ВИБРО
БИТ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВИБРОБИТ»

26.51.66.133

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО НПП «ВИБРОБИТ»
_____ Добряков А.Г.
«11» 01 2020 г.

МП

Датчики абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100»

Руководство по эксплуатации

ВШПА.421412.100.110 РЭ

Включена в Госреестр средств измерений России по № 78471-20

г. Ростов-на-Дону
2020 г.

ООО НПП «ВИБРОБИТ»

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

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

info@vibrobit.ru

www.vibrobit.ru

Редакция 0 от 14.01.2020

Содержание

1 Описание и работа....5
1.1 Назначение датчиков....5
1.2 Состав аппаратуры....6
1.3 Технические данные и характеристики....8
1.4 Устройство и работа....16
1.5 Маркировка....18
1.6 Упаковка....18
1.7 Упаковка....18
2 Использование по назначению....19
2.1 Порядок установки и монтажа....19
2.2 Порядок работы с датчиками....20
3 Техническое обслуживание....22
3.1 Техническое обслуживание датчиков....22
3.2 Текущий ремонт....23
4 Методика поверки....24
5 Транспортирование и хранение....24
5.1 Транспортирование датчиков....24
5.2 Хранение датчиков....24
6 Гарантии изготовителя....24
7 Утилизация....25
Приложение А....26
Приложение Б....28
Приложение В....30
Приложение Г....31
Приложение Д....33

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 абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100».

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 абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100» (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 следующие параметры вибрации:

- мгновенное значение виброускорения, виброскорости опор подшипников (выход по переменному сигналу)
- среднеквадратичное значение (СКЗ) виброскорости опор подшипников (выход по постоянному сигналу);

Датчики с выходным сигналом переменного типа предназначены для подключения к соответствующим контроллерам (модулям) для дальнейшей обработки и контроля уровня вибрации.

Датчики с выходным сигналом СКЗ виброскорости предназначены для подключения к соответствующим средствам измерения (контроллерам, модулям) с входными сигналами постоянного тока.

Датчики могут используется как самостоятельно, для измерения уровня вибрации, так и в составе АСУ ТП энергоагрегатов.

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, в том числе кабели удлинительные;

Датчики изготавливаются и поставляются заказчику по спецификации:

- сборочными единицами;
- комплектами (с кабелями удлинительными, крепежными и монтажными принадлежностями).

1.2.2 Полный перечень датчиков и принадлежностей приведён в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1 - Перечень датчиков и принадлежностей

Наименование изделия		Обозначение	Примечание
Функциональная группа	Тип		
Датчик пьезоэлектрический	A140	ВШПА.421412.1267... ВШПА.421412.1267-100	Измерение мгновенного виброускорения, выходной сигнал – токовая петля от 4 до 20 мА, частотный диапазон от 2 до 3500 Гц, усилитель встроен в корпус датчика, тип корпуса датчика Ш24М8
То же	A150		то же, частотный диапазон от 10 до 3500 Гц
"	A143		то же, частотный диапазон от 2 до 3500 Гц, тип корпуса датчика Т3М4
"	A153		то же, частотный диапазон от 10 до 3500 Гц
"	V140		Измерение мгновенной виброскорости, выходной сигнал – токовая петля от 4 до 20 мА, частотный диапазон от 2 до 2500 Гц, усилитель встроен в корпус датчика, тип корпуса датчика Ш24М8
"	V150		то же, частотный диапазон от 10 до 3500 Гц
"	V143		то же, частотный диапазон от 2 до 3500 Гц, тип корпуса датчика Т3М4
"	V153		то же, частотный диапазон от 10 до 3500 Гц
"	A140E	ВШПА.421412.1264... ВШПА.421412.1264-50	Измерение мгновенного виброускорения, выходной сигнал – токовая петля от 4 до 20 мА, частотный диапазон (2-3500) Гц, усилитель встроен в корпус разъёма датчика, тип корпуса датчика Ш24М8
"	A150E		то же, частотный диапазон от 10 до 3500 Гц
"	A143E		то же, частотный диапазон от 2 до 3500 Гц, тип корпуса датчика Т3М4
"	A153E		то же, частотный диапазон от 10 до 3500 Гц
"	V140E		Измерение мгновенной виброскорости, выходной сигнал – токовая петля от 4 до 20 мА, частотный диапазон от 2 до 2500 Гц, усилитель встроен в корпус разъёма датчика, тип корпуса датчика Ш24М8
"	V150E		то же, частотный диапазон от 10 до 2500 Гц
"	V143E		то же, частотный диапазон от 2 до 2500 Гц, тип корпуса датчика Т3М4
"	V153E		то же, частотный диапазон от 10 до 2500 Гц
"	Ve120E	ВШПА.421412.1265... ВШПА.421412.1265-30	Измерение СКЗ виброскорости, выходной сигнал - токовая петля от 4 до 20 мА, частотный диапазон от 2 до 1000 Гц, усилитель встроен в корпус разъёма датчика, тип корпуса датчика Ш24М8
"	Ve130E		то же, частотный диапазон от 10 до 1000 Гц

Наименование изделия		Обозначение	Примечание
Функциональная группа	Тип		
"	Ve123E		то же, частотный диапазон от 2 до 1000 Гц, тип корпуса датчика Т3М4
"	Ve133E		то же, частотный диапазон от 10 до 1000 Гц
"	A260C	ВШПА.421412.1268... ВШПА.421412.1268-20	Измерение мгновенного виброускорения, выходной сигнал – по напряжению, типа IEPE, частотный диапазон от 2 до 5000 Гц, усилитель встроен в корпус датчика, тип корпуса датчика Ш24М8
	A263C		то же, тип корпуса датчика Т3М4
Кабель удлинительный	КУ4	ВШПА.421412.410.400.07... ВШПА.421412.410.400.07-04	Применяется с датчиками имеющими разъёмное подключение типа ST1210/S6 и выходной токовый сигнал. Длины: от 3 до 12 метров.
Примечания 1. Тип корпуса датчика Т3М4 – треугольный фланец, (33х33х36) мм, крепление тремя винтами М4. 2. Тип корпуса датчика Ш24М8 – шестигранное основание, (24х24х47) мм, монтажное отверстие для крепления М8.			

1.2.3 Эксплуатационная документация:

Руководство по эксплуатации датчиков абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100» ВШПА.421412.100.110 РЭ;

Формуляр или паспорт ВШПА.421412.100.XXX ФО

(где XXX – порядковый номер);

ВШПА.421412.XXX ПС

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

Методика поверки ВШПА.421412.100.110 МП.

1.3 Технические данные и характеристики

1.3.1 Основные параметры и характеристики датчиков

В таблицах 1.3.1 - 1.3.4 приведены максимальные значения диапазонов измерений. Конструкция датчиков позволяет измерять значения параметров вибрации для меньших диапазонов в указанных пределах.

1.3.1.1 Основные параметры и характеристики датчиков виброускорения, серия “А” представлены в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1 – Основные параметры и характеристики датчиков виброускорения, серия “А”, с выходным сигналом мгновенного значения виброускорения, тип выхода – токовая петля.

Наименование параметра	Модификации			
	A140, A143	A150, A153	A140E, A143E	A150E, A153E
	Значение			
Диапазоны измерений виброускорения, м/с^2	от 0 до 50 включ.; от 0 до 100 включ.			
Диапазоны измерений виброускорения с нормированными метрологическими характеристиками, м/с^2 [1)]	от 0,5 до 50 включ.; от 1,0 до 100 включ.			
Предельное рабочее виброускорение, для диапазонов виброускорения, м/с^2: [2)] - от 0 до 50 м/с^2	100			
- от 0 до 100 м/с^2	400			
Диапазон рабочих частот, Гц [3)]	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^2): [4)] - от 0 до 50 м/с^2	от 50,40 до 61,60		56,0	
- от 0 до 100 м/с^2	от 12,60 до 15,40		14,0	
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4			
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения виброускорения на базовой частоте в нормальных условиях, %:	± 4			
Нелинейность амплитудной характеристики на базовой частоте,%	± 2,5			
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазонах частот, %: - от 2 до 5 включ. Гц	от +5 до -10,0	–	от +5 до -10,0	–
- св. 5 до 2500 включ. Гц	±5	–	±5	–
- от 10 до 2500 включ. Гц	–	±5	–	±5
- св. 2500 до 3500 включ. Гц	от +5 до -10,0			
Базовая частота, Гц	40	80	40	80
Относительный коэффициент поперечного преобразования,%	± 2,5			
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, ℃	от 18 до 25 включ.			
- относительная влажность, %	от 45 до 80 включ.			
- напряжённость магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), А/м, не более	80			
Диапазон рабочих температур, °С - пьезоэлектрического вибропреобразователя	от минус 40 до плюс 85		от минус 40 до плюс 180	
- внешнего усилителя	–		от минус 40 до плюс 85	

Наименование параметра	Модификации			
	А140, А143	А150, А153	А140Е, А143Е	А150Е, А153Е
	Значение			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения в диапазоне рабочих температур, %	± 7			
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерения, вызванной влиянием переменного магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), %	± 0,5			
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения вызванной влиянием относительной влажности, %	± 1			
Уровень собственных шумов ниже минимального значения диапазона измерений, дБ, не менее	20			
Тип выхода	сигнал тока от 4 до 20 мА			
Уровень постоянной составляющей выходного сигнала	(12 ± 0,3) мА			
Сопротивление нагрузки по выходу, не более, Ом:	300		600	
Диапазон напряжений питания, В	от плюс 22 до плюс 30		от плюс 18 до плюс 30	
Ток потребления, мА, не более	22		35	

[1)] Поддиапазон измерений может быть любым, в пределах указанного диапазона измерений датчика. Значения не входящие в указанные диапазоны метрологически не нормируются.
[2)] Предельные рабочие значения виброускорения, при которых не происходит перегрузка узлов датчика и нет ограничения выходного сигнала. Метрологические характеристики при этом нормируются только в границах диапазона измерений.
[3)] Поддиапазон рабочих частот может быть любым, в пределах указанного диапазона рабочих частот и частотных характеристик датчика.
[4)] Разброс значений номинального коэффициента преобразования при изготовлении. Номинальный коэффициент преобразования для каждого датчика указывается в маркировке, паспорте или формуляре.

Таблица 1.3.2 – Основные параметры и характеристики датчиков виброускорения, серия “А”, с выходным сигналом мгновенного значения виброускорения, тип выхода – сигнал напряжения, подобный интерфейсу IEPE.

Наименование параметра	Модификации
	А260С, А263С
	Значение
Диапазоны измерений виброускорения, м/с^2	от 0 до 20 включ.; от 0 до 50 включ.; от 0 до 100 включ.
Диапазоны измерений виброускорения с нормированными метрологическими характеристиками, м/с^2 [1)]	от 1 до 20 включ.; от 1 до 50 включ.; от 4 до 100 включ.
Предельное рабочее виброускорение для диапазонов виброускорения, м/с^2: [2)]	
- от 0 до 20 м/с^2	200
- от 0 до 50 м/с^2	500
- от 0 до 100 м/с^2	700
Диапазон рабочих частот, Гц [3)]	от 2 до 5000 включ.
Номинальное значение коэффициента преобразования для диапазонов измерений на базовой частоте, мВ/(м/с^2): [4)]	
- от 0 до 20 м/с^2	от 9,0 до 11,0
- от 0 до 50 м/с^2	от 3,6 до 4,4
- от 0 до 100 м/с^2	от 2,16 до 2,64
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4

Наименование параметра	Модификации
	A260C, A263C
	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения виброускорения на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4
Нелинейность амплитудной характеристики на базовой частоте,%	± 2,5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазонах частот, %: - от 2 до 5 включ. Гц и св. 3000 до 5000 включ. Гц	+5; -15,0
- св. 5 до 3000 включ. Гц	±5
Базовая частота, Гц	40
Относительный коэффициент поперечного преобразования,%	± 2,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, ℃	от 18 до 25 включ.
- относительная влажность, %	от 45 до 80 включ.
- напряжённость магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), А/м, не более	80
Диапазон рабочих температур, °С - пьезоэлектрического вибропреобразователя	от минус 40 до плюс 120
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения в диапазоне рабочих температур, %	± 10
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерения, вызванной влиянием переменного магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), %	± 0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения вызванной влиянием относительной влажности, %	± 1
Уровень собственных шумов ниже минимального значения диапазона измерений, дБ, не менее	20
Тип выхода	сигнал напряжения, типа IEPE
Уровень постоянной составляющей выходного сигнала	(14,3 ± 0,3) В
Диапазон выходного напряжения, В	от плюс 5 до плюс 24
Рабочий ток датчика, мА	от 16 до 20

[1)] Поддиапазон измерений может быть любым, в пределах указанного диапазона измерений датчика. Значения не входящие в указанные диапазоны метрологически не нормируются.
[2)] Предельные рабочие значения виброускорения, при которых не происходит перегрузка узлов датчика и нет ограничения выходного сигнала. Метрологические характеристики при этом нормируются только в границах диапазона измерений.
[3)] Поддиапазон рабочих частот может быть любым, в пределах указанного диапазона рабочих частот и частотных характеристик датчика.
[4)] Разброс значений номинального коэффициента преобразования при изготовлении. Номинальный коэффициент преобразования для каждого датчика указывается в маркировке, паспорте или формуляре.

1.3.1.2 Основные параметры и характеристики датчиков виброскорости, серия “V” представлены в таблице 1.3.3.

Таблица 1.3.3 – Основные параметры и характеристики датчиков виброскорости, серия “V”, с выходным сигналом мгновенного значения виброскорости, тип выхода – токовая петля.

Наименование параметра	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 [1)]	от 0,5 до 30 включ.; от 1,0 до 100 включ.			

Наименование параметра	Модификации			
	V140, V143	V150, V153	V140E, V143E	V150E, V153E
	Значение			
Предельная рабочая виброскорость для диапазонов виброскорости, мм/с: [2]				
- от 0 до 30 мм/с	55			
- от 0 до 100 мм/с	220			
Диапазон рабочих частот, Гц [3]	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): [4]				
- от 0 до 30 мм/с	от 90,0 до 110,0		100,0	
- от 0 до 100 мм/с	от 22,5 до 27,5		25,0	
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4			
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения виброскорости на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4			
Нелинейность амплитудной характеристики на базовой частоте,%	± 2,5			
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазонах частот, %:				
- от 2 до 5 включ. Гц	+5; -10,0	–	+5; -10,0	–
- св 5 до 1000 включ. Гц	±5	–	±5	–
- от 10 до 1000 включ. Гц	–	±5	–	±5
- св. 1000 до 2500 включ. Гц	+5; -10,0			
Базовая частота, Гц	40	80	40	80
Относительный коэффициент поперечного преобразования,%	± 2,5			
Диапазон рабочих температур, °С				
- пьезоэлектрического вибропреобразователя	от минус 40 до плюс 85		от минус 40 до плюс 180	
- внешнего усилителя	–		от минус 40 до плюс 85	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения в диапазоне рабочих температур, %	± 7			
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерения, вызванной влиянием переменного магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), %	± 0,5			
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения вызванной влиянием относительной влажности, %	± 1			
Уровень собственных шумов ниже минимального значения диапазона измерений, дБ, не менее	20			
Тип выхода	сигнал тока от 4 до 20 мА			
Уровень постоянной составляющей выходного сигнала, мА	12 ± 0,3			
Сопротивление нагрузки по выходу, не более, Ом:	300		600	
Диапазон напряжений питания, В	от плюс 22 до плюс 30		от плюс 18 до плюс 30	
Ток потребления, мА, не более	22		35	

[1] Поддиапазон измерений может быть любым, в пределах указанного диапазона измерений датчика. Значения не входящие в указанные диапазоны метрологически не нормируются.
[2] Предельные рабочие значения виброскорости, при которых не происходит перегрузка узлов датчика и нет ограничения выходного сигнала. Метрологические характеристики при этом нормируются только в границах диапазона измерений.
[3] Поддиапазон рабочих частот может быть любым, в пределах указанного диапазона рабочих частот и частотных характе-

Наименование параметра	Модификации			
	V140, V143	V150, V153	V140E, V143E	V150E, V153E
	Значение			
ристик датчика. [4] Разброс значений номинального коэффициента преобразования при изготовлении. Номинальный коэффициент преобразования для каждого датчика указывается в маркировке, паспорте или формуляре.				

1.3.1.3 Основные параметры и характеристики датчиков виброскорости, серия “Ve” представлены в таблице 1.3.4.

Таблица 1.3.4 – Основные параметры и характеристики датчиков виброскорости, серия “Ve”, с выходным сигналом СКЗ виброскорости, тип выхода – токовая петля.

Наименование параметра	Значение	
	Ve120E, Ve123E	Ve130E, Ve133E
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 [1]	от 0,5 до 32 включ.; от 0,5 до 50 включ.	
Диапазон рабочих частот, Гц [2]	от 2 до 1000 включ.	от 10 до 1000 включ.
Пределы допускаемой приведённой основной погрешности измерения к диапазону измерений на базовой частоте в нормальных условиях, %	±4	
Номинальное значение коэффициента преобразования для диапазонов измерений на базовой частоте, мкА/(мм/с)	16 000 / Диапазон измерений	
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте в нормальных условиях, %	±4	
Нелинейность амплитудной характеристики на базовой частоте,%	± 2,5	
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазонах частот, %: - от 2 до 5 включ. Гц	+5; -10,0	–
- св 5 до 630 включ. Гц	±5	–
- от 10 до 630 включ. Гц	–	±5
- св. 630 до 1000 включ. Гц	+5; -10,0	
Базовая частота, Гц	40	80
Относительный коэффициент поперечного преобразования,%	± 2,5	
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, ℃	от 18 до 25 включ.	
- относительная влажность, %	от 45 до 80 включ.	
- напряжённость магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), А/м, не более	80	
Диапазон рабочих температур, °С - пьезоэлектрического вибропреобразователя	от минус 40 до плюс 180	
- внешнего усилителя	от минус 40 до плюс 85	
Пределы допускаемой приведённой погрешности измерения в диапазоне рабочих температур, %	± 7	
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерения, вызванной влиянием переменного магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), %	± 0,5	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения вызванной влиянием относительной влажности, %	± 1	
Уровень собственных шумов ниже минимального значения диапазона измерений, дБ, не менее	20	

Наименование параметра	Значение	
	Ve120E, Ve123E	Ve130E, Ve133E
Тип выхода	токовая петля от 4 до 20 мА	
Сопротивление нагрузки по выходу, не более, Ом:	600	
Диапазон напряжений питания, В	от плюс 18 до плюс 30	
Ток потребления, мА, не более	35	

[1] Поддиапазон измерений может быть любым, в пределах указанного диапазона измерений датчика. Значения не входящие в указанные диапазоны метрологически не нормируются.
[2] Поддиапазон рабочих частот может быть любым, в пределах указанного диапазона рабочих частот и частотных характеристик датчика.

1.3.2 Габаритные размеры и масса не превышают значений, приведенных в таблицах 1.3.5, 1.3.6.

Таблица 1.3.5 – Габаритные размеры и масса датчиков

Тип датчика	Габаритный размер пьезопреобразователя, мм	Габаритный размер внешнего усилителя с разъемом, мм	Длина кабеля датчика, м [3]	Масса, кг, не более
A140, A150, V140, V150, A260C	24x24x47 [1]	–	0,3; 3; 7; 12	2,00; 0,10 [2]
A143, A153, V143, V153, A263C	33X33x36 [1]	–	0,3; 3; 7; 12	2,00; 0,10 [2]
A140E, A150E, V140E, V150E, Ve120E, Ve130E	24X24x47 [1]	Ø18x67	0,3; 2; 4	1,00; 0,10 [2)]
A143E, A153E, V143E, V153E, Ve123E, Ve133E	33x33x36 [1]	Ø18x67	0,3; 2; 4	1,00; 0,10 [2]

[1] Размеры пьезоэлектрического преобразователя без учета крепежной шпильки.
[2] Масса пьезоэлектрического преобразователя без кабеля.
[3] Допускается изготовление исполнений датчиков с другими длинами кабелей по требованиям заказчика.

Таблица 1.3.6 – Габаритные размеры и масса кабелей удлинительных

Тип кабеля	Длина кабеля датчика, м [4]	Габаритный размер внешнего разъемного соединителя, мм	Масса, кг, не более
Кабель удлинительный КУ4;	3; 5; 7; 10; 12	Ø18x50	2,5

[4] Допускается изготовление исполнений датчиков с другими длинами кабелей по требованиям заказчика.

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^3 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 индустриальных 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 относится к классу безопасности 2, 3 или 4 в соответствии с действующими федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии согласно НП-001-15.

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 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, ºС - от 15 до 115;
- объемная активность, Бк/м^3 – до 5,5•10^9;
- относительная влажность, % - до 90 или парогазовая смесь;
- мощность поглощения дозы, Гр/с – до 2,8•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 Тα, 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 встроенный 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, либо по напряжению (интерфейс подобный IEPE).

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

Датчики имеют три основных исполнения по типам корпусов и креплению пьезо-преобразователя 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 Т3М4);
- Шестигранное основание, крепление в одно монтажное отверстие М8 через переходную площадку. Затяжка посредством фиксирующей гайки (код крепления Ш24М8);

По размещению электронного узла датчики подразделяются на два основных типа:

- с электронным узлом расположенным в корпусе самого вибропреобразователя, датчики типа V1xx, A1xx, A2xxC;
- с электронным узлом расположенным на конце кабеля в компактном соединительном разъёме, датчики типа V1xxE, A1xxE и Ve1xxE.

  где *xx* – цифровые коды вариантов исполнений датчиков, в соответствии с таблицей 1.2.1.

Размещение электронного узла в коммутационном разъёме датчика, со степенью защиты IP67, позволило расширить температурный диапазон самого вибропреобразователя до +180 градусов без сокращения срока службы датчика.

Кабель датчика защищается металлорукавом, либо плетенкой из нержавеющей стали, в зависимости от исполнения.

В датчиках с электронным узлом расположенным в коммутационном разъёме применяется специализированный, термостойкий антивибрационный кабель.

Все датчики имеют схему температурной компенсации пьезокерамических элементов.

Датчики с электронным узлом расположенным в корпусе самого вибропреобразователя, типа V1xx, A1xx, A2xxC, выпускаются с нерегулируемым разбросом (в заданном пределе) номинального коэффициента преобразования. Индивидуальный, номинальный коэффициент преобразования для каждого датчика указывается в маркировке, паспорте или формуляре.

Для удобства монтажа датчиков на объектах контроля предусмотрены специализированные кабельные удлинители CPS и IPS. При подключения датчиков с токовым выходом применяются удлинительные кабели типа CPS, а для подключения датчиков с выходом по напряжению, типа IEPE, применяются удлинительные кабели типа IPS. Кабельные удлинители выпускаются с различными длинами, от 3 до 12 метров. Все кабельные удлинители с одной стороны оканчиваются ответной частью разъёма типа ST1210, для подключения к разъёмным датчикам, а с другой стороны имеют кабельные наконечники для подключения к клеммным колодкам. Для надежного крепления и герметизации кабелей со стороны клеммных коробок, на них установлены специальные кабельные проходники, с проходной резьбой М12.

1.4.2 Функциональные свойства датчиков типа V1xxE, A1xxE и Ve1xxE

Электронный узел датчиков типа V1xxE, A1xxE и Ve1xxE состоит из двух малогабаритных плат и встроен в соединительный разъём датчика, типа ST12 производства компании WEIPU. Датчики подключаются по трех-проводной схеме, с раздельным подключением питания +24 В, и выходного токового сигнала.

Основой электронного узла датчиков является малогабаритный и высокопроизводительный микроконтроллер производства Microchip, который позволяет выполнять сервисную настройку (в том числе подстройку коэффициента преобразования) и диагностику параметров работы датчика дистанционно, по цифровому одно-проводному интерфейсу Microlan, и не требует механического доступа к деталям электронного узла. Работа с датчиком по цифровому интерфейсу Microlan выполняется с помощью ПК и с применением специализированных конвертеров интерфейсов. При нормальной эксплуатации цифровой одно-проводный интерфейс Microlan не используется, а его линия остается не подключенной.

Выходной сигнал датчиков – унифицированная токовая петля от 4 до 20 мА. Для датчиков типа V1xxE и A1xxE величина сигнала пропорциональна мгновенному значению виброскорости или виброускорения (в зависимости от исполнения датчика), выходной сигнал переменного тока с постоянной составляющей (12 ± 0,3) мА. Для датчиков типа Ve1xxE выходной сигнал пропорционален действующему значению СКЗ виброскорости, сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА соответствует диапазону измерений датчика.

1.4.3 Функциональные свойства датчиков типа V1xx, A1xx

Электронный узел датчиков типа V1xx, A1xx состоит из двух малогабаритных плат и встроен в основание корпуса вибропреобразователя. Входные цепи усилителя подключены непосредственно к выводам пьезоэлектрических элементов. Датчики подключаются по двух-проводной схеме, и имеют пассивный унифицированный токовый выход от 4 до 20 мА, величина сигнала пропорциональна мгновенному значению виброскорости или виброускорения (в зависимости от исполнения датчика), выходной сигнал – переменный ток с постоянной составляющей (12 ± 0,3) мА. Датчики типа V1xx, A1xx не имеют встроенного микроконтроллера и цифрового интерфейса Microlan, поэтому подстройка коэффициента преобразования после изготовления невозможна.

1.4.4 Функциональные свойства датчиков типа A2xxC

Электронный узел датчиков типа A2xxC состоит из одной малогабаритной платы и встроен в основание корпуса вибропреобразователя. Входные цепи усилителя подключены непосредственно к выводам пьезоэлектрических элементов. Датчики подключаются по двух-проводной схеме, и имеют выход по напряжению, подобный интерфейсу IEPE, такие устройства также хорошо известны под запатентованной маркой ICP (Integrated Circuit Piezoelectric), величина сигнала пропорциональна мгновенному значению виброускорения, выходной сигнал – переменного тока. Датчики типа A2xxC не имеют встроенного микроконтроллера и цифрового интерфейса Microlan, поэтому подстройка коэффициента преобразования после изготовления невозможна.

Питание датчиков осуществляется от источника постоянного тока (18 ± 2) мА. В качестве источника тока могут использоваться специализированные диоды – регуляторы тока, типа 1N5310 – 1N5314 или аналогичные. Для получения необходимой величины тока возможно параллельное соединение нескольких таких диодов.

Так же, в качестве источника тока, может использоваться соответствующее исполнение измерительного преобразователя DT400.010-IPS из состава аппаратуры «Вибробит 400». Схема подключения датчика к измерительному преобразователю в соответствии с руководством по эксплуатации на аппаратуру «Вибробит 400». Выходное напряжение, пропорциональное мгновенному значению виброускорения, измеряется путём параллельного подключения измерительного устройства (например, вольтметра переменного тока) к выходным цепям датчика.

1.5 Маркировка

1.5.1 В зависимости от типа датчика маркировка может наноситься непосредственно на корпус вибропреобразователя, на внешний соединительный разъём или на кабель.

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;
- знак утверждения типа.

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 3-му классу безопасности, имеет маркировку «АС-3», согласно НП-001-15.

1.5.5 Маркровка 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 объём в ящике заполняется амортизационными материалами.

1.6.3 Эксплуатационная документация упаковываются 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 закреплению кабеля датчика внутри оборудования. 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 датчиков или на кабельные наконечники, в зависимости от типа датчика.

Включение датчиков в работу производится путём подачи питающего напряжения на соответствующий разъём или кабельные наконечники.

Для датчиков типа V1xxE, A1xxE и Ve1xxE выходной токовый сигнал появляется с задержкой от 2 до 3 секунд после подачи питания. Для датчиков других типов выходной токовый сигнал формируется без дополнительной задержки после подачи питания.

2.2.2 Контроль работоспособности

Датчики типа V1xxE, A1xxE и Ve1xxE имеют функцию самодиагностики внутренних электронных узлов, и в случае обнаружения неисправности в работе электронной схемы, формируется выходной ток неисправности (2 ± 0,5) мА. В случае повреждения самого микроконтроллера датчика формируется выходной ток около 0 мА.

У датчиков типа V1xx, A1xx выходной токовый сигнал в нормальном рабочем состоянии имеет постоянную составляющую (12 ± 0,3) мА. По наличию указанного уровня постоянной составляющей в выходном сигнале можно судить о работоспособности данного датчика.

Датчики типа A2xxC имеют выходной сигнал по напряжению, в котором так же присутствует постоянная составляющая (14,3 ± 0,3) В. 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.

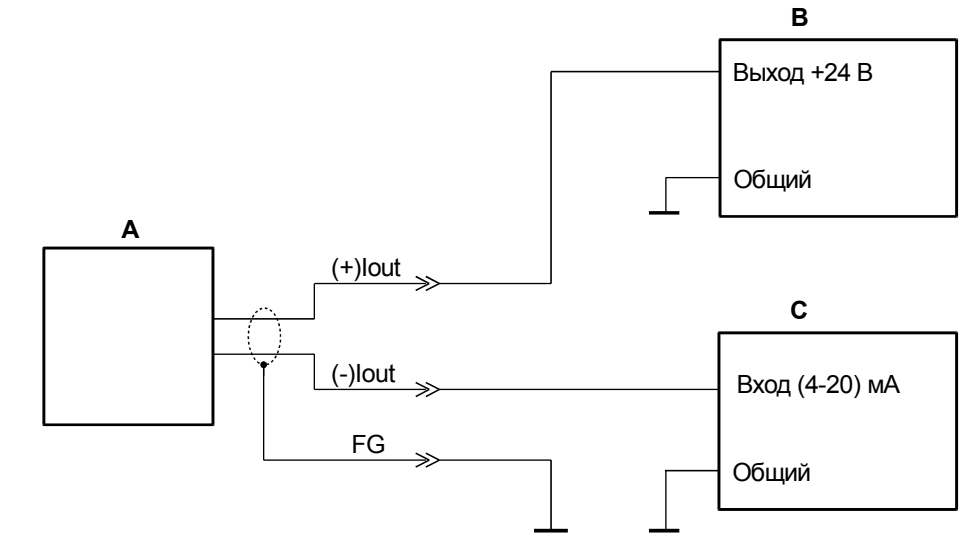
ВНИМАНИЕ! Категорически запрещается проверка работы вибродатчиков ударами по вибропреобразователю, месту установки металлическими и неметаллическими предметами (молотком, прутком, планкой и другими), а также постукивание пьезопреобразователя по металлической конструкции. Такие действия могут привести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

2.2.4 Подключение датчиков

Подключение датчиков к измерительной аппаратуре производится по одной из электрических схем подключения, рисунок 1, 2 или 3 в зависимости от типа подключаемого датчика:

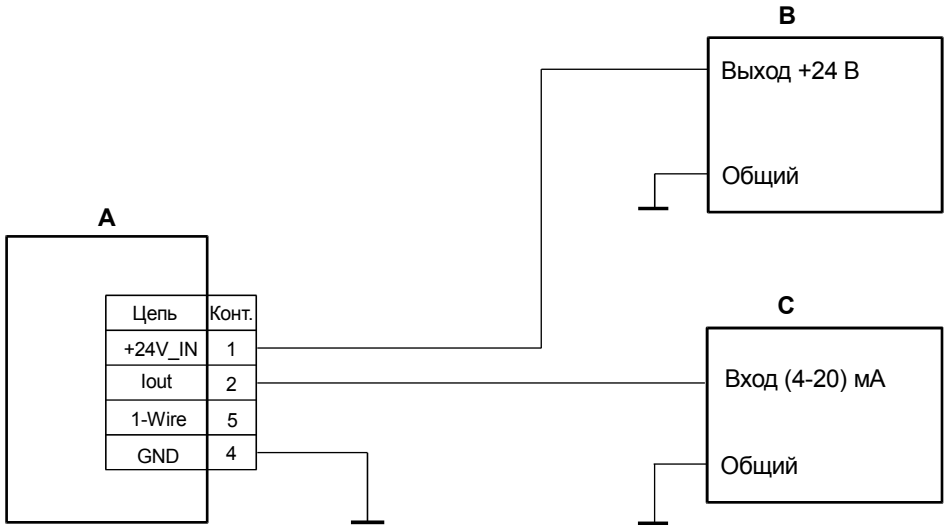
- для датчиков типа *V1xx и A1xx в соответствии с рисунком 1*
- для датчиков типа *V1xxE, A1xxE и Ve1xxE в соответствии с рисунком 2*
- для датчиков типа *A2xxC в соответствии с рисунком 3*

  где *xx* — цифровые коды вариантов исполнений датчиков, в соответствии с таблицей *1.2.1*.



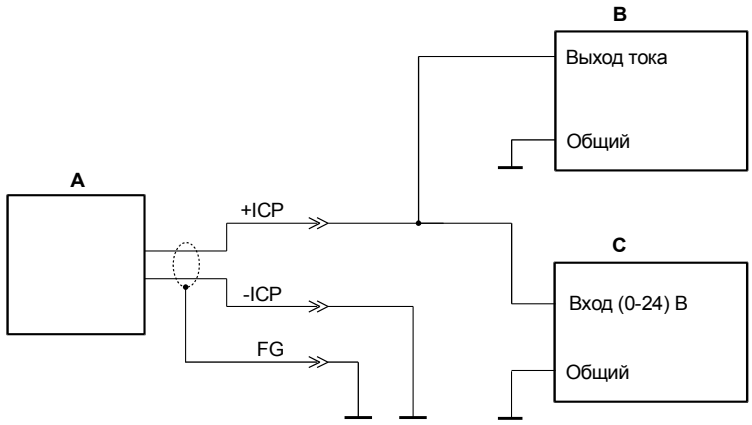
A — датчик вибрации;
B — источник питания (+24 В);
C — регистратор сигнала переменного тока
(например измерительный преобразователь, модуль контроля или миллиамперметр).

Рисунок 1 – Схема подключения датчиков типа V1xx и A1xx



A — датчик вибрации;
B — источник питания (+24 В);
C — регистратор сигнала переменного / постоянного тока;
(например измерительный преобразователь, модуль контроля или миллиамперметр).

Рисунок 2 – Схема подключения датчиков типа V1xxE, A1xxE и Ve1xxE



A — датчик вибрации;
B — источник постоянного тока 18 мА (I=const);
C — регистратор сигнала переменного напряжения;
(например измерительный преобразователь, модуль контроля или милливольтметр).

Рисунок 3 – Схема подключения датчиков типа A2xxC

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, для датчиков типа *V1xxE, A1xxE и Ve1xxE*	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 датчиков типа *V1xxE, A1xxE и Ve1xxE*	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, для датчиков типа V1xx и A1xx, *V1xxE*, *A1xxE* и *A2xxC*	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 типа V1xx, A1xx и A2xxC необходимо учитывать индивидуальные фактические коэффициенты преобразования, которое 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 ВШПА.421412.100.110 МП.

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 5 g;
- ударов со значением пикового ударного ускорения 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 ремонтировать 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 содержит 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 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 разъёмами типа SF1210/S6 ** Оплетка кабеля датчика не имеет гальванической связи с металлическим корпусом вибропреобразователя и другими линиями датчика.			

Таблица А.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 (+24 В)
	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 так же может применяться в диагностических целях. ** Подключение линии GND датчика к минусу (-) источника питания – является обязательным условием.			

Таблица А.3 – Датчики абсолютной вибрации типа A2xxC

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

Таблица А.4 – Кабель удлинительный КУ4

Нумерация электрических цепей кабеля удлинительного КУ4, соответствующие контактам разъёма ST1211/P6	
Номера контактов разъема ST1210/P6	Номера цепей*
1	1
2	2
4	4
5	5
6	6
*Номера цепей нанесены на бирках, установленных на проводниках кабеля. **При использовании кабеля удлинительного с датчиками разных типов, используются только те цепи, которые реализованы для данного типа датчиков.	

Приложение Б

(справочное)

Габаритные чертежи датчиков * и принадлежностей

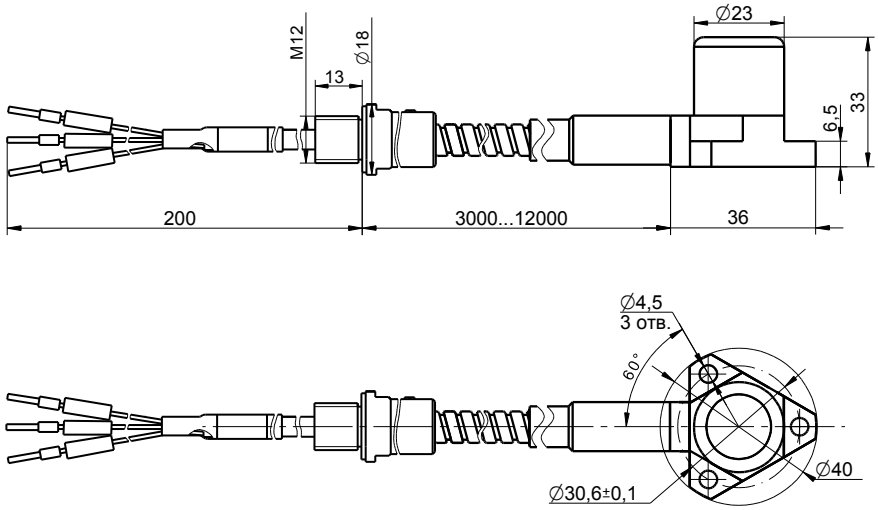


Рисунок Б.1 – Датчики типа V1*x*3, A1*x*3, A263C **

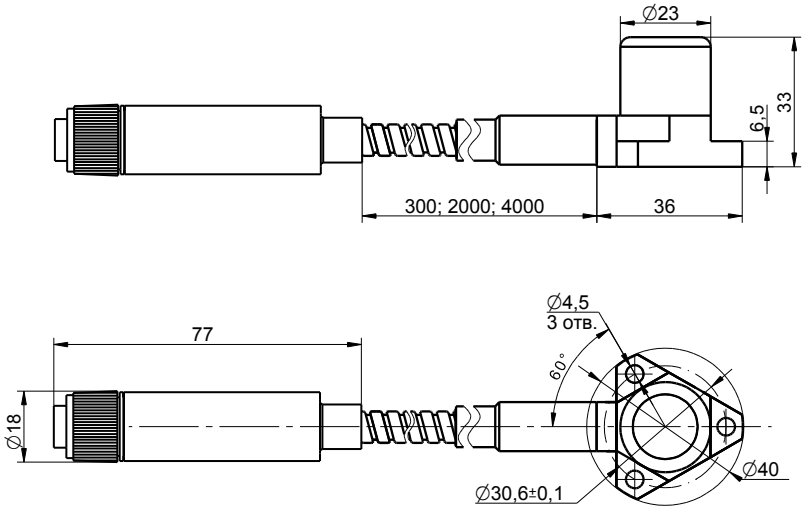


Рисунок Б.2 – Датчики типа V1*x*3E, A1*x*3E, Ve1*x*3E **

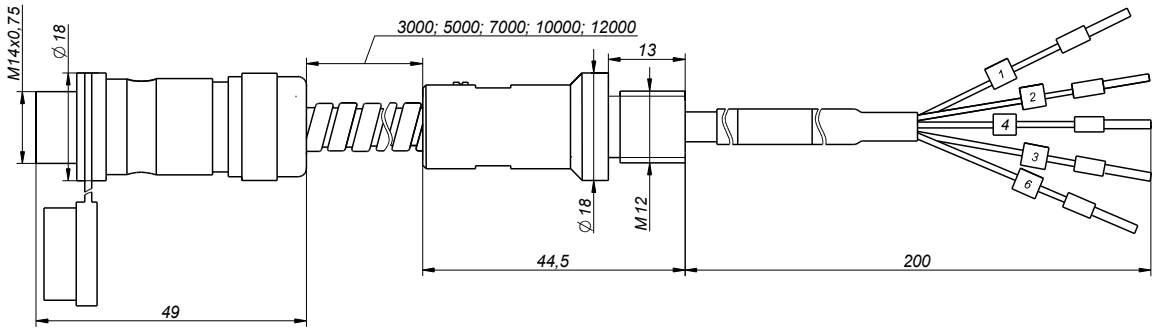


Рисунок Б.3 – Кабель удлинительный КУ4

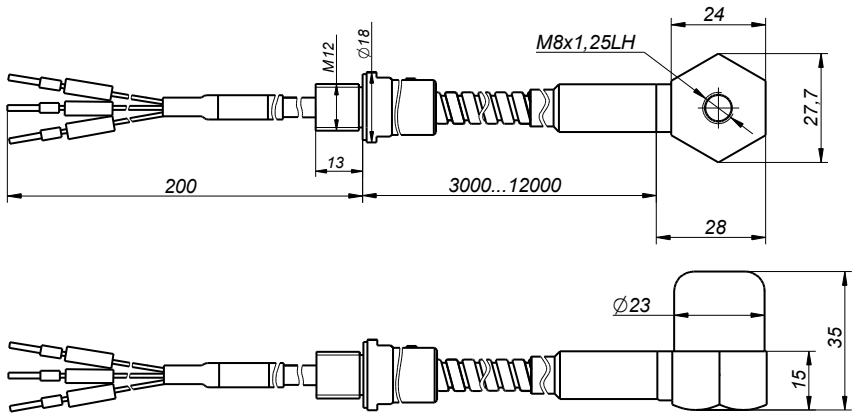


Рисунок Б.4 – Датчики типа V1*x*0, A1*x*0, A260C *

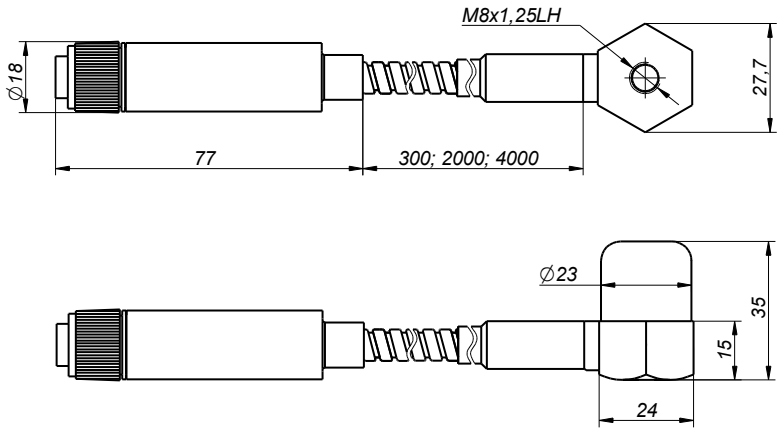


Рисунок Б.5 – Датчики типа V1*x*0E, A1*x*0E, Ve1*x*0E *

*Символ “*x* “ в обозначении указывает на цифровой код вариантов исполнений, в соответствии с таблицей *1.2.1*.

Приложение В

(рекомендуемое)

Рекомендуемая применяемость датчиков

Таблица В.1 - Рекомендуемая применяемость датчиков

Датчик **	Основное назначение	Дополнительные возможности использования
V1x0, A1x0, V1x3, A1x3	Измерение мгновенной виброскорости и виброускорения на вспомогательном оборудовании с температурой не более +85 ^{0}C	Возможность расширенной диагностики вибрационного состояния оборудования регистратором сигналов переменного тока/напряжения (модули контроля, измерительные преобразователи)
A260C, A263C	Измерение мгновенного виброускорения на вспомогательном оборудовании с температурой не более +120 ^{0}C	
V1x0E, A1x0E, V1x3E, A1x3E	Измерение мгновенной виброскорости и виброускорения на турбоагрегатах (или другом оборудовании) с температурой не более +180 ^{0}C	
Ve1x0E, Ve1x3E	Измерение СКЗ виброскорости на оборудовании с температурой не более +180 ^{0}C	Упрощенная диагностика вибрационного состояния оборудования регистратором сигналов постоянного тока (модули контроля, измерительные преобразователи)

**** Символ "*x* " в обозначении указывает на цифровой код вариантов исполнений, в соответствии с таблицей *1.2.1*.**

Приложение Г

(обязательное)

Маркировка исполнения датчиков

Таблица Г.1 - Маркировка исполнения датчиков

№ поля		Функция	Код	Описание
1	Тип измеряемого параметра		A	Мгновенное виброускорение
			V, Ve	Мгновенная виброскорость, СКЗ виброскорости
2	2.1	Тип выхода	1	Выходной сигнал – токовая петля от 4 до 20 мА
			2	Выходной сигнал – напряжение, интерфейс подобный стандарту IEPE
	2.2	Исполнения по частотным свойствам	от 1 до 7	см. таблица Г.2
	2.3	Конструктивные исполнения	от 0 до 3	см. таблица Г.3
3	Исполнения по температурному диапазону			(-40...+85) град, электроника встроена непосредственно в корпус датчика
			C	(-40...+120) град, электроника встроена непосредственно в корпус датчика
			E	(-40...+180) град, внешняя электронная схема, встроенная в цилиндрическом корпусе разъема и размещенная на кабеле датчика
4	Код коэффициента преобразования		от 2.0 до 500	Для датчиков с электроникой встроенной в цилиндрическом корпусе разъёма (код исполнения «E») код коэффициента преобразования численно равен номинальному коэффициенту преобразования датчика, см. табл. 1.3.2 - 1.3.4. Для остальных типов датчиков см. в таблице Г.4
5	5.1	Длина кабеля	от 00.0 до 12.0	Длина кабеля, м, см. табл. 1.3.5
	5.2	Тип разъёма		Без разъёма, с наконечниками на кабеле, для монтажа в клеммные колодки
			ST	Разъём типа ST1210/S6
	5.3	Типа защиты соединительного кабеля		Кабель датчика в термоусадочной, маслостойкой трубке
			MH	Кабель датчика в металлорукаве
6	Частота установочного резонанса			Стандартный вариант, частота установочного резонанса не менее 14 кГц
			HR	Вариант с повышенной частотой установочного резонанса не менее 29 кГц[1)]

Примечания:

[1)] изготовление возможно только по дополнительному согласованию.

Пример маркировки датчика с выходным сигналом мгновенного значения виброскорости, с частотным диапазоном от 2 до 2500 Гц, с шестигранным корпусом, внешним электронным усилителем в разъёме, и двухметровым кабелем в металлорукаве:

Расположение символов	V	140	E	-	100	-	02.0STMH	*Пример №1*
№ поля маркировки	1	2	3		4		5	

При указании варианта исполнения (маркировки) датчика в документации применяется запись вида:

V140E-100-02.0STMH (для примера №1)

Маркировка и заводской номер нанесены на корпусе или на этикетке, расположенной на кабеле датчика

Таблица Г.2 – Кодовая маркировка исполнений датчиков по частотным свойствам

Типа датчика	Датчики «А»	Датчики «V», «Ve»
Код	Частотный диапазон, Гц	
1	–	–
2	–	от 2 до 1000
3	–	от 10 до 1000
4	от 2 до 3500	от 2 до 2500
5	от 10 до 3500	от 10 до 2500
6	от 2 до 5000	–

Таблица Г.3 – Кодовая маркировка конструктивных исполнений датчиков

Типа датчика	Датчики «А», «V», «Ve»
Код	Конструктивные исполнения датчиков
0	Шестигранное основание с фиксирующей гайкой (кодовое название – Ш24М8)
3	Треугольный фланец с тремя отверстиями под винты М4 (кодовое название – Т3М4)

Таблица Г.4 – Кодовая маркировка коэффициентов преобразования датчиков

Типа датчика	Датчики «А», «V»
Код	Диапазон номинальных коэффициентов преобразования, в соответствии с табл. 1.3.2 - 1.3.4 *
2.4	от 2,16 до 2,64
4	от 3,60 до 4,40
10	от 9,00 до 11,00
14	от 12,60 до 15,40
25	от 22,50 до 27,50
56	от 50,40 до 61,60
100	от 90,00 до 110,00

* Разброс значений номинального коэффициента преобразования при изготовлении.
Номинальный (индивидуальный) коэффициент преобразования для каждого датчика указывается в дополнительной маркировке, паспорте или формуляре.

Приложение Д

(обязательное)

Установка датчиков на объектах контроля

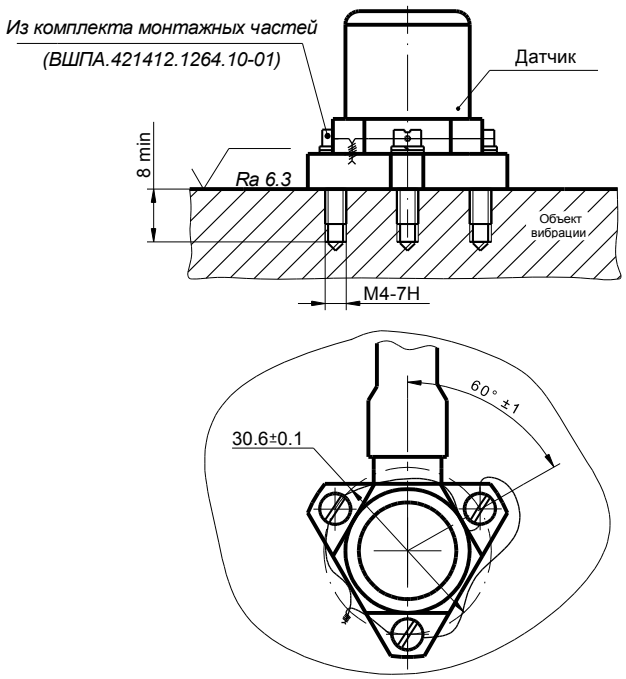
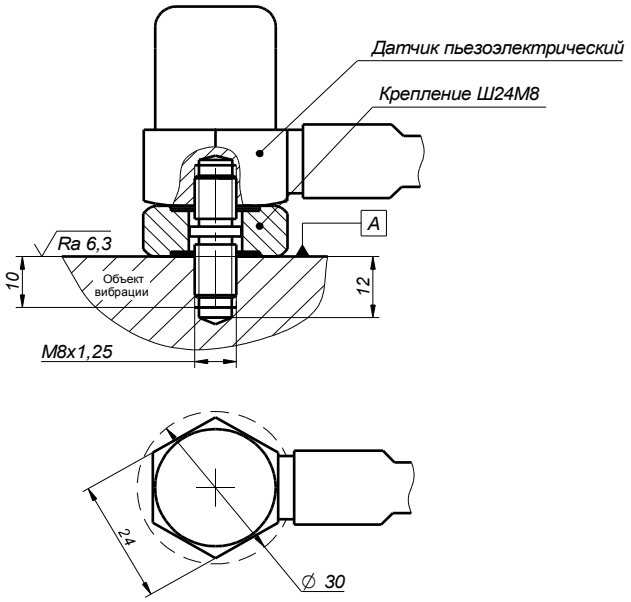


Рисунок Д.1 – Установка датчиков с корпусом типа Т3М4



Примечания:

1. Закручивать гайку крепления Ш24М8 по часовой стрелке до плотного соединения крепления с поверхностью объекта и основанием датчика.

2. Рекомендуемый момент затяжки - 12 Нм.

Рисунок Д.2 – Установка датчиков с корпусом типа Ш24М8 *

*** Соответствие типа датчика и указанного шифра корпуса показано в таблице *1.2.1*.**

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
2	—	—	—	—	—	3527-25 НИ	—		18.07.25
3	—	18, 31	—	—	—	3549-25 НИ	—		11.09.25
4	—	—	—	—	—	3561-25 НИ	—		29.09.25