



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВИБРОБИТ»

26.51.66.133

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО НПП «ВИБРОБИТ»

Добряков А.Г.

2022 г.



Датчики  
пьезоэлектрические  
ДПЭ22МВУ

Руководство по эксплуатации

ВШПА.421412.100.111 РЭ

Включена в Госреестр средств измерений России по № \_\_\_\_\_

г. Ростов-на-Дону  
2022 г.

**ООО НПП «ВИБРОБИТ»**

344092, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Капустина, зд.8А, а/я 53

Тел.: +7 863 218-24-75, +7 863 218-24-78

[info@vibrobit.ru](mailto:info@vibrobit.ru)

[www.vibrobit.ru](http://www.vibrobit.ru)

## Содержание

1 Описание и работа.....	5
1.1 Назначение датчиков.....	5
1.2 Состав аппаратуры.....	6
1.3 Технические данные и характеристики.....	7
1.4 Устройство и работа.....	11
1.5 Маркировка.....	12
1.6 Упаковка.....	12
2 Использование по назначению.....	13
2.1 Порядок установки и монтажа.....	13
2.2 Порядок работы с датчиками.....	14
3 Техническое обслуживание.....	15
3.1 Техническое обслуживание датчиков.....	15
3.2 Текущий ремонт.....	16
4 Методика поверки.....	17
5 Транспортирование и хранение.....	17
5.1 Транспортирование датчиков.....	17
5.2 Хранение датчиков.....	17
6 Гарантии изготовителя.....	18
7 Утилизация.....	18
Приложение А.....	19
Приложение Б.....	20
Приложение В.....	21
Приложение Г.....	22
Приложение Д.....	23
Лист регистрации изменений.....	25

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления пользователей (потребителей) с назначением, построением, основными принципами работы, техническими характеристиками, конструкцией составных частей, правилами монтажа, эксплуатации, технического обслуживания и поверки датчиков пьезоэлектрических ДПЭ22МВУ.

Дополнительные сведения о датчиках указаны в формуляре.

Предприятие ООО НПП «ВИБРОБИТ» (далее – ВИБРОБИТ) оставляет за собой право замены отдельных деталей и комплектующих изделий без ухудшения технических характеристик.

## **1 Описание и работа**

### **1.1 Назначение датчиков**

Датчики пьезоэлектрические ДПЭ22МВУ (далее – Датчики), предназначены для непрерывного стационарного измерения, контроля, мониторинга, параметров вибрации, паровых, газовых и гидравлических турбин, турбокомпрессоров, центробежных насосов и других машин во время их эксплуатации по ГОСТ Р 55265.2 и ГОСТ ИСО 10816-1 в условиях умеренного, холодного и тропического климата.

Датчики измеряют и контролируют мгновенное значение виброускорения (выход по переменному сигналу). Датчики с выходным сигналом переменного типа предназначены для подключения к соответствующим контроллерам (модулям) для дальнейшей обработки и контроля уровня вибрации.

Датчики могут использоваться как самостоятельно, для измерения уровня вибрации, так и в составе АСУ ТП

По режиму работы датчики рассчитаны на длительное функционирование в непрерывном рабочем режиме без постоянного обслуживания с проведением регламентных работ в период плановых остановок контролируемого оборудования.

## 1.2 Состав аппаратуры

1.2.1 В состав аппаратуры входят:

- датчики;
- крепежные и монтажные принадлежности.

Датчики изготавливаются и поставляются заказчику по спецификации:

- сборочными единицами;
- комплектами (крепежными, монтажными принадлежностями).

1.2.2 Полный перечень датчиков и принадлежностей приведён в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1 - Перечень датчиков

Наименование изделия		Обозначение	Примечание
Тип	Исполнение		
ДПЭ22МВУ	А*140	ВШПА.421412.1261-620	Измерение мгновенного виброускорения, частотный диапазон от 2 до 10 000 Гц, усилитель внешний, тип корпуса датчика ТЗМ4, выходной сигнал от 1 до 5 мА
ДПЭ22МВУ	В*140	ВШПА.421412.1261-621	то же, выходной сигнал от 4 до 20 мА
Примечания			
1. Тип корпуса датчика ТЗМ4 - треугольный фланец, (33х33х36) мм, крепление тремя винтами М4.			

1.2.3 Эксплуатационная документация:

Руководство по эксплуатации

датчиков пьезоэлектрических виброускорения ДПЭ22МВУ

Формуляр или паспорт

ВШПА.421412.100.111 РЭ;

ВШПА.421412.100.111.XXX ФО

ВШПА.421412.100.XXX.1261 ПС

(где XXX порядковый номер проекта, заказа или обозначение изделия);

Методика поверки

МП 204/3-24-2023.

### 1.3 Технические данные и характеристики

#### 1.3.1 Основные параметры и характеристики датчиков

В таблице 1.3.1 приведены максимальные значения диапазонов измерений, основные параметры и характеристики датчиков. Конструкция датчиков позволяет измерять значения параметров вибрации для меньших диапазонов в указанных пределах.

Таблица 1.3.1 – Основные параметры и характеристики датчиков

Наименование параметра	Норма	
Диапазон измерения СКЗ виброускорения (А), $m/c^2$ <sup>1)</sup> – минимальное значение – максимальное значение, $a_{max}$ , включ.	0,5 140 <sup>1)</sup>	
Диапазон рабочих частот, Гц	от 2 до 5 000 <sup>2)</sup>	
Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте, $K_{пр}$ , при $a_{max}=140 m/c^2$ , $мкА/(m \cdot c^{-2})$ : – исполнение А (выходной сигнал от 1 до 5 мА); – исполнение В (выходной сигнал от 4 до 20 мА).	10 <sup>1)</sup>	
	40 <sup>1)</sup>	
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте, %	±2,5	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений виброускорения на базовой частоте, %	±2,5	
Пределы нелинейности амплитудной характеристики на базовой частоте, %	±2,5	
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазонах частот, %: – от 2 до 5 включ. Гц; – св. 5 до 5 000 включ. Гц.	от -15 до 5	
	±5	
Базовая частота, Гц	40	
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %	±2,5	
Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С - для пьезоэлектрического вибропреобразователя - для внешнего усилителя	от -40 до +180	
	от -40 до +85	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, в диапазоне рабочих температур, %	±7,0	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения, вызванной влиянием переменного магнитного поля промышленной частоты, %	±0,5	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности, %	±1,0	
Уровень собственных шумов ниже минимального значения диапазона измерений, дБ, не менее	20	
Резонансная частота пьезоэлектрического вибропреобразователя, не менее, кГц	20	
Тип выхода, сигнал тока, мА	от 1 до 5	от 4 до 20
Уровень постоянной составляющей выходного сигнала, мА	$3 \pm 0,1$	$12 \pm 0,3$
Сопrotивление нагрузки по выходу, не более, Ом:	402	200
Диапазон напряжений питания, В	от +18 до +36	
Ток потребления, мА, не более	35	
Длина кабеля, м	от 3 до 10 <sup>3)</sup>	
Масса, кг, не более	0,1 <sup>4)</sup>	
	2,0	
Габаритные размеры, мм	33x33x36 <sup>4)</sup>	
	101x62x30 <sup>5)</sup>	
<sup>1)</sup> Допускается изготовление с другими диапазонами по требованию заказчика, при этом номинальный коэффициент преобразования, $мкА/(m \cdot c^{-2})$ для: – исполнение А $K_{пр} = 1400/a_{max}$ ;		

Наименование параметра	Норма
<p>– исполнение В <math>K_{np} = 5600 / a_{max}</math>.</p> <p><sup>2)</sup> Фактический диапазон рабочих частот датчиков составляет от 2 до 10 000 Гц. Неравномерность АЧХ в диапазоне частот св. 5 000 до 10 000 Гц составляет от -15 % до 15 %. По запросу заказчика в диапазоне рабочих частот св. 5 000 до 10 000 Гц может быть выполнена калибровка.</p> <p><sup>3)</sup> По требованию заказчика допускается изготовление исполнений датчика с другими длинами кабелей в указанном диапазоне.</p> <p><sup>4)</sup> Размеры и масса пьезоэлектрического преобразователя без кабеля.</p> <p><sup>5)</sup> Размеры усилителя.</p>	

1.3.2 Габаритные размеры и масса не превышают значений, приведенных в таблице 1.3.2.

Таблица 1.3.2 – Габаритные размеры и масса датчиков

Тип датчика	Габаритный размер пьезопреобразователя, мм, не более	Габаритный размер внешнего усилителя, мм, не более	Длина кабеля датчика, м <sup>4)</sup>	Масса, кг, не более
ДПЭ22МВУ	33x33x36 <sup>1)</sup>	101x62x30	от 3 до 10	2,00; 0,10 <sup>2)</sup>
<p>Примечания</p> <p>1. Размеры пьезоэлектрического преобразователя без учета защитного резинового колпака.</p> <p>2. Масса пьезоэлектрического вибропреобразователя без кабеля.</p> <p>3. Допускается изготовление исполнений датчиков с другими длинами кабелей по требованиям заказчика.</p>				

1.3.3 Стойкость к внешним воздействиям и живучести

1.3.3.1 Вид климатического исполнения при нормальной эксплуатации по ГОСТ 15150 - УХЛ1, Т1. Тип атмосферы при эксплуатации по ГОСТ 15150 - II, III.

1.3.3.2 Датчики устойчивы к воздействию пыли в соответствии с ГОСТ 15150. Система должна быть работоспособна при запыленности воздуха, не превышающей  $10^5$  шт/дм<sup>3</sup> при размерах частиц не более 3 мкм.

1.3.3.3 Датчики изготовлены из нержавеющей стали 25Х13Н2 (или стали, близкой по составу и свойствам). Возможно изготовление датчиков из других металлов и сплавов по требованию заказчика.

1.3.3.4 Датчики всех типов сохраняют свои характеристики при воздействии переменного магнитного поля промышленной частоты 50 Гц с напряженностью до 400 А/м.

1.3.3.5 Датчики соответствуют требованиям по обеспечению электромагнитной совместимости ГОСТ 32137 для III группы исполнения по устойчивости к:

- микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5;
- наносекундным импульсным помехам по ГОСТ 30804.4.4;
- электростатическим разрядам по ГОСТ 30804.4.2;
- токам кратковременных синусоидальных помех частотой 50 Гц в цепях защитного и сигнального заземления по ГОСТ 32137;
- микросекундным импульсным токам помех в цепях защитного и сигнального заземления по ГОСТ 32137;
- магнитному полю промышленной частоты по ГОСТ Р 50648;
- импульсному магнитному полю по ГОСТ Р 50649;
- радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ Р 51317.4.3.

Критерии функционирования – А при электромагнитной обстановке средней жесткости по ГОСТ 32137.

1.3.3.6 Датчики сохраняют свои характеристики при относительной влажности до 95 % и температуре плюс 35 °С (и ниже) без конденсации влаги.



1.3.3.7 Датчики сохраняют свои характеристики в диапазоне атмосферного давления от 630 до 800 мм рт.ст.

1.3.3.8 Время готовности (прогрева) датчиков не превышает 3 минут, режим работы – непрерывный.

1.3.3.9 По устойчивости к внешним воздействующим факторам датчики соответствуют номинальным значениям по ГОСТ 30631 для группы «М5».

1.3.3.10 Датчики имеют герметичную конструкцию и устойчивы к воздействию паров и брызг воды, турбинного масла и жидкости ОМТИ.

1.3.3.11 Степень защиты датчиков по ГОСТ 14254 соответствует IP67.

1.3.3.12 Консервация датчиков при длительном хранении не требуется. Длительное хранение производится в упакованном виде, желательно в таре предприятия, в отапливаемых помещениях с условиями 1 (Л) по ГОСТ 15150. Срок сохраняемости датчиков 3 года.

1.3.3.13 В зависимости от дефекта датчики могут быть неремонтопригодными. Датчики взаимозаменяемы в пределах технических и метрологических характеристик.

1.3.3.14 Среднее время восстановления работоспособности при эксплуатации не более 0,5 часа.

Восстановление работоспособности производится заменой отказавших узлов рабочими из комплекта запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП).

1.3.3.15 Нормы промышленных радиопомех соответствуют классу А группа 1 по ГОСТ Р 51318.11.

1.3.3.16 Срок службы оборудования - 10 лет (5-я амортизационная группа). При поставке на объекты использования атомной энергии – не менее 15 лет (7-я, 9-я амортизационные группы).

1.3.4 Специальные требования при поставке на объекты использования атомной энергии

1.3.4.1 При условии применения на объекте использования атомной энергии в качестве элементов объекта использования атомной энергии датчики могут относиться к классу безопасности 2, 3 или 4 в соответствии с действующими федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии.

1.3.4.2 Группа условий эксплуатации 1.3 изделий на атомных электростанциях (АЭС) согласно СТО 1.1.1.07.001.0675.

1.3.4.3 При поставке на объекты атомной энергетики датчики устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации в соответствии с ГОСТ 29075 – ускорение  $9,8 \text{ м/с}^2$  (1 g), частота от 1 до 120 Гц, амплитуда перемещений на частотах от 10 до 20 Гц –  
1 мм.

1.3.4.4 Датчики по сейсмостойкости относятся к категории II по НП-031-01.

1.3.4.5 Датчики устойчивы к воздействию однократного землетрясения интенсивностью до 8 баллов включительно по шкале MSK – 64 при уровне установки над нулевой отметкой до 20 м.

1.3.4.6 Датчики устойчивы к воздействию дезактивирующих сред.

1.3.4.7 Датчики сохраняют свою работоспособность при орошении их раствором борной кислоты с концентрацией до 16 г/кг, содержащим 150 мг/кг гидразингидрата и 2 г/кг калия.

1.3.4.8 Датчики, располагаемые в гермооболочке, сохраняют работоспособность при следующих значениях параметров окружающей среды:

- давление абсолютное, МПа - до 0,560;
- температура, °С - от 15 до 115;

- объемная активность, Бк/м<sup>3</sup> – до  $5,5 \cdot 10^9$ ;
- относительная влажность, % - до 90 или парогазовая смесь;
- мощность поглощения дозы, Гр/с – до  $2,8 \cdot 10^{-4}$ ;
- время существования режима, ч – до 15;
- частота возникновения режима – 1 раз в год.

### 1.3.5 Характеристики надежности

#### 1.3.5.1 Средняя наработка на отказ $T_{\leq}$ часов, не менее (расчетное):

- датчик пьезоэлектрический 150 000;

#### 1.3.5.2 Вероятность безотказной работы за 10 000 часов, не менее (расчетное):

- по измерению параметров вибрации 0,90.

### 1.3.6 Эргономика

1.3.6.1 Датчики выполнены в соответствии с требованиями технической эстетики, определяемыми рациональностью компоновки составных частей и сборки, удобству технического обслуживания, качеством оформления, отделки и окраски.

### 1.3.7 Технологичность

1.3.7.1 Конструкторская и эксплуатационная документация обеспечивает изготовление и техническое обслуживание датчиков.

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Принцип работы

Датчики абсолютной вибрации являются датчиками инерционного типа. Чувствительным элементом датчика является пьезоэлектрический элемент, преобразующий действующую на него силу в электрический заряд.

Применение элемента, генерирующего заряд за счёт усилий изгиба, позволяет значительно уменьшить чувствительность датчика к деформациям основания и снизить его поперечную чувствительность.

Все датчики имеют электронный узел (электронную схему), в которой электрический заряд пьезоэлектрического элемента усиливается, интегрируется, фильтруется, преобразуется в унифицированный выходной сигнал по току от 4 до 20 мА.

Датчики изготавливаются с нормированным коэффициентом преобразования, это упрощает их замену и использование в любых измерительных системах.

Датчики имеют исполнение по типу корпуса и креплению пьезопреобразователя к объекту контроля:

- Треугольное фланцевое основание, крепление на 3-х винтах М4, расположенных по окружности диаметром 30,6 мм и сдвинутых друг относительно друга на угол 120 градусов (код крепления ТЗМ4).

Кабель датчика выполнен из антивибрационного материала и защищается металлорукавом, 3 м со стороны пьезопреобразователя изолированный металлорукав. Кабеля пьезопреобразователя датчиков имеет разъемное соединение с внешним усилителем.

### 1.4.2 Функциональные свойства датчиков

Электронный узел датчиков выполнен в виде внешнего усилителя в металлическом корпусе, устанавливаемого в специализированные коробки. Входные цепи усилителя подключены непосредственно к выводам пьезоэлектрических элементов. Датчики подключаются по четырех-проводной схеме, и имеют активный унифицированный токовый выход от 4 до 20 мА (от 1 до 5 мА), величина сигнала пропорциональна мгновенному значению виброскорости или виброускорения (в зависимости от исполнения датчика), выходной сигнал – переменный ток с постоянной составляющей. Датчики имеют средства регулировки, позволяющие подстроить коэффициент преобразования после изготовления.

## 1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка наносится непосредственно на кабель вибропреобразователя и на внешний усилитель.

Содержание маркировки определяется в соответствии с приложением Г.

Маркировка содержит:

- сокращенное юридическое наименование предприятия;
- тип (условное обозначение) сборочной единицы;
- заводской номер и год выпуска;
- вариант исполнения сборочной единицы.

Способ нанесения маркировки сборочных единиц определяется условиями эксплуатации и указывается в чертежах.

Способ нанесения маркировки должен обеспечивать ее сохранность при длительной эксплуатации.

Знак утверждения типа наносится на технической документации (Руководство по эксплуатации, формуляр, паспорт).

1.5.2 Маркировка транспортной тары по ГОСТ 14192.

1.5.3 Манипуляционные знаки №1, №3, №11, (№14, №19) наносятся в верхнем левом углу на двух соседних сторонах ящика.

1.5.4 Оборудование, предназначенное для поставки на объекты использования атомной энергии, соответствующее 2-й группе безопасности согласно ОПБ 88/97, имеет маркировку «АС-2», соответствующее 3-й группе безопасности - «АС-3».

1.5.5 Маркировка транспортной тары определяется (может определяться) требованиями Т/З.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Датчики упаковываются в коробки из гофрированного картона.

1.6.2 Сборочные единицы в упаковке упаковываются в ящики, изготовленные по чертежам предприятия-изготовителя. Внутренние поверхности тары выстилаются водонепроницаемой бумагой. Свободный объем в ящике заполняется амортизационными материалами.

1.6.3 Эксплуатационная документация упаковывается в чехлы из полиэтиленовой пленки.

1.6.4 По требованию заказчика упаковка датчиков может обеспечивать хранение на открытом воздухе и защищать от проникновения атмосферных осадков и аэрозолей, брызг воды, пыли, песка, солнечной ультрафиолетовой радиации и ограничивать проникновение водяных паров и газов.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Порядок установки и монтажа

2.1.1 При выполнении работ по установке и монтажу датчиков необходимо руководствоваться ПУЭ («Правила устройства электроустановок»), ПОТРМ-016-2001 РД153-34.0-03.150-00 («Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»), ПТЭЭП («Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей») и настоящим руководством по эксплуатации.

2.1.2 Установка и монтаж датчиков должны производиться по рабочему проекту.

В состав рабочего проекта могут входить:

- схема установки датчиков и соединительных коробок на оборудовании;
- схемы электрические принципиальные секций;
- схемы внешних соединений датчиков;
- другая проектная документация касающаяся дополнительного оборудования.

2.1.3 Длину кабельных связей между вторичной аппаратурой и датчиками следует выбирать с учётом суммарного тока потребления по линиям питания, тока в линии унифицированного выхода (напряжение падения на проводах за счёт активного сопротивления) и сечения проводов кабеля. В качестве линий связи допускается применять только экранированные типы кабелей.

2.1.4 Установка датчиков на оборудовании

Датчик измеряет вибрацию по оси, перпендикулярной плоскости крепления.

Если датчики используются для измерения не только уровня вибрации, но и фазы, то при их установке на оборудовании необходимо соблюдать принятую ориентацию (фазировку).

Для ориентирования датчика использовать крышку пьезоэлектрического преобразователя датчика. Все датчики контроля вертикальной составляющей вибрации подшипников рекомендуется закреплять крышкой вверх, датчики контроля поперечной составляющей – с левой стороны, крышкой на левую сторону турбоагрегата, а датчики осевой составляющей – с левой стороны турбоагрегата, крышкой в сторону генератора, в соответствии с методическими указаниями СО 34.35.105-2002.

Датчики после их установки в начальное положение должны быть закреплены, а крепежные элементы законтрены. Кабель датчика должен быть механически защищён и закреплён как внутри, так и вне оборудования, без перекручивания, натяжения и свободного провисания. Также необходимо избегать перегибов кабеля с радиусом менее 20 мм.

Особое внимание должно быть уделено креплению кабеля датчика на оборудовании. Кабель не должен подвергаться воздействию потоков масла и воздуха, не должен вибрировать относительно поверхности крепления. Крепление кабеля к оборудованию производится: хомутами, скобами (к внутренней поверхности оборудования) с шагом не более 350 мм, начиная с минимально возможного расстояния от места установки вибропреобразователя; укладкой в бронешланг, трубу или желоб, которые должны быть закреплены. Вне оборудования кабели должны быть уложены в трубу, бронешланг, желоб.

Комплект крепежа входит в состав датчиков.

Установка датчиков на изолированном подшипнике генератора должна производиться на куб К40-И с изолированным основанием (ВШПА.421412.410.000.104-01) или на куб К30 с использованием подложки изоляционной (ВШПА.421412.410.000.104.04).

## 2.2 Порядок работы с датчиками

### 2.2.1 Включение в работу

Напряжение питания +24 В подводится непосредственно к основному коммутационному разъёму усилителя датчика.

Включение датчиков в работу производится путём подачи питающего напряжения на соответствующий разъём или кабельные наконечники. Выходной токовый сигнал формируется без дополнительной задержки после подачи питания.

### 2.2.2 Контроль работоспособности

Выходной токовый сигнал датчиков в нормальном рабочем состоянии имеет постоянную составляющую:

$(12 \pm 0,3)$  мА для диапазона от 4 до 20 мА;

$(3 \pm 0,1)$  мА для диапазона от 1 до 5 мА

По наличию указанного уровня постоянной составляющей в выходном сигнале можно судить о работоспособности данного датчика.

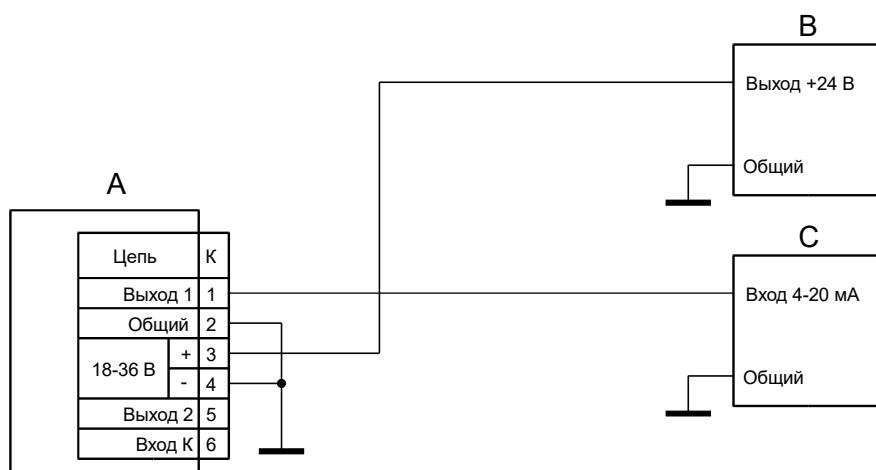
### 2.2.3 Измерение вибрации

Датчики не нуждаются в специальной подготовке к работе и по истечении времени прогрева (готовности) после подачи напряжения питания, выходной сигнал может использоваться для контроля и диагностики вибрационного состояния оборудования.

**ВНИМАНИЕ!** Категорически запрещается проверка работы вибродатчиков ударами по вибропреобразователю, месту установки металлическими и неметаллическими предметами (молотком, прутком, планкой и другими), а также постукивание пьезообразователя по металлической конструкции. Такие действия могут привести к разрушению пьезоэлемента и отказу датчика. Допускается проверка работоспособности вибродатчика только вибрацией на вибростенде, встряхиванием незакрепленного пьезообразователя рукой.

### 2.2.4 Подключение датчиков

Подключение датчиков к измерительной аппаратуре производится по схеме подключения, представленной на рисунке 1.



А - датчик

В - источник питания (+24 В)

С - регистратор сигнала переменного тока

(измерительный преобразователь, модуль контроля, миллиамперметр и т.д.)

Рисунок 1 – Схема подключения датчиков

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Техническое обслуживание датчиков

Техническое обслуживание (ТО) производится с целью обеспечения нормальной работы датчиков в течение всего срока эксплуатации. Надежная работа датчиков будет обеспечена только при своевременном и правильном проведении ТО. При проведении ТО должно быть обращено внимание на правильность выполнения операций, на точность проводимых измерений. Все неисправности и замечания обнаруженные во время осмотров и проведения ТО должны быть устранены обслуживающим персоналом.

##### 3.1.1 Рекомендуемые виды и периодичность технического обслуживания:

- профилактический осмотр – ежемесячно;
- планово-профилактический ремонт – в период ремонта оборудования;
- периодическая поверка или калибровка;
- вывод из эксплуатации.

##### 3.1.2 Профилактический осмотр включает в себя:

- внешний осмотр датчиков (в том числе внешнего усилителя, в случае наличия);
- оценку работы датчиков.

Все узлы «системы» должны быть без видимых повреждений, закреплены. Клеммные колодки для подключения датчиков должны быть помещены в специальные распределительные коробки со степенью защиты оболочки, соответствующей условиям эксплуатации.

Оценка работы датчиков производится по информации базы данных серверов АСКВМ, самописцев, работе сигнализации, измерениям параметров другими измерительными приборами или системами. Выявляются случаи отклонения параметров от установленных значений. Проверяются все случаи нулевых значений параметров на работающем оборудовании. Выявленные неисправные узлы заменяются.

##### 3.1.2 Планово профилактический ремонт включает в себя:

- демонтаж датчиков;
- осмотр и очистку узлов датчиков;
- выявление и замену неисправных датчиков;
- поверку датчиков (в случае необходимости).

Очистка узлов датчиков производится, в зависимости от загрязнения, кистью, тканью или ветошью, смоченной спиртом. Проверка работы датчиков должна производиться на стендах. Обнаруженные дефекты должны быть устранены.

##### 3.1.3 Вывод из эксплуатации

Вывод из эксплуатации включает в себя отключение питания и демонтаж датчиков. Дополнительных требований к утилизации нет, так как датчики не имеют в своём составе вредных веществ.

### 3.2 Текущий ремонт

Текущий ремонт производится по мере отказа датчиков путём замены неисправных. Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 3.2.1. Ремонт неисправных датчиков производится только предприятием изготовителем.

Таблица 3.2.1 - Возможные неисправности и методы их устранения

Описание неисправности	Возможная причина	Метод устранения
Выходной постоянный ток около 0 мА	Обрыв линии питания и/или выходного сигнала; Напряжение питания ниже допустимого уровня; Повреждён электронный узел датчика.	Проверить линии связи; Проверить напряжение питания; Осмотреть электронный узел на наличие внешних повреждений; Заменить неисправный датчик.
Выходной постоянный ток около 2 мА для диапазона от 4 до 20 мА 0,5 мА для диапазона от 1 до 5 мА	Напряжение питания ниже допустимого уровня; Повреждён электронный узел датчика; Повреждён соединительный кабель между вибропреобразователем и электронным узлом датчика (встроенным в разъём).	Проверить напряжение питания; Осмотреть электронный узел, вибропреобразователь и соединительный кабель на наличие внешних повреждений; Заменить неисправный датчик.
Постоянная составляющая в выходном сигнале нестабильна и/или не соответствует пределам указанным в характеристиках	Поврежден соединительный кабель между вибропреобразователем и электронным узлом датчика; Повреждён вибропреобразователь; Повреждён электронный узел датчика;	Осмотреть электронный узел, вибропреобразователь и соединительный кабель на наличие внешних повреждений; Заменить неисправный датчик.
Ток потребления по цепям питания выше пределов указанных в характеристиках на датчик	Напряжение (ток) питания выше допустимого уровня; Повреждён вибропреобразователь; Повреждён электронный узел датчика.	Проверить напряжение питания; Осмотреть электронный узел и вибропреобразователь на наличие внешних повреждений; Заменить неисправный датчик.
Выходной сигнал датчика не соответствует действующей на него вибрации	Повреждён вибропреобразователь; Повреждён соединительный кабель между вибропреобразователем и электронным узлом датчика; Повреждён электронный узел датчика.	Осмотреть электронный узел, вибропреобразователь и соединительный кабель на наличие внешних повреждений; Заменить неисправный датчик.

**Внимание** – При замене датчиков необходимо учитывать индивидуальные фактические коэффициенты преобразования, которые указаны на маркировке, в формуляре (или паспорте) датчиков. Фактические коэффициенты преобразования могут учитываться в измерительном канале для компенсации, поэтому при замене таких датчиков следует изменить данные коэффициенты в измерительных модулях (регистраторах сигналов), если такой функционал предусмотрен.



#### 4 Методика поверки

Методика поверки датчиков приведена в документе МП 204/3-24-2023.

#### 5 Транспортирование и хранение

##### 5.1 Транспортирование датчиков

5.1.1 Датчики в упаковке выдерживает транспортирование на любые расстояния автомобильным и железнодорожным транспортом (в закрытых транспортных средствах), водным транспортом (в трюмах судов), авиационным транспортом (в герметизированных отсеках).

Условия транспортирования – Ж по ГОСТ 25804.4.

5.1.2 Датчики в упаковке выдерживает воздействие следующих транспортных факторов:

- температуры от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- относительной влажности 95 % при 35 °С;
- вибрации (действующей вдоль трех взаимно перпендикулярных осей тары) при транспортировании ж/д, автотранспортом и самолетом в диапазоне частот от 10 до 55 Гц при амплитуде виброперемещения 0,35 мм и виброускорения 49 м/с<sup>2</sup> (5 g);
- ударов со значением пикового ударного ускорения 98 м/с<sup>2</sup> (10 g), длительность ударного импульса 10 мс, число ударов (1000 ± 10) в направлении, обозначенном на таре.

##### 5.2 Хранение датчиков

5.2.1 Хранение датчиков в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать условиям 3 (ЖЗ) по ГОСТ 15150. Срок хранения не более 36 месяцев с момента изготовления. Срок сохраняемости датчиков 3 года.

5.2.2 Длительное хранение датчиков производится в упаковке, в отапливаемых помещениях с условиями 1 (Л) по ГОСТ 15150.

## **6 Гарантии изготовителя**

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие Датчиков требованиям Технических условий при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

6.2 Гарантийный срок хранения 36 месяца с момента изготовления.

6.3 Гарантийный срок эксплуатации 36 месяца с момента ввода в эксплуатацию, но не более 48 месяцев с момента изготовления.

6.4 В течение гарантийного срока Изготовитель обязуется бесплатно заменить или отремонтировать Датчики, если Потребителем будет обнаружена неисправность или несоответствие ее техническим данным. Неисправные Датчики высылаются Изготовителю для ремонта или замены, с сопроводительным письмом на фирменном бланке, содержащим следующую информацию:

наименование Датчика, обозначение, заводской номер или год выпуска;

характер и проявление неисправности;

наименование эксплуатирующей организации, почтовый адрес, ИНН;

ФИО контактного лица, телефон, e-mail;

почтовый адрес обратной отправки Датчика.

6.5 Потребитель теряет право на бесплатное гарантийное обслуживание в случае установки Датчиков специалистами других организаций без получения предварительного согласия Изготовителя, наличия механических повреждений и дефектов, вызванных несоблюдением условий эксплуатации, хранения и транспортировки.

## **7 Утилизация**

7.1 Датчики не содержат веществ вредных для здоровья людей и окружающей природы.

7.2 Утилизация производится разборкой узлов. Металлические, электромонтажные, кабельные изделия используются для вторичной переработки.

**Приложение А**

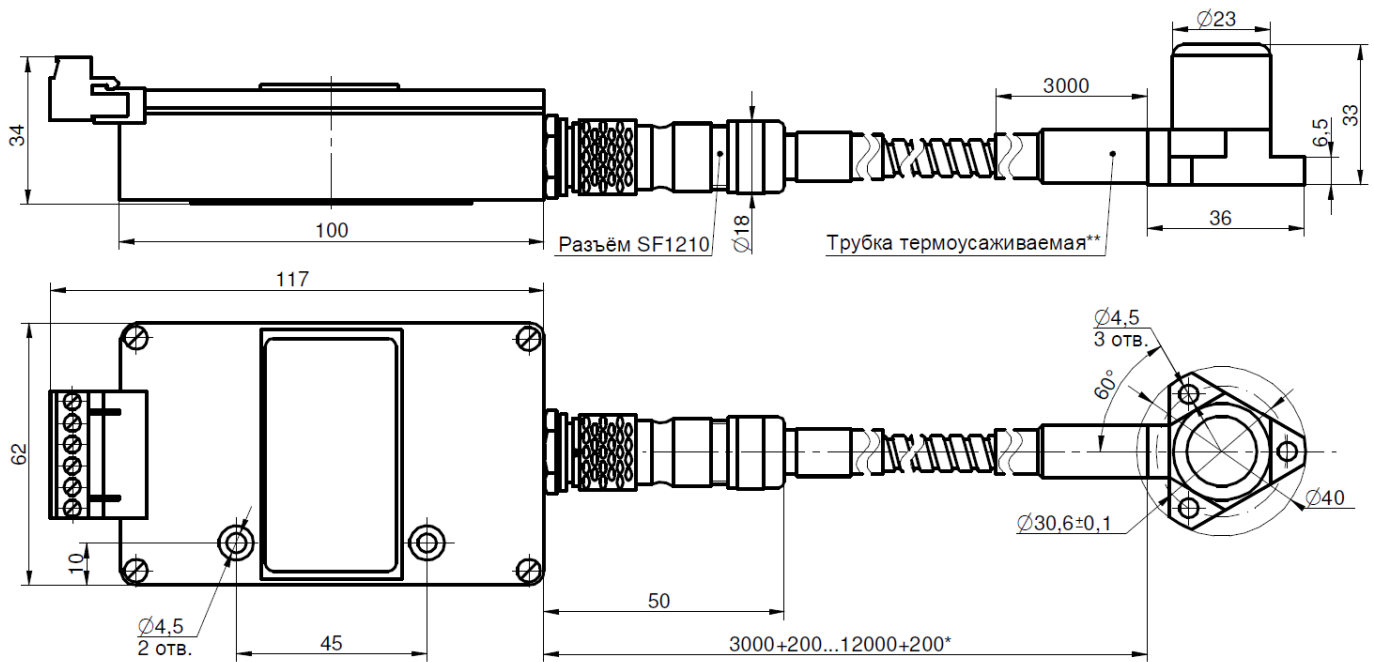
(справочное)

**Наименование и назначение внешних цепей**

Таблица А.1 – Датчики пьезоэлектрические виброускорения ДПЭ22МВУ

Конт.	Цепь	Описание
1	Выход 1	Выход переменного тока
2	Общий	Общий
3	18-36 В (+)	Вход напряжения питания +24 В
4	18-36 В (-)	
5	Выход 2	Свободный контакт
6	Вход К	Вход тестового сигнала (в нормальной работе не применяется)

**Приложение Б**  
(справочное)  
**Габаритные чертежи датчиков \* и принадлежностей**



\* Возможна другая длина по требованию заказчика.

\*\* Исполнения датчиков с разъемным соединением кабеля только с изолированным металлорукавом длиной 3 м со стороны пьезопреобразователя.

Рисунок Б.1 – Датчики типа ДПЭ22МВУ

**Приложение В**

(рекомендуемое)

**Рекомендуемая применяемость датчиков**

Таблица В.1 - Рекомендуемая применяемость датчиков

Датчик	Основное назначение	Дополнительные возможности использования
Датчик пьезоэлектрический ДПЭ22МВУ	Измерение мгновенной виброускорения на турбоагрегатах (или другом оборудовании) с температурой не более +180 °С	Возможность расширенной диагностики вибрационного состояния оборудования регистратором сигналов переменного тока/напряжения (модули контроля, измерительные преобразователи)

**Приложение Г**  
(обязательное)  
Маркировка исполнения датчиков

Датчики пьезоэлектрические виброускорения ДПЭ22МВУ

Выходной сигнал	Диапазон измерений	Длина кабеля	Тип кабеля
А – от 1 до 5 мА В – от 4 до 20 мА	140 - СКЗ виброускорения 140 м/с <sup>2</sup>	3 - 3 м 7 - 7 м 10 - 10 м	И - изолированный р - разъем

Пример маркировки датчика с выходным сигналом от 1 до 5 мА, диапазоном измерения СКЗ 140 м/с<sup>2</sup>, с длиной кабеля 10 м, изолированный кабель, разъемное соединение:

ДПЭ22МВУ А\*140\*10Ир

**Приложение Д**  
(обязательное)  
**Установка датчиков на объектах контроля**

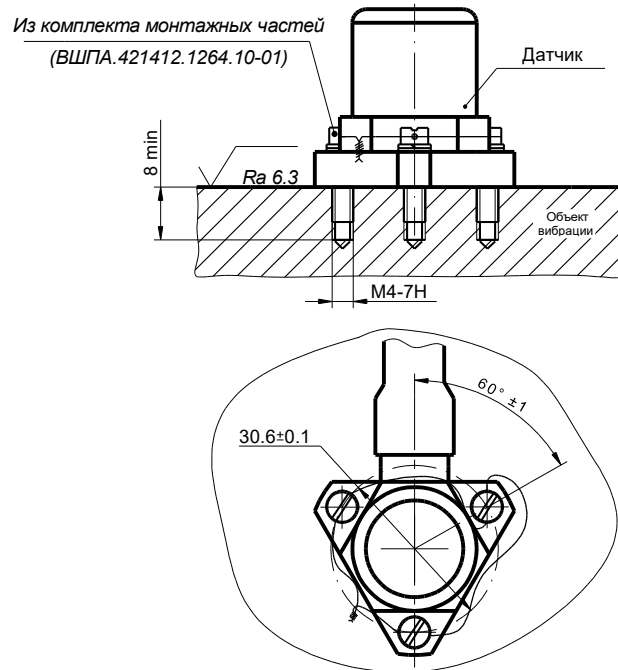


Рисунок Д.1 – Установка датчиков с корпусом типа ТЗМ4

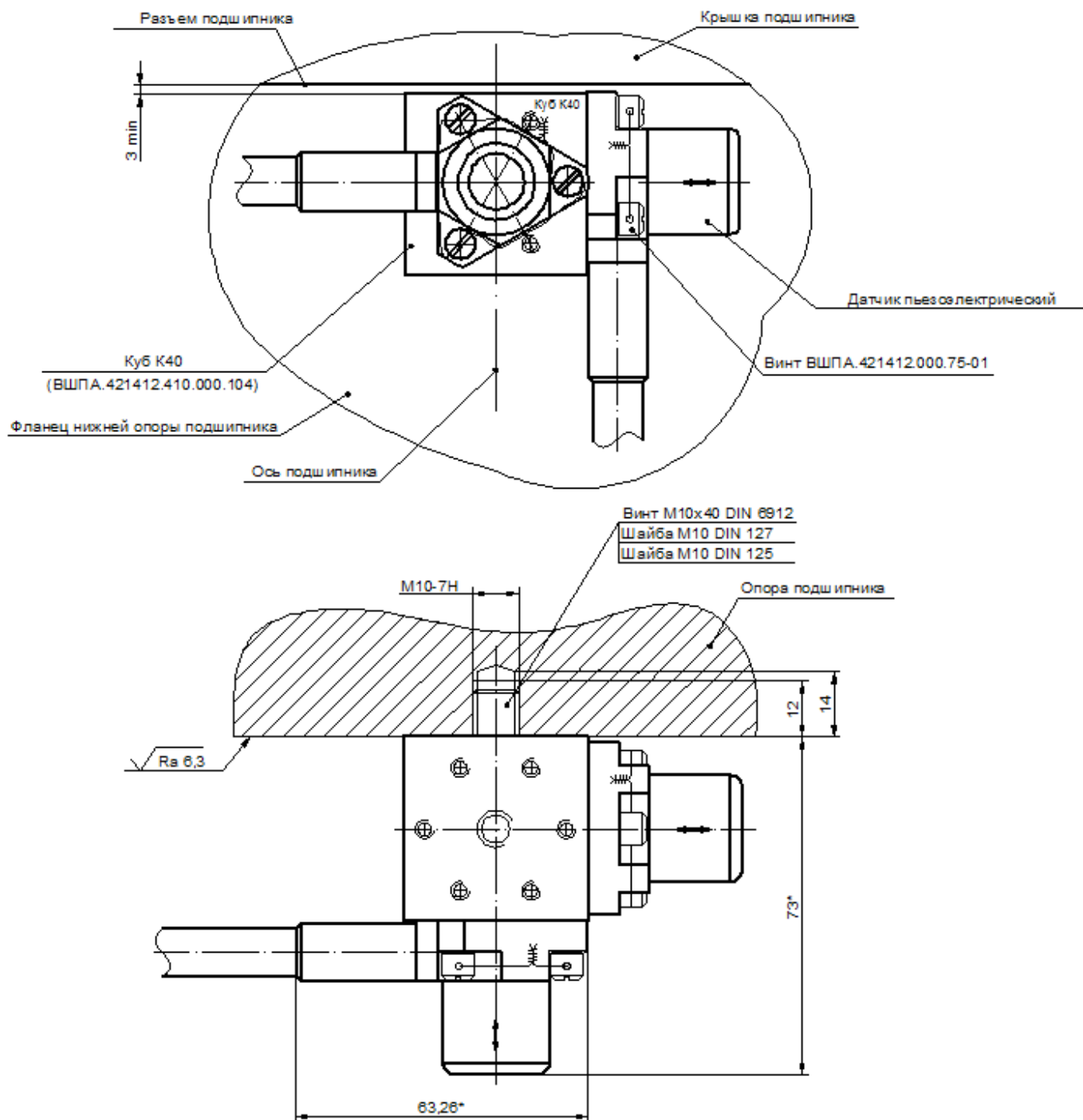


Рисунок Д.2 – Установка датчиков на куб К40



## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					