для диапазонов виброускорения, $m/c^2$ : <sup>2)</sup> - от 0 до 20 $m/c^2$ - от 0 до 50 $m/c^2$ - от 0 до 100 $m/c^2$	200
	500
	700
Диапазон рабочих частот, Гц <sup>3)</sup>	от 2 до 5000 включ.
Номинальное значение коэффициента преобразования для диапазонов измерений на базовой частоте, $mB/(m/c^2)$ : <sup>4)</sup> - от 0 до 20 $m/c^2$ - от 0 до 50 $m/c^2$ - от 0 до 100 $m/c^2$	от 9,0 до 11,0
	от 3,6 до 4,4
	от 2,16 до 2,64
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте в нормальных условиях, %	$\pm 4,0$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения виброускорения на базовой частоте в нормальных условиях, %	$\pm 4,0$
Нелинейность амплитудной характеристики на базовой частоте, %	$\pm 2,5$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазонах частот, %: от 2 до 5 включ. Гц и св. 3000 до 5000 включ. Гц св. 5 до 3000 включ. Гц	от -15,0 до +5,0
	$\pm 5,0$
Базовая частота, Гц	40
Выходной сигнал переменного напряжения, В	Сигнал напряжения, типа IEPЕ
Уровень постоянной составляющей выходного сигнала, В	$14,3 \pm 0,3$
Диапазон выходного напряжения, В	от плюс 5 до плюс 24
Рабочий ток датчика, мА	от 16 до 20
<p><sup>1)</sup> Поддиапазон измерений может быть любым, в пределах указанного диапазона измерений датчика. Значения не входящие в указанные диапазоны метрологически не нормируются.</p> <p><sup>2)</sup> Предельные рабочие значения виброускорения, при которых не происходит перегрузки узлов датчика и нет ограничения выходного сигнала. Метрологические характеристики при этом нормируются только в границах диапазона измерений.</p> <p><sup>3)</sup> Поддиапазон рабочих частот может быть любым, в пределах указанного диапазона рабочих частот и частотных характеристик датчика.</p> <p><sup>4)</sup> Разброс значений номинального коэффициента преобразования при изготовлении. Номинальный коэффициент преобразования для каждого датчика указывается в маркировке, паспорте или формуляре.</p>	

Таблица А.3 – Основные параметры и характеристики датчиков виброскорости, серия "V", с выходным сигналом мгновенного значения виброскорости, тип выхода - токовая петля

Наименование характеристики	Модификации			
	V140, V143	V150, V153	V140E, V143E	V150E, V153E
	Значение			
Диапазоны измерений виброскорости, мм/с	от 0 до 30 включ.; от 0 до 100 включ.			
Диапазоны измерений виброскорости с нормированными метрологическими характеристиками, мм/с <sup>1)</sup>	от 0,5 до 30 включ.; от 1,0 до 100 включ.			
Предельная рабочая виброскорость для диапазонов виброскорости, мм/с: <sup>2)</sup> - от 0 до 30 мм/с - от 0 до 100 мм/с	55			
	220			
Диапазон рабочих частот, Гц <sup>3)</sup>	от 2 до 2500 включ.	от 10 до 2500 включ.	от 2 до 2500 включ.	от 10 до 2500 включ.
Номинальное значение коэффициента преобразования для диапазонов измерений на базовой частоте, мкА/(мм/с): <sup>4)</sup> - от 0 до 30 мм/с - от 0 до 100 мм/с	от 90,0 до 110,0		100	
	от 22,5 до 27,5		25	
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4,0			
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения виброскорости на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4,0			
Нелинейность амплитудной характеристики на базовой частоте, %	± 2,5			
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазонах частот, %: от 2 до 5 включ., Гц;  св. 5 до 1000 включ., Гц; от 10 до 1000 включ., Гц; св. 1000 до 2500 включ., Гц;	от -10,0 до +5,0	-	от -10,0 до +5,0	-
	± 5,0	-	± 5,0	-
	-	± 5,0	-	± 5,0
	от -10,0 до +5,0			
Базовая частота, Гц	40	80	40	80
Выходной сигнал переменного тока, мА	от 4 до 20			
Уровень постоянной составляющей выходного сигнала, мА	12 ± 0,3			
Сопrotивление нагрузки выходного сигнала, Ом	300		600	
Напряжение питания датчика, В	от плюс 22 до плюс 30		от плюс 18 до плюс 30	
<sup>1)</sup> Поддиапазон измерений может быть любым, в пределах указанного диапазона измерений датчика. Значения не входящие в указанные диапазоны метрологически не нормируются. <sup>2)</sup> Предельные рабочие значения виброскорости, при которых не происходит перегрузки узлов датчика и нет ограничения выходного сигнала. Метрологические характеристики при этом нормируются только в границах диапазона измерений. <sup>3)</sup> Поддиапазон рабочих частот может быть любым, в пределах указанного диапазона рабочих частот и частотных характеристик датчика. <sup>4)</sup> Разброс значений номинального коэффициента преобразования при изготовлении. Номинальный коэффициент преобразования для каждого датчика указывается в маркировке, паспорте или формуляре.				



Таблица А.4 – Основные параметры и характеристики датчиков виброскорости, серия "Ve", с выходным сигналом СКЗ виброскорости, тип выхода - токовая петля

Наименование характеристики	Модификации	
	Ve120E, Ve123E	Ve130E, Ve133E
	Значение	
Диапазоны измерений СКЗ виброскорости, мм/с	от 0 до 32 включ.; от 0 до 50 включ.	
Диапазоны измерений СКЗ виброскорости с нормированными метрологическими характеристиками, мм/с <sup>1)</sup>	от 0,5 до 32 включ.; от 0,5 до 50 включ.	
Диапазон рабочих частот, Гц <sup>2)</sup>	от 2 до 1000 включ.	от 10 до 1000 включ.
Номинальное значение коэффициента преобразования для диапазонов измерений на базовой частоте, мкА/(мм/с)	16 000 / Диапазон измерений	
Пределы допускаемой приведённой основной погрешности измерения к диапазону измерений на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4,0	
Нелинейность амплитудной характеристики на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 2,5	
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4,0	
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазонах частот, %: от 2 до 5 включ., Гц; св. 5 до 630 включ., Гц; от 10 до 630 включ., Гц св. 630 до 1000 включ., Гц	от -10,0 до +5,0	–
	± 5,0	–
	–	± 5,0
	от -10,0 до +5,0	
Базовая частота, Гц	40	80
Выходной сигнал переменного тока, мА	от 4 до 20	
Сопrotивление нагрузки выходного сигнала, Ом	600	
Напряжение питания датчика, В	от плюс 18 до плюс 30	
<sup>1)</sup> Поддиапазон измерений может быть любым, в пределах указанного диапазона измерений датчика. Минимальное значение конца поддиапазона измерений СКЗ виброскорости - 15 мм/с. Значения не входящие в указанные диапазоны метрологически не нормируются. <sup>2)</sup> Поддиапазон рабочих частот может быть любым, в пределах указанного диапазона рабочих частот и частотных характеристик датчика.		

Приложение Б  
(обязательное)

Наименование и назначение внешних цепей датчиков абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100»

Таблица Б.1 – Датчики абсолютной вибрации типа A1xx и V1xx

Поз. обозначение разъема	Конт.	Цепь	Описание
X1 кабельные наконечники	1	(+) Iout	Линии вибропреобразователя (интерфейс - пассивная токовая петля от 4 до 20 мА)
	2	(-) Iout	
	3	FG	Оплетка кабеля датчика **
X1 * разъем типа ST1210/S6	1	(+) Iout	Линии вибропреобразователя (интерфейс - пассивная токовая петля от 4 до 20 мА)
	2	(-) Iout	
	4, 6	FG	Оплетка кабеля датчика **

\* По требованию заказчика (проекта) возможно изготовление исполнений с разъемами типа SF1210/S6  
 \*\* Оплетка кабеля датчика не имеет гальванической связи с металлическим корпусом вибропреобразователя и другими линиями датчика.

Таблица Б.2 – Датчики абсолютной вибрации типа A1xxE, V1xxE и Ve1xxE

Поз. обозначение разъема	Конт.	Цепь	Описание
X1 тип ST1210/S6	1	+24V_IN	Линии питания датчика (+24В)
	2	Iout	Линия выходного токового сигнала от 4 до 20 мА (активный выход)
	4	GND	Общий для датчика **
	5	1-Wire	Линия цифрового двунаправленного интерфейса 1-Wire *

\* Специализированный цифровой интерфейс 1-Wire при нормальной эксплуатации датчика не используется. Данный интерфейс предназначен для настройки датчика при изготовлении, а также может применяться в диагностических целях.  
 \*\* Подключение линии GND датчика к минусу (-) источника питания - является обязательным условием.

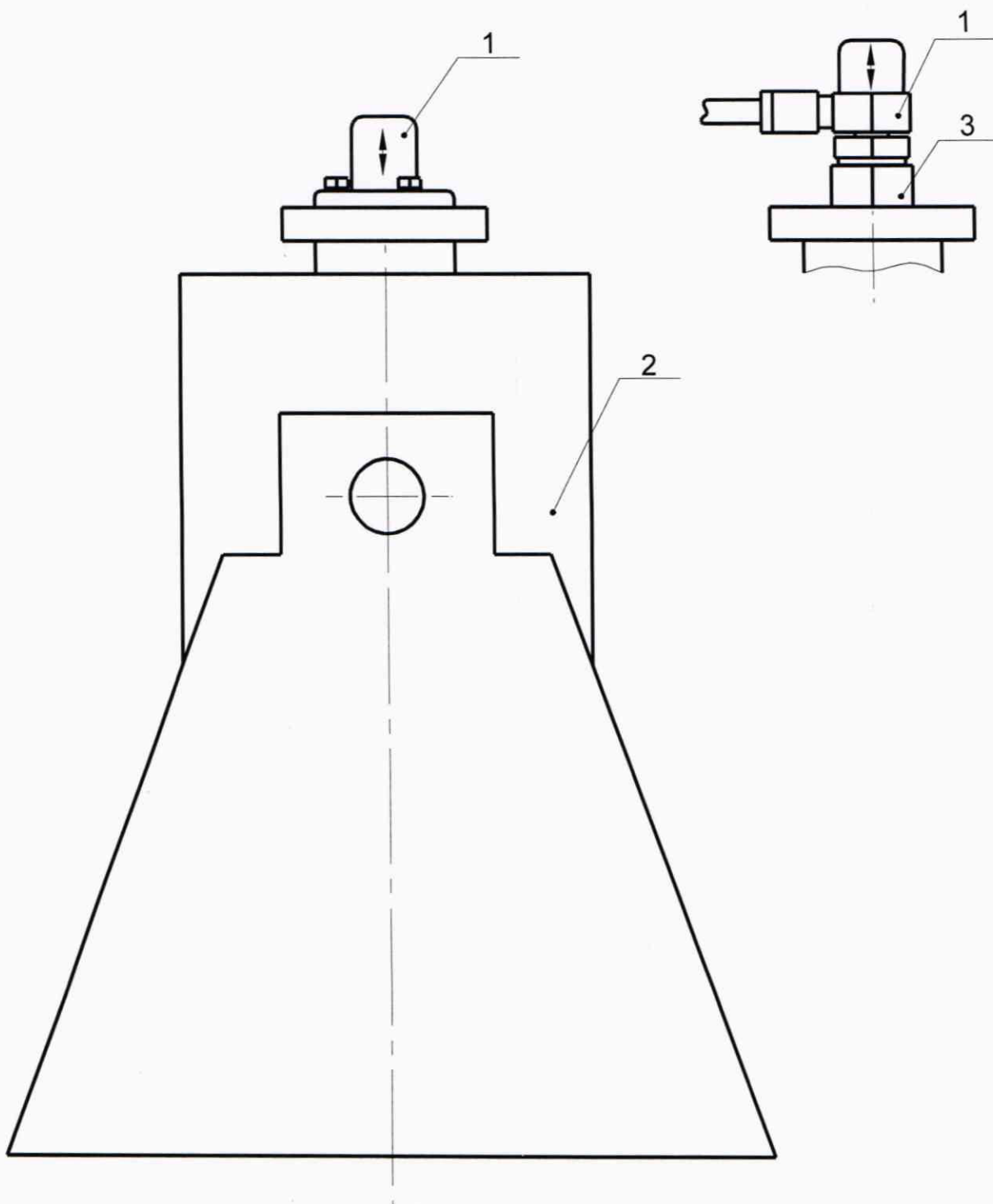
Таблица Б.3 – Датчики абсолютной вибрации типа A2xxC

Поз. обозначение разъема	Конт.	Цепь	Описание
X1 кабельные наконечники	1	+ICP	Линии вибропреобразователя (сигнал напряжения - интерфейс подобный IEPЕ)
	2	-ICP	
	3	FG	Оплетка кабеля датчика **
X1 * разъем типа ST1210/S6	1	+ICP	Линии вибропреобразователя (сигнал напряжения - интерфейс подобный IEPЕ)
	2	-ICP	
	4, 6	FG	Оплетка кабеля датчика **

\* По требованию заказчика (проекта) возможно изготовление исполнений с разъемами типа SF1210/S6.  
 \*\* Оплетка кабеля датчика не имеет гальванической связи с металлическим корпусом вибропреобразователя и другими линиями датчика.

Приложение В  
(обязательное)

## Установка датчиков на вибростенде



1 – Пьезоэлектрический датчик;

2 – Вибростенд;

3 – Втулка переходная 9.000.79 -01 (допускается применение других металлических втулок).

Рисунок В.1 – Установка пьезоэлектрических датчиков на вибростенде