

ОКП 42 7713

Раздел "Поверка"

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Нижегородский ЦСМ»



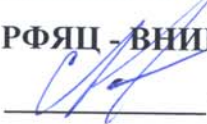
И.И. Решетник

УТВЕРЖДАЮ

Директор НПК,

Главный конструктор

РФЯЦ - ВНИИЭФ

 С.Ф. Перетрухин



## ДАТЧИК ВИБРОСКОРОСТИ ДВС-И

Руководство по эксплуатации

ИЦФР.402248.002РЭ


СОГЛАСОВАНО

Начальник

конструкторского отдела

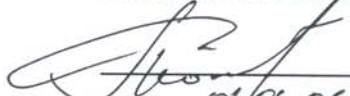
 А.В. Бочкарев  
27.05.06.

Начальник КНИО

 А.С. Парасына  
6.04.06.

Начальник научно-

исследовательского отдела

 Г.С. Толушкин  
06.04.06

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Формат А4

## Содержание

<b>1 Описание и работа</b>	<b>6</b>
1.1 Назначение	6
1.2 Технические характеристики	8
1.3 Состав	15
1.4 Устройство и работа	17
1.5 Обеспечение взрывозащищенности	20
1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности	22
1.7 Маркировка и пломбирование	22
1.8 Упаковка	23
<b>2 Подготовка к использованию</b>	<b>24</b>
2.1 Меры безопасности	24
2.2 Проверка готовности к использованию	24
2.3 Установка и монтаж. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже	27
<b>3 Использование по назначению</b>	<b>35</b>
3.1 Условия применения	35
3.2 Возможные неисправности и способы их устранения	37
<b>4 Техническое обслуживание</b>	<b>38</b>
4.1 Общие указания	38
4.2 Меры безопасности	38
4.3 Порядок технического обслуживания	38
<b>5 Поверка</b>	<b>40</b>
5.1 Общие сведения	40
5.2 Условия поверки	40
5.3 Средства поверки	40
5.4 Требования безопасности	40
5.5 Операции поверки	41
5.6 Проведение поверки	42
5.7 Оформление результатов поверки	50
<b>6 Хранение</b>	<b>51</b>
<b>7 Транспортирование</b>	<b>51</b>
<b>8 Гарантии изготовителя (поставщика)</b>	<b>51</b>

					<b>ИЦФР.402248.002РЭ</b>							
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>								
<i>Разраб.</i>		<i>Пичугина</i>			<b>Датчик виброскорости ДВС-И Руководство по эксплуатации</b>			<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
<i>Пров.</i>		<i>Тихомиров</i>								2	81	
<i>Н. контр.</i>												
<i>Утв.</i>												
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>		<i>Инв. № дубл.</i>		<i>Подп. и дата</i>				

Приложение А Рисунки с установочными и габаритными размерами ПЭ и ПН	52
Приложение Б Перечень приборов и оборудования	59
Приложение В Описание пользовательской программы для датчика	60
Приложение Г Описание протокола сетевого обмена датчика	69
Приложение Д Настройка канала датчика на вибропреобразователь	77

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## ВНИМАНИЮ ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

В связи с постоянной работой по повышению качества выпускаемых датчиков просим направлять в адрес предприятия-изготовителя (поставщика) следующие сведения об отказавших датчиках, как в период, так и по истечении гарантийного срока:

- а) обозначение и заводской номер датчика;
- б) обозначение оборудования (комплекса) и места установки датчика;
- в) эксплуатирующую организацию;
- г) дату ввода в эксплуатацию;
- д) дату отказа;
- е) количество проверок и даты их проведения;
- ж) внешнее проявление отказов.

Устранение неисправностей (либо замена датчиков) в течение гарантийного срока производится за счет предприятия-изготовителя (поставщика) при условии соблюдения правил эксплуатации, изложенных в руководстве по эксплуатации.

Контактная информация:

Тел. (83130) 4-31-41, 4-04-30

Факс (83130) 4-52-85, 4-52-28

e-mail: [info@aven.visa44.vniief.ru](mailto:info@aven.visa44.vniief.ru)

[www.volgogaz.com](http://www.volgogaz.com)

Изготовитель: ООО "НПО ВНИИЭФ-ВОЛГОГАЗ", 607190 г. Саров,  
Нижегородская область, ул. Железнодорожная, 4/1.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, принципом действия и устройством датчика виброскорости ДВС-И ИЦФР.402248.002, а также содержит сведения, необходимые техническому персоналу для правильной эксплуатации изделия.

Все работы по установке и обслуживанию ДВС-И ИЦФР.402248.002 должны производиться техническим персоналом, прошедшим инструктаж по технике безопасности и по электробезопасности в соответствии с требованиями 2.1 настоящего РЭ.

Перечень принятых сокращений:

ДВС-И – датчик виброскорости ДВС-И;

ПН – преобразователь нормирующий;

ПЭ – преобразователь электродинамический;

СКЗ – среднее квадратическое значение;

АЧХ – амплитудно-частотная характеристика;

ФНЧ – фильтр низких частот;

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь;

МК – микроконтроллер;

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

1.1.1 Датчик виброскорости ДВС-И предназначен для измерения среднего квадратического значения (СКЗ) и мгновенного значения горизонтальной (канал "X") и вертикальной (канал "Y") составляющих виброскорости, модуля векторной суммы СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y".

Основная область применения – контроль параметров вибрации и вибро-диагностика паровых и газовых турбин, насосов, двигателей и другого механического оборудования в составе измерительных систем на основе полевой шины стандарта IЕА RS-485 и / или унифицированных электрических аналоговых сигналов.

ДВС-И имеет два независимых канала измерения – канал "X" и канал "Y". Каждый канал имеет три выхода: цифровой, токовый и напряжения. При необходимости допускается не подключать неиспользуемые выходы.

При измерении модуля векторной суммы СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y" цифровые выходы обоих каналов объединяются, в этом случае для подключения используются только аналоговые выходы: токовый и напряжения.

Настройка и управление ДВС-И (установка режимов и диапазона измерения, фильтров) осуществляется по цифровому выходу (приложение В). ДВС-И может применяться без использования цифровых выходов, в этом случае сохраняются выполненные ранее установки датчика.

Каждый канал ДВС-И имеет внутреннюю память (буфер) для записи измеряемого мгновенного значения виброскорости. Мгновенные значения виброскорости из буфера и по выходу напряжения могут использоваться в целях диагностики.

1.1.2 ДВС-И, имеющие взрывозащищённое исполнение (ПН1, ПН3) по ГОСТ Р 51330.1-99, ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ Р 51330.17-99, могут устанавливаться во взрывоопасных зонах класса "В-Iа" согласно главе 7.3 "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ, 2001) и другим документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ДВС-И, укомплектованные ПН1 или ПН3, имеют Сертификат соответствия по взрывозащищённости № РОСС RU.ГБ04.В00536 от 01.09.2006 г., выданный органом по сертификации взрывозащищённого, рудничного и электрооборудования общепромышленного назначения Центр Сертификации "СТВ" (рег. номер РОСС RU.0001.11ГБ04).

1.1.3 Наименование, коды, основные характеристики составных частей ДВС-И и класс взрывозащиты приведены в таблице 1.4.

1.1.4 По способу защиты от поражения электрическим током ДВС-И относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.1.5 ДВС-И пожаробезопасен при работе в пожароопасном помещении класса П-1 по ГОСТ 12.1.004-91.

1.1.6 По виду климатического исполнения ДВС-И относится к группе УХЛ2 по ГОСТ 15150-69, при этом допускается присутствие в окружающей среде окиси углерода, паров промышленного масла и паров выхлопа агрегатов.

1.1.7 ДВС-И соответствует требованиям ГОСТ Р 51522-99 для оборудования класса А по параметрам электромагнитной совместимости: по напряженности поля промышленных радиопомех, устойчивости к электростатическому разряду, микросекундным импульсным помехам большой энергии, наносекундным импульсным помехам.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 ДВС-И осуществляет измерение СКЗ виброскорости по каналам "X" и "Y" и преобразование измеренных значений в цифровой двенадцатиразрядный двоичный код (цифровой выход) и сигналы постоянного тока от 4 до 20 мА (токовый выход) согласно таблице 1.1.

ДВС-И осуществляет измерение мгновенного значения виброскорости по каналам "X" и "Y" с частотой дискретизации 10 кГц и преобразование этого значения в выходное напряжение от 0 до 5 В (выход напряжения) согласно таблице 1.1. Смещение нуля выходного напряжения ( $2,5 \pm 0,1$ ) В.

ДВС-И осуществляет измерение модуля векторной суммы СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y" и преобразование его в сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА (токовый выход по каналу "X" или "Y") согласно таблице 1.1.

ДВС-И обеспечивает обмен данными (цифровой выход) по интерфейсу RS-485 в диапазоне скоростей: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с.

Таблица 1.1

Выход датчика	Измеряемый параметр	Функция преобразования	Коэффициент преобразования
цифровой	СКЗ виброскорости	$N = K_N \cdot V$	$K_N = 4095 / V_{\max} [1/(\text{мм/с})]$
токовый	СКЗ виброскорости, модуль векторной суммы СКЗ виброскорости каналов	$I = 4 + K_I \cdot V [\text{мА}]$	$K_I = 16 / V_{\max} [\text{мА}/(\text{мм/с})]$
напряжения	мгновенное значение виброскорости	$U = K_U \cdot V_m [\text{В}]$	$K_U = 1 / V_{\max} [\text{В}/(\text{мм/с})]$

где  $V$  - СКЗ виброскорости по каналам "X" и "Y", модуль векторной суммы СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y", мм/с;

$V_m$  - мгновенное значение виброскорости по каналам "X" и "Y", мм/с;

$N$  – цифровой двоичный код, ед.;

$I$  – значение выходного тока, мА;

$U$  – мгновенное значение выходного напряжения, В;

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.
						Подп. и дата



$K_N$  – коэффициент преобразования СКЗ виброскорости по цифровому выходу, 1/(мм/с);

$K_I$  – коэффициент преобразования СКЗ виброскорости по токовому выходу, мА/(мм/с);

$K_U$  – коэффициент преобразования мгновенного значения виброскорости по выходу напряжения, В/(мм/с);

$V_{max}$  – максимальное значение СКЗ виброскорости установленного диапазона измерения ДВС-И, мм/с.

Значения  $K_N$ ,  $K_I$ ,  $K_U$ ,  $V_{max}$  устанавливаются программно при настройке ДВС-И.

1.2.2 ДВС-И обеспечивает режимы измерения в соответствии с таблицей 1.2.

Режимы измерения устанавливаются при настройке датчика по интерфейсу

RS-485 (приложение В).

Таблица 1.2

Режимы измерения (канал "X"/канал "Y")	Выходы канала "X"			Выходы канала "Y"		
	цифровой	токовый	напряжения	цифровой	токовый	напряжения
СКЗ виброскорости канала "X" / "Y"	СКЗ виброскорости канала "X"		мгновенное значение вибро- скорости канала "X"	СКЗ виброскорости канала "Y"		мгновенное значение вибро- скорости канала "Y"
Векторная сумма СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y"/ СКЗ виброскорости канала "Y"	соединён с выходом канала "Y" *	модуль векторной суммы СКЗ вибро- скорости каналов "X" и "Y"	мгновенное значение вибро- скорости канала "X"	соединён с выходом канала "X" *	СКЗ вибро- скорости канала "Y"	мгновенное значение вибро- скорости канала "Y"
СКЗ виброскорости канала "X"/ Векторная сумма СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y"	соединён с выходом канала "Y" *	СКЗ вибро- скорости канала "X"	мгновенное значение вибро- скорости канала "X"	соединён с выходом канала "X" *	модуль векторной суммы СКЗ вибро- скорости каналов "X" и "Y"	мгновенное значение вибро- скорости канала "Y"

\* Для режима "Векторная сумма СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y" должны быть соединены между собой контакты колодки ПН: 5 и 10, 7 и 8, 6 и 9.

**ВНИМАНИЕ! ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ В ЭТОМ РЕЖИМЕ НЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ!**

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1.2.3 Рабочий диапазон измерения ДВС-И при коэффициенте амплитуды 2:

- от 2,5 до  $V_{max}$  мм/с – для СКЗ виброскорости канала "Y";
- от 4 до  $V_{max}$  мм/с – для СКЗ виброскорости канала "X";
- от 2,5 до  $V_{max}$  мм/с – для модуля векторной суммы СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y",

где  $V_{max}$  - значение СКЗ виброскорости от 25 до 40 мм/с.

1.2.4 Рабочий диапазон частот ДВС-И:

- при измерении СКЗ виброскорости и модуля векторной суммы СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y" от 30 до 4000 Гц;
- при измерении мгновенного значения виброскорости от 30 до 1500 Гц.

1.2.5 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения СКЗ и мгновенного значения виброскорости ДВС-И в рабочем диапазоне амплитуд на базовой частоте 160 Гц  $\pm 7\%$ .

1.2.6 Пределы допускаемой неравномерности амплитудно–частотной характеристики ДВС-И по каждому каналу:

- при измерении СКЗ виброскорости:
  - 1) в диапазоне частот от 30 до 2000 Гц или до частоты среза фильтра  $\pm 1$  дБ;
  - 2) в диапазоне частот от 2000 до 4000 Гц от минус 3 дБ до плюс 1 дБ;
- при измерении мгновенного значения виброскорости  $\pm 1$  дБ.

1.2.7 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения модуля векторной суммы СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y" в рабочем диапазоне амплитуд на базовой частоте 160 Гц  $\pm 7\%$ .

1.2.8 Пределы допускаемой неравномерности амплитудно–частотной характеристики ДВС-И при измерении модуля векторной суммы СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y":

- в диапазоне частот от 30 до 2000 Гц  $\pm 1$  дБ;
- в диапазоне частот от 2000 до 4000 Гц от минус 3 дБ до плюс 1 дБ.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1.2.9 ДВС-И осуществляет измерение и преобразование мгновенного значения виброскорости по каналам "X" и "Y" в цифровой код с коэффициентом преобразования  $K_{NM} = 0,2 \cdot K_N$  (без прерывания режима измерения) и запись этого значения во внутреннюю память (буфер) для каждого канала. Запись в буфер осуществляется в двух режимах – выборочном (по запросу) и циклическом (кольцевом) по 262144 значения с частотой дискретизации 10 кГц.

ДВС-И обеспечивает считывание значений из буфера по интерфейсу RS-485.

1.2.10 ДВС-И осуществляет измерение СКЗ виброскорости по каналам "X" и "Y" на половинной, первой, второй и третьей гармониках задаваемой по интерфейсу RS-485 основной частоты с выдачей по цифровому выходу СКЗ виброскорости на гармониках, по токовому выходу – СКЗ виброскорости на первой гармонике (основной частоте), по выходу напряжения – мгновенного значения виброскорости. Частота задается в диапазоне от 50 до 150 Гц.

1.2.11 Программные переключаемые фильтры ДВС-И имеют характеристики, указанные в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Характеристики фильтров ДВС-И		
Код	Частота среза, Гц	Ослабление на удвоенной частоте среза не менее, дБ
Ф1	500	15
Ф2	750	
Ф3	1000	17
Ф4	1500	
Ф5	2000	24

1.2.12 Относительный коэффициент поперечного преобразования ДВС-И не более 10 %.

1.2.13 Питание ДВС-И осуществляется от источника постоянного тока с напряжением от 18 до 36 В. Номинальное напряжение питания 24 В.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1.2.14 Потребляемая мощность ДВС-И не более 2 Вт, ток потребления ДВС-И не более 75 мА.

1.2.15 ПН1 ДВС-И имеет уровень взрывозащиты “Взрывобезопасный” согласно ГОСТ Р 51330.0-99, обеспечиваемый видами взрывозащиты “Герметизация компаундом” по ГОСТ Р 51330.17-99 и “Искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ Р 51330.10-99.

1.2.16 ПН3 ДВС-И имеет уровень взрывозащиты “Взрывобезопасный” согласно ГОСТ Р 51330.0-99, обеспечиваемый видами взрывозащиты “Взрывонепроницаемая оболочка” по ГОСТ Р 51330.1-99 и “Искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ Р 51330.10-99.

1.2.17 ПЭ1 и ПЭ2 ДВС-И имеют уровень взрывозащиты “Взрывобезопасный” согласно ГОСТ Р 51330.0-99, обеспечиваемый видом взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ Р 51330.10-99.

1.2.18 Максимальные значения ёмкости и индуктивности внешних искробезопасных цепей ДВС-И не превышают значений  $C_0 = 0,25$  мкФ,  $L_0 = 1$  мГн соответственно.

1.2.19 Цепи питания ДВС-И имеют гальваническую развязку от выходных цепей и корпуса.

1.2.20 Время готовности ДВС-И не более 5 минут, режим работы – непрерывный круглосуточный.

1.2.21 ДВС-И устойчив к воздействию на ПН пониженной температуры минус 40 °С и прочен к воздействию температуры минус 60 °С, устойчив и прочен к воздействию повышенной температуры 70 °С.

1.2.22 ДВС-И устойчив к воздействию на ПЭ пониженной температуры минус 40 °С и прочен к воздействию температуры минус 60 °С, устойчив и прочен к воздействию повышенной температуры 180 °С.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Предел допускаемой дополнительной относительной погрешности ДВС-И, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждый 1 °С в пределах от нормальной до минус 40 °С составляет  $6 \cdot 10^{-2} \%$ .

Предел допускаемой дополнительной относительной погрешности ДВС-И, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждый 1 °С в пределах от нормальной до 180 °С, составляет минус  $6 \cdot 10^{-2} \%$ .

1.2.23 ДВС-И устойчив к воздействию повышенной влажности 95 % при температуре 35 °С.

1.2.24 ДВС-И устойчив к воздействию на ПН синусоидальной вибрации - группа исполнения F3 по ГОСТ 12997-84.

1.2.25 ДВС-И прочен к воздействию синусоидальной вибрации на ПЭ в диапазоне частот от 20 до 1000 Гц с уровнем виброскорости (СКЗ) 120 мм/с.

1.2.26 ДВС-И устойчив к воздействию акустического шума частотой от 50 до 10000 Гц с уровнем до 120 дБ, коэффициент влияния акустического шума составляет  $1,25 \cdot 10^{-3}$  (мм/с)/дБ.

1.2.27 ДВС-И устойчив к воздействию магнитного поля с частотой 50 Гц и напряженностью до 400 А/м, коэффициент влияния магнитного поля для ПЭ составляет  $1 \cdot 10^{-3}$  (мм/с)/А·м<sup>-1</sup>.

1.2.28 ДВС-И прочен к воздействию:

а) одиночного механического удара с ускорением до  $1000 \text{ м/с}^2$  (100g) длительностью до 2 мс;

б) многократных механических ударов с ускорением  $400 \text{ м/с}^2$  (40g) длительностью до 6 мс, количество ударов 90.

1.2.29 ДВС-И в транспортной таре прочен к воздействию:

а) синусоидальной вибрации с частотой от 10 до 55 Гц с амплитудой перемещения до 0,35 мм;

б) механических ударов в количестве 1000 с ускорением  $100 \text{ м/с}^2$  (10g) длительностью до 16 мс.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1.2.30 Степень защиты ДВС-И от проникновения пыли, внешних твердых предметов и воды соответствует группе IP54 по ГОСТ 14254-96.

1.2.31 Средняя наработка ДВС-И на отказ не менее 50000 ч.

1.2.32 Назначенный срок службы ДВС-И 12 лет.

1.2.33 Габаритные и установочные размеры ПЭ и ПН представлены в приложении А.

1.2.34 Масса ДВС-И со жгутами не более 13,2 кг, в том числе:

- ПЭ1, ПЭ2 – не более 0,35 кг;

- жгут – не более 3,5 кг;

- ПН1 – не более 3,5 кг;

- ПН2 – не более 2,0 кг;

- ПН3 – не более 5,5 кг.

1.2.35 ДВС-И осуществляет непрерывный контроль обрыва линии связи между ПЭ (вибропреобразователем) и ПН с выдачей сигнала об обрыве в виде постоянного тока ( $2 \pm 0,1$ ) мА на токовом выходе и кода ошибки – на цифровом выходе.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 1.3 Состав

1.3.1 ДВС-И состоит из ПН, соединённого жгутами с двумя преобразователями электродинамическими ПЭ1 и ПЭ2 (рисунок 1.1).

ДВС-И поставляется с компакт-диском ИЦФР.467371.009 с пользовательской программой и документацией (электронные копии настоящего РЭ, сертификатов об утверждении типа и соответствия по взрывозащите).

1.3.2 ДВС-И изготавливается с разными исполнениями составных частей для возможности использования на различных объектах. Перечень и основные параметры составных частей ДВС-И приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Наименование, коды, класс взрывозащиты и параметры составных частей ДВС-И		
Преобразователь нормирующий		
Код	Класс взрывозащиты	
ПН1	1Ex[ib]mIIBT6	
ПН2		
ПН3	1Ex[ib]dIIBT6	
Преобразователь электродинамический (вибропреобразователь)		
Код	Направление преобразования	Класс взрывозащиты
ПЭ1	Горизонтальное (канал "X")	1ExibIIBT6
ПЭ2	Вертикальное (канал "Y")	
Жгут		
Код	Длина, мм	
L1	12000	
L2	24000	
L3	6000	
Примечание – Класс взрывозащиты ДВС-И определяется классом взрывозащиты ПН.		

1.3.3 ДВС-И может комплектоваться из составных частей в любом сочетании согласно таблице 1.4.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Состав ДВС-И и характеристики, установленные при выпуске, содержатся в условном обозначении датчика, приведенном в паспорте ИЦФР.402248.002 ПС.

Обозначение ДВС-И в паспорте и при заказе состоит из наименования, кода составных частей, установленных характеристик, режимов измерения по каналам и обозначения ТУ:

<b>Датчик виброскорости ДВС-И – □ / □,□ / □ / □ / □ / □□ ИЦФР.402248.002ТУ</b>					
код ПН согласно таблице 1.4	□	/	□,□	/	□ / □ / □ / □ / □□
коды ПЭ согласно таблице 1.4	□	/	□	/	□ / □ / □ / □ / □□
коды жгутов согласно таблице 1.4	□	/	□	/	□ / □ / □ / □ / □□
$V_{max}$ диапазона измерения, мм/с	□	/	□	/	□ / □ / □ / □ / □□
установленный фильтр согласно таблице 1.3	□	/	□	/	□ / □ / □ / □ / □□
установленный режим измерения (первая позиция – по каналу "X", вторая позиция – по каналу "Y"): 1 – СКЗ виброскорости канала; 2 – модуль векторной суммы СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y".	□	/	□	/	□ / □ / □ / □ / □□

Пример записи ДВС-И при заказе:

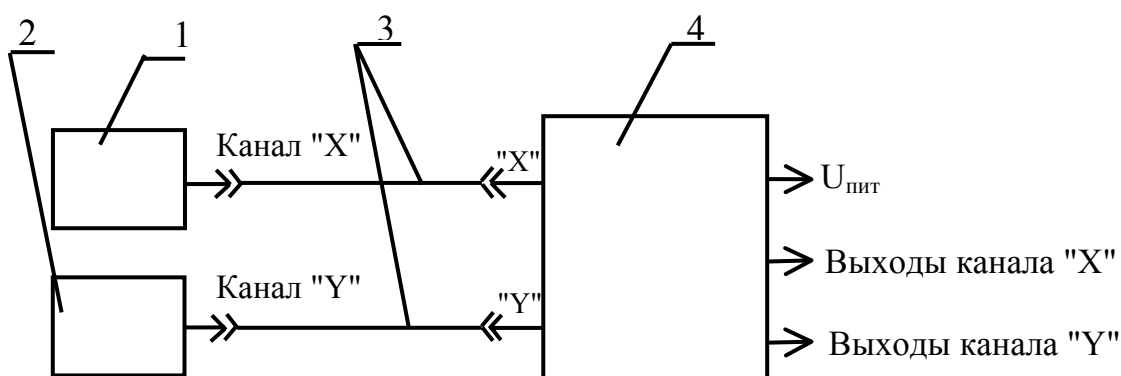
**Датчик виброскорости ДВС-И – ПН1/ПЭ1,ПЭ2/2L2/40/Ф1/21 ИЦФР.402248.002ТУ**, что означает – Датчик виброскорости ДВС-И ИЦФР.402248.002 с классом взрывозащиты 1Ex[ib]mПВТ6, с преобразователями электродинамическими для измерения горизонтальной и вертикальной составляющих виброскорости, двумя жгутами длиной по 24000 мм, с  $V_{max} = 40$  мм/с, установленным фильтром с частотой среза 500 Гц и режимом измерения: "Векторная сумма СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y" – по каналу "X" и "СКЗ виброскорости канала" – по каналу "Y".

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		



## 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Схема соединений ДВС-И представлена на рисунке 1.1



- 1 – ПЭ1;
- 2 – ПЭ2;
- 3 – жгуты;
- 4 – ПН.

Рисунок 1.1 - Схема соединений ДВС-И

### 1.4.2 Устройство ПЭ

1.4.2.1 ПЭ1, предназначенный для измерения горизонтальной составляющей вибрации (канал "X"), выполнен в виде стального цилиндра (рисунок А.1), внутри которого находится катушка, магнитный якорь и две осевые магнитные опоры. Для закрепления на контролируемом объекте имеется один фланец с тремя отверстиями диаметром 6 мм.

1.4.2.2 ПЭ2, предназначенный для измерения вертикальной составляющей вибрации (канал "Y"), выполнен в виде стального цилиндра (рисунок А.2), внутри которого находится катушка, магнитный якорь и две осевые магнитные опоры. Для закрепления на контролируемом объекте на нем имеются 2 фланца с тремя отверстиями диаметром 6 мм:

- первый, с надписью "НИЗ", для закрепления на контролируемом объекте сверху;
- второй, с надписью "ВЕРХ", для закрепления на контролируемом объекте снизу.

1.4.2.3 При воздействии внешних сил на корпус ПЭ происходит перемещение магнитного якоря относительно витков катушки, вследствие чего в ней наводится электродвижущая сила (ЭДС), пропорциональная скорости перемещения корпуса.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Примечание - Конструктивной особенностью преобразователей электродинамических является отсутствие механических пружин подвеса подвижной части, что обеспечивает высокую надежность ПЭ в тяжелых условиях эксплуатации. Работа ПЭ ниже частоты 30 Гц или ниже уровня 4 мм/с для канала "Х" гарантируется только в условиях объемной вибрации.

### 1.4.3 Устройство ПН

1.4.3.1 ПН1 и ПН2 (рисунки А.3, А.4) выполнены в алюминиевом корпусе 1. Внутри корпуса установлены плата преобразователя и блок искробезопасного барьера. ПН имеет два соединителя для подключения жгутов от ПЭ. На боковой стенке корпуса ПН имеется зажим для заземления.

1.4.3.2 ПН1 (рисунок А.3) выполнен с видом взрывозащиты “Герметизация компаундом” – 1Ex[ib]mПВТ6. Внутреннее пространство корпуса залито компаундом, для подключения вторичной аппаратуры и питания выведен кабель с механической защитой. Кабель должен подключаться за пределами взрывоопасного помещения, либо в монтажной коробке, обеспечивающей требования взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99.

1.4.3.3 ПН2 (рисунок А.4) имеет гермоввод 4 для подключения питания и вторичной аппаратуры. Минимальный наружный диаметр подключаемого к преобразователю кабеля – 13 мм, максимальный – 18 мм.

1.4.3.4 ПН3 (рисунок А.5) выполнен во взрывозащищенном исполнении в литом корпусе 1 из алюминиевого сплава. Класс взрывозащиты 1Ex[ib]dПВТ6 – “Взрывонепроницаемая оболочка”. Внутри корпуса установлены плата преобразователя и блок искробезопасного барьера.

1.4.3.5 ПН3 имеет кабельный ввод для подключения питания и вторичной аппаратуры и соединители для подключения жгутов от ПЭ.

Кабельный ввод расположен в приливе корпуса и состоит из стальной втулки 9, уплотнительной втулки 5 и стальной шестигранной гайки 7. Внутри корпуса кабель крепится скобой 10. В корпусе имеется дренажное отверстие диаметром 0,5 мм.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Снаружи на днище корпуса расположены четыре резьбовые отверстия М6, предназначенные для закрепления преобразователя. С помощью болтов корпус закрыт крышкой 2 с уплотнительной прокладкой.

#### 1.4.4 Описание работы ПН

1.4.4.1 В ПН реализованы два независимых канала измерения ("X" и "Y"). Выходное напряжение ПЭ, пропорциональное виброскорости, поступает на вход аналогового тракта обработки измерительного канала, масштабируется, подвергается предварительной фильтрации, преобразуется аналого-цифровым преобразователем в двоичный код. Далее в МК производится коррекция отсчетов АЦП, запись в ОЗУ полученных мгновенных значений измеряемого параметра, окончательная цифровая фильтрация, вычисление СКЗ виброскорости в полосе частот или на основных гармониках частоты вращения ротора в зависимости от выбранного режима измерения. Рассчитанный результат измерения МК выдает на ЦАП с токовым выходом и на цифровой выход для передачи по интерфейсу RS-485. Мгновенные значения виброскорости выдаются на ЦАП с выходом по напряжению (выход мгновенных значений) с частотой дискретизации АЦП.

Цифровой выход (интерфейс RS-485) используется для связи с системой верхнего уровня или может быть не задействован.

В режиме измерения модуля векторной суммы СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y" цифровые выходы каналов должны быть объединены для обеспечения связи между каналами и не могут использоваться для связи с системой верхнего уровня. При этом у ведущего канала ("X" или "Y") должен быть установлен режим измерения "Векторная сумма СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y". В данном случае МК ведущего канала запрашивает результат измерения у МК ведомого канала по цифровой линии связи, вычисляет модуль векторной суммы СКЗ каналов и выдает рассчитанное значение на ЦАП с токовым выходом (на ЦАП ведомого канала выдается значение СКЗ виброскорости по ведомому ("Y" или "X") каналу).

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1.5 Обеспечение взрывозащищенности

1.5.1 Взрывозащищенность ДВС-И обеспечивается видами взрывозащиты:

- “Взрывонепроницаемая оболочка” по ГОСТ Р 51330.1-99 – для ДВС-И, укомплектованных ПНЗ;
- “Герметизация компаундом” по ГОСТ Р 51330.17-99 – для ДВС-И, укомплектованных ПН1;
- “Искробезопасная электрическая цепь” с уровнем искрозащиты “ib” и коэффициентом искробезопасности 1,5 по ГОСТ Р 51330.10-99.

1.5.2 Вид взрывозащиты “Взрывонепроницаемая оболочка” 1Ex[ib]dПВТ6 с параметрами “d” обеспечивается щелевой взрывозащитой по ГОСТ Р 51330.1-99. Механическая прочность элементов оболочки преобразователя нормирующего, обеспечивающих его взрывонепроницаемость, проверена при его изготовлении путем гидравлических испытаний избыточным давлением 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>) в течение не менее 10 с.

Взрывозащищенность кабеля достигается путем уплотнения кабельного ввода, расположенного в приливе корпуса ПН, резиновой втулкой.

Температура частей оболочки не превышает допустимой по ГОСТ Р 51330.0-99 для температурного класса, указанного в маркировке по взрывозащите. Все болты, крепящие части взрывонепроницаемой оболочки, предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб и размещены в углублениях крышки корпуса (защитные кольца). Размеры дренажного отверстия выбраны после подтверждения их безопасности результатами испытаний.

1.5.3 Вид взрывозащиты “Герметизация компаундом” 1Ex[ib]mПВТ6 достигается заполнением объема корпуса ПН компаундом в соответствии с ГОСТ Р 51330.17-99.

1.5.4 Вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь” достигается за счет ограничения в электрических цепях ПН и ПЭ тока и напряжения до искробезопасных значений в соответствии с ГОСТ Р 51330.10-99 (тока – до 170 мА и напряжения – до 5,6 В).

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

При этом используются следующие меры:

а) выполнение конструкции датчика в соответствии с ГОСТ Р 51330.10-99;

б) гальваническое разделение входной измерительной искробезопасной цепи от выходных цепей, осуществляемое микросхемами гальванической развязки с изоляцией, выдерживающей испытательное напряжение 3000 В, расположенными на платах преобразователя измерительных каналов, и DC/DC-преобразователем с изоляцией, выдерживающей испытательное напряжение 3000 В – на плате блока искробезопасного барьера. DC/DC-преобразователь защищен по входу предохранителями, параметры которых соответствуют требованиям 7.3 ГОСТ Р 51330.10-99 (разрывная способность 1500 А);

в) подключение искробезопасных цепей через блоки искрозащиты (по ГОСТ Р 51330.10-99 раздел 8), включающие ограничительные резисторы и шунтирующие стабилитроны, расположенные на плате блока искробезопасного барьера;

г) установление закоротки на соединителе ПЭ для шунтирования ЭДС, возникающей при случайном механическом воздействии на ПЭ в процессе монтажных работ во взрывоопасной зоне и имеющей завышенное значение по сравнению с её значением в рабочем режиме (амплитудное значение ЭДС в рабочем режиме не превышает 1,9 В);

д) маркировка взрывозащиты и предупредительные надписи.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.6.1 Для проведения технического обслуживания ДВС-И используются приборы и оборудование, приведенные в приложении Б.

Примечание – Указанные средства измерений и оборудование могут быть заменены на аналогичные, с характеристиками не хуже, чем у рекомендуемых.

1.6.2 Средства измерений должны иметь действующие документы о поверке или метрологической аттестации.

## 1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 Маркировка и пломбирование ДВС-И произведены согласно конструкторской документации на ДВС-И.

1.7.2 На корпусе ПН нанесена маркировка, содержащая наименование и тип ДВС-И, обозначение и код ПН, товарный знак производителя, заводской номер датчика, маркировку взрывозащиты (при необходимости), контактную информацию о производителе, знак утверждения типа.

Заводской номер датчика содержит 7 цифр – ХХУZZZZ, где ХХ – год выпуска, У – квартал, ZZZZ – серийный номер датчика.

Заводской номер датчика является номером ПН.

1.7.3 На корпусе ПЭ нанесена маркировка, содержащая обозначение ПЭ, дату изготовления, заводской номер, маркировку взрывозащиты.

1.7.4 На жгуте нанесена маркировка, содержащая обозначение, дату изготовления, заводской номер.

1.7.5 Крышка ПН и тара опломбированы пломбами.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1.8 Упаковка

1.8.1 При выпуске ДВС-И упакован согласно требованиям конструкторской документации.

1.8.2 При необходимости транспортирования в процессе эксплуатации ДВС-И должен быть упакован в заводскую тару следующим образом:

- перед упаковыванием составные части ДВС-И обернуть пергаментом в два слоя, жгуты предварительно свернуть в бухту и связать в трёх местах;
- ПН поместить на дно тары, уложить жгуты и ПЭ;
- зазоры и пустоты в таре заполнить картоном или другим упаковочным материалом (бумага, пенопласт, поролон).

### Примечания

1 После закрытия тары перемещение содержимого при встряхивании не допускается.

2 Допускается упаковывать ДВС-И по указанной технологии в подборную тару, обеспечивающую сохранность при хранении и транспортировании.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2 Подготовка к использованию

### 2.1 Меры безопасности

2.1.1 Все работы по установке и обслуживанию ДВС-И должны производиться техническим персоналом, прошедшим инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками до 1000 В и изучившим настоящее руководство по эксплуатации.

2.1.2 Все операции по монтажу и демонтажу датчика должны производиться при отключенном питании датчика.

2.1.3 Корпус датчика необходимо заземлить (присоединить к контуру защитного заземления).

### 2.2 Проверка готовности к использованию

2.2.1 Извлечь ДВС-И из тары, произвести внешний осмотр, проверить комплектность и наличие средств уплотнения кабеля и крепежных элементов взрывозащиты (штулок, шайб, болтов и т.д.).

2.2.2 Подстыковать ПЭ с помощью жгутов к ПН, предварительно снять с ПЭ (рисунки А.1, А.2) закоротки ИКЛЖ.685621.037. Снять с корпуса ПН2, ПН3 крышку (рисунки А.4, А.5).

2.2.3 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.1:

- подключить приборы к соответствующим контактам колодки ПН (рисунки А.4, А.5);
- установить на источнике питания G1 напряжение  $(24,0 \pm 0,5)$  В, ограничение выходного тока 200 мА;
- установить тумблер SA1 в положение "2";
- установить прибор PA1 в режим измерения постоянного тока до 20 мА;
- установить прибор PV1 в режим измерения переменного напряжения;
- включить приборы в соответствии с руководством по эксплуатации на них;
- установить с компакт-диска пользовательскую программу на ПЭВМ (при использовании цифровых выходов датчика). Порядок установки указан в описании программы (приложение В).

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		24
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



2.2.4 Проверить работоспособность ДВС-И. Проверку производить в следующей последовательности.

Все проверки проводить поочередно для каждого ("X" и "Y") канала ДВС-И.

На схеме проверки (рисунок 2.1) показано подключение приборов к каналу "X". Для выполнения проверок по каналу "Y" необходимо переключить приборы на аналогичные контакты колодки ПН по этому каналу.

Соответствие контактов колодки ПН каналам "X" и "Y" приведено в таблице 2.2.

2.2.4.1 Включить питание датчика. (Включить источник питания G1, установить тумблер SA1 в положение "1").

2.2.4.2 Для аналоговых выходов – значение тока, измеренное по амперметру PA1 должно быть от 4,0 до 4,1 мА, значение напряжения, измеренное по вольтметру PV1, должно быть не более 0,032 В.

Для цифрового выхода – запустить на ЭВМ пользовательскую программу (приложение В). Установить значения адреса канала датчика и скорости обмена. Если значения неизвестны, необходимо использовать автоматическую настройку, для этого следует нажать кнопку "Авто" в окне "Параметры связи" (действительно только при подключении одного канала). Задать в окне "Режим работы" режим измерения "СКЗ виброскорости канала" ("X" или "Y"). Считанный по линии RS-485 код должен быть от 0 до 30.

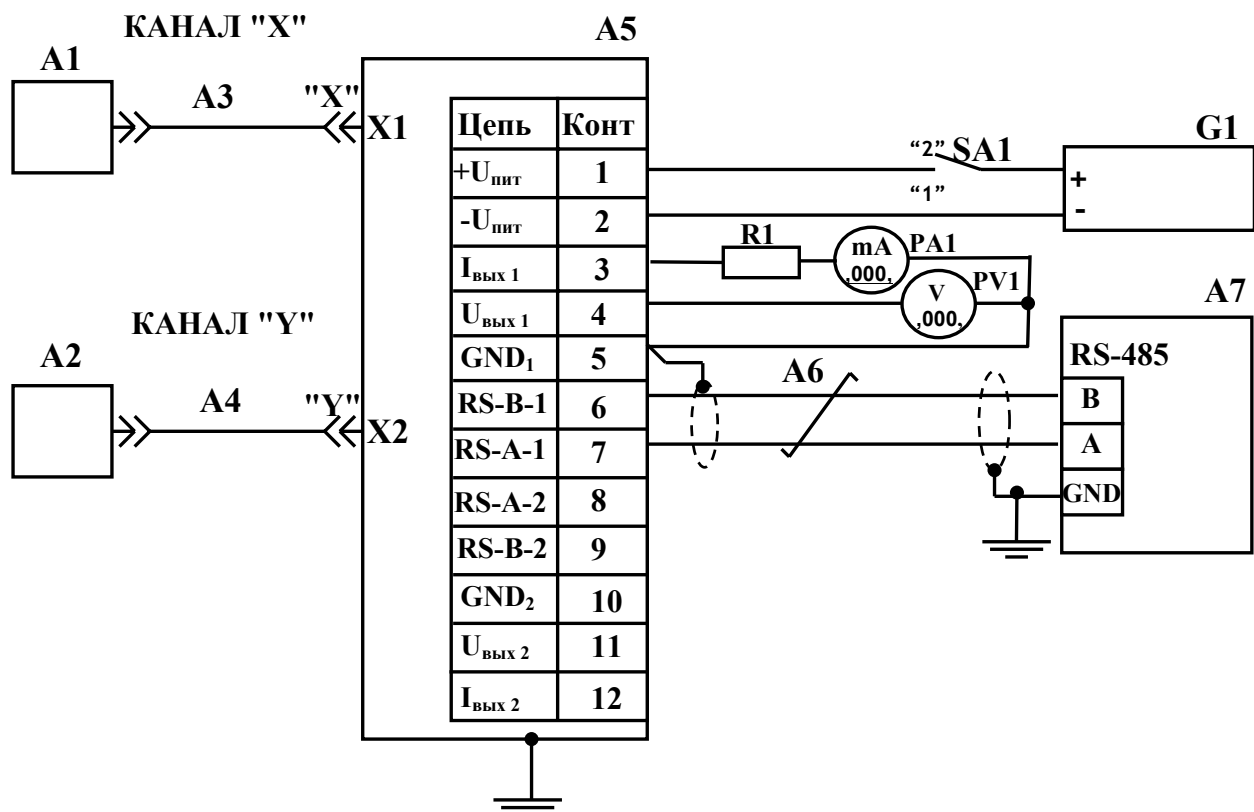
2.2.4.3 Взять в руку ПЭ канала "X" и потрясти его в направлении, совпадающим с его осью чувствительности. Убедиться по приборам PA1 и PV1 или по показаниям в окне "Результат измерения" пользовательской программы, что это вызывает изменение выходных значений датчика.

Отсоединить ПЭ от жгута. Убедиться по прибору PA1, что значение выходного тока стало равным ( $2 \pm 0,1$ ) мА и появилось сообщение об ошибке в виде отдельного окна с кодом ошибки "01". Присоединить жгут к ПЭ.

2.2.5 Повторить операции по 2.2.4 для второго канала.

2.2.6 Выключить питание датчика, выключить приборы, разобрать схему, расстыковать жгуты, **на ПЭ вернуть закоротки**, закрыть корпус ПН крышкой.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		25
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Преобразователь электродинамический ПЭ1	1	см. таблицу 1.4
A2	Преобразователь электродинамический ПЭ2	1	
A3, A4	Жгут	2	
A5	Преобразователь нормирующий	1	
A6	Экранированная витая пара КИПЭВ(П) ТУ 16.К99-008-01	1	см. таблицу 2.1
A7	Персональная ЭВМ с интерфейсом RS-485	1	см. приложение Б
G1	Источник питания постоянного тока Б5-47 ЕЭ3.233.220ТУ	1	
SA1	Тумблер МТ1 ОЮО.360.016 ТУ	1	$I_{\text{ком}} = 1 \dots 100 \text{ мА};$ $U_{\text{ком}} \geq 50 \text{ В}$
R1	Резистор С2-33Н-0,125-240 Ом±5% Д-В ОЖО.467.093ТУ	1	см. приложение Б
PA1	Вольтметр универсальный цифровой В7-38 Хв2.710.031ТУ	1	
PV1	Вольтметр универсальный цифровой В7-46/1 Тг2.710.029 ТУ	1	

1 Соединительные провода любой стандартной марки сечением не менее  $0,2 \text{ мм}^2$ , длиной не более 1,5 м (кроме витой пары).

2 Для ПН1 номера выводных проводов кабеля соответствуют номерам контактов колодки ПН.

Рисунок 2.1 - Схема проверки ДВС-И

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		26
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2.3 Установка и монтаж. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже

2.3.1 При работе с ДВС-И необходимо руководствоваться правилами, указанными в 2.1 настоящего РЭ.

2.3.2 Перед монтажом необходимо провести внешний осмотр ДВС-И согласно 4.3.1, обратить внимание на наличие маркировки взрывозащиты, заземляющих устройств, пломбировки на искробезопасных соединителях и наличие закороток на ПЭ (для ДВС-И взрывозащищенного исполнения).

2.3.3 Проверить состояние взрывозащитных поверхностей, подвергаемых разборке (царапины, трещины, вмятины, ржавчина и другие дефекты не допускаются), восстановить на них антикоррозионную смазку (при необходимости). Проверить наличие средств уплотнения кабеля, крышки преобразователя и крепежных элементов взрывозащиты (втулок, шайб, болтов и т.д.).

### 2.3.4 Установка ПЭ

2.3.4.1 ПЭ устанавливаются под углом  $90^\circ$  друг к другу соответственно своему назначению и крепятся тремя винтами М5 с моментом затяжки  $(10 \pm 1)$  Н·м.

Отклонение горизонтальной (вертикальной) поверхности, предназначенной для установки ПЭ, должно быть не более  $\pm 1,5^\circ$ , шероховатость поверхности Rz 40.

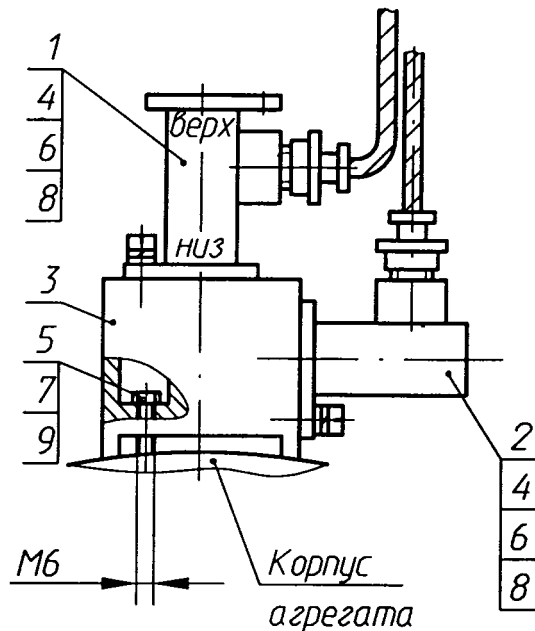
2.3.4.2 При установке ПЭ2 (для измерения вертикальной составляющей виброскорости) на контролируемый агрегат сверху его крепление производить за нижний фланец (надпись "НИЗ"), а при установке ПЭ на корпусе агрегата снизу его крепление производить за верхний фланец (надпись "ВЕРХ").

### **ВНИМАНИЕ!**

ВСЕ РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ/ДЕМОНТАЖУ ПЭ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ ПРОВОДИТЬ С УСТАНОВЛЕННЫМИ НА ВЫХОДНЫХ РАЗЪЕМАХ ПЭ ЗАКОРОТКАМИ. ЗАКОРОТКИ С ВЫХОДНЫХ РАЗЪЕМОВ СНИМАТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ПЭ НА КОНТРОЛИРУЕМЫЙ ОБЪЕКТ.

2.3.4.3 Возможные варианты установки ПЭ приведены на рисунках 2.3 и 2.4. Представленные на рисунках крепежные детали в состав датчика не входят. Примеры кронштейна и пластины для установки ПЭ приведены на рисунках А.6 и А.7 соответственно.

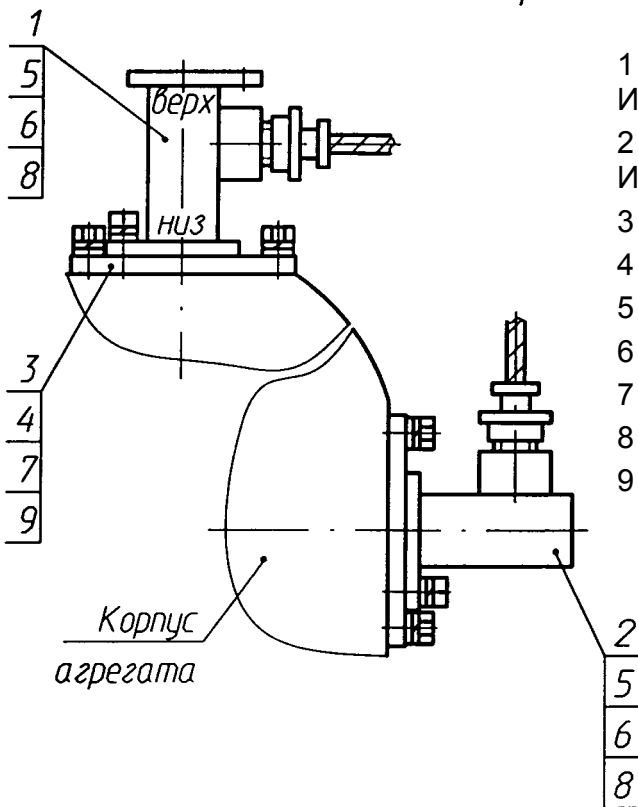
					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		27
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



- 1 - преобразователь электродинамический ИКЛЖ.408118.004;
- 2 - преобразователь электродинамический ИКЛЖ.408118.005;
- 3 - кронштейн (1 шт.);
- 4 - винт М5-8g X 16.36.019 ОСТ 95 1440-73 (6 шт.);
- 5 - болт М6-8g X 16.68.019 ОСТ 95 1435-73 (4 шт.);
- 6 - шайба 5.01.0115 ОСТ 95 1462-73 (6 шт.);
- 7 - шайба 6.01.0115 ОСТ 95 1462-73 (4 шт.);
- 8 - шайба 5 65Г 029 ОСТ 95 1469-73 (6 шт.);
- 9 - шайба 6 65Г 029 ОСТ 95 1469-73 (4 шт.).

Допускается крепление кронштейна сваркой по периметру.

Рисунок 2.3 - Установка преобразователей электродинамических с использованием кронштейна



- 1 - преобразователь электродинамический ИКЛЖ.408118.004;
- 2 - преобразователь электродинамический ИКЛЖ.408118.005;
- 3 - пластина (2 шт.);
- 4 - болт М6-8g X 16.68.019 ОСТ 95 1435-73 (4 шт.);
- 5 - винт М5-8g X 16.36.019 ОСТ 95 1440-73 (6 шт.);
- 6 - шайба 5.01.0115 ОСТ 95 1462-73 (6 шт.);
- 7 - шайба 6.01.0115 ОСТ 95 1462-73 (4 шт.);
- 8 - шайба 5 65Г 029 ОСТ 95 1469-73 (6 шт.);
- 9 - шайба 6 65Г 029 ОСТ 95 1469-73 (4 шт.).

Рисунок 2.4 - Установка преобразователей электродинамических с использованием пластины

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		28
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2.3.5 Установка ПН

2.3.5.1 Крепление ПН производить болтами (винтами) через крепежные отверстия в корпусе (ПН2, ПН3) или в кронштейнах для наружного крепления (ПН1, ПН2). Установочные размеры показаны на рисунках А.3 – А.5.

2.3.5.2 Подключить кабель к датчику в следующей последовательности:

а) проложить кабель к месту установки ПН, рекомендуемый тип кабеля в соответствии с таблицей 2.1.

Таблица 2.1

Используемые выходы датчика	Рекомендуемый тип кабеля	Примечание
цифровой	КИПЭВ(П) ТУ 16.К99-008-01	Витая пара в экране с волновым сопротивлением 120 Ом
аналоговые	КВБбШв(*)x0,75 ГОСТ 1508-78	Длина до 500 м, сопротивление жилы не более 25 Ом
цифровой и аналоговые	КИПЭВ(П) ТУ 16.К99-008-01	Витая пара в экране с волновым сопротивлением 120 Ом

\* Количество жил кабеля определяется пользователем исходя из применения ДВС-И

Допускается применение ДВС-И с неполным использованием выходов датчика. При этом соответствующие контакты колодки ПН не подключаются, количество подключаемых жил кабеля сокращается.

При установке ДВС-И во взрывоопасном помещении необходимо обеспечить механическую защиту подключаемого кабеля, используя броню или бронированный кабель. Броня кабеля должна быть заземлена только в одной точке со стороны взрывоопасной зоны. При заземлении брони использовать зажимы по ГОСТ 21130-75.

Диаметр кабеля при подключении к ПН3 должен быть от 8 до 14 мм, диаметр брони – не более 16 мм.

Диаметр кабеля при подключении к ПН2 должен быть не более 18 мм. При использовании кабеля диаметром менее 13 мм для закрепления его в гермовводе сделать бандаж;

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		29
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

б) концы проводов кабеля с двух сторон разделить в соответствии с рисунком 2.5. Жилы кабеля зачистить до металлического блеска и маркировать по технологии пользователя.

ДВС-И с взрывозащитой класса 1Ex[ib]mIIBT6 поставляется с маркировкой проводов выходного кабеля в соответствии с номерами контактов колодки ПН (согласно таблице 2.2) и монтируется по технологии пользователя.

**ВНИМАНИЕ!**

ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКА С ВЗРЫВОЗАЩИТОЙ КЛАССА 1Ex[ib]mIIBT6 НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ ЛИБО ВНЕ ВЗРЫВООПАСНОГО ПОМЕЩЕНИЯ, ЛИБО В КЛЕММНОЙ КОРОБКЕ, ИМЕЮЩЕЙ ВИД ВЗРЫВОЗАЩИТЫ В СООТВЕТСТВИИ С КЛАССОМ ЗОНЫ РАЗМЕЩЕНИЯ КЛЕММНОЙ КОРОБКИ.

Пример маркировки проводов кабеля приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Наименование	Номер контакта колодки	Маркировка проводов кабеля	Цепь
Питание ДВС-И	1	+ U <sub>пит</sub>	плюс питания
	2	- U <sub>пит</sub>	минус питания
Канал "X"	3	I <sub>вых 1</sub>	токовый выход
	4	U <sub>вых 1</sub>	выход напряжения
	5	GND <sub>1</sub>	вывод общий
	6	RS-B-1	цифровой выход В (-) линии RS-485
	7	RS-A-1	цифровой выход А (+) линии RS-485
Канал "Y"	8	RS-A-2	цифровой выход А (+) линии RS-485
	9	RS-B-2	цифровой выход В (-) линии RS-485
	10	GND <sub>2</sub>	вывод общий
	11	U <sub>вых 2</sub>	выход напряжения
	12	I <sub>вых 2</sub>	токовый выход

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		30
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.
						Подп. и дата

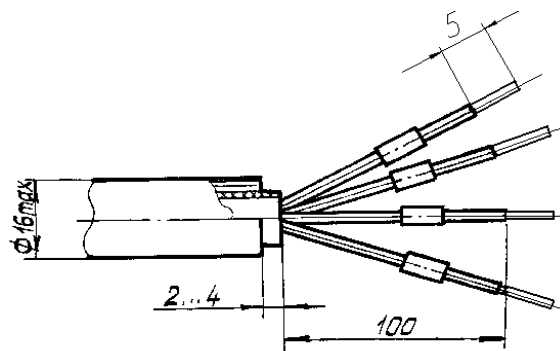


Рисунок 2.5 - Разделка концов проводов кабеля

Для ДВС-И, укомплектованных ПН2:

- в) снять крышку с корпуса ПН (рисунок А.4);
- г) ослабить гайку гермоввода 4 и пропустить кабель через отверстие гермоввода преобразователя на длину, обеспечивающую подключение жил кабеля к колодке ПН;
- д) затянуть гайку гермоввода;
- е) подключить жилы кабеля к контактам колодки ПН по схеме подключения в соответствии с рисунками 2.6 или 2.7;
- ж) закрыть корпус преобразователя крышкой, затянуть винты с моментом затяжки  $(10 \pm 1)$  Н·м.

Для ДВС-И, укомплектованных ПН3:

- в) отвинтить болты и снять с ПН крышку 2 и скобу 10 (рисунок А.5);
- г) ослабить гайку 7, вывернуть втулку 9 из прилива корпуса преобразователя, вынуть шайбу 6 и уплотнительную втулку 5;
- д) вырезать отверстие в уплотнительной втулке 5 по наружному диаметру подключаемого кабеля. С этой целью на ней нанесены минимальные и максимальные диаметры возможных отверстий, имеются надрезы. Отверстие должно быть таким, чтобы втулка плотно надевалась на кабель;
- е) надеть на кабель последовательно втулку 9 с гайкой 7, шайбу 6 и уплотнительную втулку 5;
- ж) пропустить кабель через отверстие в приливе корпуса преобразователя на длину, обеспечивающую подключение жил кабеля к колодке ПН;

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		31
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

з) ввернуть втулку 9 до упора и законтрить ее от поворота гайкой 7;

и) подключить жилы кабеля к контактам колодки ПН по схеме подключения в соответствии с рисунками 2.6 или 2.7;

к) закрепить кабель при помощи скобы 10;

л) закрыть корпус крышкой, затянуть болты с моментом затяжки  $(10 \pm 1)$  Н·м и проверить щупом зазор между крышкой и корпусом. Щуп толщиной 0,16 мм не должен проходить по всему периметру зазора;

м) закрепить на кабеле металлорукав (при наличии) планкой 8.

2.3.6 Проложить жгуты к месту установки ПЭ.

2.3.7 Провести заземление корпуса ПН.

2.3.8 Подсоединить жгуты к соответствующим соединителям ПН.

2.3.9 Снять с ПЭ (рисунки А.1, А.2) закоротки ИКЛЖ.685621.037, подсоединить жгуты в соответствии с каналами "Х" и "У".

Проверить омметром сопротивление между корпусом ПЭ и шиной "Земля", которое должно быть не более 4 Ом.

2.3.10 Проверить затяжку крепежных болтов.

2.3.11 В случае использования одного канала датчика, ПЭ и жгут неиспользуемого канала к ПН могут не подключаться.

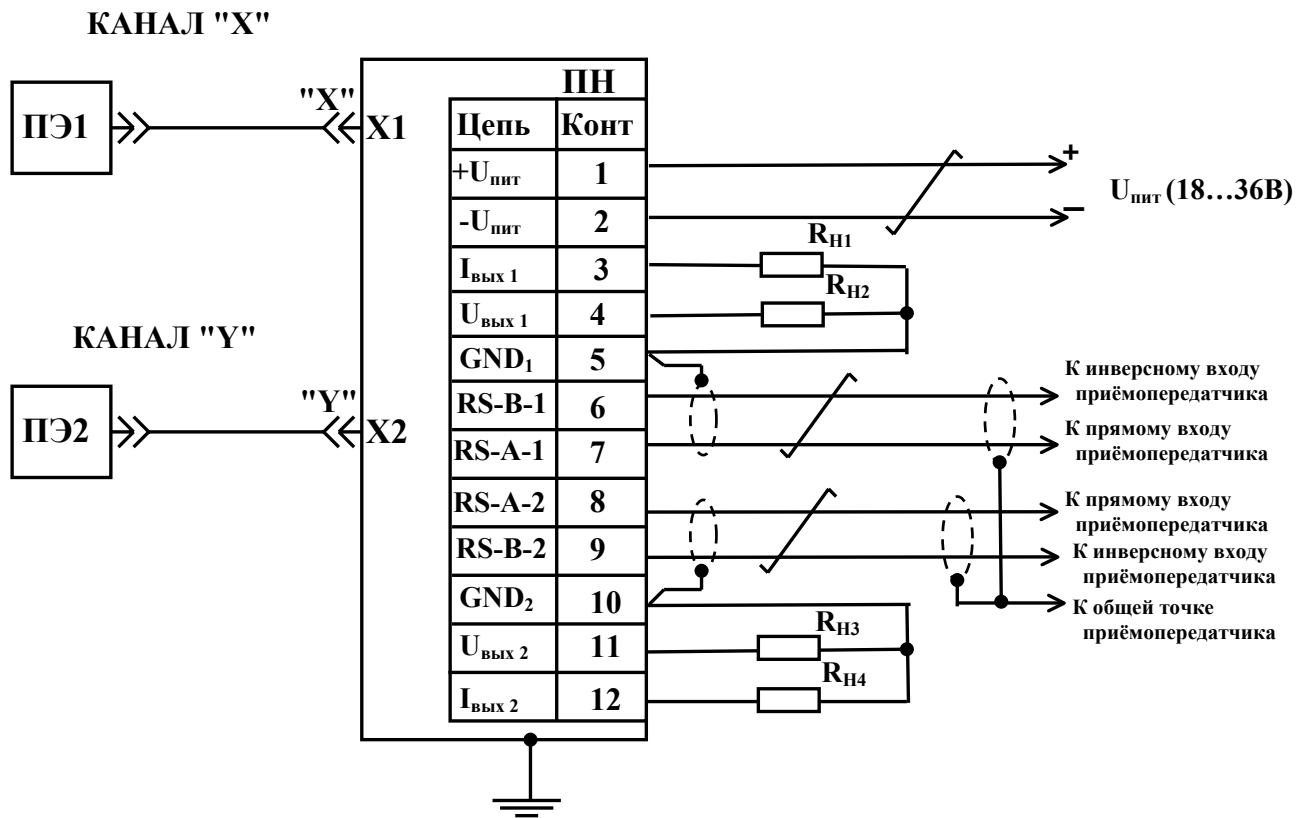
2.3.12 Подключить второй конец кабеля к нагрузке в соответствии со схемой подключения согласно рисункам 2.6 или 2.7.

2.3.13 Подача напряжения на датчик допускается только при плотно закрытой крышке ПН.

2.3.14 После установки датчика произвести пломбировку соединителей искробезопасных цепей (для ДВС-И взрывозащищенного исполнения).

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		32
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата





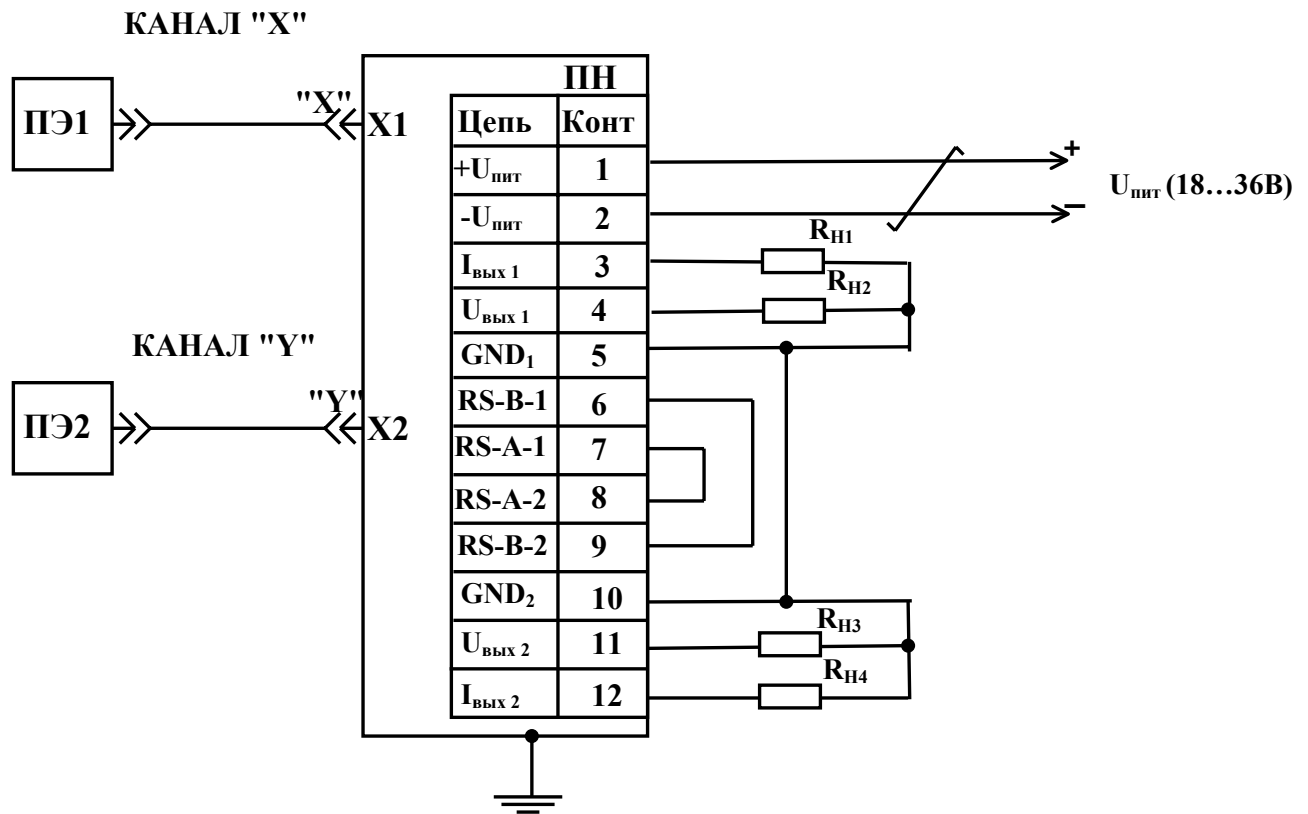
$$R_{H1}, R_{H4} \leq 500 \text{ Ом}$$

$$R_{H2}, R_{H3} \geq 10 \text{ кОм}$$

$R_{H1} - R_{H4}$  - Суммарное сопротивление входных цепей измерительных приборов и соединительных проводов

Рисунок 2.6 – Схема подключения ДВС-И для режима измерения "СКЗ виброскорости канала".

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		33
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		



$$R_{Н1}, R_{Н4} \leq 500 \text{ Ом}$$

$$R_{Н2}, R_{Н3} \geq 10 \text{ кОм}$$

Рисунок 2.7 – Схема подключения ДВС-И для режима измерения "Векторная сумма СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y".

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		34
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

### 3 Использование по назначению

#### 3.1 Условия применения

3.1.1 ДВС-И может использоваться в составе систем виброконтроля на основе полевой шины стандарта IEC RS-485 (приложение Г). Типовая структурная схема системы представлена на рисунке 3.1.

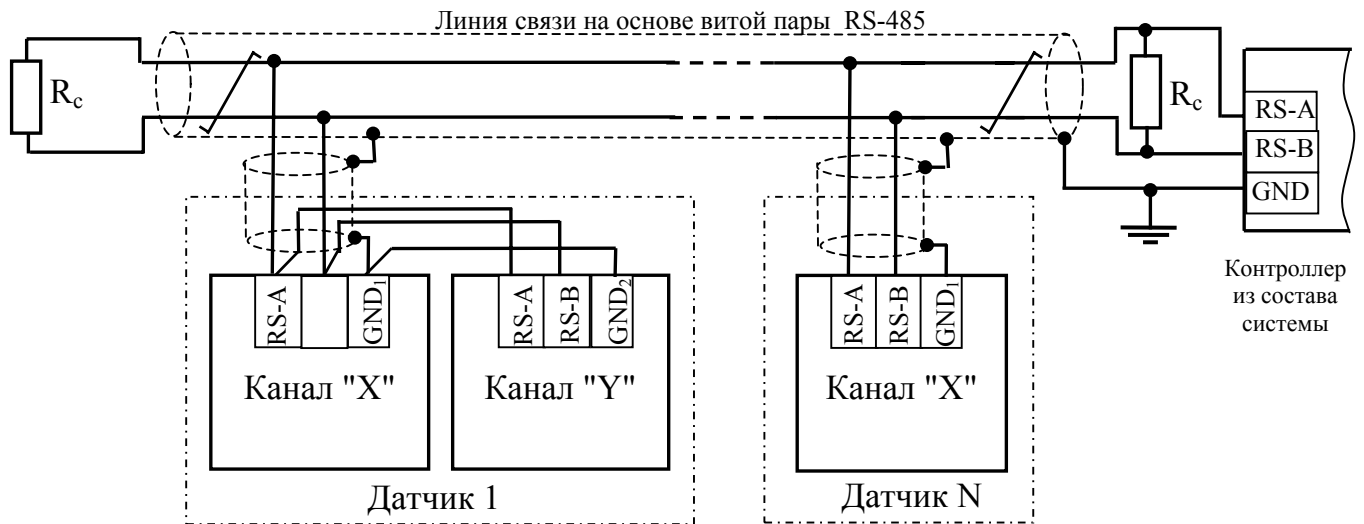


Рисунок 3.1

Линия связи строится на основе витой пары. Используется трехпроводная схема подключения:

- RS-A (прямой вход-выход данных);
- RS-B (инверсный вход-выход данных);
- GND (интерфейсная “земля”).

К линии могут быть подключены до 32 измерительных каналов.

Для обеспечения всего диапазона скоростей обмена рекомендуется использовать экранированную витую пару, имеющую волновое сопротивление от 80 до 180 Ом, например КИПЭВ(П), КИПвЭВ(П), Belden 9841-9844, Belden 3105A-3109A и т.п.

На крайние (самые удаленные) точки линии необходимо устанавливать согласующие резисторы  $R_c$ , сопротивление которых должно быть равно волновому сопротивлению кабеля.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		35
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Длина линии связи может достигать 1500 м (зависит от количества подключенных датчиков, типа кабеля и скорости обмена).

3.1.2 Аналоговый токовый выход ДВС-И предназначен для работы в составе систем с унифицированными сигналами тока от 4 до 20 мА.

Сопротивление нагрузки, подключаемой к токовому выходу  $R_{Н1}$  ( $R_{Н4}$ ), должно составлять не более 500 Ом, включая сопротивление линии связи.

Аналоговый выход напряжения с сигналами мгновенных значений виброскорости может использоваться для диагностики.

Сопротивление нагрузки, подключаемой к выходу напряжения  $R_{Н2}$  ( $R_{Н3}$ ), должно составлять не менее 10 кОм. Максимальная ёмкость нагрузки – не более 0,01 мкФ.

При использовании только аналоговых выходов ДВС-И необходимо предварительно установить требуемые режим работы и параметры измерения по интерфейсу RS-485 с помощью пользовательской программы, либо использовать с заводскими установками.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		36
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

3.2.1 Перечень возможных неисправностей с указанием способов их устранения приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Характер неисправности	Возможная причина и способ устранения
1 При включении питания нет выходного сигнала	Проверить наличие, полярность и величину напряжения питания на выходной колодке датчика. При наличии питания: - для цифровых выходов: 1) проверить правильность подключения линии связи; 2) проверить соответствие скорости обмена и сетевого адреса установленным для каналов датчика значениям; 3) проверить правильность формата запрашиваемой функции (приложение Г); - для аналоговых выходов проверить правильность подключения линии связи.
2 Завышенное выходное значение измеряемой виброскорости по отношению к ее реальному уровню	Проверить цепи заземления датчика, проверить жесткость крепления вибропреобразователя относительно контролируемого объекта (проверить жесткость кронштейна и затяжку крепежных винтов).
3 Отсутствие связи по линии RS-485 после перехода на бóльшую скорость обмена	Проверить соответствие параметров линии связи требуемым значениям. Для возврата к прежней скорости обмена – при соединении “точка-точка” и линии длиной не более 5 м связаться с датчиком на установленной скорости и установить требуемую скорость обмена.
4 Значение тока на токовом выходе любого канала равно $(2 \pm 0,1)$ мА	Обрыв линии связи между ПЭ и ПН по причине: - неисправность ПЭ; - неисправность жгута. Проверить выходное сопротивление ПЭ между контактами 1 и 3 соединителя, сопротивление должно быть не менее 300 Ом, при несоответствии – заменить ПЭ и провести настройку канала в соответствии с приложением Д. Проверить жгут на обрыв, при обнаружении обрыва заменить жгут.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 4 Техническое обслуживание

### 4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание ДВС-И проводится с учетом ГОСТ 51330.16-99 с целью:

- поддержания ДВС-И в работоспособном состоянии;
- предупреждения отказов и неисправностей.

4.1.2 Рекомендуемые виды и периодичность технического обслуживания ДВС-И:

- профилактический осмотр – ежемесячно;
- планово-профилактический ремонт – ежегодно в период ремонта оборудования;
- периодическая поверка (калибровка) – ежегодно.

### 4.2 Меры безопасности

4.2.1 При техническом обслуживании необходимо соблюдать меры безопасности, требования к которым изложены в разделе 2 настоящего РЭ.

### 4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 Профилактический осмотр включает в себя внешний осмотр всех составных частей датчика: ПЭ, ПН и соединительных жгутов.

При внешнем осмотре выполнить следующее:

- проверить комплектность датчика;
- проверить отсутствие механических повреждений корпусов, соединителей и жгутов, влияющих на работоспособность датчика;
- протереть датчик (все составные части) сухой ветошью, удалить пыль и грязь;
- проверить прочность крепления ПН, ПЭ и всех разъёмных соединений датчика;
- проверить наличие пломб на искробезопасных соединителях (для ДВС-И взрывозащищенного исполнения), таблички с обозначением, заводским номером и датой изготовления.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		38
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

#### 4.3.2 Планово-профилактический ремонт включает в себя:

- демонтаж датчика;
- осмотр и очистку составных частей датчика, контактов колодки ПН и всех соединителей датчика;
- выявление и замену неисправных узлов;
- проверку метрологических характеристик.

Демонтаж датчика производится при невозможности проверки состояния и технических характеристик датчика на оборудовании в смонтированном виде.

Очистка составных частей датчика и контактов соединителей производится, в зависимости от загрязнения, кистью, тканью или ветошью, смоченной спиртом техническим или спирто-бензиновой смесью (норма расхода спирта – 0,1 кг в год).

4.3.3 Поверка должна проводиться при применении ДВС-И в условиях, подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору, в соответствии с разделом 5.

4.3.4 При применении ДВС-И в условиях, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору, провести калибровку ДВС-И.

Методика калибровки может соответствовать методике поверки. Объем испытаний при калибровке ДВС-И устанавливается метрологической службой эксплуатирующего предприятия исходя из условий применения.

Результаты калибровки должны быть оформлены записью в паспорте с указанием даты калибровки, при этом запись должна быть удостоверена подписью представителя метрологической службы.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		39
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 5 Поверка

### 5.1 Общие сведения

5.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки датчика виброскорости ДВС-И.

5.1.2 Первичную поверку ДВС-И проводят при выпуске с предприятия-изготовителя или после ремонта.

Периодическую поверку проводят в процессе эксплуатации или хранения.

Внеочередную поверку проводят при ухудшении метрологических свойств, нарушении условий эксплуатации, нарушении поверительного клейма или перенастройке ДВС-И.

Межповерочный интервал 1 год.

### 5.2 Условия поверки

5.2.1 Поверку проводить при нормальных климатических условиях:

- температура окружающего воздуха - от плюс 18 до плюс 28 °С;
- относительная влажность воздуха - от 45 до 80 %;
- атмосферное давление воздуха - от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- отсутствие вибрации, внешних магнитных полей.

### 5.3 Средства поверки

5.3.1 Средства измерений, используемые при поверке согласно приложению Б, должны быть поверены метрологической службой в соответствии с ПР 50.2.006-94, а испытательное оборудование – аттестованным по ГОСТ 8.568-97 и иметь заключение (документ) о годности к моменту испытаний.

Указанные средства измерений и оборудование могут быть заменены на аналогичные, с характеристиками не хуже, чем у рекомендуемых.

### 5.4 Требования безопасности

5.4.1 К работе по поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на ДВС-И, инструкции по эксплуатации средств измерений, применяемых при поверке, а также прошедшие инструктаж по безопасности труда на рабочем месте.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		40
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



5.4.2 При проведении поверки ДВС-И необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", и указания по технике безопасности, оговоренные в технических описаниях, инструкциях и руководствах по эксплуатации применяемых средств измерений и средств вычислительной техники.

5.4.3 Все операции по монтажу и демонтажу ДВС-И должны производиться при отключенном питании датчика.

5.4.4 Для защитного заземления ДВС-И, технологического оборудования и измерительной аппаратуры болты и клеммы, возле которых имеются знаки заземления, необходимо присоединить к контуру заземления.

5.4.5 Работу с ДВС-И может производить технический персонал, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

## 5.5 Операции поверки

5.5.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Пункт поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	5.6.1	Да	Да
Опробование	5.6.2	Да	Да
Проверка диапазона и режимов измерений, определение основной относительной погрешности ДВС-И	5.6.3	Да	Да
Проверка диапазона частот и неравномерности амплитудно-частотной характеристики ДВС-И	5.6.4	Да	Да
Проверка сопротивления изоляции цепей ПН	5.6.5	Да	Да

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		41
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Все операции поверки проводить поочередно для каждого канала ("X" и "Y") ДВС-И по схеме в соответствии с рисунком 2.1.

На схеме проверки (рисунок 2.1) показано подключение приборов к каналу "X". Для выполнения проверок по каналу "Y" необходимо переключить приборы на аналогичные контакты колодки ПН по этому каналу.

Соответствие контактов колодки ПН каналам "X" и "Y" приведено в таблице 2.2.

При проверках обеспечить отсутствие вибрационного воздействия на ПЭ непроверяемого канала.

Проверку цифровых выходов ДВС-И проводить с помощью пользовательской программы (приложение В).

При выполнении измерений цифровой код должен считываться с помощью кнопки "Тренд" пользовательской программы (приложение В).

## 5.6 Проведение поверки

### 5.6.1 Внешний осмотр

5.6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие ДВС-И следующим требованиям:

- соответствие комплектности, приведенной в паспорте на датчик виброскорости ДВС-И ИЦФР.402248.002 ПС;
- отсутствие механических повреждений и следов коррозии корпусов ПН и ПЭ, соединителей и жгутов;
- ДВС-И (все составные части) должен быть очищен от внешних загрязнений;
- контакты соединителей датчика перед проведением поверки должны быть очищены спиртом техническим или спирто-бензиновой смесью.

### 5.6.2 Опробование

5.6.2.1 Собрать схему проверки ДВС-И в соответствии с рисунком 2.1:

- установить на источнике питания G1 напряжение  $(24,0 \pm 0,5)$  В, ограничение выходного тока 200 мА;

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		42
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- установить тумблер SA1 в положение "2";
- установить прибор PA1 в режим измерения постоянного тока до 20 мА;
- установить прибор PV1 в режим измерения переменного напряжения;
- включить приборы в соответствии с руководством по эксплуатации на них;
- установить с компакт-диска пользовательскую программу на ПЭВМ (при использовании цифровых выходов датчика). Порядок установки указан в описании программы (приложение В).

5.6.2.2 Включить питание датчика. (Включить источник питания G1, установить тумблер SA1 в положение "1").

5.6.2.3 Для аналоговых выходов – значение тока, измеренное по амперметру PA1 должно быть от 4,0 до 4,1 мА, значение напряжения, измеренное по вольтметру PV1, должно быть не более 0,032 В.

Для цифрового выхода – запустить на ЭВМ пользовательскую программу (согласно приложению В). Установить значения адреса канала датчика и скорости обмена. Если значения неизвестны, необходимо использовать автоматическую настройку, для этого следует нажать кнопку "Авто" в окне "Параметры связи" (действительно только при подключении одного канала). Задать в окне "Режим работы" режим измерения "СКЗ виброскорости канала" ("X" или "Y"). Считанный по линии RS-485 код должен быть от 0 до 30.

5.6.2.4 Взять в руку ПЭ канала "X" и потрясти его в направлении, совпадающим с его осью чувствительности. Убедиться по приборам PA1 и PV1 и по показаниям в окне "Результат измерения" пользовательской программы, что это вызывает изменение выходных значений этого канала.

Отсоединить ПЭ от жгута. Убедиться по прибору PA1, что значение выходного тока стало равным ( $2 \pm 0,1$ ) мА и появилось сообщение об ошибке в виде отдельного окна с кодом ошибки "01". Присоединить жгут к ПЭ.

5.6.2.5 В окне пользовательской программы "Буфер" нажать кнопку "Заполнить" (в строке состояния буфера появляется надпись "Заполнение") и потрясти ПЭ канала "X" в течение 2 с.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		43
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

По окончании заполнения буфера (нет надписи "Заполнение") выбрать в выпадающем меню команду "Выбор буфера для просмотра". По виду сигнала (в появившемся окне) убедиться, что воздействие вибрации на ПЭ приводит к изменению сигнала, записанного в буфер.

5.6.2.6 Установить в окне "Режим работы" режим измерения "СКЗ виброскорости на гармониках основной частоты", установить частоту вращения ротора 50 Гц и флажок "Слежение". Интенсивно потрясти ПЭ. Убедиться, что происходит (в появившемся окне) изменение отображаемых СКЗ виброскорости на гармониках основной частоты.

5.6.2.7 Установить режим измерения по каналу "X" – "Векторная сумма СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y".

5.6.2.8 Выключить питание датчика. (Установить тумблер SA1 в положение "2", выключить источник питания G1).

5.6.2.9 Отсоединить ПЭВМ от цифрового выхода канала "X" и подключить к цифровому выходу канала "Y" (согласно таблице 2.2). Повторить 5.6.2.2 и 5.6.2.3 (для цифрового выхода) и установить режим измерения по каналу "Y" – "СКЗ виброскорости канала".

5.6.2.10 Выключить питание датчика.

5.6.2.11 Отсоединить ПЭВМ от датчика.

5.6.2.12 Цифровые выходы обоих каналов соединить в соответствии с режимом измерения "Векторная сумма СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y" согласно таблицам 1.2 и 2.2.

5.6.2.13 Включить питание датчика.

5.6.2.14 Взять в руку ПЭ канала "Y" и потрясти его в направлении, совпадающим с его осью чувствительности. Убедиться (по прибору PA1), что на токовом выходе канала "X" происходит изменение значения выходного тока.

Наличие изменения значения тока на токовом выходе канала "X" свидетельствует о том, что осуществляется связь каналов по цифровым выходам и выполняется режим измерения "Векторная сумма СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y".

5.6.2.15 Выключить питание датчика.

5.6.2.16 Повторить операции по 5.6.2.1 – 5.6.2.6 для канала "Y".

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		44
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5.6.3 Проверка диапазона и режимов измерений, основной относительной погрешности ДВС-И

5.6.3.1 Закрепить ПЭ на столе вибростенда и установить стол вибростенда (согласно руководства по эксплуатации на него) в положение, соответствующее воспроизведению вибрации в горизонтальном направлении для ПЭ1 или вертикальном – для ПЭ2.

5.6.3.2 Включить питание датчика.

5.6.3.3 Выполнить следующие действия (согласно приложению В):

- запустить на персональной ЭВМ пользовательскую программу для датчика и установить скорость обмена 9600 бит/с и сетевой адрес 01;
- установить режим измерения датчика "СКЗ виброскорости канала";
- установить частотный диапазон 4000 Гц;
- установить флажок "Слежение" (окно "Результат измерения").

5.6.3.4 Включить вибростенд в соответствии с руководством по эксплуатации.

5.6.3.5 Последовательно устанавливая значения СКЗ виброскорости  $V_{зад i}$  равные  $V_{min}$  и 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 от  $V_{max}$  ( $V_{min}$  для канала "X" - 4 мм/с, для канала "Y" - 2,5 мм/с) на частоте 159,2 Гц и считывать цифровой код  $N_i$  (в окне "Результат измерения" пользовательской программы) и измерять по приборам PA1 и PV1 значения выходного тока  $I_i$  и выходного напряжения  $U_i$  соответственно. Результаты измерений записать.

Рассчитать измеренное СКЗ виброскорости для каждого выхода по формулам:

$$V_{изм i(N)} = \frac{N_i}{K_N}, \quad (5.1)$$

$$V_{изм i(I)} = \frac{I_i - 4}{K_I}, \quad (5.2)$$

$$V_{изм i(U)} = \frac{U_i}{K_U}, \quad (5.3)$$

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		45
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

где  $V_{изм\ i(N)}$  – измеренное СКЗ виброскорости по цифровому выходу, мм/с;

$K_N$  – коэффициент преобразования СКЗ виброскорости по цифровому выходу согласно таблице 1.1, 1/(мм/с);

$V_{изм\ i(I)}$  – измеренное СКЗ виброскорости по токовому выходу, мм/с;

$K_I$  – коэффициент преобразования СКЗ виброскорости по токовому выходу согласно таблице 1.1, мА/(мм/с);

$V_{изм\ i(U)}$  – измеренное СКЗ виброскорости по выходу напряжения, мм/с;

$K_U$  – коэффициент преобразования мгновенного значения виброскорости по выходу напряжения согласно таблице 1.1, В/(мм/с).

5.6.3.6 Выключить вибростенд. Выключить питание датчика.

Снять ПЭ с вибростенда и установить ПЭ другого канала. Повторить операции по 5.6.3.1 – 5.6.3.6.

5.6.3.7 Рассчитать основную относительную погрешность ДВС-И при измерении СКЗ и мгновенного значения виброскорости в рабочем диапазоне амплитуд по формулам:

а) для цифрового выхода

$$\delta_{a(N)i} = \frac{V_{изм\ i(N)} - V_{зад\ i}}{V_{зад\ i}} \cdot 100 \%, \quad (5.4)$$

б) для аналоговых выходов:

1) для токового выхода

$$\delta_{a(I)i} = \frac{V_{изм\ i(I)} - V_{зад\ i}}{V_{зад\ i}} \cdot 100 \%, \quad (5.5)$$

2) для выхода напряжения

$$\delta_{a(U)i} = \frac{V_{изм\ i(U)} - V_{зад\ i}}{V_{зад\ i}} \cdot 100 \%, \quad (5.6)$$

где  $V_{зад\ i}$  – задаваемые СКЗ виброскорости, мм/с.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		46
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Диапазон измерений должен соответствовать 1.2.3, основная относительная погрешность ДВС-И в рабочем диапазоне амплитуд не должна превышать пределов допускаемой основной относительной погрешности ДВС-И по 1.2.5.

Для режима измерения "Векторная сумма СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y" считать, что если основная относительная погрешность ДВС-И, рассчитанная по формуле (5.5) для токового выхода по каждому каналу измерения ("X" и "Y") не превышает значений по 1.2.5, то основная относительная погрешность ДВС-И при измерении модуля векторной суммы СКЗ виброскорости не превышает значения по 1.2.7.

#### 5.6.4 Проверка диапазона частот и неравномерности амплитудно-частотной характеристики ДВС-И

Проверку проводить на частотах 30, 40, 80, 160, 320, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000 Гц.

Перед проверкой фильтры ДВС-И отключить (в окне "Режим работы" пользовательской программы установить частотный диапазон 4000 Гц).

5.6.4.1 Выполнить операции по 5.6.3.1 – 5.6.3.4.

5.6.4.2 Установить на базовой частоте ( $159,2 \pm 0,1$ ) Гц значение СКЗ виброскорости  $V_{\text{баз}}$  равным  $0,70 \pm 0,05$  от  $V_{\text{max}}$ .

Примечание – Допускается проводить проверку на частотах выше 1000 Гц при значениях СКЗ виброскорости меньших 0,7 от  $V_{\text{max}}$ , но не менее 0,3 от  $V_{\text{max}}$ .

Для цифрового выхода – с помощью пользовательской программы (окно "Результат измерения" при установленном флажке "Слежение") считать цифровой код  $N_{\text{баз}}$ , для аналоговых выходов – по приборам PA1 и PV1 измерить выходные ток  $I_{\text{баз}}$  и напряжение  $U_{\text{баз}}$ .

5.6.4.3 Изменяя частоту вибрации  $f_i$  и поддерживая значение  $V_{\text{зад } i}$  постоянным, считывать на каждой частоте значение цифрового кода и измерять по приборам PA1 и PV1 значения выходного тока и выходного напряжения. Результаты измерений записать.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		47
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5.6.4.4 По результатам измерений рассчитать значения коэффициентов преобразования по формулам:

$$K_{Ni} = \frac{N_i}{V_{зад i}}, \quad (5.7)$$

$$K_{Ii} = \frac{I_i - 4}{V_{зад i}}, \quad (5.8)$$

$$K_{Ui} = \frac{U_i}{V_{зад i}}, \quad (5.9)$$

где  $K_{Ni}$  – значение коэффициента преобразования СКЗ виброскорости по цифровому выходу на частоте  $f_i$ , 1/(мм/с);

$N_i$  – значение цифрового кода на частоте  $f_i$ , ед.;

$V_{зад i}$  – задаваемое СКЗ виброскорости на частоте  $f_i$ , мм/с;

$K_{Ii}$  – значение коэффициента преобразования СКЗ виброскорости по токовому выходу на частоте  $f_i$ , мА/(мм/с);

$I_i$  – значение выходного тока на частоте  $f_i$ , мА;

$K_{Ui}$  – значение коэффициента преобразования мгновенного значения виброскорости по выходу напряжения на частоте  $f_i$ , В/(мм/с);

$U_i$  – значение выходного напряжения на частоте  $f_i$ , В.

5.6.4.5 Рассчитать неравномерность АЧХ, дБ, по формулам:

$$\delta_{f(N)i} = 20 \lg \frac{K_{Ni}}{K_{Nбаз}}, \quad (5.10)$$

$$\delta_{f(I)i} = 20 \lg \frac{K_{Ii}}{K_{Iбаз}}, \quad (5.11)$$

$$\delta_{f(U)i} = 20 \lg \frac{K_{Ui}}{K_{Uбаз}}, \quad (5.12)$$

где  $K_{Nбаз}$  – значение коэффициента преобразования СКЗ виброскорости по цифровому выходу на базовой частоте, 1/(мм/с);

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		48
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



$K_{I_{баз}}$  – значение коэффициента преобразования СКЗ виброскорости по токовому выходу на базовой частоте, мА/(мм/с);

$K_{U_{баз}}$  – значение коэффициента преобразования мгновенного значения виброскорости по выходу напряжения на базовой частоте, В/(мм/с).

5.6.4.6 Выключить вибростенд, выключить питание датчика.

5.6.4.7 Снять ПЭ с вибростенда и установить ПЭ другого канала.

5.6.4.8 Повторить операции по 5.6.4.1 – 5.6.4.6.

Диапазон частот должен соответствовать 1.2.4, неравномерность АЧХ ДВС-И не должна превышать пределов допускаемой неравномерности АЧХ ДВС-И по 1.2.6.

Для режима измерения "Векторная сумма СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y" считать, что если неравномерность АЧХ ДВС-И, рассчитанная по формуле (5.11) для токового выхода по каждому каналу измерения ("X" и "Y") не превышает значений по 1.2.6, то неравномерность АЧХ ДВС-И при измерении модуля векторной суммы СКЗ виброскорости не превышает значений по требованию 1.2.8.

5.6.4.9 Разобрать схему, отсоединить жгуты и ПЭ.

5.6.4.10 Навернуть на ПЭ закоротки ИКЛЖ.685621.037.

5.6.5 Проверка сопротивления изоляции цепей ПН

Проверку проводить в следующей последовательности:

5.6.5.1 Отсоединить от ПН жгуты.

5.6.5.2 Контакты 1 и 2 колодки ПН закоротить между собой.

5.6.5.3 Проверку проводить по ГОСТ 12997-84 мегомметром Ф4102/1 на напряжении 100 В:

- между контактом 4 соединителя "X" и контактами (1,2) колодки ПН;
- между контактом 4 соединителя "Y" и контактами (1,2) колодки ПН;
- между контактом 4 соединителя "X" и контактом 5 колодки ПН;
- между контактом 4 соединителя "Y" и контактом 10 колодки ПН;

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		49
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- между корпусом и контактом 4 соединителя "X";
- между корпусом и контактом 4 соединителя "Y".

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

5.6.6 По окончании поверки для ПНЗ – прочистить иглой дренажное отверстие в корпусе ПН (рисунок А.5).

5.6.7 После поверки должны быть восстановлены параметры и режимы измерения каналов ДВС-И, указанные в паспорте.

## 5.7 Оформление результатов поверки

5.7.1 Положительные результаты поверки должны быть оформлены записью в паспорте с указанием даты поверки, при этом запись должна быть удостоверена клеймом поверителя.

5.7.2 При отрицательных результатах поверки в паспорт должна быть занесена запись о непригодности ДВС-И к эксплуатации.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		50
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 6 Хранение

6.1 Условия хранения ДВС-И должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150-69:

- в транспортной таре - условиям хранения 5 (навесы или хранилища без теплоизоляции в районах с умеренным и холодным климатом);
- без упаковки - условиям хранения 1 (отапливаемое хранилище).

## 7 Транспортирование

7.1 Транспортирование ДВС-И, упакованного в тару изготовителя в соответствии с 1.8 данного РЭ, допускается всеми видами транспорта: автомобильным, железнодорожным, воздушным (в герметизированном отсеке) на любые расстояния при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков и солнечных лучей.

7.2 Допускается применение тары потребителя, обеспечивающей сохранность ДВС-И в процессе хранения и транспортирования (согласно 1.8).

7.3 Размещение и крепление в транспортных средствах упакованного ДВС-И проводить так, чтобы не происходило его перемещения и падения, датчик должен быть предохранен от резких толчков и ударов.

## 8 Гарантии изготовителя (поставщика)

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие ДВС-И требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

8.2 Гарантийный срок службы ДВС-И 1,5 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 2 лет с момента изготовления.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		51
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

# Приложение А

(обязательное)

Рисунки с установочными и габаритными размерами ПЭ и ПН

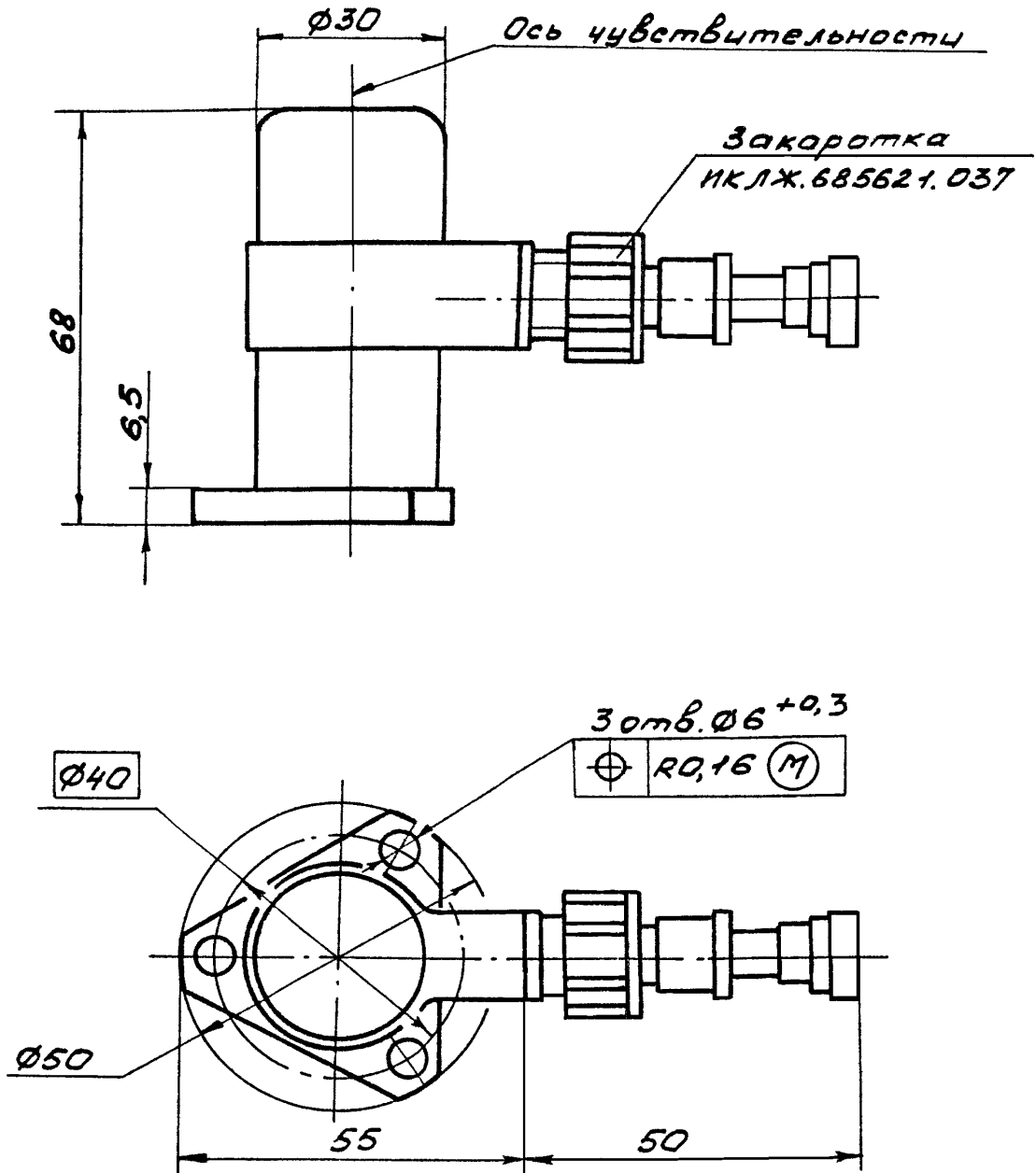


Рисунок А.1 – Преобразователь электродинамический ПЭ1 для измерения горизонтальной составляющей виброскорости

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		52
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

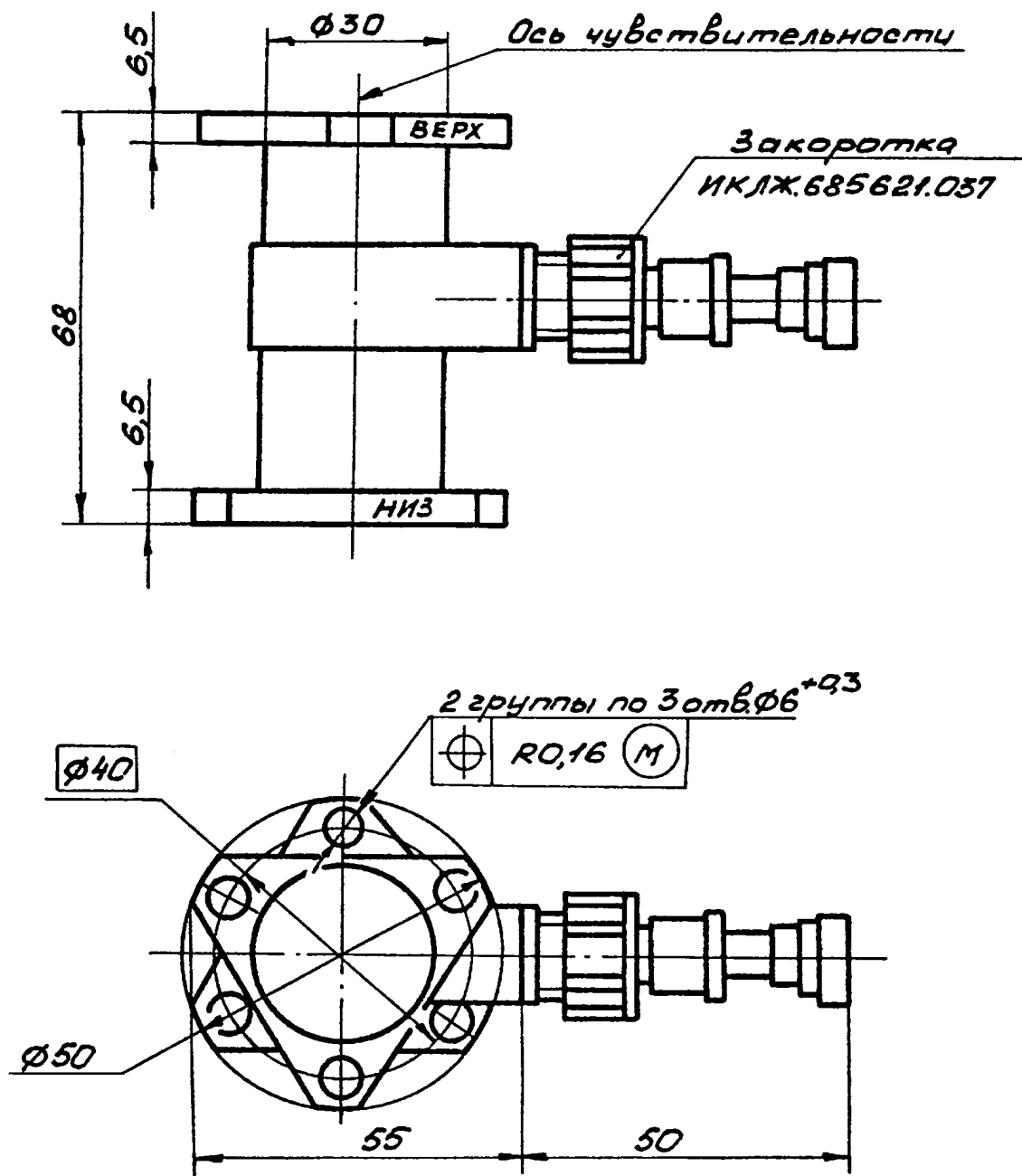
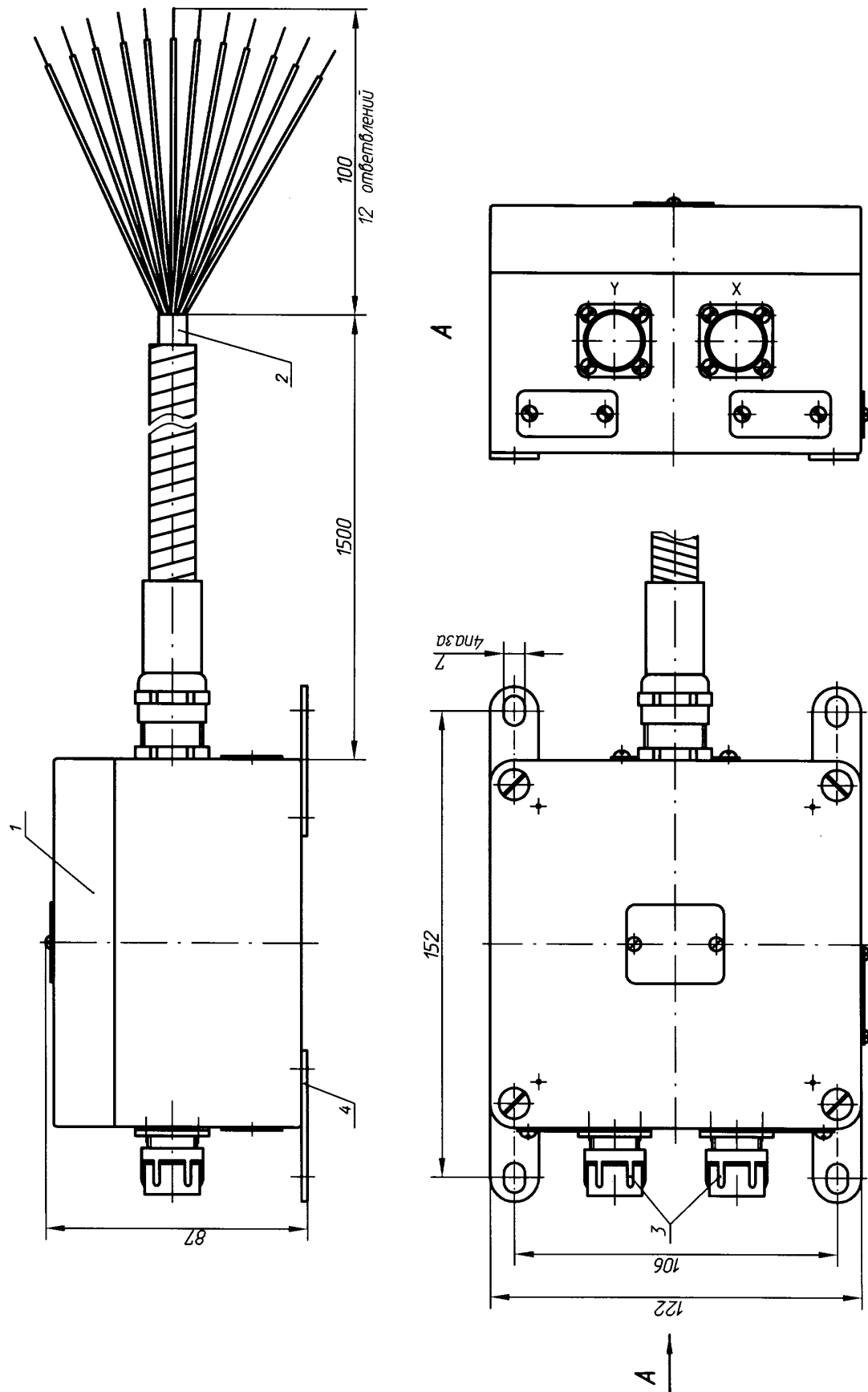


Рисунок А.2 – Преобразователь электродинамический ПЭ2 для измерения вертикальной составляющей виброскорости

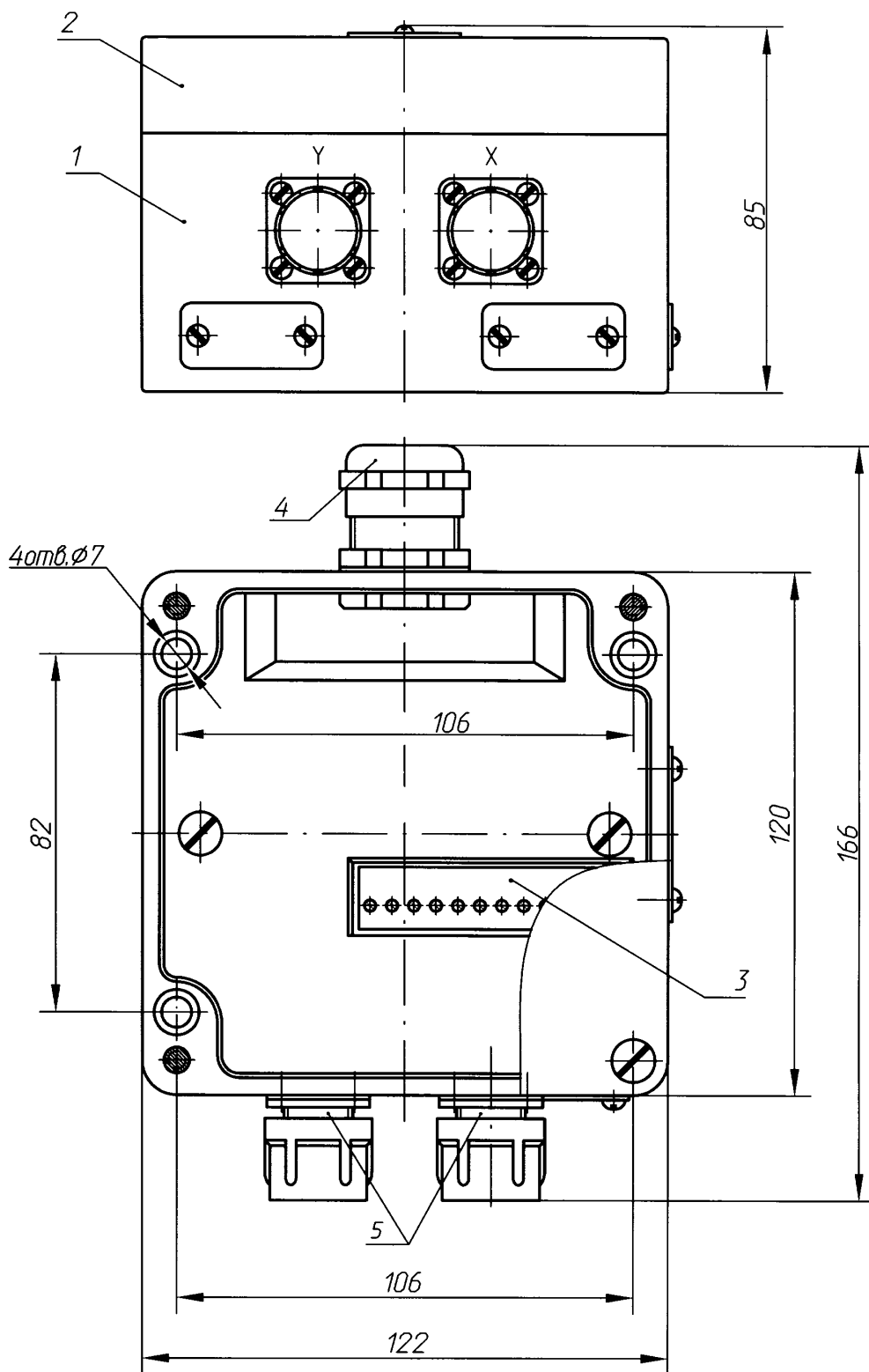
					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		53
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



1-корпус; 2-кабель; 3-вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б; 4-кронштейны для наружного крепления (4шт.)

Рисунок А.3 - Преобразователь нормирующей ПН1

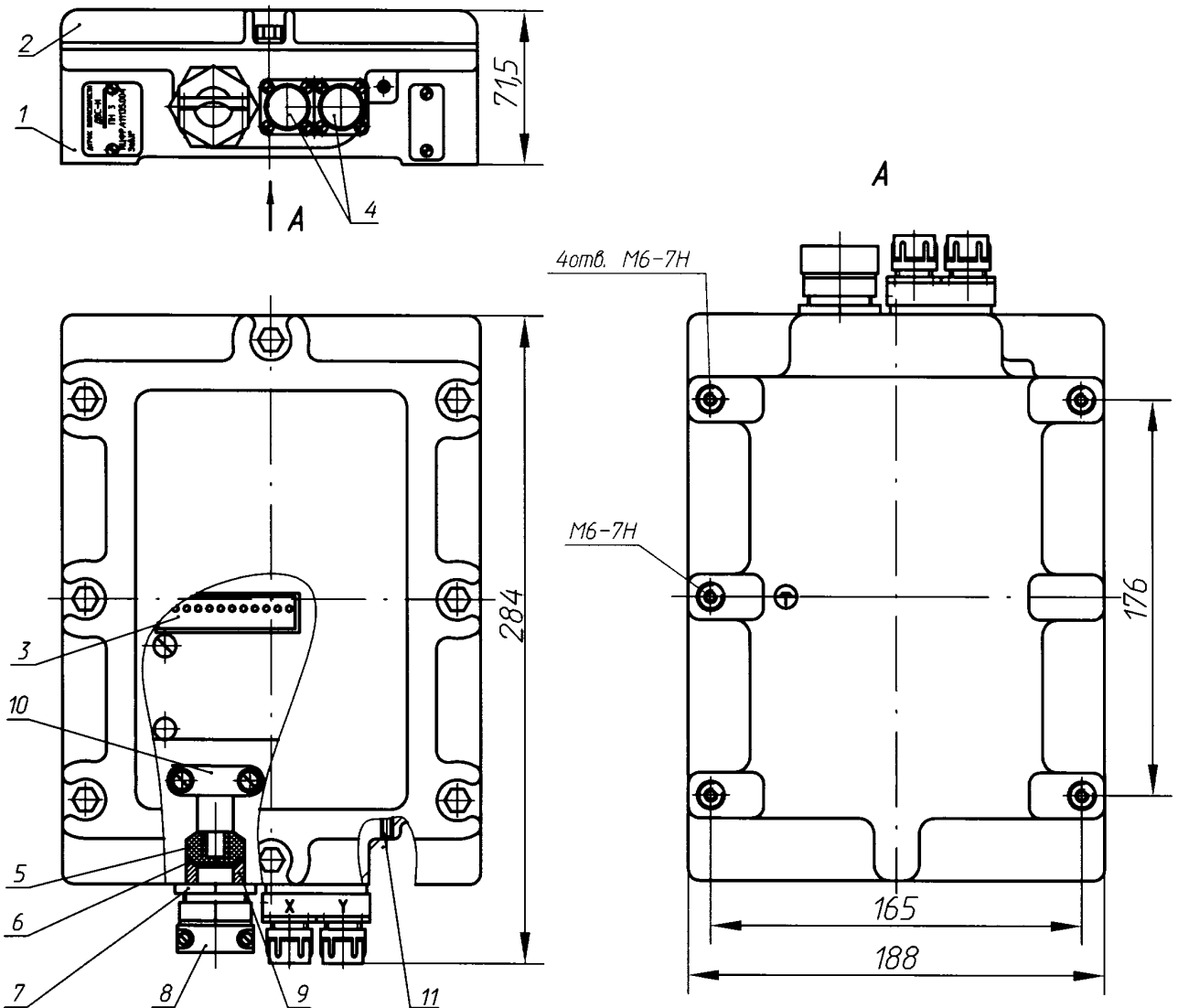
					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		54
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	



1-корпус; 2-крышка; 3-колодка ПН; 4-гермоввод;  
5-вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Рисунок А.4 - Преобразователь нормирующий ПН2

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		55
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



1-корпус; 2-крышка; 3-колодка ПН; 4-вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б;  
 5-втулка; 6-шайба; 7-гайка; 8-планка; 9-втулка;  
 10-скоба; 11-винт с дренажным отверстием.

Рисунок А.5 - Преобразователь нормирующий ПНЗ

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		56
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



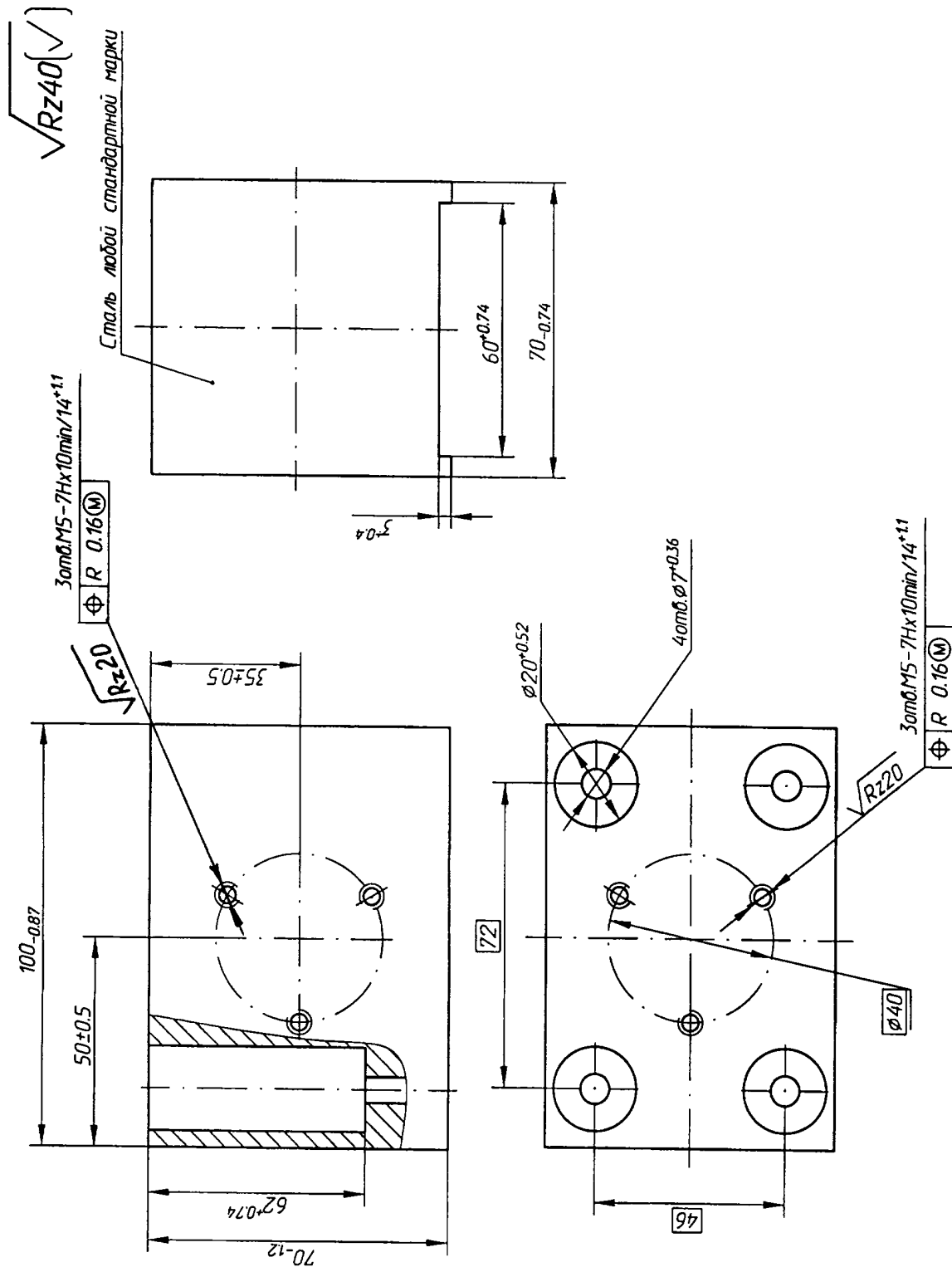


Рисунок А.6 – Кронштейн для крепления виброобразователей

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		57
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

$\sqrt{RZ40(\sqrt{V})}$

Сталь любой стандартной марки

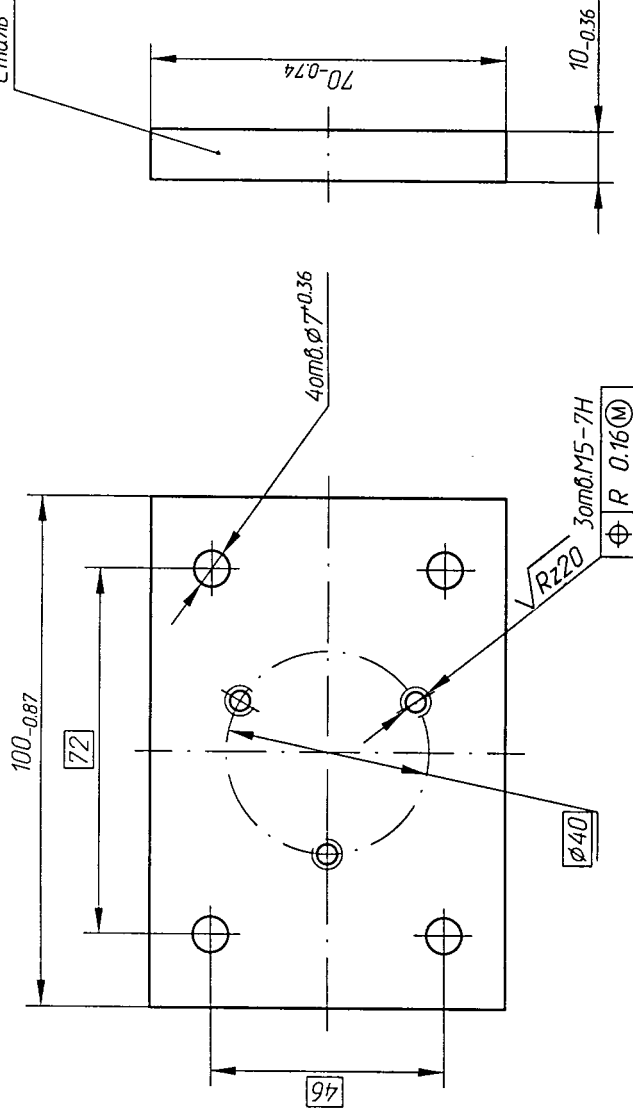


Рисунок А.7 – Пластина для крепления вибропреобразователей

					ИЦФР.402248.002РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			58
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

## Приложение Б

(рекомендуемое)

### Перечень приборов и оборудования

Наименование	Обозначение документа на поставку	Примечание
<u>Средства измерений</u> Источник питания постоянного тока Б5-47	ЕЭ3.233.220 ТУ	Источник питания $U_{\text{ВЫХ}} = 24 \text{ В}$ $I_{\text{НАГР.}} \geq 0,1 \text{ А}$
Мегаомметр Ф4102/1	ТУ 25-14.13.0071-83	Напряжение 500 В погрешность 20 %
Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Хв2.710.031 ТУ	Измерение тока и напряжения Погрешность измерения: - пост.тока не более 0,25 % - пост.напряж. не более 0,5 % - перем.напряж.не более 0,5 %
Вольтметр универсальный цифровой В7-46/1	Тг2.710.029 ТУ	
<u>Испытательное оборудование</u> Поверочная вибрационная установка по МИ 2070-90 для воспроизведения СКЗ виброскорости до 40 мм/с в полосе частот от 10 до 4000 Гц		Погрешность воспроизведения вибрации на базовой частоте не более 2 %, в диапазоне частот – не более 5 %. Коэффициент гармоник виброскорости не более 10 %. Коэффициент поперечных составляющих вибрации не более 10 %. Точность и стабильность задания частоты не менее 1 %.
Персональный компьютер		ОС Win'98 и выше ОЗУ не менее 32 Мб Интерфейс RS-485, скорость обмена – не менее 115 кбит/с

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		59
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

## Приложение В

(обязательное)

### Описание пользовательской программы для датчика

#### В.1 Назначение

В.1.1 Программа предназначена для настройки датчиков вибрации типа ДП-И, ДВС-И, позволяет отображать и изменять все параметры датчика, а так же показывает текущий результат измерения и значения из буфера мгновенных сигналов.

Программа находится на компакт-диске, входящим в комплект поставки датчика.

В состав программы входят: файл **digidat.exe**, файл **digidat.ini** и папка **help** с этим файлом помощи (**digihelp.htm**), программа построителя графиков SNReader. Для работы программы необходим сервер последовательной сети RS-485 – SNServer.

#### В.2 Установка программы

В.2.1 Для инсталляции программы необходимо выполнить следующие действия:

- установить компакт-диск в дисковод компьютера;
- запустить файл **instal.exe**;
- в диалоге установки нажимать кнопку "Далее";
- на завершающем этапе установки задать номер СОМ-порта (RS-485) ПЭВМ, который используется для подключения линии обмена и установить скорость обмена.

Программа устанавливается по умолчанию в системную папку (ОС - Windows) папку Program Files.

Программа имеет рабочие модули:

- "Настройка датчика" - непосредственно для работы с датчиком;
- "Настройка порта" - для выбора СОМ-порта и параметров связи;
- "Статистика" - для просмотра статистики обмена;
- "Построитель графиков" - для просмотра файлов, полученных при считывании буфера мгновенных значений.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		60
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### В.3 Общие сведения

В.3.1 Программа настройки открывается путём запуска файла **digidat.exe**.

Программа имеет главное окно "Параметры и настройки датчика" (рисунок В.1), в котором находятся рабочие окна (разделы главного окна). Рабочие окна имеют свои названия и поля, где устанавливаются и отображаются параметры датчика (подключенного измерительного канала датчика). Работа в окнах осуществляется с помощью манипулятора «мышь».

Для установки необходимого параметра датчика требуется «нажать» (установить курсор «мыши» на интересующий объект и кратковременно нажать левую кнопку «мыши») на кнопку раскрытия выпадающего меню (  ) в поле этого параметра. Далее для выбора из выпадающего меню необходимо «нажать» на наименование требуемого элемента списка.

Если поле в рабочем окне не имеет выпадающего меню, то курсор «мыши» необходимо установить в это поле и ввести требуемые данные с клавиатуры.

Также в рабочих окнах имеются кнопки, служащие для выполнения определенных функций.

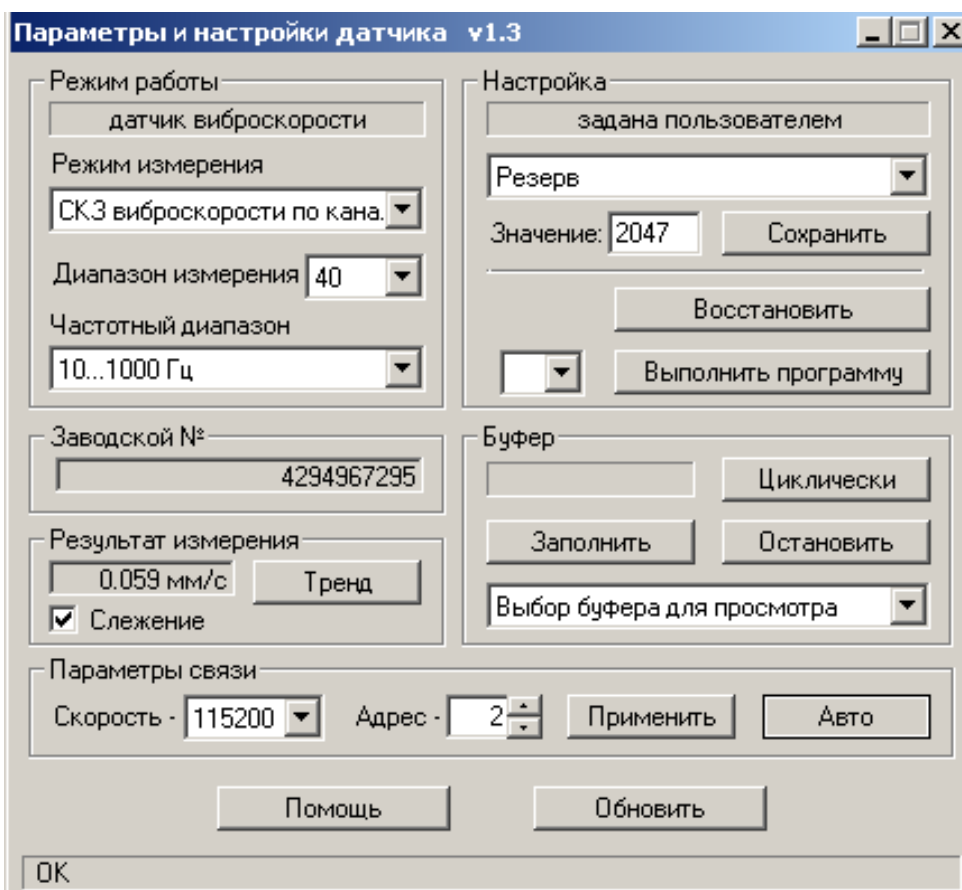


Рисунок В.1 – Главное окно "Параметры и настройки датчика"

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		61
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата		

## В.4 Описание элементов управления программы

В.4.1 Раздел "Режим работы" (рисунок В.2) отображает тип подключенного датчика и режим измерения и диапазоны измерения подключенного канала датчика. Для всех этих параметров, кроме типа датчика, возможно их изменение при выборе значений из соответствующих списков режимов и диапазонов. Вновь установленный режим или диапазон немедленно записывается в измерительный канал датчика.

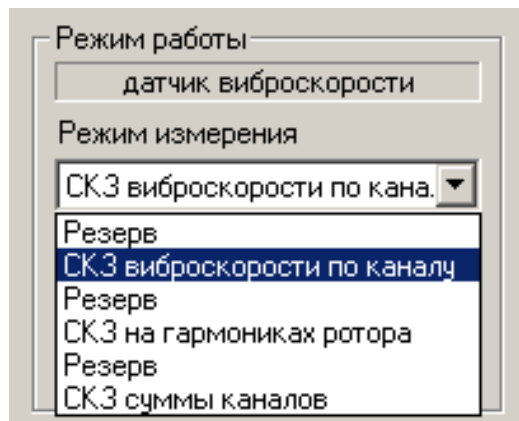


Рисунок В.2 – Окно "Режим работы"

В.4.2 Раздел "Заводской №" отображает номер подключенного датчика.

В.4.3 Раздел "Результат измерения" отображает текущий результат измерения подключенного канала датчика. При включенном режиме слежения (поставлен флажок "Слежение") происходит периодическое обновление отображаемых данных. Режим слежения автоматически отключается при возникновении ошибки связи.

Кнопка "Тренд" вызывает программу построителя диаграмм и позволяет графически отобразить изменение результата измерения во времени (рисунок В.3).

Для выполнения измерения необходимо нажать кнопку "Тренд" (при этом открывается окно "Тренд") и очистить тренд с помощью меню "Правка".

Диаграмма имеет два измерительных маркера по оси времени (вертикальные) и два маркера по оси считанных значений (горизонтальные). Значение, отображаемое над соответствующим горизонтальным маркером около оси считанных значений, соответствует текущему положению маркера. У вертикальных маркеров снизу отображается время, соответствующее положению маркера, а сверху отображается считанное значение, соответствующее этому времени.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		62
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

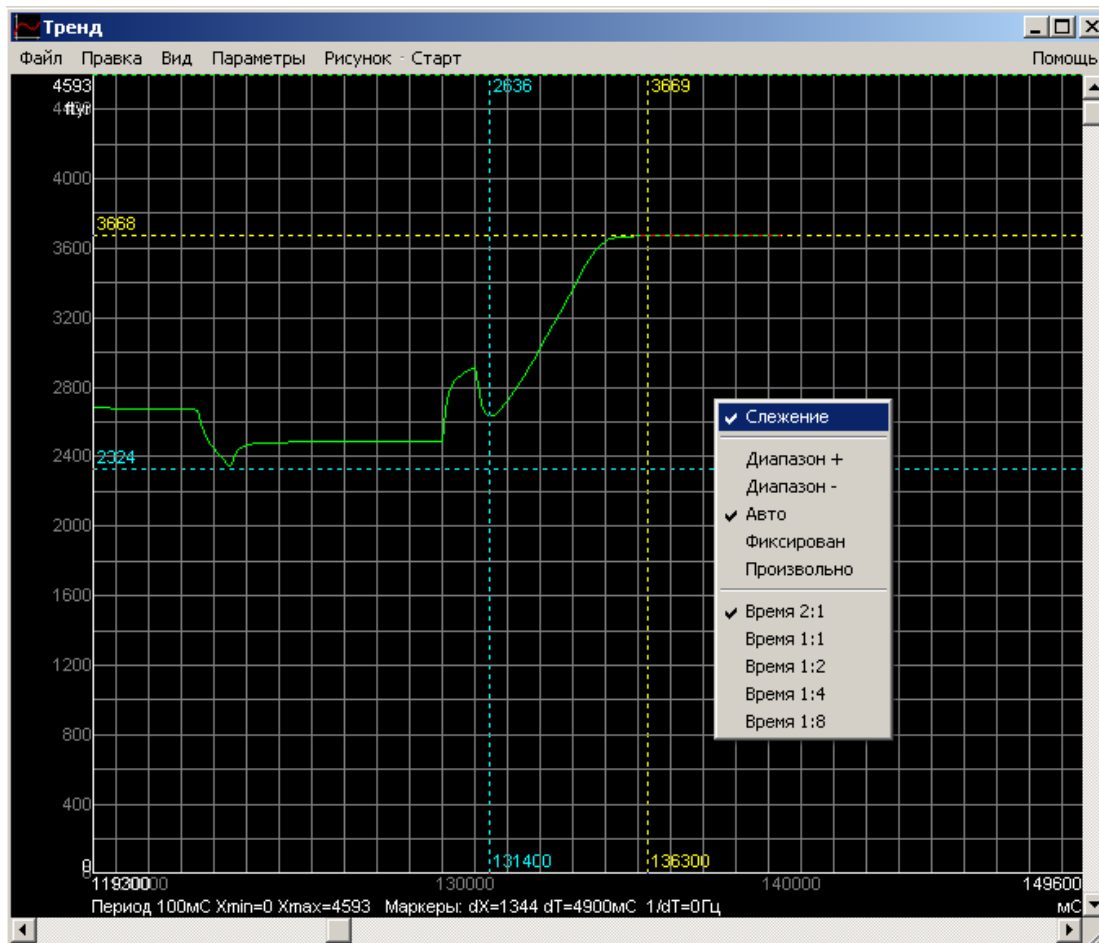


Рисунок В.3 – Окно "Тренд"

В строке под диаграммой отображается:

- период частоты дискретизации;
- минимальное значение считанного результата с момента начала опрашивания;
- максимальное значение считанного результата с момента начала опрашивания;
- маркеры:
  - dX - разность считанных значений, измеренных горизонтальными маркерами;
  - dT - разность значений по оси времени, измеренных вертикальными маркерами;

маркерами;

При нажатии правой кнопки мыши в окне тренда появляется меню:

- Слежение – при установке данного режима при принятии каждого нового значения временная ось сдвигается вправо;
- Диапазон + – увеличение диапазона по оси принимаемых значений, одновременно происходит выключение автовыбора диапазона (см. ниже);
- Диапазон - – уменьшение диапазона по оси принимаемых значений;
- Авто – автовыбор диапазона в зависимости от принимаемого значения;

					ИЦФР.402248.002РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			63
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

- Фиксирован – переход от автовыбора диапазона к заданию фиксированного диапазона;
- Произвольно – ручной выбор диапазона;
- Время ... – увеличение/уменьшение масштаба по оси времени;

Меню окна "Тренд":

- Файл – операции с файлами (сохранение, открытие и т.п.);
- Правка – очистить – очистка диаграммы от ранее считанных значений;
- Вид – настройка вида диаграммы;
- Параметры – задание параметров графика;
- Рисунок – операции с текущим представлением диаграммы как с рисунком (сохранение, копирование);
- Старт – начало/останов опрашивания результата измерения.

В.4.4 Раздел "Настройка" отображает выбранный параметр канала датчика и текущее состояние настройки датчика. Возможные состояния настройки: "установлена производителем", "задана пользователем", "восстановлена заводская".

Кнопка "Сохранить" позволяет записать в датчик новое значение выбранного параметра, при этом устанавливается состояние настройки "задана пользователем".

Кнопка "Восстановить" - восстанавливает заводские настройки, при этом устанавливается соответствующее состояние настройки.

Кнопка "Выполнить программу" позволяет выполнить внутреннюю подпрограмму настройки датчика. Номер подпрограммы выбирается из выпадающего списка. При ее выполнении работа датчика блокируется на несколько секунд и устанавливается состояние настройки "задана пользователем".

В.4.5 Раздел "Буфер" (рисунок В.4) отображает и позволяет управлять режимами заполнения буфера мгновенных значений канала датчика.

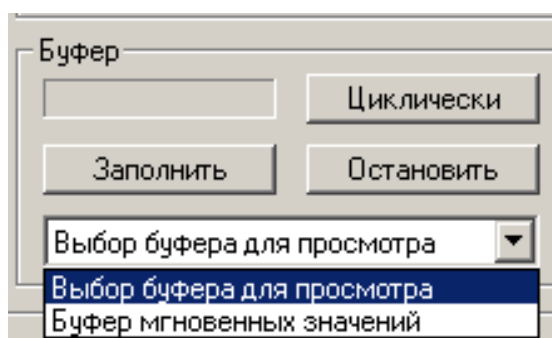


Рисунок В.4 – Окно "Буфер"

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		64
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Кнопки "Заполнить"/"Остановить" включают и отключают режим заполнения буферов мгновенных значений. При заполнении буфера автоматически включается режим слежения за результатом измерения, а так же появляется надпись "Заполнение".

Кнопка "Циклически" устанавливает режим циклического заполнения буферов мгновенных значений.

В поле "Выбор буфера для просмотра" вызывают программу построителя диаграмм для графического отображения содержимого соответствующего буфера (рисунок В.5). Формирование графического отображения буфера занимает некоторое время (от 2 мин и более), поэтому следует подождать.

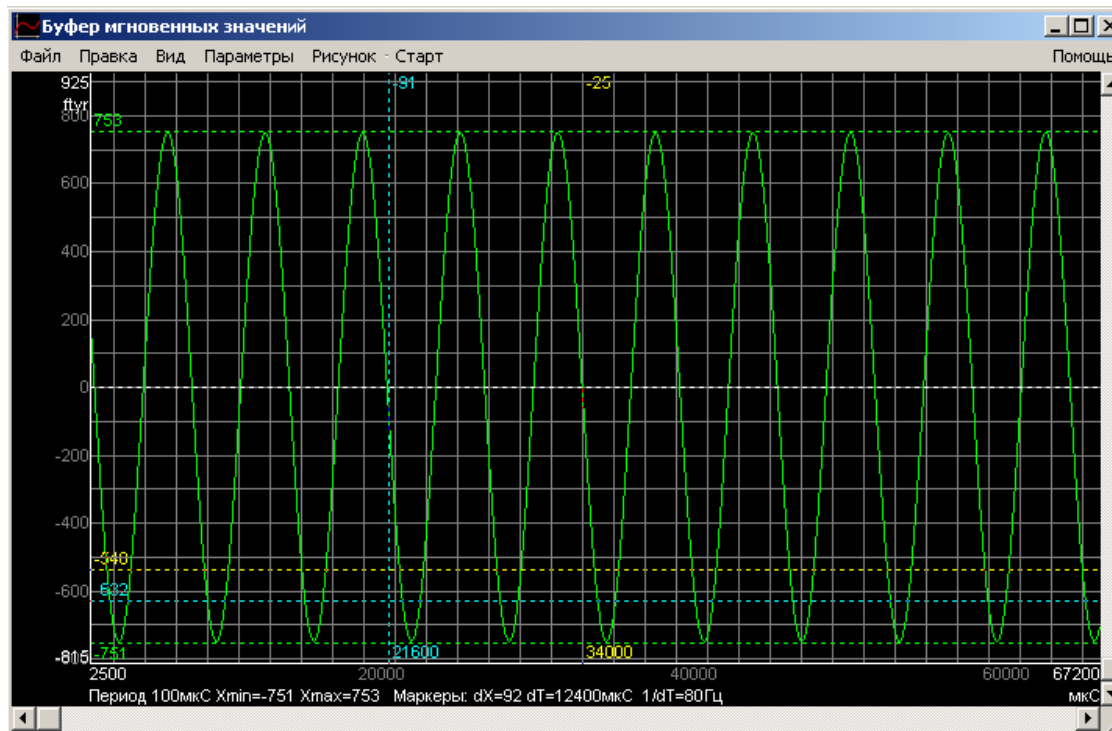


Рисунок В.5 – Окно "Буфер мгновенных значений"

Управление окном буфера мгновенных значений аналогично управлению окном тренда.

В.4.6 Раздел "Параметры связи" (рисунок В.6) позволяет определить и изменить текущие скорость канала связи и сетевой адрес канала датчика.

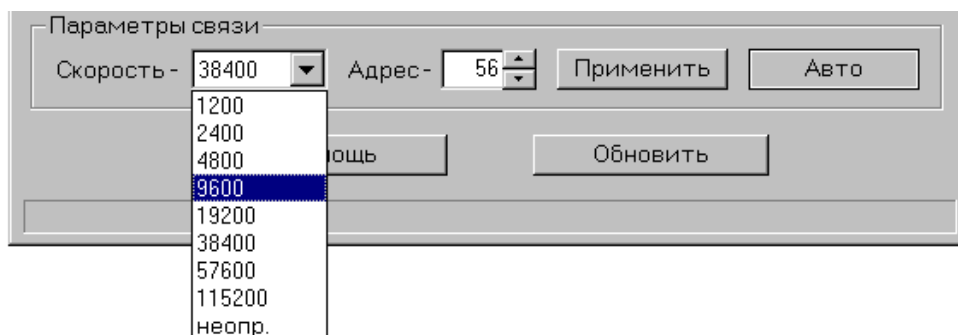
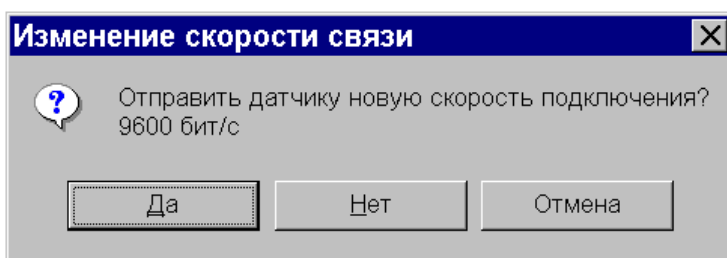


Рисунок В.6 – Окно "Параметры связи"

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		65
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

При изменении скорости связи выдается окно с запросом:



Вариант "Да" устанавливает новую скорость связи для канала датчика и программы настройки, вариант "Нет" устанавливает новую скорость связи только для самой программы настройки, не записывая ничего в датчик.

Поле ввода "Адрес" позволяет изменить сетевой адрес канала датчика. Новое значение адреса записывается в датчик при нажатии кнопки "Применить".

Кнопка "Авто" позволяет автоматически определить скорость связи и сетевой адрес канала датчика в случае подключения только одного канала. При этом происходит последовательный перебор всех допустимых скоростей связи с запросом сетевого адреса канала датчика.

Работа программы возможна как при одиночном подключении канала датчика, так и при сетевом подключении нескольких датчиков (до 32 каналов).

При сетевом подключении датчиков возможна работа с любым каналом датчиков в сети, при условии, что известен его сетевой адрес и установленная скорость связи. Для этого необходимо установить требуемую скорость связи, ответив "Нет" на запрос отправки новой скорости датчику, затем выбрать нужный сетевой адрес и нажать кнопку "Применить".

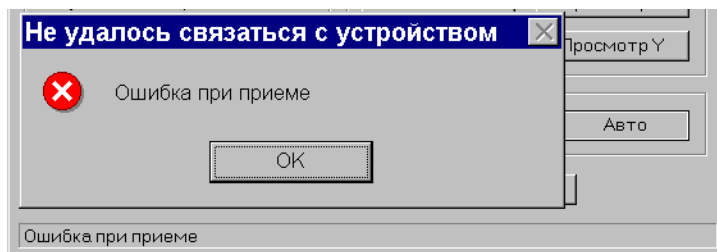
При настройке датчика, подключенного к сети, недопустимо пользоваться функцией автоматического определения параметров связи, так как это неизбежно приведет к сбоям в работе сети датчиков. Более подробная настройка сетевого подключения - номер COM-порта, четность, количество стоповых битов - производится в программе настройки SNServer'a.

Кнопка "Помощь" вызывает данный файл справки.

Кнопка "Обновить" позволяет считать из датчика все параметры и установить соответствующим образом все элементы управления.

Строка статуса (внизу главного окна) отображает все события, происходящие в программе - связь с датчиком, изменение скорости связи и возникновение ошибок связи. Сообщения об ошибках так же выдаются в виде отдельного окна.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		66
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Кроме того, программа имеет несколько дополнительных отладочных режимов работы, задаваемых в командной строке при запуске.

**/debuglog** - включить запись полной отладочной информации в файл digidat.log.

**/debugdump** - включить запись дампа регистров датчика в файл digidat.log при обновлении информации о датчике.

**/silent** - "тихий" режим без выдачи окон с сообщениями об ошибках.

- 1) Сообщения об ошибках связи пишутся только в строке статуса, кроме того, при возникновении ошибки связи устанавливается флажок "ошибки", который можно сбросить вручную до обнаружения следующей ошибки.
- 2) Если параметром /debuglog включена запись отладочной информации, в log-файл пишутся только сообщения об ошибках.
- 3) Режим слежения не выключается при обнаружении ошибок.

**/autorefresh** - режим автообновления: при включенном слежении каждые несколько секунд происходит обновление всех данных (пересчитывание регистров датчика), а не только результата измерения.

Параметры можно комбинировать друг с другом в любом сочетании. Их удобно записывать в свойствах ярлыков с соответствующими названиями.

## В.5 Руководство пользователя. Общая методика

В.5.1 Открыть программу настройки датчика, запустив рабочий модуль программы (из меню "Пуск" компьютера) – Программы / Digidat / Настройка датчика.

При запуске программы возможно появление сообщения "Ошибка при приеме".

В этом случае необходимо нажать кнопку "ОК". Далее открывается главное окно программы, где в рабочем окне "Параметры связи" необходимо установить требуемую скорость обмена и адрес подключенного канала датчика, нажать кнопки "Применить" и "Обновить". Если эти параметры неизвестны, для их автоматической установки нажать кнопку "Авто" (только в случае одиночного подключения канала).

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		67
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

В.5.2 В главном окне программы отображается состояние канала датчика:

- в окне "Режим работы" отображается тип подключенного датчика и все его текущие параметры: режим измерения, диапазон измерения, частотный диапазон;
- в окне "Настройка" отображается состояние настройки.

В.5.3 Для настройки и просмотра параметров датчика выполнить следующие действия:

- установить необходимый режим измерения канала датчика (из списка);
- установить необходимый диапазон измерения (из списка);
- установить необходимый частотный диапазон (из списка);
- в окне "Настройка" установить настроечный коэффициент (из списка), значение выбранного коэффициента отобразится в поле "Значение".

При необходимости можно ввести новое значение коэффициента в поле "Значение" и нажать кнопку "Сохранить", при этом меняется состояние настройки и появляется надпись "задана пользователем".

Для возврата к заводским настройкам требуется нажать кнопку "Восстановить", при этом появляется надпись "восстановлена заводская";

- в окне "Результат измерения" установить флажок "Слежение" (обязательное условие при выполнении измерения);
- при необходимости заполнения буфера мгновенных значений следует нажать кнопку "Заполнить" в окне "Буфер".  
Для графического отображения буфера необходимо в поле "Выбор буфера для просмотра" выбрать соответствующий буфер из выпадающего меню (из списка);
- после выполнения всех установок нажать кнопку "Обновить".

В окне "Результат измерения" будет отображаться текущий результат измерения подключенного канала датчика.

Для графического отображения результата измерения следует нажать кнопку "Тренд".

В случае появления сообщения об ошибке повторить действия по пункту В.5.3.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		68
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Приложение Г

(обязательное)

### Описание протокола сетевого обмена датчика

#### Г.1 Организация сети на основе датчиков

Г.1.1 Обмен информацией между датчиками и внешней системой (мастером) осуществляется по физическому каналу интерфейса RS-485 согласно настоящему протоколу. Обмен информацией ведется в режиме Master-Slave, в роли ведомого выступает измерительный канал.

Интерфейс позволяет подключать (объединять) в сеть от 1 до 32-х измерительных каналов для работы в составе систем измерения, вибромониторинга и вибродиагностики. Для системы (мастера) каждый канал датчика является автономным устройством, имеющим уникальный сетевой адрес от 1 до 255.

Результаты измерения, параметры режимов работы и измерения, доступные для чтения/записи (либо только чтения) со стороны системы, находятся в области памяти, имеющей адреса от 0 (00h) до 255 (FFh).

В датчике реализованы буфер мгновенных значений, находящиеся в области памяти, имеющей 24-разрядные адреса, перекрывающиеся с основной областью памяти. При этом идентификатором обращения к той или иной области памяти является код функции.

Подключение к интерфейсу RS-485 осуществляется по трёх проводной схеме: прямой вход/выход данных (A), инверсный вход/выход данных (B), интерфейсная 'земля' (GND). Питание датчиков осуществляется от сети постоянного тока напряжением от 18 до 36 В.

Скорость обмена для обоих каналов RS-485 устанавливается дистанционно от 1200 до 115200 бит/с. **Заводские установки:**

- скорость обмена - **9600 бит/с;**
- сетевой адрес - **"01"**.

#### **Формат передаваемого байта:**

- 1 стартовый бит;
- 8 бит данных;
- 2 стоповых бита;
- бит чётности отсутствует.

Задержка передачи ответного кадра датчиком - не более 30 мс.

При обработке команды записи - в течение не более 40 мс после ответа выполняется смена параметров и датчик не отвечает на запросы.

При обработке команды настройки – в течение времени от 15 до 120 с (в зависимости от типа датчика и вида настройки) после передачи ответа выполняется настройка и датчик не отвечает на запросы.

Передача мастером команд датчику во время, отведенное на обработку предыдущей команды, может привести к неправильной работе датчика.

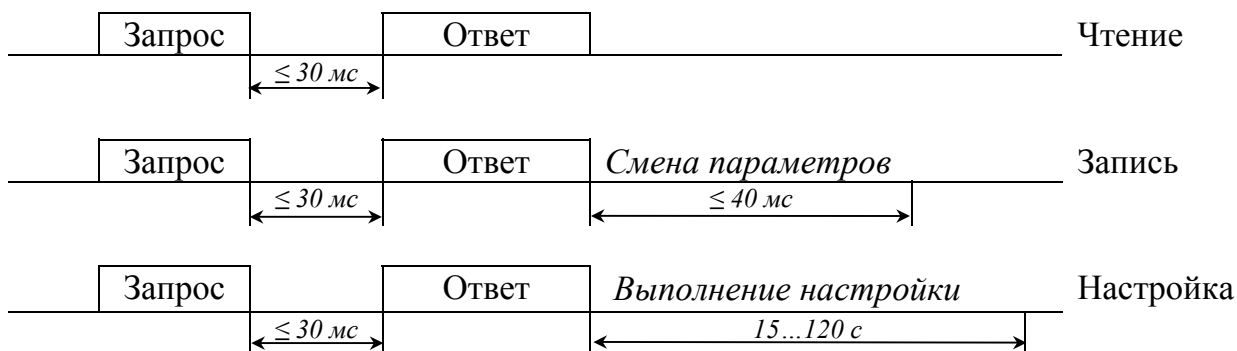
					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		69
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

При приеме искаженной команды (несоответствие принятой CRC, неправильный формат функции) или кадра, содержащего в поле адреса число, не совпадающее с адресом датчика, датчик игнорирует принятый кадр, кроме ошибок, указанных в Г.2.11.

Сетевой адрес 00 используется в широковещательных командах, при этом ответ от датчиков не поступает.

### **ВНИМАНИЕ! ВЫПОЛНЕНИЕ ДАТЧИКОМ КОМАНД НАСТРОЙКИ И ЗАПИСИ ПРЕРЫВАЕТ ПРОЦЕСС ИЗМЕРЕНИЯ!**

Временные диаграммы выполнения команд:



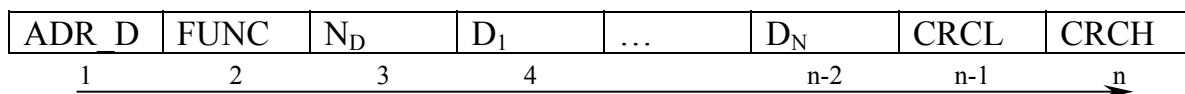
## **Г.2 Функции системы (команды)**

Г.2.1 Функции системы (команды) и их коды представлены в таблице Г.2.1.

Таблица Г.2.1

Наименование функции	Код функции
Чтение режимов работы, параметров и результатов измерения	03h
Установка режимов работы и параметров измерений	10h
Чтение результата измерения	44h
Чтение буферов	41h
Запись буферов	45h
Останов записи буферов	46h
Настройка	42h
Возврат к заводским настройкам	43h
Возврат сетевого адреса (используется только при соединении точка-точка)	49h

**Общий формат команды имеет вид:**



Где ADR\_D - адрес запрашиваемого датчика;

					ИЦФР.402248.002РЭ			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				70
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

FUNC - код функции;  
 $N_D$  - число байтов данных в кадре;  
 $D_1, \dots, D_N$  - байты данных (адреса, значения параметров и т.п.);  
 CRCL, CRCH - соответственно младший и старший байты контрольного циклического кода.

Максимальное количество байтов в кадре  $n$  - 256.

**Г.2.2 Чтение режимов работы, параметров и результатов измерения** - используется для чтения всей области памяти (от 00h до FFh).

ADR_D	03h	$N_D$	A	N	CRCL	CRCH
-------	-----	-------	---	---	------	------

Где A - адрес младшего байта запрашиваемого блока данных;  
 N - число байтов запрашиваемого блока.

Формат ответа датчика:

ADR_D	03h	$N_D$	$D_A$	$D_{A+1}$	...	$D_{A+N-1}$	CRCL	CRCH
-------	-----	-------	-------	-----------	-----	-------------	------	------

Где  $N_D = N$ ;

D - байты данных, хранимые по запрашиваемым адресам.

**Г.2.3 Установка режимов работы и параметров измерений** - обеспечивает потребителю возможность смены параметров и настроек датчика. Для изменения доступно адресное пространство от 91h до FFh включительно. При изменении значений в адресном пространстве от 91h до BFh сбрасывается признак заводской настройки (устанавливается в значение FFh).

При использовании широковещательного адреса 00h - для изменения доступно адресное пространство от C0h до FFh включительно (датчики не отвечают).

ADR_D	10h	$N_D$	A	N	$D_A$	...	$D_{A+N-1}$	CRCL	CRCH
-------	-----	-------	---	---	-------	-----	-------------	------	------

Где A - адрес младшего байта записываемой области;  
 N - число записываемых байтов;  
 D - записываемые байты данных.

Формат ответа датчика

ADR_D	10h	$N_D$	A	N	CRCL	CRCH
-------	-----	-------	---	---	------	------

Где все поля повторяют соответствующие поля запроса.

**Г.2.4 Чтение результата измерения** – команда чтения, имеющая сокращенный формат, используется для чтения ячеек памяти с адресами 0x00h и 0x01h, соответствующих результату измерения датчика. Позволяет при чтении результата измерения контролировать процесс записи буфера мгновенных значений и возникновение ошибок в работе датчика, выявленных самотестированием (см.Г.4.3).

ADR_D	44h	$N_D$	CRCL	CRCH
-------	-----	-------	------	------

Где  $N_D = 0$ .

					ИЦФР.402248.002РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			71
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.	
						Подп. и дата	

Формат ответа датчика:

ADR_D	44h	N <sub>D</sub>	ResL	ResH	CRCL	CRCH
-------	-----	----------------	------	------	------	------

Где N<sub>D</sub> = 2;

ResL, ResH - младший и старший байты значения результата измерения, хранимые в памяти датчика по адресам 0x00h и 0x01h соответственно.

**Г.2.5 Чтение буферов** - используется для считывания данных из буфера мгновенных значений, а также может использоваться для останова записи буфера при кольцевом режиме. После приема данной команды датчик останавливает запись буферов всех каналов независимо от режима. Для продолжения записи буфера мгновенных значений необходимо отправить команду 45h.

ADR_D	41h	N <sub>D</sub>	AL	AM	АН	N	CRCL	CRCH
-------	-----	----------------	----	----	----	---	------	------

Где N<sub>D</sub> = 4;

АН, AM, AL - байты начального адреса запрашиваемого блока данных;

N - число байтов запрашиваемого блока.

Формат ответа датчика

ADR_D	41h	N <sub>D</sub>	D <sub>A</sub>	D <sub>A+1</sub>	...	D <sub>A+N-1</sub>	CRCL	CRCH
-------	-----	----------------	----------------	------------------	-----	--------------------	------	------

Где N<sub>D</sub> - число байт данных (N<sub>D</sub> = N);

D - байты данных, хранимые по запрашиваемым адресам.

### Г.2.6 Запись буферов

ADR_D	45h	N <sub>D</sub>	ID	CRCL	CRCH
-------	-----	----------------	----	------	------

Где N<sub>D</sub> = 1;

ID - идентификатор широковещательной функции, используемый при тестировании приема широковещательных функций (см. Г.4.6).

Ответ датчика - в виде 'эха'.

При использовании широковещательного адреса 00h датчики не отвечают.

**Г.2.7 Останов записи буферов** - используется для прекращения записи буфера независимо от режима его заполнения. Основное применение - как широковещательная команда - останов записи буферов всех датчиков по событию для диагностики развития данного события. Для возобновления записи - функция 45h.

ADR_D	46h	N <sub>D</sub>	ID	CRCL	CRCH
-------	-----	----------------	----	------	------

Где N<sub>D</sub> = 1;

Ответ датчика - в виде "эха".

При использовании широковещательного адреса 00h датчики не отвечают.

**Г.2.8 Настройка** - используется для перехода к выполнению программы настройки. Номера программ настройки определены для каждого типа датчика. После выполнения настройки признак заводской настройки сбрасывается (устанавливается значение FFh).

					ИЦФР.402248.002РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			72
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.	
						Подп. и дата	



ADR_D	42h	N <sub>D</sub>	D	55h	AAh	CRCL	CRCH
-------	-----	----------------	---	-----	-----	------	------

Где N<sub>D</sub> = 3;

D - номер программы настройки (от 1 до 255).

Ответный кадр датчика при переходе к подпрограмме настройки - в виде “эха”.

Для ДВС-И независимо от номера подпрограммы настройки происходит переход к настройке смещения АЦП измерительного канала.

**Г.2.9 Возврат к заводским настройкам** - используется для возврата к значениям настроечных коэффициентов и данным настройки, установленным изготовителем. При выполнении данной функции признак заводской настройки устанавливается в AAh.

ADR_D	43h	N <sub>D</sub>	55h	AAh	CRCH	CRCL
-------	-----	----------------	-----	-----	------	------

Где N<sub>D</sub> = 2;

Ответ датчика - в виде “эха”.

**Г.2.10 Возврат сетевого адреса** (только при соединении точка-точка) - используется для определения неизвестного адреса датчика.

FEh	49h	N <sub>D</sub>	CRCH	CRCL
-----	-----	----------------	------	------

где FEh - зарезервированный для данной функции адрес;

N<sub>D</sub> = 0.

Формат ответа датчика

FEh	49h	N <sub>D</sub>	ADR_D	CRCH	CRCL
-----	-----	----------------	-------	------	------

где N<sub>D</sub> = 1.

**Г.2.11 Формат сообщения об ошибке.** Сообщение об ошибке датчик передает при приеме команды с недопустимыми данными в поле кода функции, адреса или числа байтов запрашиваемых данных

ADR_D	80h+FUNC	ERROR	CRCH	CRCL
-------	----------	-------	------	------

Где FUNC - код принятой функции;

ERROR - код ошибки;

CRCL, CRCH - младший и старший байты контрольного циклического кода.

Коды ошибок:

01 - недопустимый код функции;

02 - недопустимое значение адреса запрашиваемой ячейки;

03 - недопустимая информация в поле числа запрашиваемых данных.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		73
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### Г.3 Адреса параметров (данных) в памяти датчика

Адрес	Длина (байт)	Параметр	Формат параметра	Примечание	
FF...F0	16	Резерв		R/W	
EF	1	Режимы работы датчика	См. 4.2		
EE	1	Условный номер ФНЧ	от 0 до 255		
ED	1	Сетевой адрес датчика	от 1 до 255		
EC	1	Скорость обмена	См. 4.1		
EB,EA	1	Частота вращения ротора (Гц)	от 50 до 150		
E9...D0	27	Резерв			
CF,C0	16	Резерв			
BF, BE		Корректирующий коэффициент	от 28000 до 32767		
BD, BC	2	Резерв			
BB, BA	2	Коэффициент усиления входного усилителя	от 1 до 255	- при изменении данной области сбрасывается признак заводской настройки	
B9, B8	2	Резерв			
B7, B6	2	Смещение АЦП	от 1900 до 2200		
B5...90	38	Резерв			
8F...81	15	Резерв			
80	1	Признак заводской настройки	00h, FFh, AAh		R
7F...44	60	Резерв			
47, 46	2	Частота дискретизации, Гц	от 0 до 65535		
45	1	Резерв			
44	1	Версия прошивки	X.X		
43...40	4	Зав. №			
3F...10	48	Резерв			
0F,0E	2	СКЗ на третьей гармонике			
0D,0C	2	СКЗ на второй гармонике			
0B,0A	2	СКЗ на половинной гармонике			
09,08	2	СКЗ на основной частоте			
07	1	Регистр ошибок	См. 4.4		
06	1	Идент. широковещ. команды	от 0 до 255		
05...02	4	Резерв			
01,00	2	Результат измерения	См. 4.3		
Адреса размещения буферов расположены в областях, перекрывающих основную область памяти. Распознавание области памяти происходит по коду функции.					
0x00000.. ..0x7FFFF	2×262144	буфер мгновенных значений	См. 4.5	R	

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		74
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Г.4 Форматы передаваемых параметров и результатов измерения

### Г.4.1 Скорость обмена

Код скорости	14h	1Eh	28h	32h	3Ch	46h	50h	5Ah
Значение, бит/с	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

Примечание – Неиспользованные из 256 значения - резерв для ввода дополнительных скоростей обмена. При задании резервного значения кода скорости следует ответ от датчика об изменении кода скорости обмена, но датчик не изменяет скорость обмена и при последующем чтении кода скорости выдает значение, установленное ранее.

### Г.4.2 Режимы работы датчика

Биты регистра режимов работы являются управляющими флагами переключения режимов:

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Биты 7,6 – Тип датчика<sup>1</sup>:

00 - Датчик виброскорости ДВС-И

Биты 5,4,3 – Режим измерения:

000 - Резерв;

001 - СКЗ виброскорости канала;

010 - Резерв;

011 - СКЗ виброскорости на гармониках основной частоты;

100 - Резерв;

101 - Векторная сумма СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y"  
(Режим канала-мастера);

110 - Резерв;

111 - Резерв.

Биты 2,1 - Резерв

Бит 0 - Режим записи буфера мгновенных значений:

0 - выборочная (однократная);

1 - кольцевая (циклическая).

<sup>1</sup> - Только чтение. При попытке изменения датчик отвечает о смене значения, но при последующем чтении биты имеют значение, установленное для данного типа датчика.

					ИЦФР.402248.002РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			75
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.	
						Подп. и дата	

**Г.4.3 Результат измерения** представляется в формате:

7	6	5	4	3-0	7-0
Ф3	Ф2	Ф1	Результат измерения		
				0x01h	0x00h

Где Ф1 - флаг текущего состояния буфера мгновенных значений:

- 0 – останов;
- 1 – запись.

Ф2 - флаг, указывающий режим работы буфера:

- 0 - однократная запись;
- 1 - кольцевая запись.

Ф3 – флаг обнаружения ошибки в работе в результате самотестирования:

- 0 – не обнаружено;
- 1 – ошибка с кодом, содержащимся в регистре ошибок.

Примечание - Флаги выставляются только при выполнении команды 44h, при чтении результата измерения командой 03h флаги сброшены.

**Г.4.4 Регистр ошибок** – отражает результат самоконтроля датчика. Если в результате работы датчика ошибок не обнаружено – регистр ошибок сброшен в 00h, если обнаружена ошибка, то регистр ошибок содержит ее код (от 01 до FFh).

**Г.4.5 Мгновенные значения** представляются в виде 16-ти разрядного целого числа в дополнительном коде. Буфер мгновенных значений имеет длину 512 кбайт на канал измерения и содержит 262144 отсчета, представленных шестнадцатиразрядными числами в дополнительном коде с частотой дискретизации АЦП. При чтении данных из буфера используются 24-разрядные адреса от 0x0000h до 0x7FFFFh, причем младшие байты мгновенных значений хранятся в ячейках с четными адресами, старшие – с нечетными адресами.

**Г.4.6 Идентификатор широковещательной функции** – число от 0 до 255, передаваемое мастером широковещательной командой для последующей проверки её выполнения всеми датчиками путем чтения его значения из памяти конкретного датчика (команда 03h) и сравнения со значением, переданным широковещательной командой. При приеме широковещательной команды датчик устанавливает принятое значение идентификатора взамен старому.

**Г.5 Режим работы "Векторная сумма СКЗ виброскорости каналов "X" и "Y".**

В данном режиме контроллер канала берет на себя функцию мастера в обмене по RS-485. После перезагрузки контроллера (после подачи питания) контроллер и посылает запросы ведомому каналу и рассчитывает модуль векторной суммы СКЗ виброскорости каналов. В случае если связь между каналами отсутствует (не поступает ответ от ведомого) в течении 40 с контроллер перестает посылать запросы и до следующей перезагрузки измеряет СКЗ виброскорости по своему каналу.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист 76
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Приложение Д

(рекомендуемое)

### Настройка канала датчика на вибропреобразователь

Д.1 Настройка канала датчика на вибропреобразователь осуществляется при:

- замене ПЭ (вибропреобразователя);
- изменении диапазона измерения;
- отрицательном результате поверки (калибровки).

Д.2 Измерительный канал ДВС-И работоспособен при комплектации вибропреобразователями различных типов, имеющими выходное напряжение, пропорциональное мгновенным значениям виброскорости. ДВС-И работоспособен при коэффициенте преобразования вибропреобразователя от 5 до 20 мВ/мм·с<sup>-1</sup>; выходное сопротивление вибропреобразователя  $R_{\text{вых.}} \leq 1$  кОм.

Д.3 При настройке корректируется коэффициент преобразования измерительного канала ДВС-И.

Настроечные коэффициенты вводятся в память датчика в виде числа в поле "Значение" окна "Настройка" пользовательской программы (приложение В).

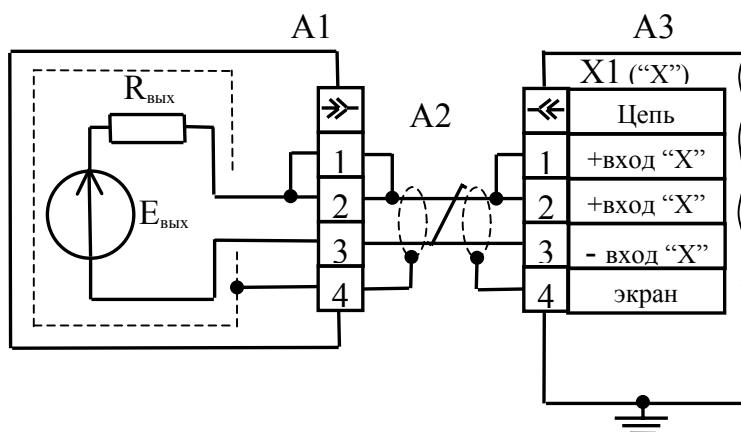
Для каждого измерительного канала предусмотрено по два настроечных коэффициента в соответствии с таблицей Д.1.

Таблица Д.1

Настроечный коэффициент	Наименование коэффициента в окне "Настройка"	Диапазон изменения
$K_{\text{настр}1}$	Усилитель	от 1 до 255
$K_{\text{настр}2}$	Коррекция	от 2800 до 32767

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		77
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Д.4 Схема подключения вибропреобразователя к ПН по каналу "X" представлена на рисунке Д.1, для канала "Y" – подключение аналогично.



- A1 – вибропреобразователь канала “X”;
- A2 – соединительный жгут;
- A3 – нормирующий преобразователь;
- X1 – вилка 2PМГ14Б4Ш1Е1Б ГЕО.364.140ТУ.

Рисунок Д.1 - Схема подключения вибропреобразователя к ПН

Д.5 Настройка канала ДВС-И на вибропреобразователь производится по схеме рисунка 2.1 в следующей последовательности:

- подключить вибропреобразователь к ПН в соответствии с рисунком Д.1;
- установить на источнике питания G1 напряжение  $(24,0 \pm 0,1) В$ ,  
ограничение выходного тока 200 мА;
- установить тумблер SA1 в положение "2";
- установить прибор PA1 в режим измерения постоянного тока до 20 мА;
- установить прибор PV1 в режим измерения переменного напряжения;
- включить приборы в соответствии с руководством по эксплуатации на них.

Примечание – На рисунке 2.1 показано подключение приборов к каналу "X". Для выполнения настройки канала "Y" необходимо переключить приборы на аналогичные контакты колодки ПН по этому каналу.

Д.5.1 Установить вибропреобразователь на стол вибростенда (для ПЭ1 установить стол вибростенда в горизонтальное положение, для ПЭ2 – в вертикальное).

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		78
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Д.5.2 Включить питание датчика. (Включить источник питания G1, установить тумблер SA1 в положение "1").

Д.5.3 Запустить на ЭВМ пользовательскую программу (согласно приложению В). Установить значения скорости обмена и адреса измерительного канала датчика. Если значения неизвестны, необходимо использовать автоматическую настройку, для этого следует нажать кнопку "Авто" в окне "Параметры связи" (действительно только при подключении одного канала). Нажать кнопку "Обновить".

Д.5.4 Задать в окне "Режим работы" режим измерения "СКЗ виброскорости канала" ("X" или "Y").

Д.5.5 Установить частотный диапазон 4000 Гц.

Д.5.6 Установить флажок "Слежение" (окно "Результат измерения").

Д.5.7 Установить значения настроечных коэффициентов  $K_{настр1}$  (в поле значений "Усилитель") равным 42,  $K_{настр2}$  (в поле значений "Коррекция") – 32765.

Д.5.8 Включить вибростенд в соответствии с руководством по эксплуатации. Задать на базовой частоте значение СКЗ виброскорости равное  $0,70 \pm 0,05$  от  $V_{max}$ , записать это значение и поддерживать его постоянным в течение времени настройки канала.

Примечание – В случае отсутствия вибростенда (датчика вибрации) допускается настройка измерительных каналов при задании входного воздействия от генератора. В этом случае напряжение генератора, соответствующее требуемому уровню СКЗ виброскорости, рассчитывается по формуле

$$U_{ген} = V \cdot K_{ПЭ}, \quad (Д.1)$$

где  $U_{ген}$  - напряжение генератора, мВ;

$V$  – задаваемое СКЗ виброскорости, мм/с;

$K_{ПЭ}$  – коэффициент преобразования вибропреобразователя, мВ/(мм/с).

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		79
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Д.5.9 Рассчитать требуемое выходное значение цифрового кода по формуле

$$N_{\text{расч}} = \frac{V}{V_{\text{max}}} \cdot 4095, \quad (\text{Д.2})$$

где  $V$  – задаваемое СКЗ виброскорости, мм/с;

$V_{\text{max}}$  – максимальное значение СКЗ виброскорости рабочего диапазона измерения, мм/с.

Д.5.10 Считать выходное значение цифрового кода  $N_{\text{вых}}$ . Если значение  $N_{\text{вых}}$  больше 4095, необходимо установить меньшее задаваемое СКЗ виброскорости и пересчитать  $N_{\text{расч}}$  по формуле (Д.2).

Д.5.11 Рассчитать значение настроечного коэффициента  $K_{\text{настр}1}$  по формуле

$$K_{\text{настр}1} = \frac{42 \cdot N_{\text{расч}}}{N_{\text{вых}}} \quad (\text{Д.3})$$

Д.5.12 Установить значение настроечного коэффициента (в поле значений "Усилитель")  $K_{\text{настр}1}$  равным рассчитанному значению, округленному в большую сторону до целого числа.

Д.5.13 Считать выходное значение цифрового кода  $N_{\text{вых}}$ .

Рассчитать значение настроечного коэффициента  $K_{\text{настр}2}$  по формуле

$$K_{\text{настр}2} = \frac{32765 \cdot N_{\text{расч}}}{N_{\text{вых}}} \quad (\text{Д.4})$$

Д.5.14 Установить значение настроечного коэффициента (в поле значений "Коррекция")  $K_{\text{настр}2}$  равным рассчитанному значению, округленному в большую сторону до целого числа.

Д.5.15 Считать выходное значение цифрового кода. Значение кода должно быть ( $N_{\text{расч}} \pm 5$ ) ед. В случае несоответствия произвести подстройку изменением значения настроечного коэффициента  $K_{\text{настр}2}$ .

Д.6 После проведения настройки ДВС-И провести внеочередную поверку (калибровку) датчика и сделать запись в паспорт ДВС-И о замене вибропреобразователя.

					ИЦФР.402248.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		80
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



**Лист регистрации изменений**

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

					<b>ИЦФР.402248.002РЭ</b>		Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			81
<i>Инд. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инд. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>		