

ОКП 42 7711

УТВЕРЖДАЮ

Директор НПК,

Главный конструктор

ФГУП «РФЯЦ - ВНИИЭФ»

С.Ф. Перетрухин



ДАТЧИК ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

ДП-И

Руководство по эксплуатации

ИЦФР.402248.001РЭ

Содержание

1 Описание и работа	6
1.1 Назначение	6
1.2 Характеристики датчика с преобразователями нормирующими ПН1-ПН6, ПН7Б, ПН7Н	9
1.3 Характеристики датчика с преобразователями нормирующими ПН8, ПН9	17
1.4 Характеристики датчика с преобразователем нормирующим ПН10	19
1.5 Общие характеристики датчика	22
1.6 Характеристики программного обеспечения датчика	25
1.7 Состав	25
1.8 Устройство и работа	29
1.9 Обеспечение взрывозащищенности	32
1.10 Средства измерения, инструменты и принадлежности	34
1.11 Маркировка и пломбирование	34
1.12 Упаковка	35
2 Использование по назначению	36
2.1 Меры безопасности	36
2.2 Подготовка к использованию	36
2.3 Использование	43
3 Техническое обслуживание	46
3.1 Общие указания	46
3.2 Меры безопасности	46
3.3 Порядок технического обслуживания	46
4 Хранение	48
5 Транспортирование	48
6 Гарантии изготовителя (поставщика)	48

Приложение А Рисунки с установочными и габаритными размерами составных частей ДП-И	49
Приложение Б Исполнения составных частей ДП-И	75
Приложение В Условное обозначение датчика	78
Приложение Г Установка ПВ датчика на агрегате	82
Приложение Д Подключение датчика	87
Приложение Е Наименование и обозначение внешних цепей датчика	91
Приложение Ж Описание программы расчета коэффициентов	92
Приложение З Настройка измерительного канала ДП-И	93
Приложение Поверка ИЦФР.402248.001РЭ I	

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 выпуска;
- д) дату ввода в эксплуатацию;
- е) дату отказа;
- ж) количество проверок и даты их проведения;
- з) 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.

Предприятие-изготовитель, при необходимости, оказывает консультационные услуги и услуги по обучению персонала заказчика правилам и особенностям эксплуатации датчика.

Контактная информация:

Тел. (83130) 2-57-99, 2-27-32

Факс (83130) 2-47-36, 2-27-18

e-mail: info@aven.visa44.vniief.ru

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, принципом действия и устройством датчика перемещения ДП-И ИЦФР.402248.001, а также содержит сведения, необходимые техническому персоналу для правильной эксплуатации этого изделия.

Все работы по установке и обслуживанию ДП-И ИЦФР.402248.001 должны производиться техническим персоналом, прошедшим инструктаж по технике безопасности и по электробезопасности в соответствии с требованиями 2.1 настоящего РЭ.

Перечень принятых сокращений:

- ДП-И – датчик перемещения ДП-И;
- ПН – преобразователь нормирующий;
- ПВ – преобразователь вихретоковый;
- АЧХ – амплитудно-частотная характеристика;
- ФНЧ – фильтр низких частот;
- АЦП – аналого-цифровой преобразователь;
- ИВП – имитатор виброперемещения;
- УЗП - устройство задания перемещения;
- ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;
- ПО – программное обеспечение.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 ДП-И предназначен для измерения:

- с ПН1-ПН6 – зазора (смещения относительно середины рабочего диапазона); размаха и амплитуды (пиковое значение) виброперемещения; мгновенного значения виброперемещения; с ПН3 – размаха векторной суммы виброперемещения каналов (опция);
- с ПН7Б – зазора (смещения относительно середины рабочего диапазона); размаха (пиковое значение) виброперемещения; мгновенного значения виброперемещения;
- с ПН7Н – зазора (смещения относительно середины рабочего диапазона); размаха (пиковое значение) виброперемещения; размаха виброперемещения на инфранизких и низких частотах (НЧ); мгновенного значения виброперемещения;
- с ПН8, ПН9 – частоты вращения с формированием фазовой метки;
- с ПН10 – смещения, размаха и мгновенного значения виброперемещения.

Основная область применения – контроль за положением, виброперемещением, частотой вращения элементов конструкции паровых и газовых турбин, насосов, двигателей и другого механического оборудования, контроль величины прогиба (искривления) вращающегося вала в составе измерительных систем на основе полевой шины стандарта IEC RS-485 и/или унифицированных электрических аналоговых сигналов.

ДП-И состоит из ПН и двух (или одного) ПВ, соединенных жгутами. Составные части ДП-И представлены в таблице 1.9.

ДП-И, в зависимости от исполнения ПН (таблица 1.9), выполняет разные режимы измерения и может иметь один или два канала измерения (условное обозначение каналов – "X" и "Y") с выходами: цифровым, токовым и напряжения.

ДП-И с двумя каналами может иметь разные режимы измерения по каналам.

ВНИМАНИЕ!

КАНАЛЫ ДП-И НАСТРАИВАЮТСЯ НА ТЕ РЕЖИМЫ ИЗМЕРЕНИЯ, ДИАПАЗОНЫ КОТОРЫХ УКАЗАНЫ В ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ.

Настройка и управление ДП-И (установка режимов и диапазона измерения, фильтров) осуществляется по интерфейсу RS-485 (по цифровому выходу). ДП-И может применяться без использования цифровых выходов, в этом случае сохраняются выполненные ранее настройки датчика.

При выпуске с производства в каждом канале ДП-И устанавливается один (указанный в заказе) из настроенных режимов, другие режимы при необходимости могут быть установлены в эксплуатации. Обозначения датчика при заказе в соответствии с приложением В. При необходимости измерения амплитуды виброперемещения в заказе следует указать режим "Амплитуда виброперемещения" и диапазон измерения размаха виброперемещения, что соответствует двойному значению амплитуды.

В ДП-И обмен информацией по интерфейсу RS-485 осуществляется по базовому протоколу MODICON MODBUS RTU в соответствии с Modicon Modbus Reference Guide (PI-MBUS-300 Rev.C) согласно руководству программиста 643.07623615.44002 33. При необходимости использования протокола обмена, отличного от базового, при заказе следует указать его особенности (по предварительному согласованию с разработчиком).

Каналы ДП-И имеет внутреннюю память (буфер) для записи мгновенного значения виброперемещения. Мгновенные значения виброперемещения из буфера и по выходу напряжения могут использоваться в целях диагностики контролируемого оборудования.

1.1.2 ДП-И, имеющие взрывозащищённое исполнение по ГОСТ Р 51330.1-99, ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ Р 51330.17-99 (таблица 1.9), могут устанавливаться во взрывоопасных зонах класса "В-Ia" помещений и наружных установок согласно главе 7.3 "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ,2001) и другим документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

ДП-И, укомплектованные ПН1 – ПН4, ПН9, ПН10, имеют Сертификат соответствия по взрывозащищённости № РОСС RU.ГБ04.В01239 от 15.06.2009 г., выданный органом по сертификации взрывозащищённого, рудничного и электрооборудования общепромышленного назначения Центр Сертификации "СТВ" (рег. номер РОСС RU.0001.11ГБ04).

1.1.3 Обозначение, коды, технические характеристики составных частей ДП-И и маркировка взрывозащиты согласно таблице 1.9 и приложения Б.

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

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

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

1.2 Характеристики датчика с преобразователями нормирующими ПН1-ПН6, ПН7Б, ПН7Н

1.2.1 ДП-И осуществляет измерение зазора, размаха и амплитуды виброперемещения по каналам "X" и "Y", размаха виброперемещения НЧ и преобразование измеренных значений в цифровой код (цифровой выход) и сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА (токовый выход) согласно таблице 1.1.

ДП-И с ПН3 осуществляет измерение размаха векторной суммы виброперемещения по каналам "X" и "Y" и преобразование измеренных значений в сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА (токовый выход) согласно таблице 1.1.

ДП-И осуществляет измерение мгновенного значения виброперемещения 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 для установочного зазора $(2,5 \pm 0,1)$ В.

ДП-И осуществляет измерение мгновенного значения виброперемещения и преобразование этого значения в выходное напряжение от 0 до 5 В (выход напряжения буферизированный) согласно таблице 1.1. Выход напряжения буферизированный предназначен для работы на линию связи длиной до 300 м.

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

Режимы измерения устанавливаются для каждого канала по интерфейсу RS-485 (см. руководство оператора 643.07623615.40010 34).

1.2.3 Рабочие диапазоны измерений в зависимости от режима измерения в соответствии с таблицей 1.3.

Таблица 1.1

Выход датчика	Измеряемый параметр	Функция преобразования	Коэффициент преобразования
цифровой	зазор, размах и амплитуда виброперемещения, размах виброперемещения НЧ	$N_L = K_{LN} \cdot (L - L_{\min})$ $N_S = K_{SN} \cdot S$	$K_{LN} = 4095 / (L_{\max} - L_{\min})$ [ед/мм] $K_{SN} = 4095 / S_{\max}$ [ед/мкм]
токовый	зазор, размах и амплитуда виброперемещения, размах виброперемещения НЧ, размах векторной суммы виброперемещения каналов	$I_L = 4 + K_{LI} \cdot (L - L_{\min})$ [мА] $I_S = 4 + K_{SI} \cdot S$ [мА]	$K_{LI} = 16 / (L_{\max} - L_{\min})$ [мА/мм] $K_{SI} = 16 / S_{\max}$ [мА/мкм]
напряжения	мгновенное значение виброперемещения	$U_S = K_{SU} \cdot S_M$ [В]	$K_{SU} = 2 \cdot \sqrt{2} / S_{\max}$ [В/мкм]
напряжения буферизированный	мгновенное значение виброперемещения	$U_{S \text{ б\уф}} = K_{SU \text{ б\уф}} \cdot S_M$ [В]	$K_{SU \text{ б\уф}} = (2,1 \pm 0,4) / S_{\max}$ [В/мкм] (нормируется для нагрузки 600 Ом при выходном сопротивлении 50 Ом)

где L – значение зазора между торцом ПВ и контролируемой поверхностью, мм;

S – значение виброперемещения, мкм, в режиме измерения:

- размаха виброперемещения – S_r ;
- амплитуды виброперемещения – S_a ;
- размаха виброперемещения НЧ – $S_{r \text{ нч}}$;
- размах векторной суммы виброперемещения каналов – S_e ,

$$S_e = \sqrt{S_{MX}^2 + S_{MY}^2}, \text{ где } S_{MX} \text{ и } S_{MY} \text{ – мгновенные значения виброперемещения}$$

по каналам "X" и "Y" соответственно;

N_L – цифровой двоичный код, соответствующий L , ед.;

N_S – цифровой двоичный код, соответствующий S , ед.;

K_{LN} – коэффициент преобразования зазора по цифровому выходу, 1/мм;

K_{SN} – коэффициент преобразования виброперемещения по цифровому выходу, 1/мкм;

I_L – значение выходного тока, соответствующее L , мА;

I_S – значение выходного тока, соответствующее S , мА;

K_{LI} – коэффициент преобразования зазора по токовому выходу, мА/мм;

K_{SI} – коэффициент преобразования виброперемещения по токовому выходу, мА/мкм;

U_S – мгновенное значение выходного напряжения, соответствующее S_m , В;

$U_{S\text{ буф}}$ – мгновенное значение выходного напряжения буферизированного, соответствующее S_m , В;

K_{SU} – коэффициент преобразования виброперемещения по выходу напряжения, В/мкм;

$K_{SU\text{ буф}}$ – коэффициент преобразования виброперемещения по выходу напряжения буферизированному, В/мкм;

S_m – мгновенное значение виброперемещения, мкм;

L_{\max} – максимальное значение рабочего диапазона измерения зазора, мм;

L_{\min} – минимальное значение рабочего диапазона измерения зазора, мм;

S_{\max} – максимальное значение рабочего диапазона измерения виброперемещения ($S_{r\text{ max}}$, $S_{e\text{ max}}$, $S_{a\text{ max}}$, $S_{r\text{ нч max}}$), мкм.

Значения коэффициентов преобразования по выходам датчика, значения L_{\max} , L_{\min} , S_{\max} устанавливаются программно при настройке ДП-И.

Таблица 1.2

Режим измерения	Выходы канала			
	цифровой	токовый	напряжения	напряжения буферизированный ¹
Зазор	Зазор		–	–
Размах виброперемещения	Размах виброперемещения		Мгновенное значение виброперемещения	Мгновенное значение виброперемещения
Амплитуда виброперемещения ²	Амплитуда виброперемещения		Мгновенное значение виброперемещения	Мгновенное значение виброперемещения
Виброперемещение НЧ ³	Размах виброперемещения НЧ		–	–
Векторная сумма виброперемещения каналов ⁴	–	Размах векторной суммы виброперемещения каналов	–	–

1 Только в ДП-И с ПН7Б.
2 Только в ДП-И с ПН1-ПН6.
3 Только в ДП-И с ПН7Н.
4 Опция в ДП-И с ПН3.

1.2.4 ДП-И осуществляет измерение и преобразование мгновенного значения виброперемещения 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.

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

Таблица 1.3

Режим измерения	Рабочий диапазон измерения
– "Зазор" L , мм для ПН1-ПН6, ПН7Б для ПН7Н	от L_{\min} до L_{\max} , где $L_{\min} \geq 0$; $L_{\max} \leq 2,35$ мм, при условии $L_{\max} - L_{\min} \geq 1,2$ мм от L_{\min} до L_{\max} , где $L_{\min} \geq 0$; $L_{\max} \leq 2,35$ мм, при условиях: $L_{\max} - L_{\min} \geq 1,2$ мм $(L_{\max} - L_{\min}) / S_{\Gamma \max} \leq 4$ мкм
– "Размах виброперемещения", S_r , мкм с постоянной времени $\tau = 0.3$ с для ПН1-ПН6 для ПН7Б для ПН7Н	от $0,1 \cdot S_{\Gamma \max}$ до $S_{\Gamma \max}$ при $S_{\Gamma \max}$ от 125 до 250 мкм от 25 мкм до $S_{\Gamma \max}^*$ при $S_{\Gamma \max}$ от 250 до 350 мкм от $0,07 \cdot S_{\Gamma \max}$ до $S_{\Gamma \max}$ при $S_{\Gamma \max}$ от 350 до 1000 мкм
– "Амплитуда виброперемещения", S_a , мкм с постоянной времени $\tau = 0.3$ с – "Векторная сумма виброперемещения каналов, S_e , мкм с постоянной времени $\tau = 0.3$ с – "Виброперемещение НЧ", $S_{\Gamma \text{нч}}$, мкм с постоянной времени $\tau = 10$ мин для ПН7Н	$S_a^{**} = S_r / 2$ от $0,1 \cdot S_{\Gamma \max}$ до $S_{\Gamma \max}$ при $S_{\Gamma \max}$ от 125 до 250 мкм от 20 до 400 мкм
Примечание – Рабочий диапазон измерений в режиме измерения "Зазор" – от L_{\min} до L_{\max} , максимальное значение размаха виброперемещения $S_{\Gamma \max}$, размаха виброперемещения НЧ $S_{\Gamma \text{нч} \max}$ задаются при настройке ДП-И и определяются заказом. * До $2 \cdot S_{\Gamma \max}$ для выхода напряжения буферизированного. ** Формула справедлива для синусоидальной вибрации, применяется при выпуске ДП-И.	

1.2.5 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ДП-И при измерении зазора:

- по цифровому выходу ± 40 мкм;
- по токовому выходу ± 50 мкм.

1.2.6 Пределы допускаемой основной относительной погрешности ДП-И при измерении размаха, амплитуды виброперемещения на базовой частоте 160 Гц составляют $\pm (0,06 + 0,5/ S_i) \cdot 100 \%$, где S_i – измеренное значение виброперемещения, мкм.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности ДП-И при измерении размаха векторной суммы виброперемещения каналов на базовой частоте 160 Гц составляют $\pm 8 \%$.

1.2.7 Диапазон частот ДП-И (кроме ДП-И с ПН7Н) при измерении размаха, амплитуды, размаха векторной суммы виброперемещения каналов от 10 до 1000 Гц.

Диапазон частот ДП-И с ПН7Н при измерении размаха виброперемещения от 5 до 1000 Гц.

1.2.8 Пределы допускаемой неравномерности АЧХ при измерении размаха, амплитуды, размаха векторной суммы виброперемещения каналов $\pm 10 \%$.

1.2.9 Программные переключаемые фильтры имеют характеристики, указанные в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Характеристики фильтров ДП-И		
Код	Частота среза, Гц	Ослабление на удвоенной частоте среза не менее, дБ
Ф1	500	15
Ф2	750	14
Ф3	1000	17

Примечание – Фильтры используются только при измерениях размаха, амплитуды, размаха векторной суммы виброперемещения каналов и могут быть переустановлены в пользовательской программе (см. руководство оператора 643.07623615.40010 34)

1.2.10 Установочный зазор между ПВ и контролируемой поверхностью при измерении размаха, амплитуды виброперемещения соответствует середине диапазона измерения зазора и выставляется по значению цифрового кода (2048 ± 10) ед. или выходного тока $(12,00 \pm 0,02)$ мА.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности ДП-И от изменения установочного зазора на $\pm (L_{\max} - L_{\min})/4$ мм составляют $\pm 8 \%$.

Установочный зазор между ПВ и контролируемой поверхностью при измерении размаха векторной суммы виброперемещения каналов 1,0 мм.

1.2.11 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ДП-И при измерении размаха виброперемещения НЧ ± 10 мкм.

1.2.12 Диапазон частот ДП-И при измерении размаха виброперемещения НЧ от $1,67 \cdot 10^{-3}$ до 250 Гц.

1.2.13 Установочный зазор между ПВ и контролируемой поверхностью при измерении размаха виброперемещения НЧ $(1,0 \pm 0,5)$ мм.

1.2.14 ДП-И устойчив к воздействию пониженной температуры минус 40 °С и прочен к воздействию температуры минус 60 °С.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ДП-И при измерении зазора, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПН на каждый 1 °С в пределах от нормальной (23 ± 5) до минус 40 °С, составляют $\pm 0,5$ мкм.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности ДП-И в режимах измерения размаха, амплитуды, размаха векторной суммы виброперемещения каналов, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПН на каждый 1 °С в пределах от нормальной до минус 40 °С, составляют $\pm 0,1 \%$.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ДП-И при измерении зазора, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПВ на каждый 1 °С в пределах от нормальной до минус 40 °С, составляют:

- для зазора от 0 до 1 мм $\pm 0,25$ мкм;
- для зазора от 1 до 2,35 мм $\pm 1,25$ мкм.

1.2.15 ДП-И устойчив и прочен к воздействию повышенной температуры 70 °С на ПН и 100 °С на ПВ (согласно приложению Б), 150 °С на ПВ41-ПВ57 и ПВ65-ПВ77.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ДП-И при измерении зазора, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПН на каждый 1 °С в пределах от нормальной до 70 °С, составляют $\pm 0,6$ мкм.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности ДП-И в режимах измерения размаха, амплитуды, размаха векторной суммы виброперемещения каналов, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПН на каждый 1 °С в пределах от нормальной до 70 °С, составляют $\pm 0,07$ %.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ДП-И при измерении зазора, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПВ на каждый 1 °С в пределах от нормальной до 150 °С, составляют:

– для зазора от 0 до 1 мм $\pm 0,25$ мкм;

– для зазора от 1 до 2,35 мм $\pm 1,25$ мкм.

1.3 Характеристики датчика с преобразователями нормирующими ПН8, ПН9

1.3.1 ДП-И осуществляет измерение частоты вращения и преобразование измеренных значений в цифровой двоичный код (цифровой выход) и сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА (токовый выход) согласно таблице 1.5.

ДП-И осуществляет при измерении частоты вращения формирование фазовой метки – импульса напряжения прямоугольной формы (по выходу напряжения) длительностью $(1,0 \pm 0,1)$ мс при прохождении зуба зубчатого колеса (или "паза" колеса) перед торцевой поверхностью ПВ. Уровень "логического нуля" формируемого импульса должен быть $(0,2 \pm 0,2)$ В, уровень "логической единицы" – $(4,5 \pm 0,5)$ В.

Высота зуба или глубина "паза" должна быть не менее 3 мм, ширина – не менее 5 мм.

Таблица 1.5

Выход датчика	Измеряемый параметр	Функция преобразования	Коэффициент преобразования
цифровой	частота вращения	$N_n = K_{nN} \cdot n$	$K_{nN} = 4095/n_{\max}$ [ед/(об/мин)]
токовый	частота вращения	$I_n = 4 + K_{nI} \cdot n$ [мА]	$K_{nI} = 16/n_{\max}$ [мА/(об/мин)]
напряжения	фазовая метка		

где N_n – цифровой двоичный код, соответствующий n , ед.;

K_{nN} – коэффициент преобразования частоты вращения по цифровому выходу, ед/мкм;

n – частота вращения, об/мин, равная $f_n/K_n \cdot 60$,

где f_n – частота следования зубьев зубчатого колеса, Гц;

K_n – количество зубьев (или "пазов") колеса, ед.;

I_n – значение выходного тока, соответствующее n , мА;

K_{nI} – коэффициент преобразования частоты вращения по токовому выходу, мА/мкм;

n_{\max} – максимальное значение рабочего диапазона измерения частоты вращения, об/мин.

Значения коэффициентов преобразования по выходам датчика, значение n_{\max} устанавливаются программно при настройке ДП-И.

1.3.2 Рабочий диапазон измерения частоты вращения от n_{\min} до n_{\max} ,

где $n_{\min} = 60 / K_n$ об/мин и $n_{\max} = 2,4 \cdot 10^5 / K_n$ об/мин,

где K_n – количество зубьев (или "пазов") колеса, ед.

1.3.3 Установочный зазор между ПВ и контролируемой поверхностью при измерении частоты вращения $(1,5 \pm 0,5)$ мм.

1.3.4 Пределы допускаемой основной погрешности ДП-И при измерении частоты вращения:

– по цифровому выходу (абсолютная погрешность) $\pm 1 \cdot 10^{-3} \cdot n_{\max}$, об/мин;

– по токовому выходу (относительная погрешность) $\pm (0,03 + \frac{0,02}{I_{\text{ВЫХ}} - 4}) \cdot 100$ %,

где $I_{\text{ВЫХ}}$ – измеренное значение выходного тока, мА.

1.3.5 Частота следования зубьев зубчатого колеса от 1 до 4000 Гц.

1.3.6 ДП-И обеспечивает при измерении частоты вращения контроль вращения валопроворотного устройства (ВПУ) при периоде следования зубьев ("пазов") зубчатого колеса от 1 до 13000 мс, с установкой флага в цифровом коде по интерфейсу RS-485 и изменением дискретных значений выходного тока при наличии вращения ВПУ в заданном диапазоне контроля.

1.3.7 ДП-И устойчив к воздействию пониженной температуры минус 40 °С и прочен к воздействию температуры минус 60 °С.

1.3.8 ДП-И устойчив и прочен к воздействию повышенной температуры 70 °С на ПН и 100 °С на ПВ (согласно приложению Б), 150 °С на ПВ41-ПВ57 и ПВ65-ПВ77.

1.4 Характеристики датчика с преобразователем нормирующим ПН10

1.4.1 ДП-И осуществляет измерение смещения, размаха и мгновенного значения виброперемещения и преобразование измеренных значений в сигналы постоянного тока от 4 до 20 мА (токовые выходы) и сигнал напряжения (выход напряжения) согласно таблице 1.6.

Таблица 1.6

Выход датчика	Измеряемый параметр	Функция преобразования	Коэффициент преобразования
токовый1	размах виброперемещения	$I_S = 4 + K_{SI} \cdot S$ [мА]	$K_{SI} = 16/S_{\max}$ [мА/мкм]
токовый2	смещение	$I_L = 12 + K_{LI} \cdot L_{\text{см}}$ [мА]	$K_{LI} = 8/L_{\text{см max}}$ [мА/мкм]
напряжения	мгновенные значения виброперемещения	$U_S = K_{SU} \cdot S_M$ [мВ]	$K_{SU} = 2 \cdot \sqrt{2} / S_{\max}$ [мВ/мкм]

где S – значение размаха виброперемещения, мкм;

S_{\max} - максимальное значение рабочего диапазона измерения размаха виброперемещения;

$L_{\text{см}}$ – значение смещения, мкм;

$L_{\text{см max}}$ – максимальное значение рабочего диапазона измерения смещения, мкм;

S_M – мгновенное значение виброперемещения, мкм;

I_L – значение выходного тока, соответствующее $L_{\text{см}}$, мА;

I_S – значение выходного тока, соответствующее S , мА;

U_S – значение напряжения, соответствующее S_M , мВ.

1.4.2 Рабочие диапазоны измерения смещения относительно номинального установочного зазора $L_{\text{уст ном}} = 1,35$ мм:

- от минус 0,6 до плюс 0,6 мм;
- от минус 0,85 до плюс 0,85 мм.

1.4.3 Диапазоны измерения размаха виброперемещения:

- от 0 до 350 мкм;
- от 0 до 500 мкм.

Рабочие диапазоны измерения размаха виброперемещения:

- от 25 до 350 мкм;
- от 35 до 500 мкм.

Рабочий установочный зазор:

- $(1,35 \pm 0,275)$ мм - для диапазона размаха виброперемещения от 0 до 500 мкм и диапазона измерения смещения от минус 0,6 до плюс 0,6 мм;
- $(1,35 \pm 0,35)$ мм - для диапазона размаха виброперемещения от 0 до 350 мкм и диапазона измерения смещения от минус 0,6 до плюс 0,6 мм;
- $(1,35 \pm 0,5)$ мм - для диапазона размаха виброперемещения от 0 до 500 мкм и диапазона измерения смещения от минус 0,85 до плюс 0,85 мм;
- $(1,35 \pm 0,575)$ мм - для диапазона размаха виброперемещения от 0 до 350 мкм и диапазона измерения смещения от минус 0,85 до плюс 0,85 мм.

1.4.4 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении смещения ± 25 мкм.

1.4.5 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении размаха и мгновенного значения виброперемещения на базовой частоте 160 Гц в диапазоне рабочих установочных зазоров должны быть $\pm (0,06 + 0,5/S_i + 3 \cdot 10^{-4} \cdot |\Delta L_{уст}|) \cdot 100 \%$,

где S_i – задаваемое значение виброперемещения, мкм;

$\Delta L_{уст} = L_{уст ном} - L_{уст}$ – отклонение рабочего установочного зазора ($L_{уст}$) от номинального установочного зазора ($L_{уст ном}$), мкм.

1.4.6 Диапазон частот при измерении размаха и мгновенного значения виброперемещения от 10 до 1000 Гц.

Пределы допускаемой неравномерности АЧХ при измерении размаха и мгновенного значения виброперемещения $\pm 10 \%$.

1.4.7 Программные переключаемые фильтры, используемые при измерении виброперемещения, имеют характеристики, указанные в таблице 1.7.

Таблица 1.7

Характеристики фильтров ДП-И		
Код	Частота среза, Гц	Ослабление на удвоенной частоте среза не менее, дБ
Ф1	500	15
Ф2	750	14
Ф3	1000	17
Примечание – Фильтры могут быть переустановлены в пользовательской программе (см. руководство оператора 643.07623615.40010 34)		

1.4.8 ДП-И устойчив к воздействию пониженной температуры минус 40 °С и прочен к воздействию температуры минус 60 °С.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ДП-И при измерении смещения, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПН на каждый 1 °С в пределах от нормальной (23 ± 5) до минус 40 °С, составляют ± 0,5 мкм.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности ДП-И при измерении размаха виброперемещения, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПН на каждый 1 °С в пределах от нормальной до минус 40 °С, составляют ± 0,1 %.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ДП-И при измерении смещения, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПВ на каждый 1 °С в пределах от нормальной до минус 40 °С, составляют ± 1,25 мкм.

1.4.9 ДП-И устойчив и прочен к воздействию повышенной температуры 70 °С на ПН и 100 °С на ПВ (согласно приложению Б), 150 °С на ПВ41-ПВ57 и ПВ65-ПВ77.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ДП-И при измерении смещения, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПН на каждый 1 °С в пределах от нормальной до 70 °С, составляют ± 0,6 мкм.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности ДП-И при измерении размаха виброперемещения, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПН на каждый 1 °С в пределах от нормальной до 70 °С, составляют ± 0,07 %.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ДП-И при измерении смещения, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПВ на каждый 1 °С в пределах от нормальной до 150 °С, составляют $\pm 1,25$ мкм.

1.5 Общие характеристики датчика

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

1.5.2 ДП-И работоспособен при питании от источника постоянного тока напряжением от 18 до 36 В. Номинальное напряжение питания 24 В.

1.5.3 Потребляемая мощность и ток потребления ДП-И не более:

- 2,3 Вт и 100 мА соответственно для ДП-И с двумя каналами;
- 2,0 Вт и 75 мА соответственно для ДП-И с одним каналом.

1.5.4 ПН1 и ПН2 ДП-И имеют 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.

1.5.5 ПН3, ПН4, ПН9, ПН10 ДП-И имеют 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.

1.5.6 ПВ ДП-И имеют уровень взрывозащиты "Взрывобезопасный" согласно ГОСТ Р 51330.0-99, обеспечиваемый видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь" по ГОСТ Р 51330.10-99.

1.5.7 Максимальные значения емкости и индуктивности внешних искробезопасных цепей не превышают значений $C_0 = 0,25$ мкФ, $L_0 = 1$ мГн соответственно.

1.5.8 ДП-И устойчив и прочен к воздействию повышенной влажности 95 % при температуре 35 °С.

1.5.9 ДП-И устойчив и прочен к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 500 Гц - группа исполнения F3 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.5.10 ДП-И устойчив к воздействию акустического шума частотой от 50 до 10000 Гц с уровнем до 120 дБ.

1.5.11 ДП-И устойчив к воздействию магнитного поля с частотой 50 Гц и напряженностью до 80 А/м на ПН, и напряженностью до 400 А/м – на ПВ.

1.5.12 ДП-И прочен к воздействию:

а) одиночного механического удара с ускорением до 1000 м/с^2 длительностью до 2 мс;

б) многократных механических ударов с ускорением 400 м/с^2 длительностью до 6 мс, количество ударов 90.

1.5.13 ДП-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 м/с^2 длительностью до 16 мс.

1.5.14 Цепи питания ДП-И имеют гальваническую развязку от выходных цепей, корпуса и входных цепей.

Прочность изоляции цепей ДП-И (с ПН1-ПН6, ПН9, ПН10) не менее, В:

– питание - вход	1500;
– питание – выход	500;
– питание – корпус	500;
– вход – выход	1500;
– вход – корпус	1500;
– выход – корпус	500.

1.5.15 ДП-И осуществляет непрерывный контроль обрыва линии связи между ПВ и ПН с выдачей сигнала об обрыве в виде кода ошибки – на цифровом выходе и значения постоянного тока ($2,0 \pm 0,1$) мА на токовом выходе, для ДП-И с ПН10 – на токовом выходе I_1 (виброперемещение).

1.5.16 Степень защиты ДП-И от проникновения пыли, внешних твердых предметов и воды соответствует группе по ГОСТ 14254-96:

– IP54 - для ПН1 – ПН6, ПН9, ПН10;

- IP30 - для ПН7 и ПН8;
- IP66 - для ПВ (кроме соединителя).

1.5.17 Средняя наработка ДП-И на отказ не менее 50000 часов.

1.5.18 Назначенный срок службы ДП-И 12 лет.

1.5.19 Габаритные и установочные размеры составных частей ДП-И в соответствии с приложением А.

1.5.20 Время готовности ДП-И не более 5 мин, режим работы – непрерывный круглосуточный.

1.5.21 Сопротивление нагрузки (включая сопротивление линии связи):

- для токового выхода – не более 510 Ом;
- для выхода напряжения – не менее 10 кОм.

1.5.22 Масса ДП-И со жгутами не более 13,5 кг, в том числе:

- ПВ – не более 1,0 кг,
- жгут – не более 3,0 кг;
- ПН3, ПН4, ПН9, ПН10 – не более 5,5 кг;
- ПН1, ПН2, ПН5, ПН6 – не более 2,0 кг;
- ПН7, ПН8 – не более 0,3 кг.

1.5.23 ДП-И обеспечивает в режиме "КОНТРОЛЬ" задание контрольных значений тока в диапазоне от 4,0 до 19,5 мА с погрешностью $\pm 0,1$ мА.

Контрольные значения тока задаются программно, в ДП-И с ПН1-ПН6 – также и аппаратно. При выпуске в ДП-И установлено контрольное значение тока 19,5 мА.

1.6 Характеристики программного обеспечения датчика

1.6.1 ДП-И обеспечивает обмен данными по интерфейсу RS-485 по базовому протоколу MODICON MODBUS RTU в соответствии с Modicon Modbus Reference Guide (PI-MBUS-300 Rev.C).

1.6.2 ДП-И имеет ПО с идентификационными данными, приведенными в таблице 1.8.

Таблица 1.8

Обозначение (код) ПН	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПН1	dpi_2_3	643.07623615.44006	2.3	8EC5	CRC16
ПН2	dpi_2_3	643.07623615.44006	2.3	8EC5	CRC16
ПН3	dpi_2_3	643.07623615.44006	2.3	8EC5	CRC16
ПН4	dpi_2_3	643.07623615.44006	2.3	8EC5	CRC16
ПН5	dpi_2_3	643.07623615.44006	2.3	8EC5	CRC16
ПН6	dpi_2_3	643.07623615.44006	2.3	8EC5	CRC16
ПН7Б	dpi_5_0	643.07623615.44004	5.0	DA6F	CRC16
ПН7Н	dpi_6_1	643.07623615.44005	6.1	371C	CRC16
ПН8	dpi_7_0	643.07623615.44003	7.0	17EB	CRC16
ПН8	dpi_7_0	643.07623615.44003	7.0	17EB	CRC16
ПН9	dpi_3_4	643.07623615.44002	3.4	A350	CRC16
ПН10	dpi_4_7	643.07623615.44001	4.7	4A78	CRC16

1.6.3 ДП-И имеет ПО с уровнем защиты С от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010.

1.7 Состав

1.7.1 ДП-И состоит из двух (или одного) ПВ, соединенных жгутами с ПН.

1.7.2 ДП-И поставляется с компакт-диском ИЦФР.467371.012 с пользовательской программой и документацией (электронные копии настоящего РЭ и приложения

ИЦФР.402248.001РЭ I "Поверка", свидетельства об утверждении типа, сертификата соответствия по взрывозащите, руководства программиста, руководства оператора).

Примечания

1 При заказе в один адрес не более пяти ДП-И поставляется один компакт-диск, на партию более пяти ДП-И – два компакт-диска. Дополнительное количество компакт-дисков может быть определено заказом.

2 Руководство по эксплуатации ИЦФР.402248.001РЭ поставляется по отдельному заказу.

1.7.3 ДП-И изготавливается с разными исполнениями составных частей для возможности использования на различных объектах. Основные параметры составных частей ДП-И приведены в таблице 1.9 и приложении Б.

Обозначение ДП-И при заказе:

Датчик перемещения ДП-И ИЦФР.402248.001 [условное обозначение согласно приложению В]

При заказе ДП-И комплект составных частей выбирается в необходимом сочетании с учетом возможности сочленения соединителей ПВ и жгута (приложения А и Б). Возможен заказ ПВ и жгутов в качестве запасных частей.

ВНИМАНИЕ!

ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДАТЧИКОВ НА ОБОРУДОВАНИИ, КОТОРОЕ МОЖЕТ НАХОДИТЬСЯ ПОД ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ (НЕ ЗАЗЕМЛЕНО), ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ КОРПУСА ПВ ОТ КОРПУСА ДАТЧИКА НЕОБХОДИМО ПРИМЕНЯТЬ ЖГУТЫ С ЧАСТИЧНЫМ МЕТАЛЛУКАВОМ ИЛИ ПВ БЕЗ МЕТАЛЛУКАВА. В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ВОЗМОЖНО ЗАЗЕМЛЕНИЕ КОРПУСА КОНТРОЛИРУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЧЕРЕЗ МЕТАЛЛУКАВ ЖГУТА И ПВ ДАТЧИКА.

В заказе должна быть указана марка стали, на которую настраивается ДП-И (например, 20Х13 или 34ХМ, или 34ХНЗМА и т.п.). При отсутствии такого указания ДП-И настраивается на сталь марки 34ХМ (ТУ НЗЛ 342-89).

Таблица 1.9

Наименование, обозначение, коды, маркировка взрывозащиты и параметры составных частей ДП-И			
Преобразователь нормирующий			
Обозначение	Код	Кол. каналов измерения	Маркировка взрывозащиты
ИЦФР.411135.002	ПН1	2	1Ex[ib]mIIBT6
ИЦФР.411135.002-01	ПН2	1	1Ex[ib]mIIBT6
ИЦФР.411135.005	ПН3	2	1Ex[ib]dIIBT6
ИЦФР.411135.005-01	ПН4	1	1Ex[ib]dIIBT6
ИЦФР.411135.002-02	ПН5	2	
ИЦФР.411135.002-03	ПН6	1	
ИЦФР.411135.002-04	ПН7Б	1	
ИЦФР.411135.002-06	ПН7Н	1	
ИЦФР.411135.002-05	ПН8	1	
ИЦФР.411135.002-07		1	
ИЦФР.411135.005-02	ПН9	1	1Ex[ib]dIIBT6
ИЦФР.411135.005-03	ПН10	1	1Ex[ib]dIIBT6
Преобразователь вихретоковый			
Обозначение	Код	Маркировка взрывозащиты	
ИКЛЖ.408113.003	ПВХХ	1ExibIIBT6	
ИКЛЖ.408113.011			
ИКЛЖ.408113.012			
ИЦФР.408113.003			
ИЦФР.408113.005			
ИЦФР.408113.007			
ИЦФР.408113.009-02			
ИЦФР.408113.010			
ИЦФР.408113.011			
ИЦФР.408113.012			
ИЦФР.408113.013			
ИЦФР.408113.014			
ИЦФР.408113.015			
ИЦФР.408113.017			
ИЦФР.408113.018			
ИЦФР.408113.019			
ИЦФР.408113.021			
ИЦФР.408113.022			
ИЦФР.408113.023			
ИЦФР.408113.028			
ИЦФР.408113.029			
ИЦФР.408113.031			

Продолжение таблицы 1.9

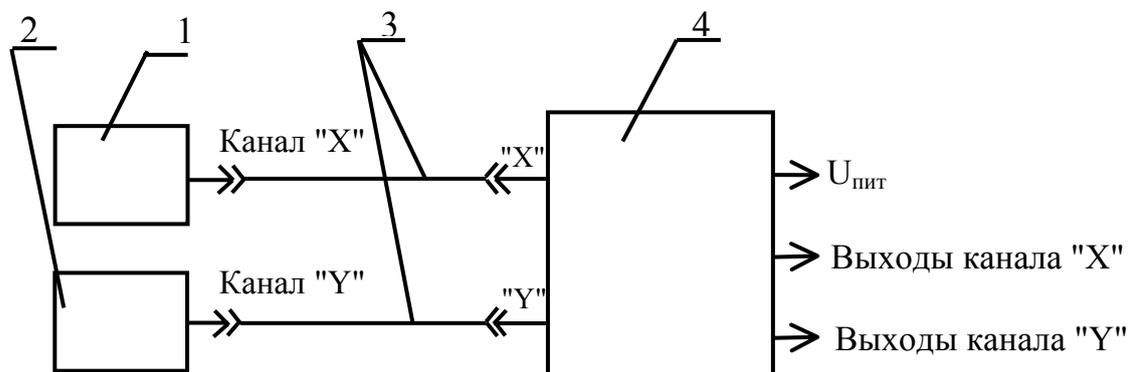
Наименование, обозначение, коды, маркировка взрывозащиты и параметры составных частей ДП-И		
Преобразователь вихретоковый		
Обозначение	Код	Маркировка взрывозащиты
ИЦФР.408113.032	ПВХХ	1ExibIIBT6
ИЦФР.408113.033		
ИЦФР.408113.034		
ИЦФР.408113.035		
ИЦФР.408113.036		
Жгут		
Обозначение	Код	
ИКЛЖ.685621.027	LYY	
ИКЛЖ.685621.029		
ИЦФР.685661.007		
ИЦФР.685621.053		
ИЦФР.685661.015		
<p>Примечания</p> <p>1 Обозначение ХХ – номер кода ПВ, YY – номер кода жгута в соответствии с приложением Б.</p> <p>2 В состав ПН7Б, ПН7Н, ПН8 входит жгут ИЦФР.685661.014 (приложение А, рис. А.14).</p>		

Образцы марок стали поставляет заказчик в количестве, достаточном для изготовления двух калибровочных дисков диаметром не менее 55 мм и толщиной не менее 10 мм.

Состав ДП-И и характеристики, установленные при выпуске с предприятия-изготовителя, содержатся в условном обозначении датчика, приведенном в паспорте ИЦФР.402248.001ПС.

1.8 Устройство и работа

1.8.1 Схема соединений ДП-И представлена на рисунке 1.1.



- 1 – ПВ канала "X";
- 2 – ПВ канала "Y";
- 3 – жгуты;
- 4 – ПН.

Рисунок 1.1 - Схема соединений ДП-И

1.8.2 Работа ДП-И

1.8.2.1 Принцип действия ДП-И основан на бесконтактном вихретоковом методе измерения зазора. Измерение осуществляется при помощи ПВ, установленного перпендикулярно контролируемой поверхности. Импульсный ток, генерируемый ПН, протекает через ПВ и создает электромагнитное поле, которое возбуждает вихревые токи в электропроводящем объекте. Электромагнитное поле вихревых токов, в свою очередь, воздействует на обмотку ПВ, наводя в ней ЭДС и изменяя ее полное электрическое сопротивление. Изменение зазора между контролируемой поверхностью и рабочей поверхностью ПВ влияет на величину вносимых сопротивлений. На основании измеренных параметров ПВ, ДП-И осуществляет вычисление зазора, перемещения и частоты вращения контролируемой поверхности. Результат вычислений по каждому каналу представляется в виде цифрового кода, унифицированного токового сигнала и сигнала напряжения.

1.8.3 Устройство ПВ

1.8.3.1 ПВ состоит из чувствительного элемента (катушки), встроенного в стальной корпус. Катушка соединена с вилкой или розеткой (приложение А) посредством радиочастотного кабеля. В зависимости от исполнения ПВ (таблица Б.1) кабель может быть без защитной оболочки или находиться в металлорукаве, или внутри металлической трубки (ПВ штангового типа).

1.8.3.2 Электрическое соединение ПВ с ПН производится с помощью жгутов, выполненных из радиочастотного кабеля РК75-2-22 ГОСТ 11326.77-79. Жгуты имеют разные исполнения (таблица Б.2), отличающиеся конструкцией, длиной и типом соединителя (приложение А).

1.8.4 Устройство ПН

1.8.4.1 ПН1, ПН2, ПН5 и ПН6 (рисунки А.1, А.2, А.5, А.6) выполнены в алюминиевом корпусе 1. Внутри корпуса установлены плата преобразователя и блок искробезопасного барьера. ПН имеет соединители (соединитель – для одноканального варианта) для подключения соединительных жгутов от ПВ. На боковой стенке корпуса ПН имеется зажим для заземления.

1.8.4.2 ПН1, ПН2 (рисунки А.1, А.2) выполнены с видом взрывозащиты "Герметизация компаундом", маркировка взрывозащиты 1Ex[ib]mIIBT6. Внутреннее пространство корпуса полностью залито компаундом, а для подключения вторичной аппаратуры и питания выведен кабель с механической защитой. Кабель должен подключаться либо за пределами взрывоопасного помещения, либо в монтажной коробке, обеспечивающей требования взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99.

1.8.4.3 ПН5, ПН6 (рисунки А.5, А.6) имеют гермоввод 4 для подключения питания и вторичной аппаратуры. Минимальный наружный диаметр подключаемого к преобразователю кабеля – 13 мм, максимальный – 18 мм. Внутреннее пространство корпуса залито компаундом до крышки 2.

1.8.4.4 ПН3, ПН4, ПН9, ПН10 (рисунки А.3, А.4) выполнены с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка" в литом корпусе 1 из алюминиевого

сплава, маркировка взрывозащиты 1Ex[ib]dIIВТ6. Внутри корпуса установлены плата преобразователя и блок искробезопасного барьера.

1.8.4.5 ПН3, ПН4, ПН9, ПН10 имеют кабельный ввод для подключения питания и вторичной аппаратуры и соединитель для подключения жгута от ПВ. 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.

Снаружи на днище корпуса расположены пять резьбовых отверстий М6, четыре из которых предназначены для закрепления преобразователя и одно для заземления. С помощью болтов корпус закрыт крышкой 2 с уплотнительной прокладкой.

1.8.4.6 ПН7Б, ПН7Н, ПН8 (рисунки А.7, А8) выполнены в алюминиевом корпусе 3, в котором установлены плата преобразователя и блок предохранителей. Внутреннее пространство корпуса полностью залито компаундом (рисунок А.7). ПН7Б, ПН7Н, ПН8 имеют колодку/разъём 1 ("вход") для подключения жгута от ПВ и колодку/разъём 1 ("выход") для подключения питания и вторичной аппаратуры. Жгут от ПВ подключается к колодке 1 ("вход") посредством дополнительного жгута (рисунок А.14).

На корпусе ПН7Б, ПН7Н, ПН8 находятся индикаторы "ПИТ." для индикации наличия напряжения питания и "НЕИСПР." для индикации обрыва линии связи с первичным преобразователем. В нижней части корпуса имеются две планки 2 для закрепления и заземления ПН.

1.8.5 Работа ПН

1.8.5.1 ПН формирует опорные импульсы тока, возбуждающие резонансные колебания в контуре, образованным индуктивностью ПВ, емкостью соединительного жгута и входной емкостью ПН. Изменение зазора между ПВ и контролируемой поверхностью влияет на величину вносимого комплексного сопротивления ПВ, преобразованную АЦП в цифровой двоичный код. По величине комплексного сопротивления определяется значение зазора или перемещения. Результат вычислений передается (по запросу) по линии RS-485, преобразуется в нормированный токовый сигнал от 4 до 20 мА и сигнал напряжения.

При измерении размаха виброперемещения по выходу напряжения формируется сигнал, пропорциональный мгновенному значению виброперемещения, в режиме измерения “Частота вращения” – фазовая метка при прохождении вблизи наконечника ПВ зуба зубчатого колеса (или "паза" колеса). При включенной функции контроля валопроворотного устройства (ВПУ) “Контроль ВПУ” при периоде следования зубьев зубчатого колеса в заданном диапазоне контроля вращения ВПУ ДП-И с ПН8, ПН9 осуществляет выдачу флага в цифровом коде по интерфейсу RS-485 и изменением дискретных значений тока при наличии вращения ВПУ. Величина дискретных значений задается программно.

В режиме измерения “Виброперемещение НЧ” ДП-И осуществляет измерение среднего значения перемещения за интервал времени 10 мин и определяет отклонение от него.

В режиме измерения “Векторная сумма виброперемещения каналов” ДП-И осуществляет измерение размаха векторной суммы виброперемещения каналов "X" и "Y" в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

1.9 Обеспечение взрывозащищенности

1.9.1 Взрывозащищенность ДП-И обеспечивается видами взрывозащиты:

- “Взрывонепроницаемая оболочка” по ГОСТ Р 51330.1-99 – для ДП-И, укомплектованных ПН3, ПН4, ПН9, ПН10;
- “Герметизация компаундом” по ГОСТ Р 51330.17-99 – для ДП-И, укомплектованных ПН1 и ПН2;
- “Искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ Р 51330.10-99.

1.9.2 Вид взрывозащиты “Взрывонепроницаемая оболочка” обеспечивается щелевой взрывозащитой по ГОСТ Р 51330.1-99. Механическая прочность элементов оболочки нормирующего преобразователя, обеспечивающих его взрывонепроницаемость, проверена при его изготовлении путем гидравлических испытаний избыточным давлением 0,8 МПа (8 кгс/см²) в течение не менее 10 с. Кабельный ввод “оболочки”, расположенный в приливе корпуса ПН, уплотнен резиновой втулкой.

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

Температура частей оболочки не превышает допустимой 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.

1.9.3 Вид взрывозащиты “Герметизация компаундом” обеспечивается заполнением объема корпуса ПН компаундом в соответствии с ГОСТ Р 51330.0-99.

1.9.4 Вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь” обеспечивается следующими мерами:

- ограничение в электрических цепях ПН и ПВ тока и напряжения до искробезопасных значений в соответствии с ГОСТ Р 51330.10-99 (тока – до 170 мА и напряжения – до 5,6 В);

- 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);

- 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;

- индуктивность накопителя электроэнергии в ПВ не более 57 мГн;

- максимально допустимые значения емкости и индуктивности внешних искробезопасных цепей ДП-И не более 0,25 мкФ и 1 мГн соответственно.

1.10 Средства измерения, инструменты и принадлежности

1.10.1 Для проведения технического обслуживания ДП-И используются приборы и оборудование, приведенные в ИЦФР.402248.001РЭ I, приложение А.

Примечание – Указанные средства измерений и оборудование могут быть заменены на аналогичные, обеспечивающие заданную погрешность измерений.

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

1.11 Маркировка и пломбирование

1.11.1 Маркирование и пломбирование ДП-И произведены согласно конструкторской документации на ДП-И.

1.11.2 На корпусе ПН нанесена маркировка, содержащая наименование и тип ДП-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 – $XXYZZZZ$, где XX – год выпуска, Y – квартал, $ZZZZ$ – порядковый номер.

Заводской номер датчика является номером ПН.

1.11.3 На корпусе ПВ нанесена маркировка, содержащая обозначение и/или код ПВ, дату изготовления, заводской номер, маркировку взрывозащиты.

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

1.11.5 Крышка ПН и тара опломбированы пломбами.

1.12 Упаковка

1.12.1 При выпуске ДП-И упакован согласно требованиям конструкторской документации по ГОСТ 23170-78.

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

- перед упаковыванием составные части ДП-И обернуть пергаментом в два слоя, жгут предварительно свернуть в бухту и связать в трёх местах;
- ПН поместить на дно тары, уложить жгут и ПВ;
- 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 ДП-И по указанной технологии в подборную тару, обеспечивающую сохранность при хранении и транспортировании.

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Все работы по установке и обслуживанию ДП-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).

2.1.4 При монтаже и эксплуатации ДП-И должны соблюдаться "Правила устройств электроустановок", "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок" ПОТ РМ-016-2001.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Проверка комплектности и внешнего вида:

- извлечь ДП-И из тары, проверить комплектность и наличие средств уплотнения кабеля, крепежных элементов взрывозащиты (штулок, шайб, болтов и т.д.);

- произвести внешний осмотр, убедиться в отсутствии механических повреждений, обрывов жгутов или других визуальных признаков возможных дефектов.

2.2.2 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже

2.2.2.1 Перед монтажом необходимо обратить внимание на наличие маркировки взрывозащиты, заземляющих устройств (при необходимости восстановить на них антикоррозийную смазку, например, ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80), пломб на искробезопасных соединителях.

2.2.2.2 Проверить состояние взрывозащитных поверхностей, подвергаемых разборке (царапины, трещины, вмятины, ржавчина и другие дефекты не допускаются). Проверить наличие средств уплотнения кабеля, крышки преобразователя и крепежных

элементов взрывозащиты (штулок, шайб, болтов и т.д.), состояние надписи ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ.

2.2.3 Установка ПВ

2.2.3.1 Методика установки ПВ определяется особенностями конструкции агрегата и исполнением ПВ. Рекомендуемые способы установки ПВ разных исполнений приведены в приложении Г. Представленные на рисунках крепежные детали в состав датчика не входят и заказываются потребителем отдельно (при необходимости).

При монтаже ПВ с гибким кабелем (металлорукавом) должны быть выполнены требования по 2.2.5. Не допускается натяжение, скручивание и провисание кабеля во избежание перетирания и обрыва во время эксплуатации.

ПВ должны быть зафиксированы с установочным зазором гайками из комплекта.

Момент затяжки гаек ПВ ($4,5 \pm 0,4$) Н·м. Затяжку проводить стандартным гаечным ключом, наращивание рукоятки не допускается.

Для уменьшения влияния температуры окружающей среды на точность измерения зазора и величину установочного зазора рекомендуется длину свободной (незакрепленной) части наконечника ПВ оставлять минимальной. При увеличении температуры длина ПВ увеличивается, то есть зазор уменьшается, при уменьшении температуры длина ПВ уменьшается – зазор увеличивается (типовой температурный коэффициент линейного расширения стали $12 \cdot 10^{-6}$ град⁻¹).

Общие требования к месту установки ПВ представлены в приложении Г (рисунок Г.5), где указаны минимальные допустимые размеры.

Для обеспечения работы ДП-И в режиме измерения "Векторная сумма виброперемещения каналов" ПВ должны устанавливаться под углом (90 ± 3)° друг к другу.

ВНИМАНИЕ!

РАЗМЕРЫ СПЕЦИАЛЬНО ПОДГОТОВЛЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ДИАМЕТРОВ НАКОНЕЧНИКА ПВ, А ЧИСТОТА ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ В ЗОНЕ КОНТРОЛЯ ДОЛЖНА ИМЕТЬ ШЕРОХОВАТОСТЬ НЕ НИЖЕ Ra 0,63. МЕТАЛЛ В ЗОНЕ КОНТРОЛЯ НЕ ДОЛЖЕН ИМЕТЬ ЛОКАЛЬНЫХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ (ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ, СТРУКТУРЫ, МАГНИТНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ).

2.2.3.2 Установочный зазор при измерении размаха виброперемещения (согласно 1.2.10) между наконечником ПВ и контролируемой поверхностью может быть предварительно выставлен стандартным измерительным инструментом (например, щупом).

Окончательно установку зазора выставить по значению выходного тока ($12,00 \pm 0,05$) мА или цифрового кода (2048 ± 10) ед. (указанные значения соответствуют середине настроенного диапазона измерения зазора ДП-И).

Установку зазора по цифровому коду выполнить по следующей методике:

– задать режим измерения "Зазор":

1) запустить пользовательскую программу на ПЭВМ, установить скорость обмена 9600 бит/с и сетевой адрес;

2) задать в окне "Режим работы" режим измерения "Зазор", установить флажок "Слежение";

– выставить установочный зазор по значению цифрового кода.

Примечание – Для ДП-И с ПН1 – ПН6 установочный зазор дополнительно можно контролировать по выходу напряжения ($2,5 \pm 0,1$) В.

2.2.4 Установка ПН

2.2.4.1 Крепление ПН производить болтами (винтами) через крепежные отверстия в корпусе (ПН3 – ПН6, ПН9, ПН10) или в кронштейнах для наружного крепления (ПН1, ПН2, ПН5 - ПН8). Установочные размеры показаны на рисунках А.1 – А.8.

2.2.4.2 Подключить кабель к датчику в следующей последовательности:

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

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

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 ДП-И

При установке ДП-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, ПН4, ПН9, ПН10 должен быть от 8 до 14 мм, диаметр брони – не более 16 мм.

Диаметр кабеля при подключении к ПН5, ПН6 должен быть не более 18 мм. При использовании кабеля диаметром менее 13 мм для закрепления его в гермовводе сделать бандаж;

б) концы проводов кабеля с двух сторон разделить в соответствии с рисунком 2.1. Жилы кабеля зачистить до металлического блеска и маркировать по технологии пользователя.

ДП-И с взрывозащитой класса 1Ex[ib]mIIBT6 поставляется с маркировкой проводов выводного кабеля в соответствии с обозначением цепи (см. приложение Е) 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.

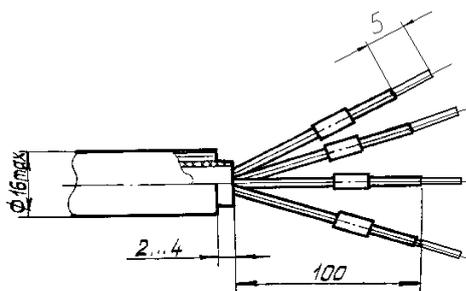


Рисунок 2.1 - Разделка концов проводов кабеля

Для ДП-И, укомплектованных ПН3, ПН4, ПН9, ПН10:

- в) отвинтить болты и снять с ПН крышку 2 и скобу 10 (рисунки А.3, А.4);
- 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;
- 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 приложением Д (по исполнению ПН и режима измерения);
- к) закрепить кабель при помощи скобы 10;
- л) закрыть корпус крышкой, затянуть болты с моментом затяжки (10 ± 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.

Для ДП-И, укомплектованных ПН5, ПН6:

- в) отвинтить винты, снять крышку 2 с корпуса 1;
- г) ослабить гайку гермоввода 4 (рисунки А.5, А.6) 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 приложением Д (по исполнению ПН);
- ж) закрыть корпус ПН крышкой, затянуть винты с моментом затяжки (10 ± 1) Н·м.

Для ДП-И, укомплектованных ПН7, ПН8:

- в) подключить жилы кабеля к контактам колодки ПН – колодка/разъем 1 ("выход") согласно рисункам А.7, А.8 по схеме подключения в соответствии с приложением Д (по исполнению ПН).

2.2.5 Проложить жгуты к месту установки ПВ.

При креплении соединительных жгутов выполнять следующие требования:

- жгут должен быть закреплен без натягов, допускаются перегибы с радиусом не менее 20 мм, для жгута в металлорукаве – не менее 50 мм;

- участки жгута, которые подвергаются вибрации, должны быть закреплены хомутами или скобами на расстоянии не более 0,15 м от соединителей и далее с шагом не более 0,35 м, при этом жгут под хомутами или скобами бандажировать;

- в местах касания жгута острых углов металлических конструкций необходимо нанести бандаж, края бандажа обвязать нитками с клеем.

2.2.6 Провести заземление корпуса ПН.

2.2.7 Подсоединить жгуты к соответствующим соединителям ПН, для ПН7 и ПН8 – через дополнительный жгут (рис.А.14).

2.2.8 Подсоединить жгуты к ПВ.

Соединители СР-50, применяемые в ПВ и жгутах, должны быть изолированы от токопроводящих частей оборудования и конструкций.

2.2.9 Подключить второй конец кабеля к нагрузке по схеме подключения в соответствии с приложением Д.

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

2.2.11 После установки датчика произвести контровку и пломбировку соединителей искробезопасных цепей проволокой 0,8×150 НД 19-9 (для ДП-И взрывозащищенного исполнения).

2.3 Использование

2.3.1 ДП-И может использоваться в составе систем виброконтроля на основе полевой шины стандарта IEC RS-485 (Руководство программиста 643.07623615.4000X 33, где X - цифра в зависимости от версии ПО согласно таблице 1.8). Типовая структурная схема системы представлена на рисунке 2.2.

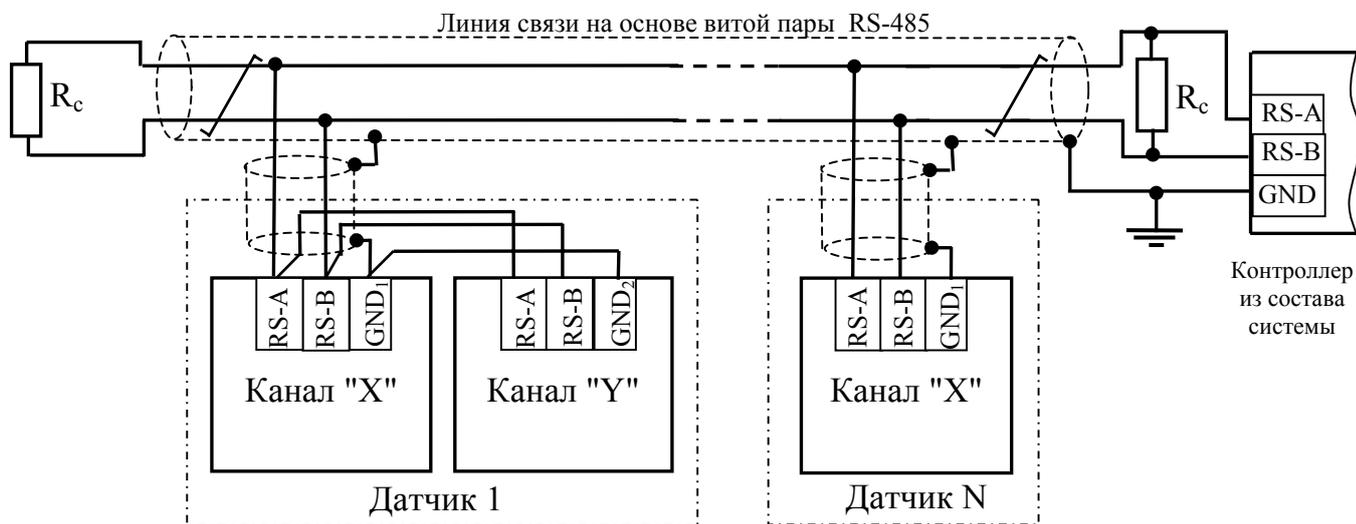


Рисунок 2.2

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.

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

2.3.2 Токовый выход ДП-И предназначен для работы в составе систем с унифицированными сигналами тока от 4 до 20 мА.

Сопротивление нагрузки, подключаемой к токовому выходу, должно составлять не более 510 Ом, включая сопротивление линии связи.

Выход напряжения с сигналами мгновенных значений виброперемещения может использоваться для диагностики контролируемого оборудования.

Сопротивление нагрузки, подключаемой к выходу напряжения, должно составлять не менее 10 кОм. Максимальная ёмкость нагрузки – не более 0,01 мкФ.

2.3.3 Перед установкой на контролируемый объект и подключением ДП-И к системе виброконтроля необходимо задать с помощью пользовательской программы параметры и режимы измерения, если они отличаются от указанных при заказе, а также сетевые параметры измерительных каналов датчиков (при выпуске с производства сетевой адрес каждого канала – 01, скорость обмена – 9600 бит/с).

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

2.3.5 Для восстановления заводских настроек датчика использовать кнопку “Восстановить” в пользовательской программе (см. руководство оператора 643.07623615.40010 34).

2.3.6 Перечень возможных неисправностей ДП-И с указанием способов их устранения приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Характер неисправности	Возможная причина и способ устранения
1 При включении питания нет выходного сигнала	<p>Проверить наличие, полярность и величину напряжения питания на колодке ПН датчика.</p> <p>При наличии питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для цифровых выходов: <ol style="list-style-type: none"> 1) проверить правильность подключения линии связи; 2) проверить соответствие скорости обмена и сетевого адреса установленным для датчика значениям; 3) проверить правильность формата запрашиваемой функции (см. руководство программиста 643.07623615.4000X 33, где X - цифра в зависимости от версии ПО); - для аналоговых выходов проверить правильность подключения линии связи.
2 Завышенное выходное значение измеряемого параметра по отношению к ее реальному уровню	<p>Проверить цепи заземления датчика.</p> <p>Проверить жесткость крепления ПВ относительно контролируемого объекта.</p> <p>Проверить надежность крепления соединителей (контровку).</p>
3 Отсутствие связи по линии RS-485 после перехода на бóльшую скорость обмена	<p>Проверить соответствие параметров линии связи требуемым значениям.</p> <p>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.</p>
4 Значение тока на токовом выходе любого канала равно $(2,0 \pm 0,1)$ мА	<p>Обрыв линии связи между ПВ и ПН по причине неисправность ПВ или жгута.</p> <p>Проверить выходное сопротивление ПВ между контактами 1 и 3 соединителя, сопротивление должно быть не более 10 Ом, при несоответствии – заменить ПВ.</p> <p>Проверить жгут на обрыв, при обрыве – заменить жгут.</p>
<p>Примечание – При замене ПВ, жгута выполнить настройку канала в соответствии с приложением 3.</p>	

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание ДП-И производится с учетом ГОСТ 51330.16-99 с целью:

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

3.1.2 Рекомендуемые виды и периодичность технического обслуживания ДП-И:

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

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При техническом обслуживании необходимо соблюдать меры безопасности, требования к которым изложены в 2.1 настоящего РЭ.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Профилактический осмотр включает в себя внешний осмотр всех составных частей датчика: ПВ, 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, ПВ и всех разъёмных соединений датчика;
- проверить наличие пломб на искробезопасных соединителях (для ДП-И взрывозащищенного исполнения), таблички с обозначением, заводским номером и датой изготовления.

3.3.2 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 – 0,1 кг в год).

3.3.3 Поверка должна проводиться при применении ДП-И в условиях, подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору, в соответствии с методикой поверки ИЦФР.402248.001РЭ I.

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

Методика калибровки может соответствовать методике поверки. Объем испытаний при калибровке ДП-И и межкалибровочный интервал устанавливается метрологической службой эксплуатирующего предприятия исходя из условий применения. Рекомендуемый межкалибровочный интервал – 1,5 года.

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

4 Хранение

4.1 Условия хранения ДП-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).

5 Транспортирование

5.1 Транспортирование ДП-И, упакованного в тару изготовителя в соответствии с 1.12 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.

5.2 Допускается применение тары потребителя, обеспечивающей сохранность ДП-И в процессе хранения и транспортирования.

5.3 Размещение и крепление в транспортных средствах упакованного ДП-И проводить так, чтобы не происходило его перемещения и падения.

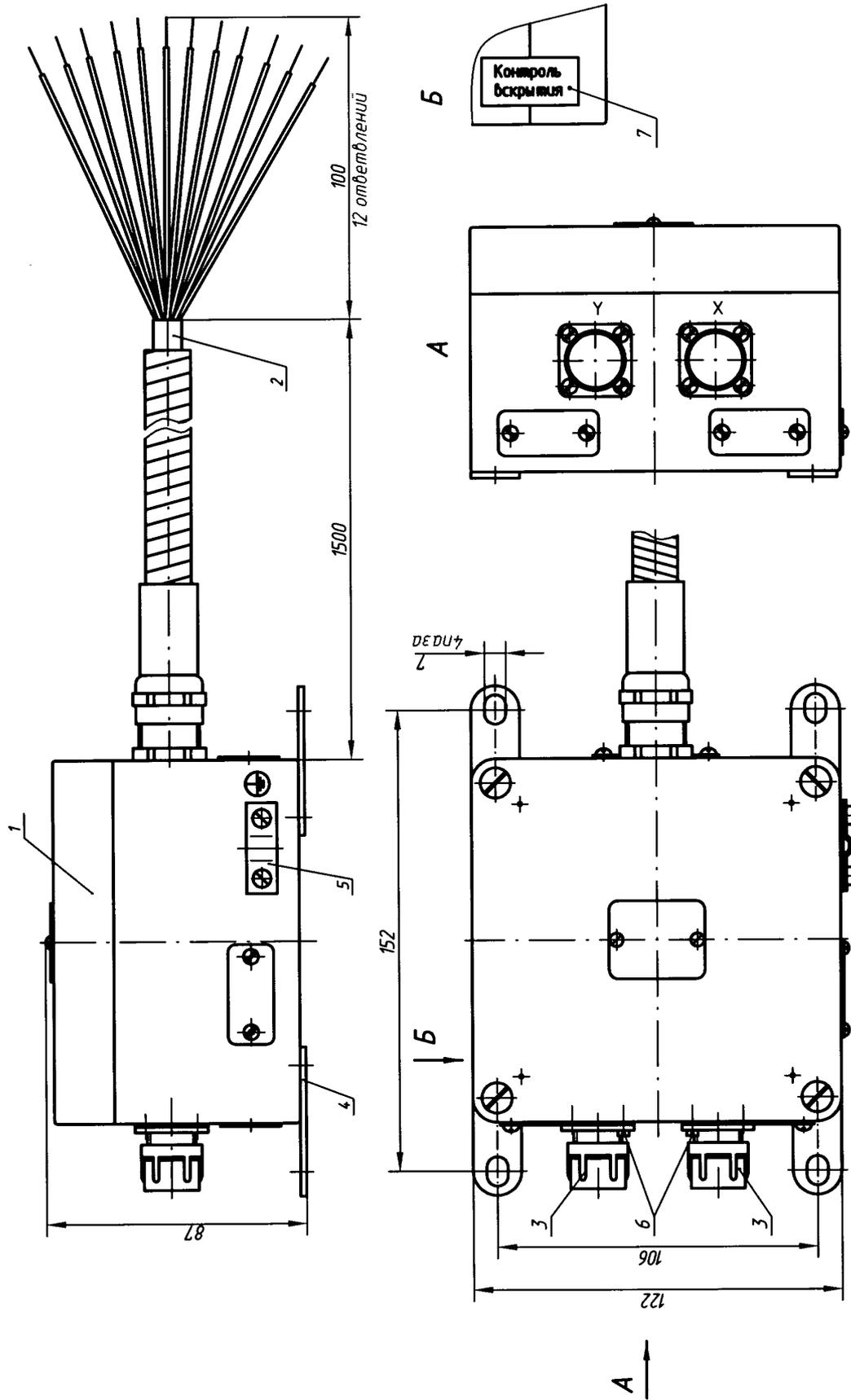
6 Гарантии изготовителя (поставщика)

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

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

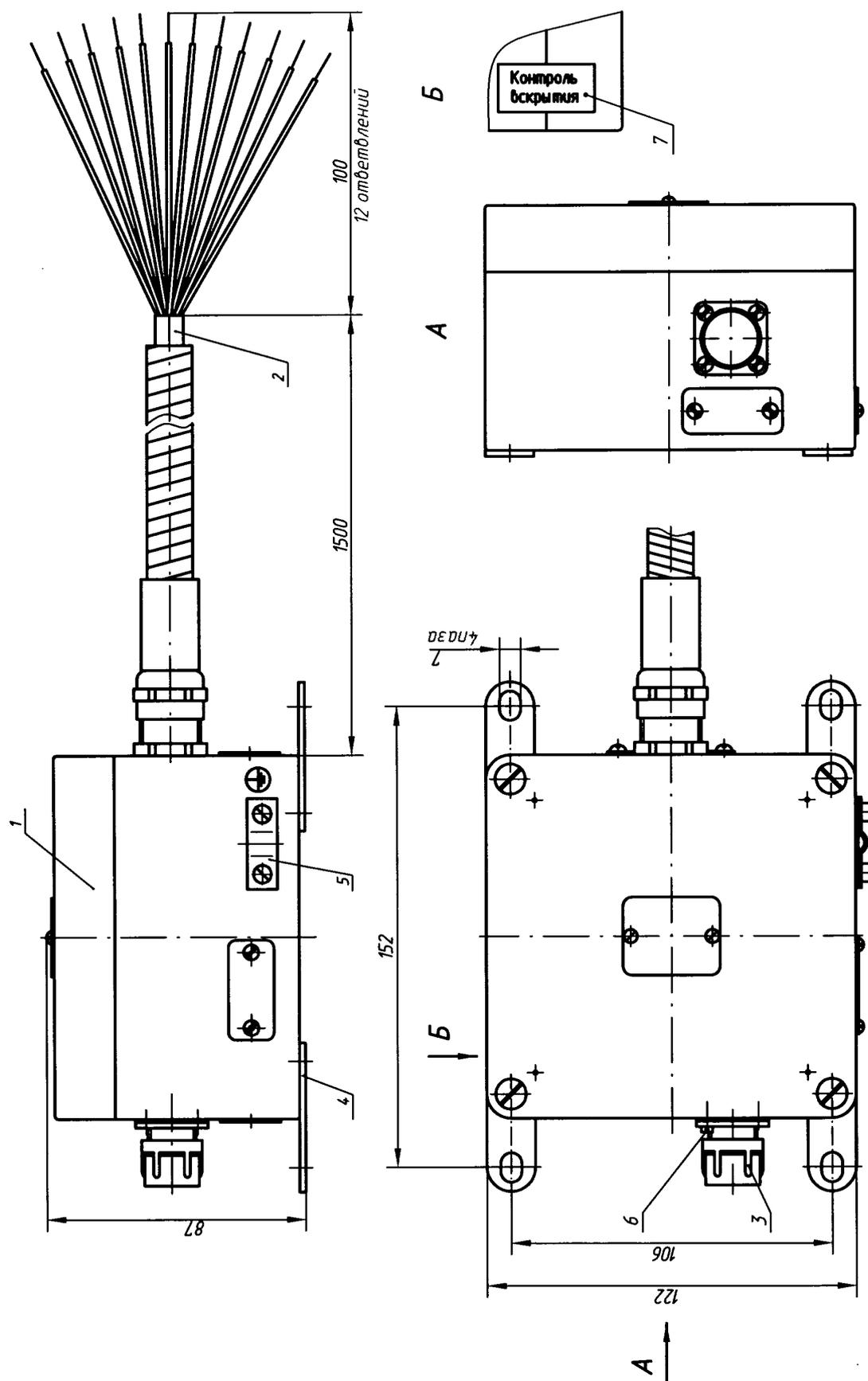
Приложение А
(обязательное)

Рисунки с установочными и габаритными размерами составных частей ДП-И



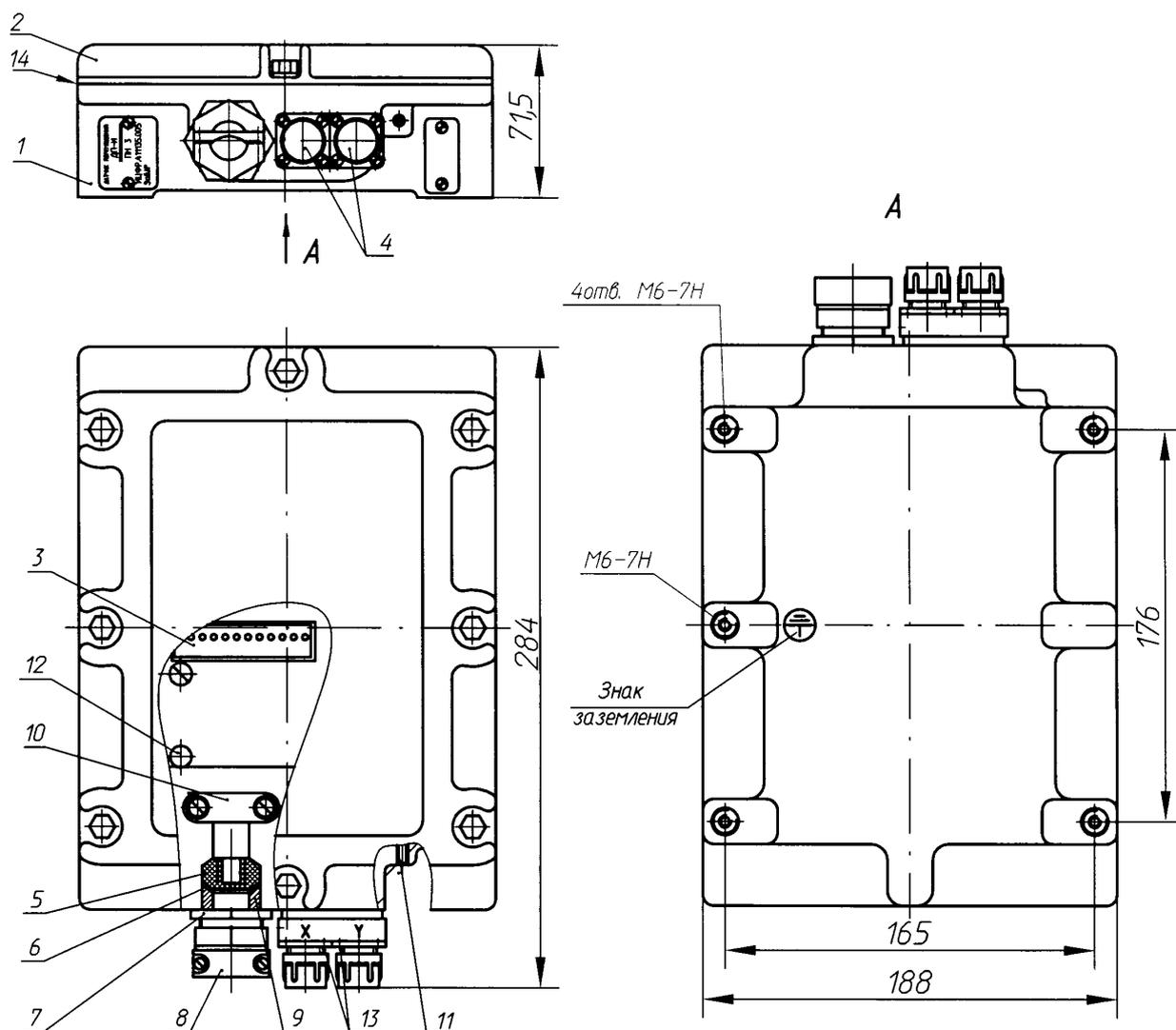
1-корпус; 2-кабель; 3-вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б; 4-кронштейны для наружного крепления;
5-зажим для заземления; 6-место пломбирования искробезопасных цепей; 7-табличка контроля

Рисунок А.1 – Преобразователь нормирующий ПН1



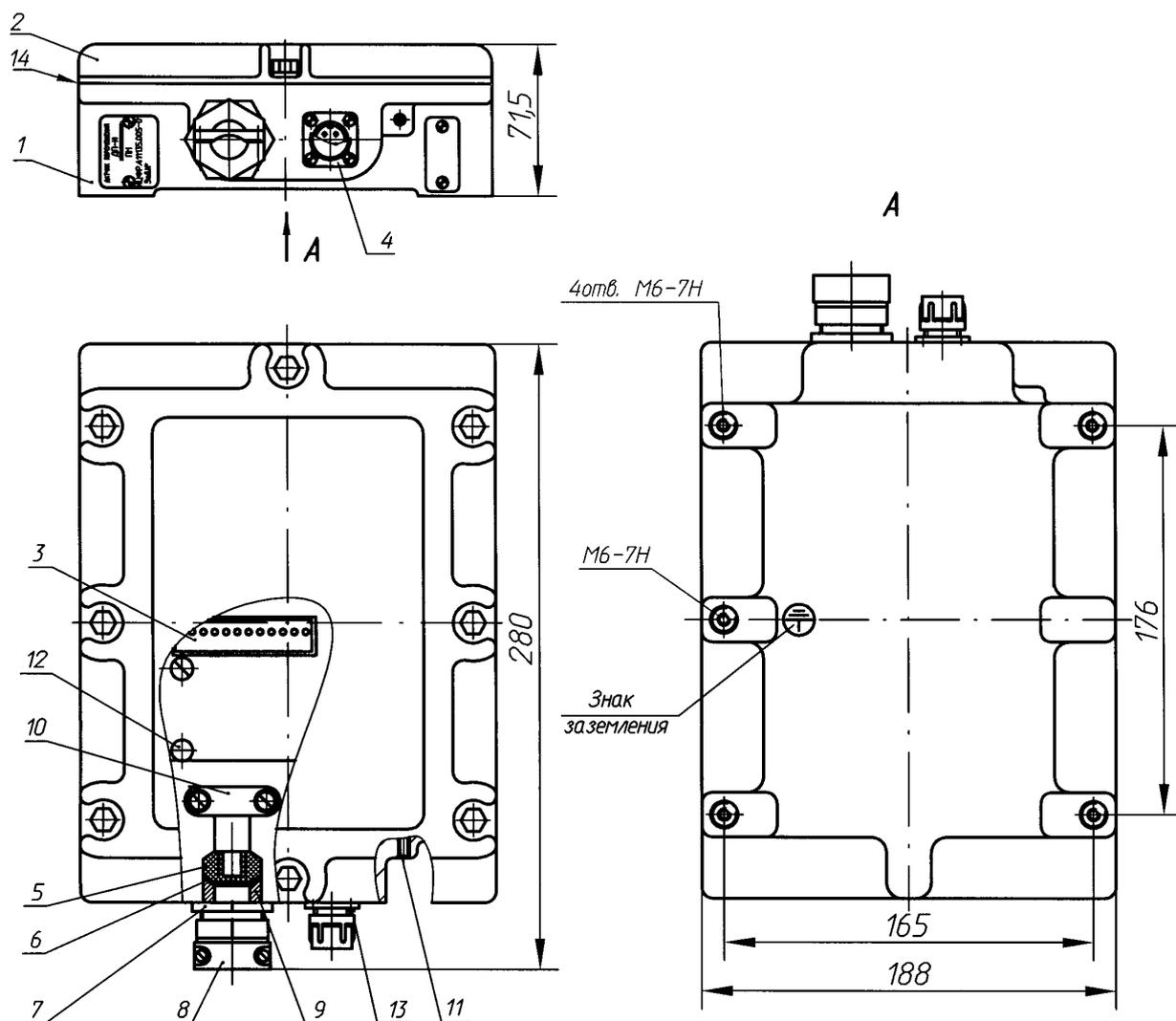
1-корпус; 2-кабель; 3-вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б; 4-кронштейны для наружного крепления;
 5-зажим для заземления; 6-место пломбирования искробезопасных цепей; 7-табличка контроля

Рисунок А.2 – Преобразователь нормирующий ПН2



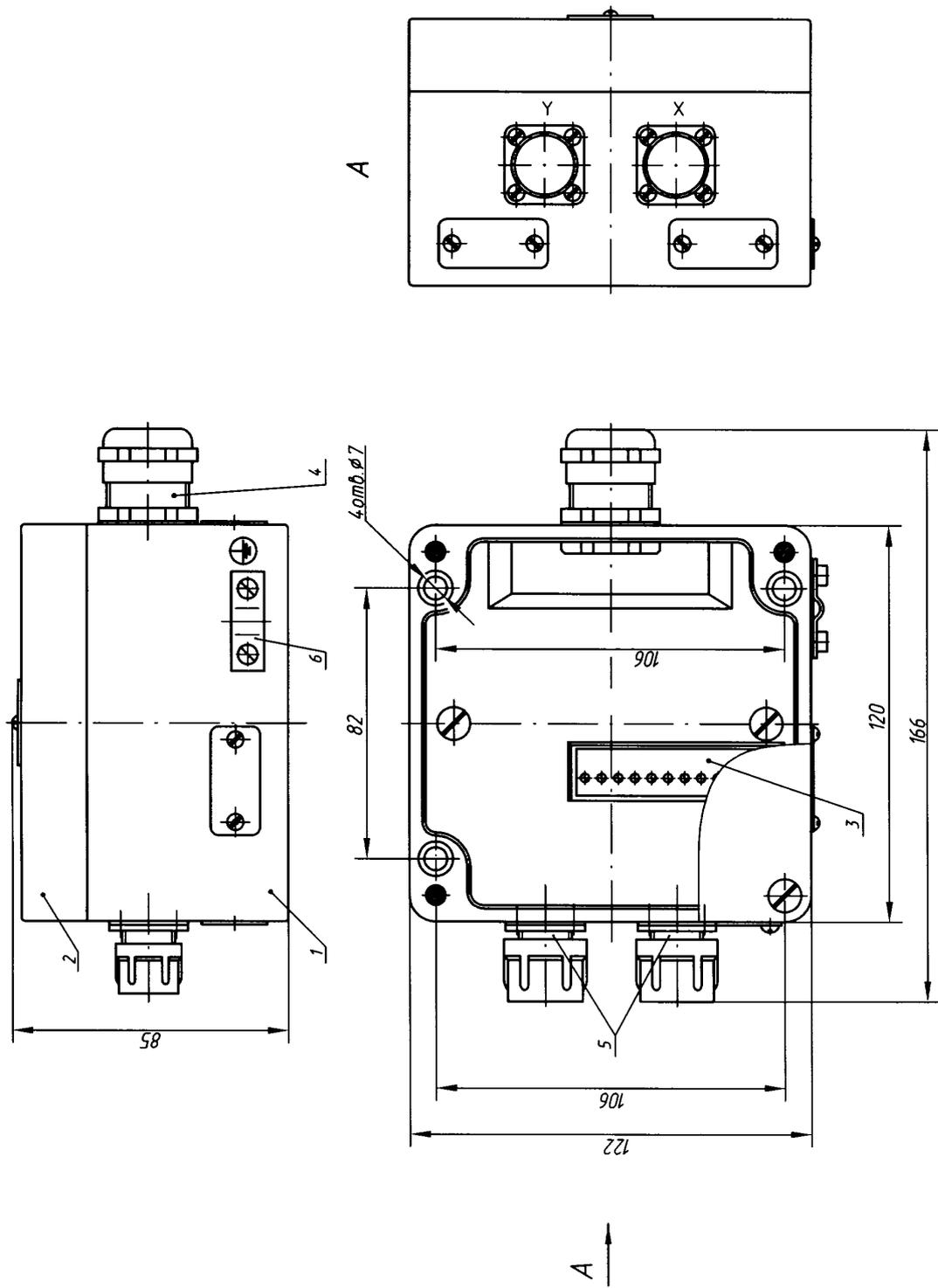
1-корпус; 2-крышка; 3-колодка ПН; 4-вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б; 5-штулка; 6-шайба; 7-гайка; 8-планка; 9-штулка; 10-скоба; 11-винт с дренажным отверстием; 12-контрольная пломба; 13-место пломбирования искробезопасных цепей; 14-контролируемый зазор между крышкой и корпусом.

Рисунок А.3 - Преобразователь нормирующий ПНЗ



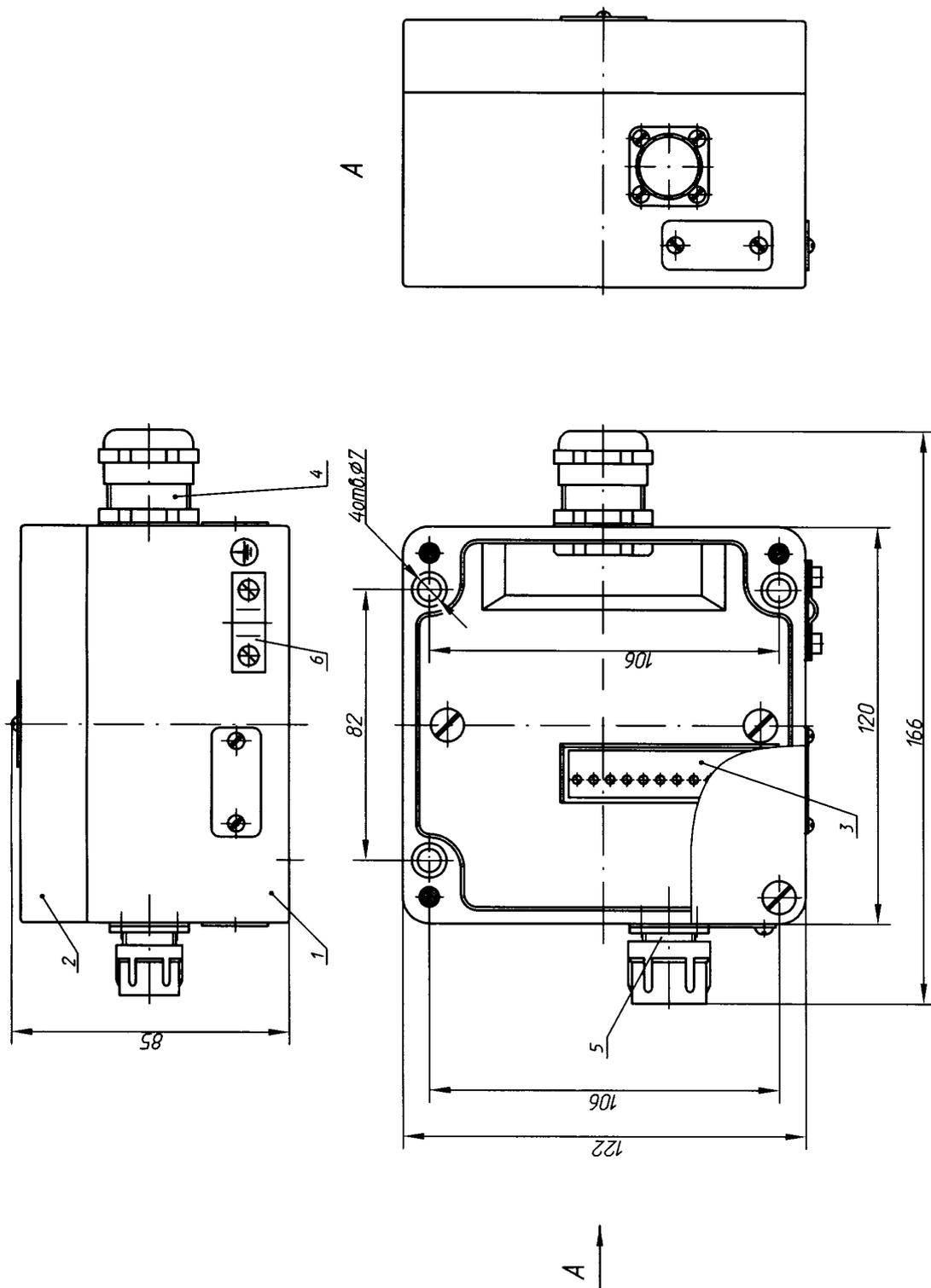
1-корпус; 2-крышка; 3-колодка ПН; 4-вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б; 5-втулка; 6-шайба; 7-гайка; 8-планка; 9-втулка; 10-скоба; 11-винт с дренажным отверстием; 12-контрольная пломба; 13-место пломбирования искробезопасных цепей; 14-контролируемый зазор между крышкой и корпусом.

Рисунок А.4 - Преобразователь нормирующий ПН4, ПН9, ПН10



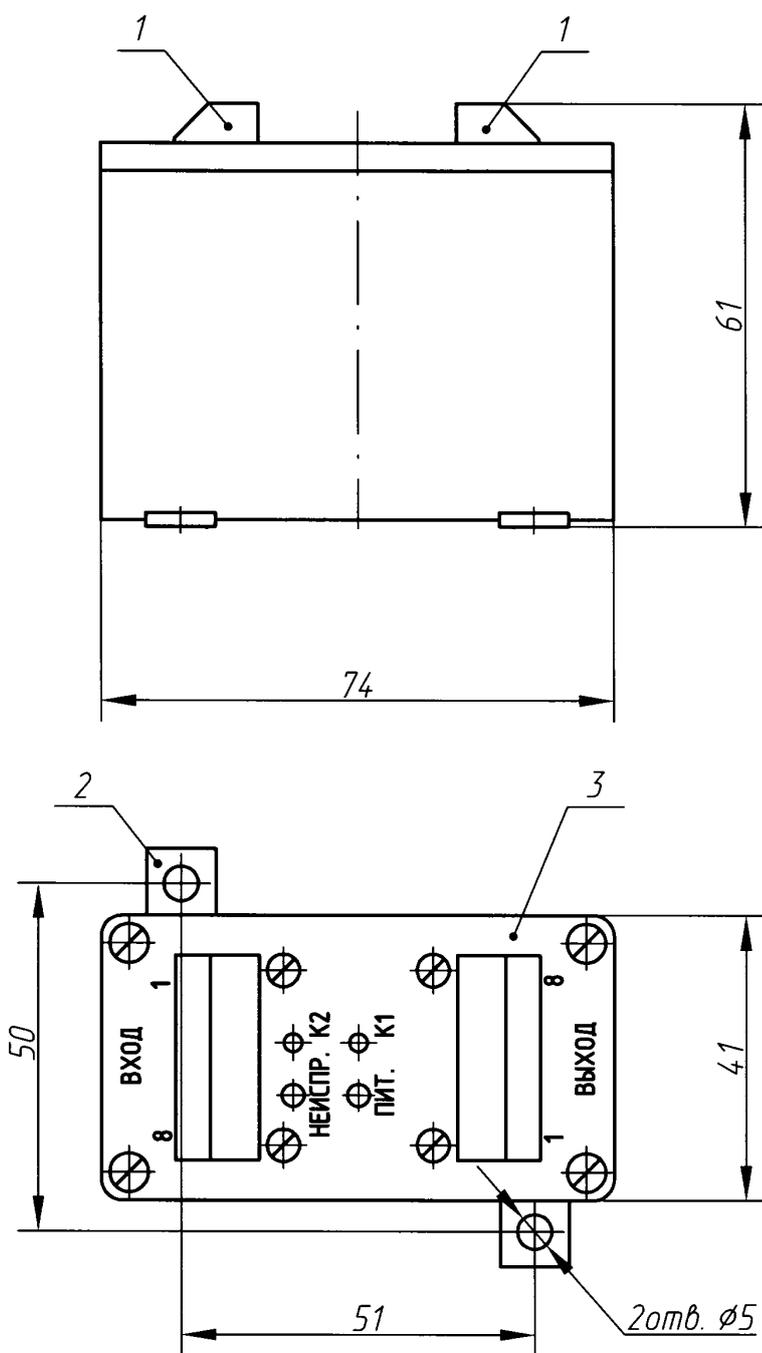
1-корпус; 2-крышка; 3-колодка ПН; 4-гермоввод; 5-вилка 2РМГ14Б4ШГЕ15;
6-зажим для заземления

Рисунок А.5 - Преобразователь нормирующий ПН5



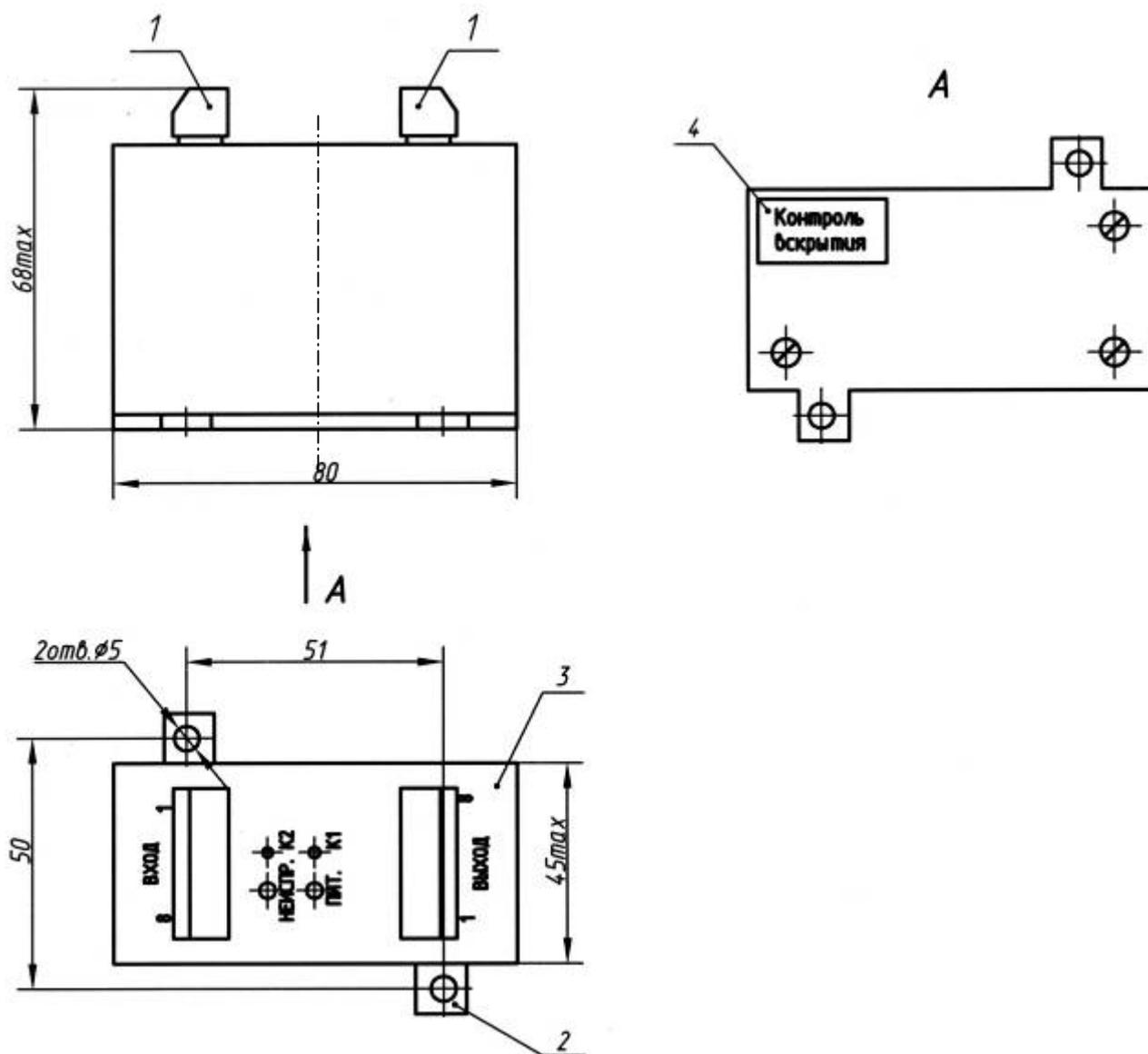
1-корпус; 2-крышка; 3-колодка ПН; 4-гермоввод; 5-вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б;
6-зажим для заземления

Рисунок А.6 - Преобразователь нормирующий ПН6



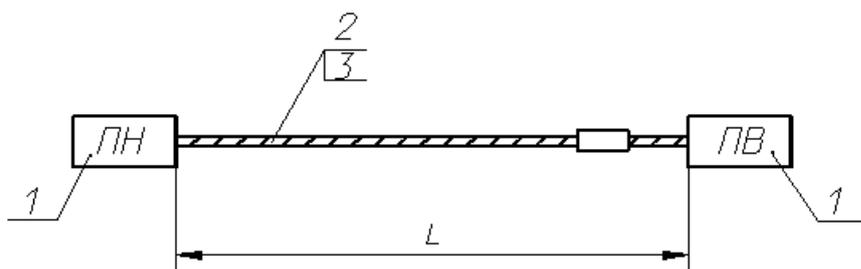
1 – колодка PTSA 1,5/8 – 3,5 F; 2 – планка для крепления и заземления;
3 - корпус

Рисунок А.7 – Преобразователь нормирующий
ПН7Б ИЦФР.411135.002–04,
ПН8 ИЦФР.411135.002–05



- 1 – штекерная часть разъёма MCVW 1,5/8 – ST-3,5;
 2 – планка для крепления и заземления; 3 – корпус;
 4 – табличка контроля

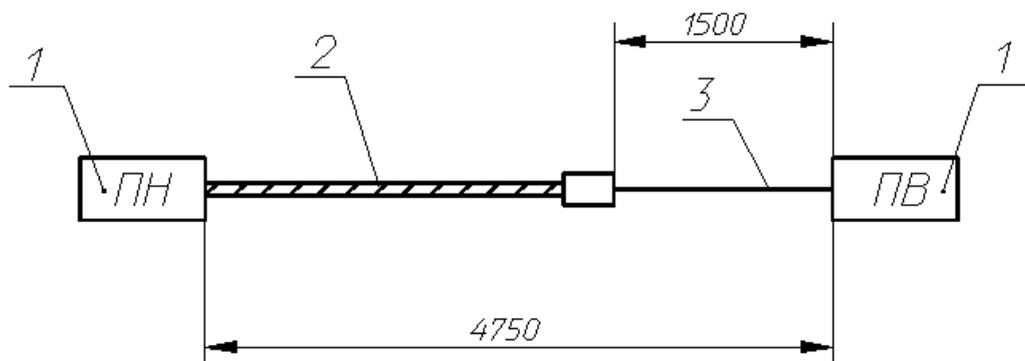
Рисунок А.8 – Преобразователь нормирующий
 ПН7Н ИЦФР.411135.002–06,
 ПН8 ИЦФР.411135.002–07



1 - Розетка 2РМ14КПЗ4Г1В1 (2шт.), 2 - кабель РК75-2-22,
3 - рукав РЗ-Ц-6-УЗ

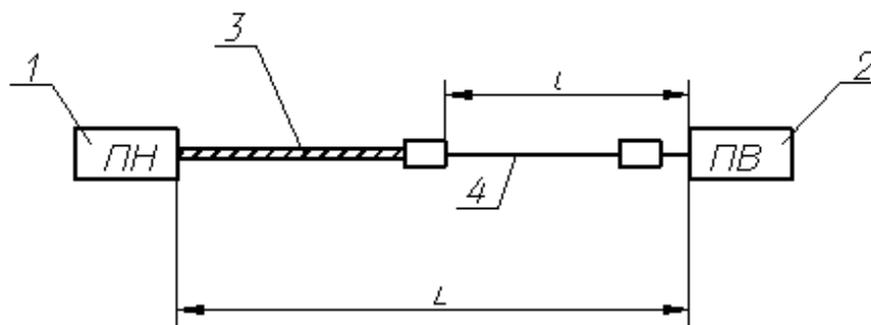
Обозначение	Маркировка	L, мм	Код
ИКЛЖ.685621.027	КДС	10000	L1
-01	КДС-1	9000	L2
-02	КДС-2	8000	L3
-03	КВП	4750	L4

Рисунок А.9 – Жгут соединительный ИКЛЖ.685621.027



1 - Розетка 2РМ14КПН4Г1В1 (2шт.), 2 - рукав РЗ-Ц-6 УЗ,
3 - кабель РК75-2-22

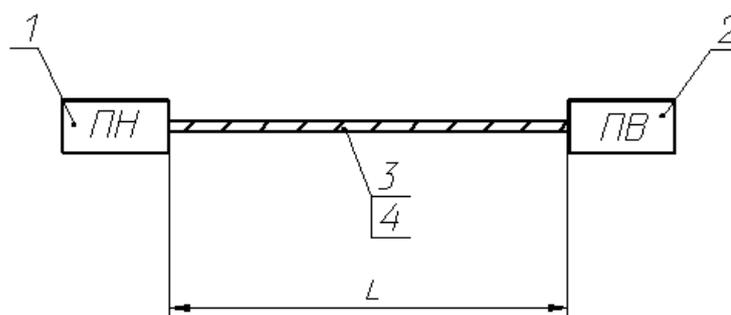
Рисунок А.10 – Жгут соединительный ИКЛЖ.685621.029 (код L5)



1 - Розетка 2РМ14КПЗ4Г1В1, 2 - вилка СР-50-110Ф,
3 - рукав РЗ-Ц-6 УЗ, 4 - кабель РК-75-2-22

Обозначение	L, мм	l, мм	Код
ИЦФР.685661.007	5000	1500	L6
-01	4000	1000	L13
-02	4500	1530	L14
-04	8000	35	L17

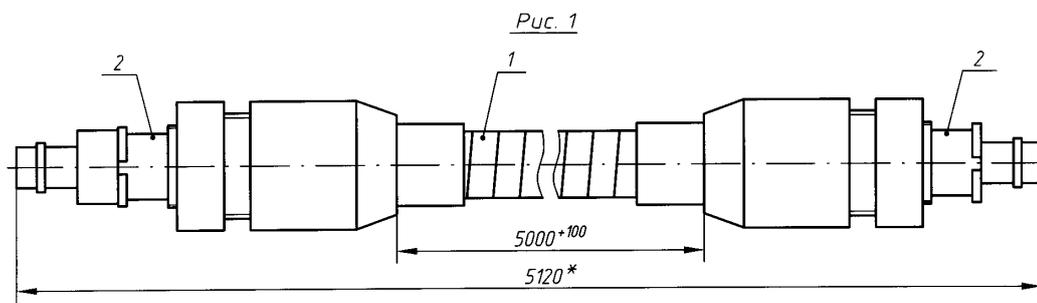
Рисунок А.11 – Жгут соединительный ИЦФР.685661.007



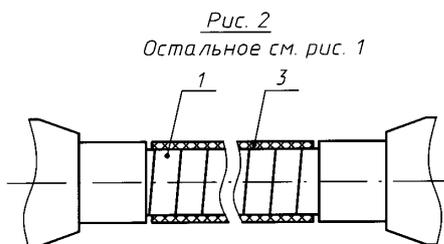
1 - Розетка 2РМ14КПЗ4Г1В1, 2 - розетка 2РМ14КУЗ4Г1В1,
3 - кабель РК75-2-22, 4 - рукав РЗ-Ц-6

Обозначение	Маркировка	L, мм	Код
ИЦФР.685621.053	КОС	10000	L9
-01	КОС-1	9000	L10
-02	КОС-2	8000	L11
-03	КВП	4750	L12

Рисунок А.12 – Жгут соединительный ИЦФР.685621.053



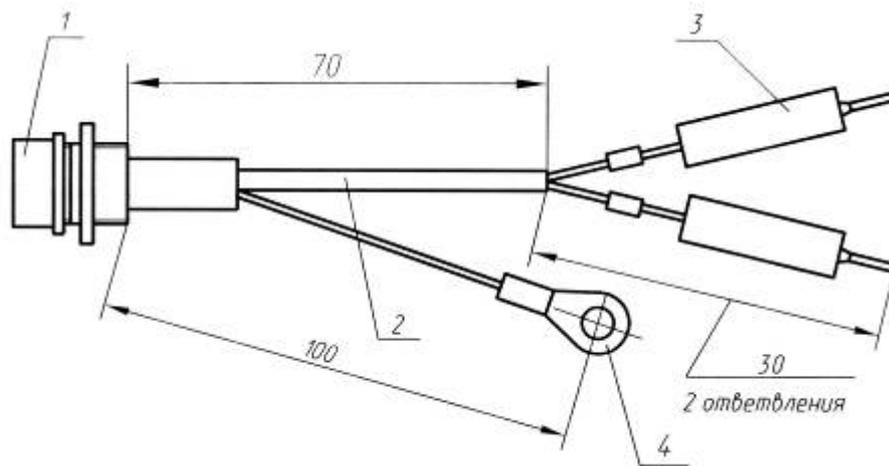
1 - металлорукав; 2 - розетка 2РМ14КПЭ4Г1В1В.



3 - трубка термоусадочная.

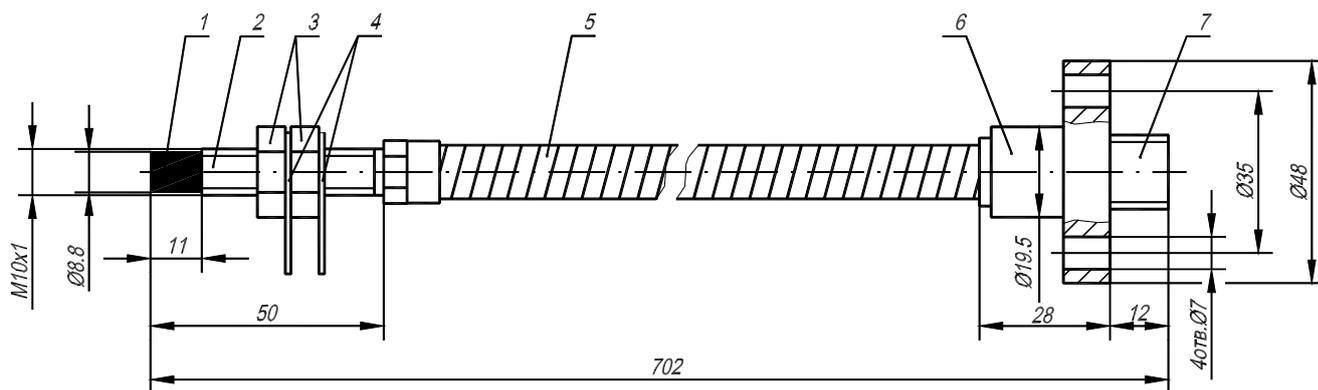
Обозначение	Рис.	Код
ИЦФР.685661.015	1	L15
- 01	2	L16

Рисунок А.13 – Жгут соединительный ИЦФР.685661.015



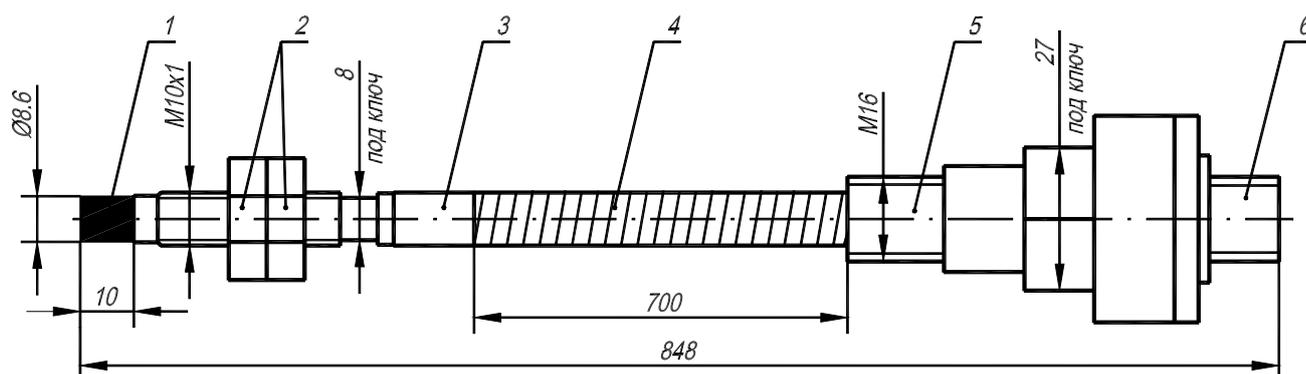
1 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е2; 2 – кабель РК 75-2-22;
3 – наконечник втулочный, 4 – наконечник кольцевой для заземления

Рисунок А.14 – Жгут ИЦФР.685661.014



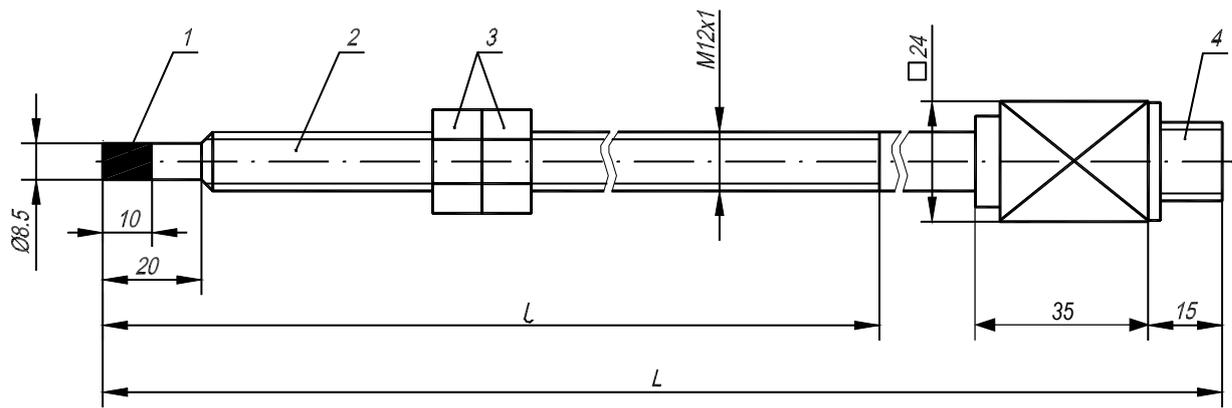
1 - наконечник; 2 - корпус; 3 - гайка; 4 - шайба контрольная; 5 - рукав стальной оцинкованный;
6 - корпус; 7 - вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Рисунок А.15 – Преобразователь вихрековый ИКЛЖ.408113.003 (код ПВ1)



1 - наконечник; 2 - гайка; 3 - корпус; 4 - рукав стальной оцинкованный; 5 - корпус; 6 - вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

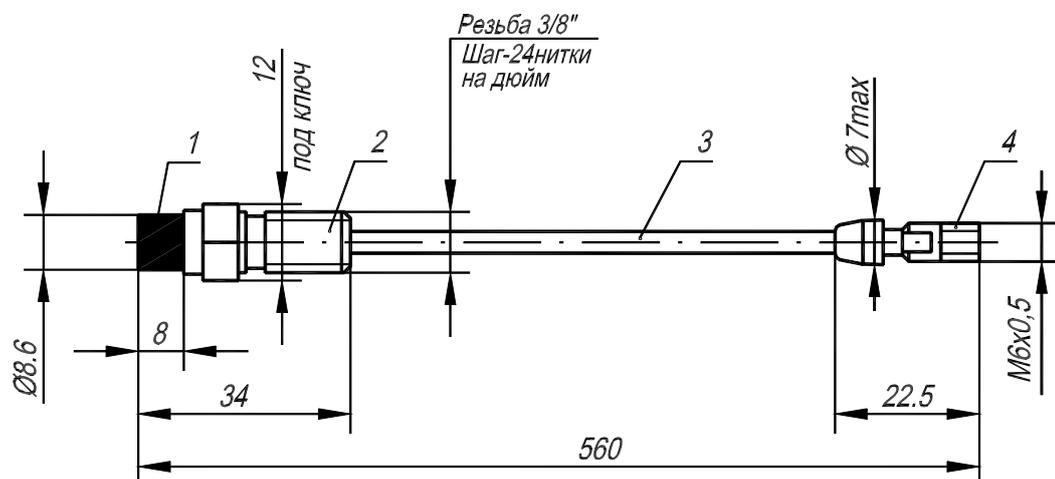
Рисунок А.16 – Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.005 (код ПВ2)



1 - наконечник; 2 - корпус; 3 - гайка; 4 - вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

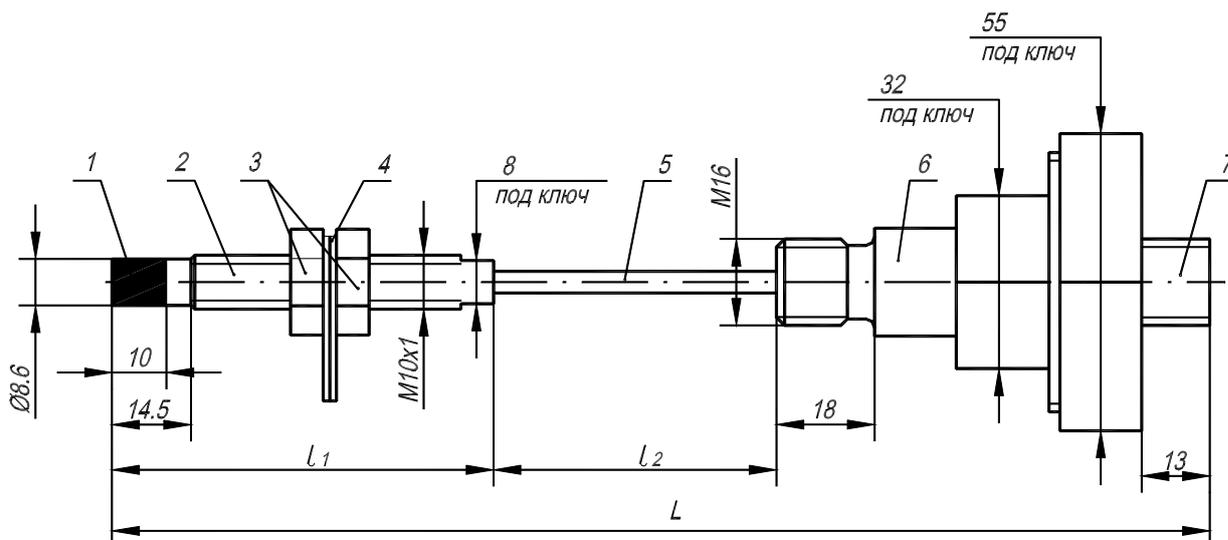
Обозначение	L, мм	ℓ, мм	Код
ИКЛЖ.408113.011	276	210	ПВ3
-01	456	210	ПВ4
-02	165	75	ПВ6
-03	515	210	ПВ39
-04	565	210	ПВ58
-05	615	210	ПВ59
-06	315	210	ПВ63

Рисунок А.17 – Преобразователь вихретоковый ИКЛЖ.408113.011



1 - наконечник; 2 - корпус; 3 - кабель; 4 - розетка СР-50-106Ф В

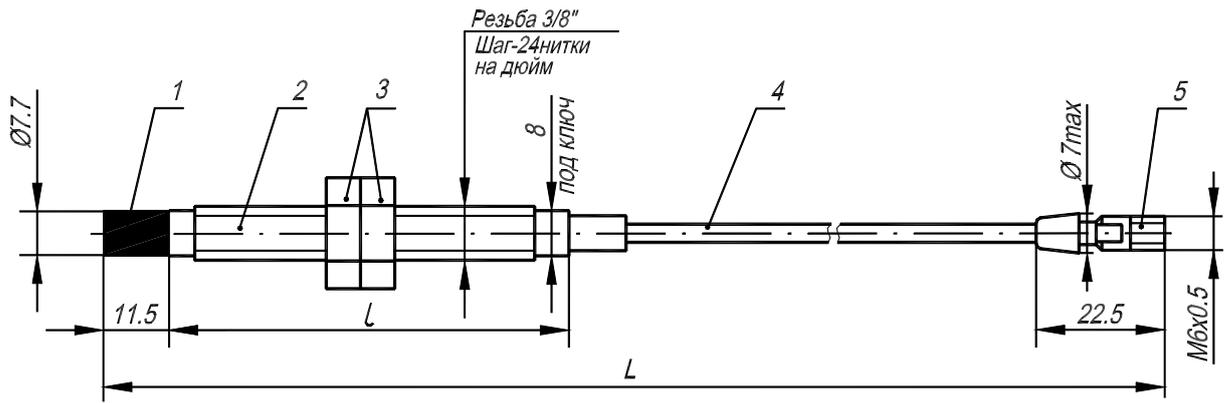
Рисунок А.18 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.003 (код ПВ12)



1 - наконечник; 2 - трубка; 3 - гайка; 4 - шайба контрольная; 5 - кабель;
6 - корпус; 7 - вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Обозначение	l_1 , мм	l_2 , мм	L , мм	Код
ИКЛЖ.408113.012	50	500	630	ПВ5
- 03	70	580	730	ПВ14
- 04	70	500	650	ПВ30
- 05	150	900	1130	ПВ23
- 06	50	700	830	ПВ24
- 07	50	420	550	ПВ60

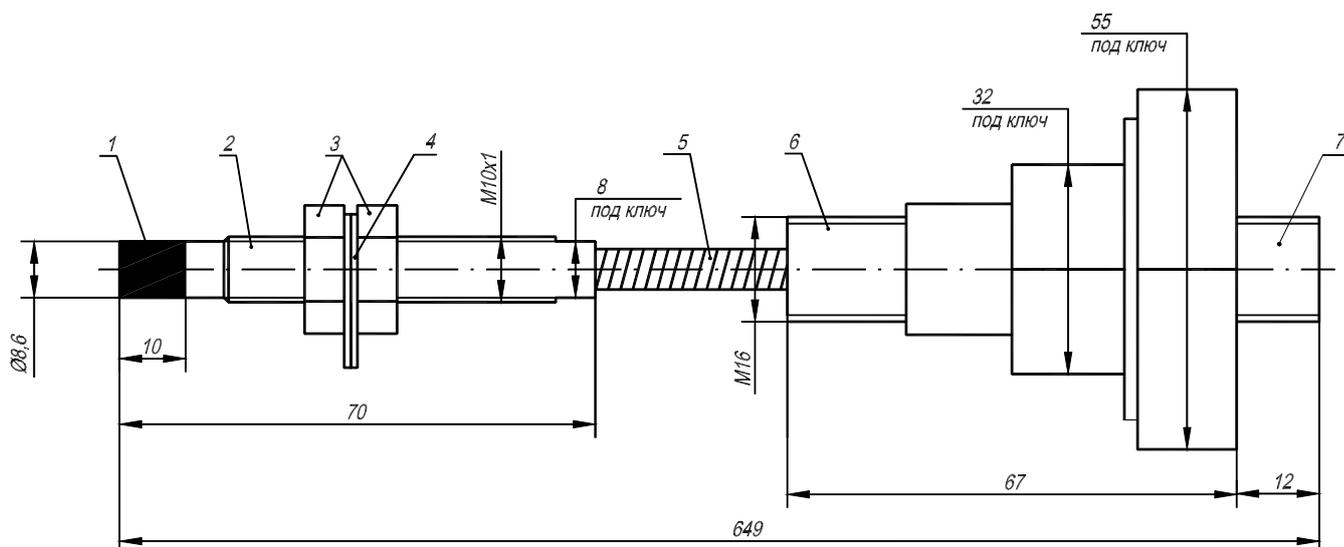
Рисунок А.19 – Преобразователь вихретоковый ИКЛЖ.408113.012



1 - наконечник; 2 - корпус; 3 - гайка; 4 - кабель; 5 - розетка CP-50-106Ф В

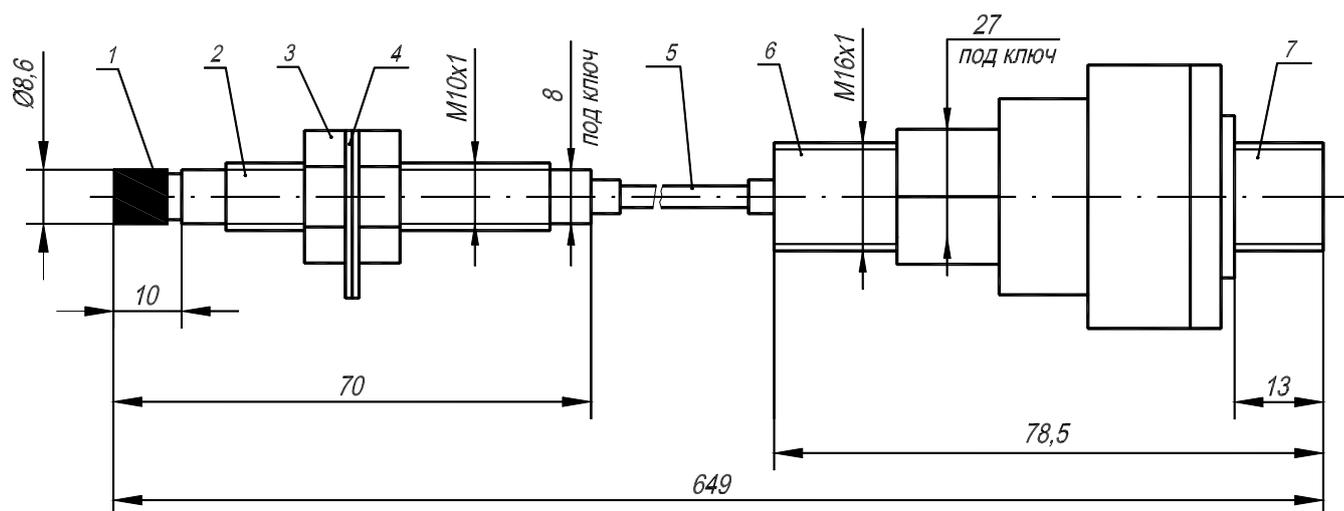
Обозначение	L, мм	L, мм	Код
ИЦФР.408113.007	70	944	ПВ10
- 01	240	1054	ПВ11
- 02	165	1054	ПВ13
- 03	56	1090	ПВ20
- 04	70	1084	ПВ21
- 05	230	754	ПВ36
- 06	165	690	ПВ37

Рисунок А.20 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.007



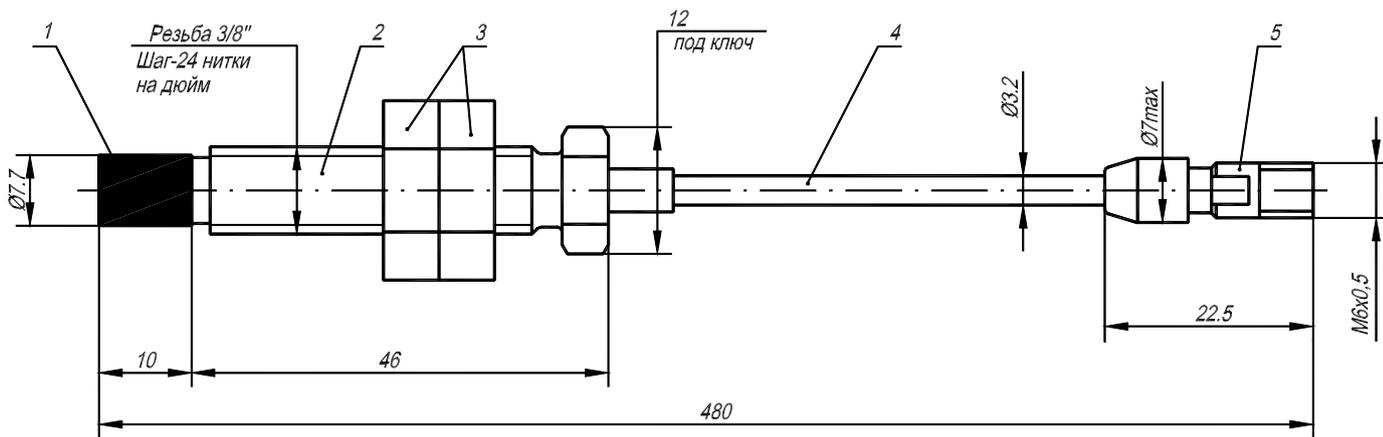
1 - наконечник; 2 - трубка; 3 - гайка; 4 - шайба; 5 - рукав стальной оцинкованный;
6 - корпус; 7 - вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Рисунок А.21 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.010 (код ПВ15)



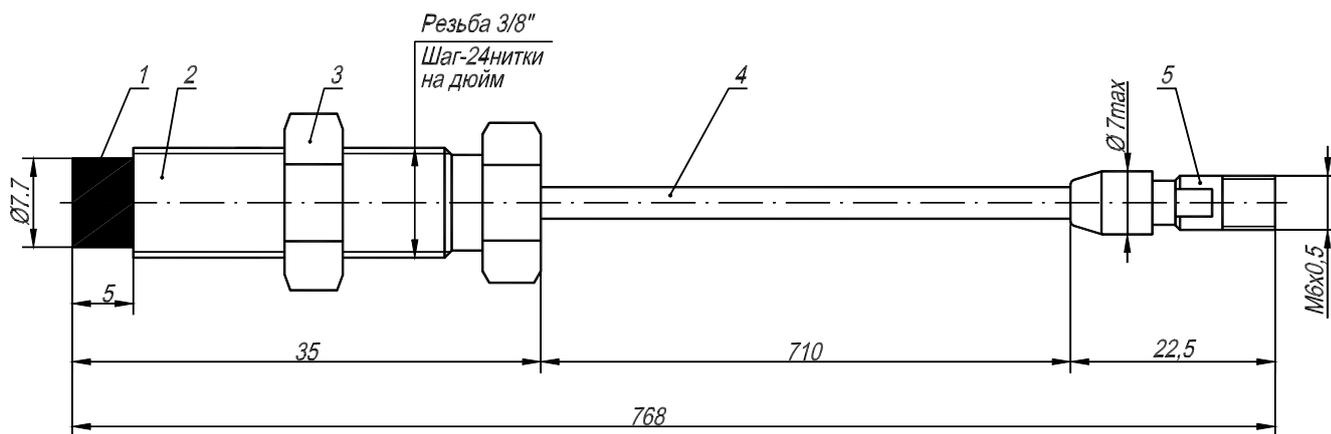
1 - наконечник; 2 - трубка; 3 - гайка; 4 - шайба контрольная; 5 - кабель;
6 - корпус; 7 - вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Рисунок А.22 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.011 (код ПВ16)



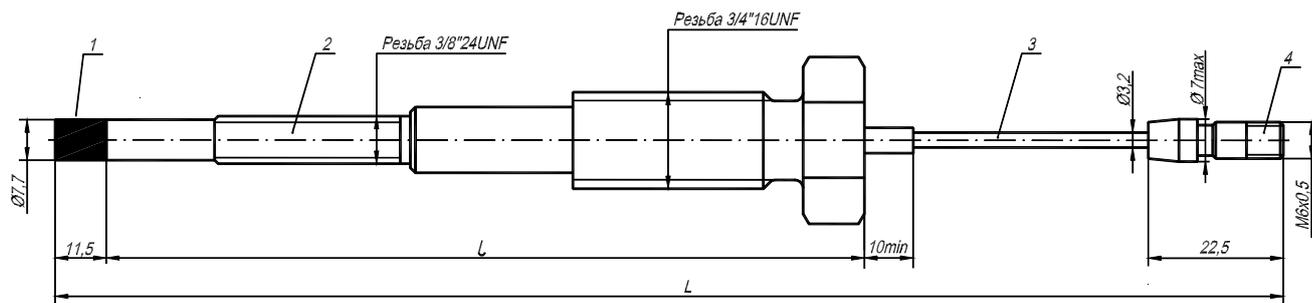
1-наконечник; 2-корпус; 3-гайка; 4-кабель; 5-розетка CP-50-106ФВ.

Рисунок А.23 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.021 (код ПВ17)



1-наконечник; 2-корпус; 3-гайка; 4-кабель; 5-розетка CP-50-106ФВ.

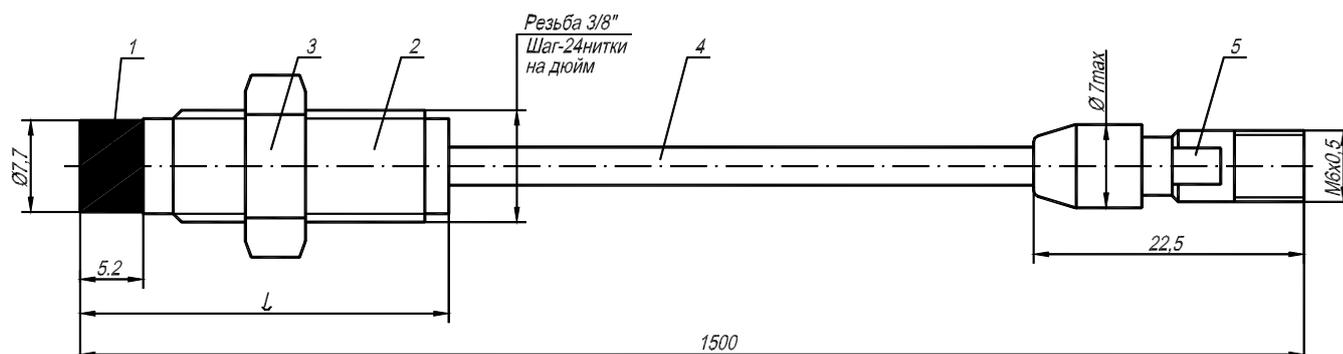
Рисунок А.24 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.012 (код ПВ18)



1 - наконечник; 2 - корпус; 3 - кабель; 4 - розетка CP-50-106Ф В

Обозначение	L, мм	L, мм	Код
ИЦФР.408113.015	460	929	ПВ25
-01	475	580	ПВ26

Рисунок А.27 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.015

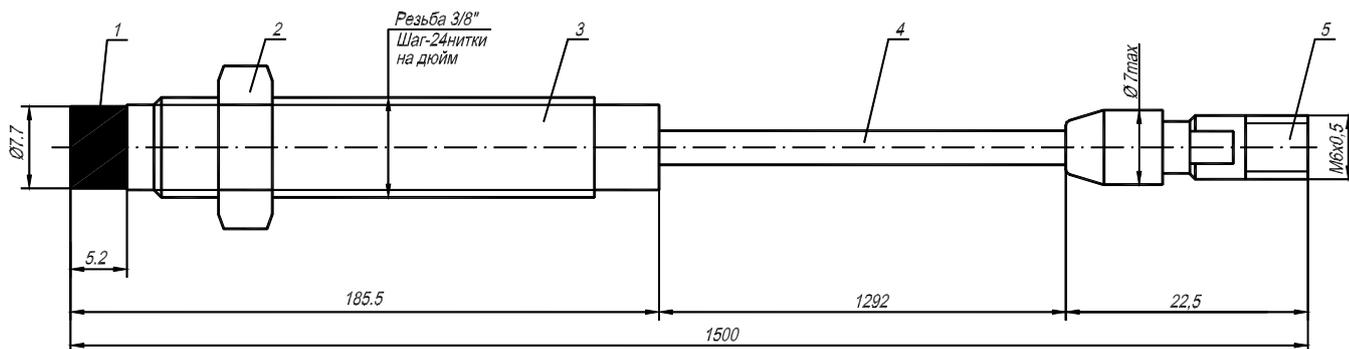


1-наконечник; 2-корпус; 3-гайка; 4-кабель; 5-розетка CP-50-106ФВ.

Таблица 1

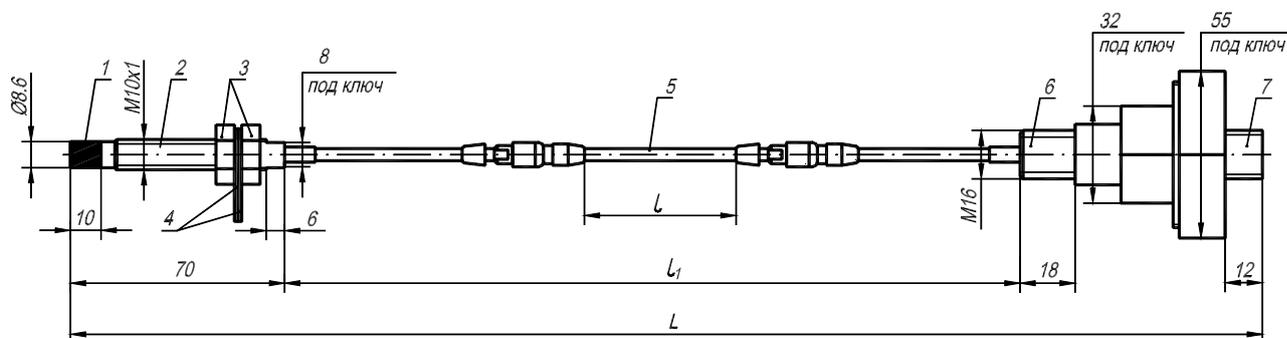
Обозначение	L, мм	Код
ИЦФР.408113.017	56	ПВ27
-01	27	ПВ28

Рисунок А.28 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.017



1-наконечник; 2-гайка; 3-корпус; 4-кабель; 5-розетка CP-50-106ФВ.

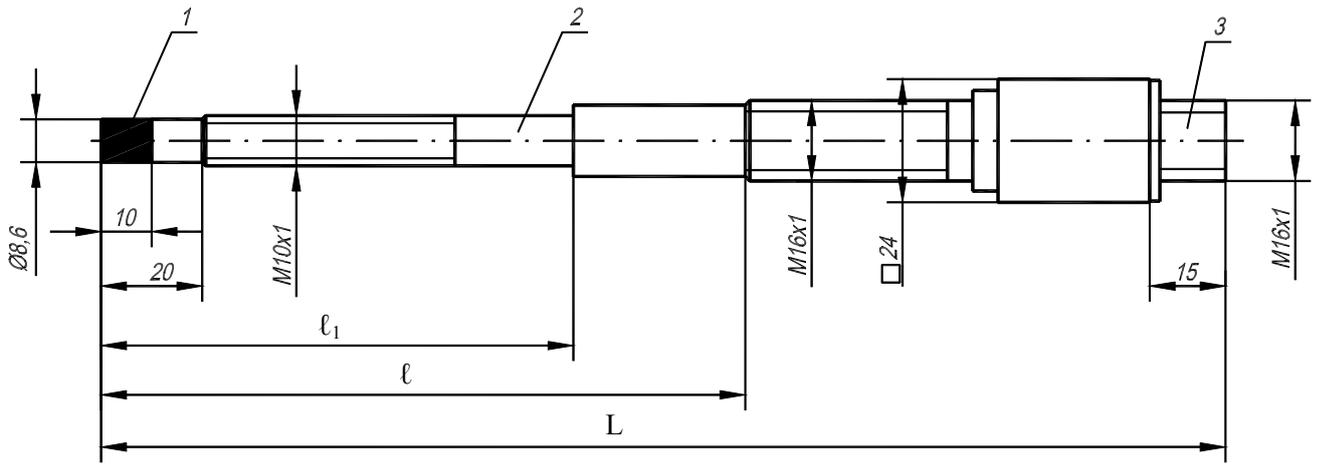
Рисунок А.29 – Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.018 (код ПВ29)



1 - наконечник; 2 - трубка; 3 - гайка; 4 - шайба контрольная; 5 - жгут;
6 - переходник; 7 - вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Обозначение	L, мм	L ₁ , мм	L, мм	Код
ИЦФР.408113.019	900	1450	1600	ПВ31
-01	1350	1900	2060	ПВ32
-02	1520	1900	2060	ПВ38

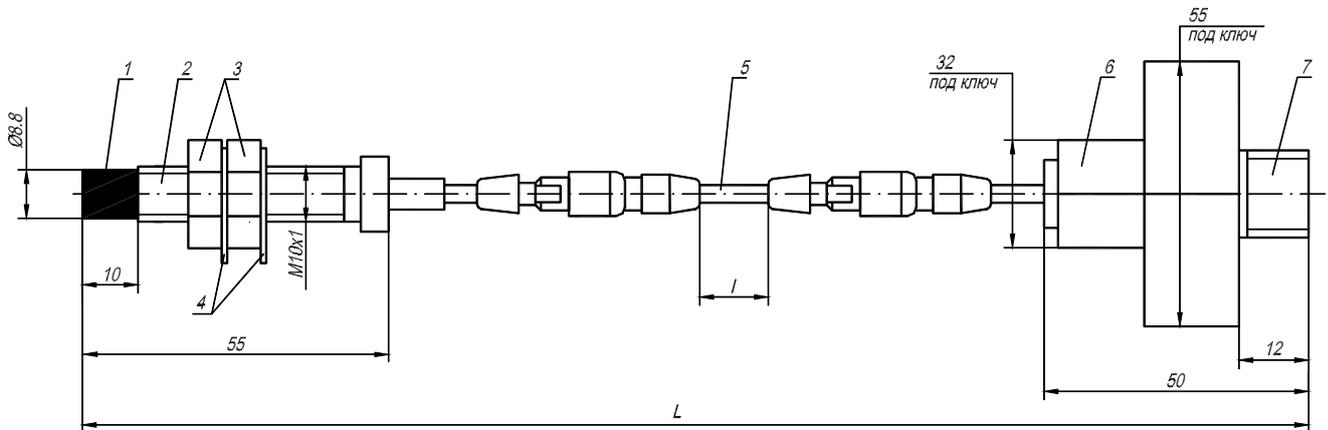
Рисунок А.30 – Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.019



1 - наконечник; 2 - корпус; 3 - вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Обозначение	L, мм	l, мм	l ₁ , мм	Код
ИЦФР.408113.022	315	220	186	ПВ33
-01	390	295	261	ПВ61

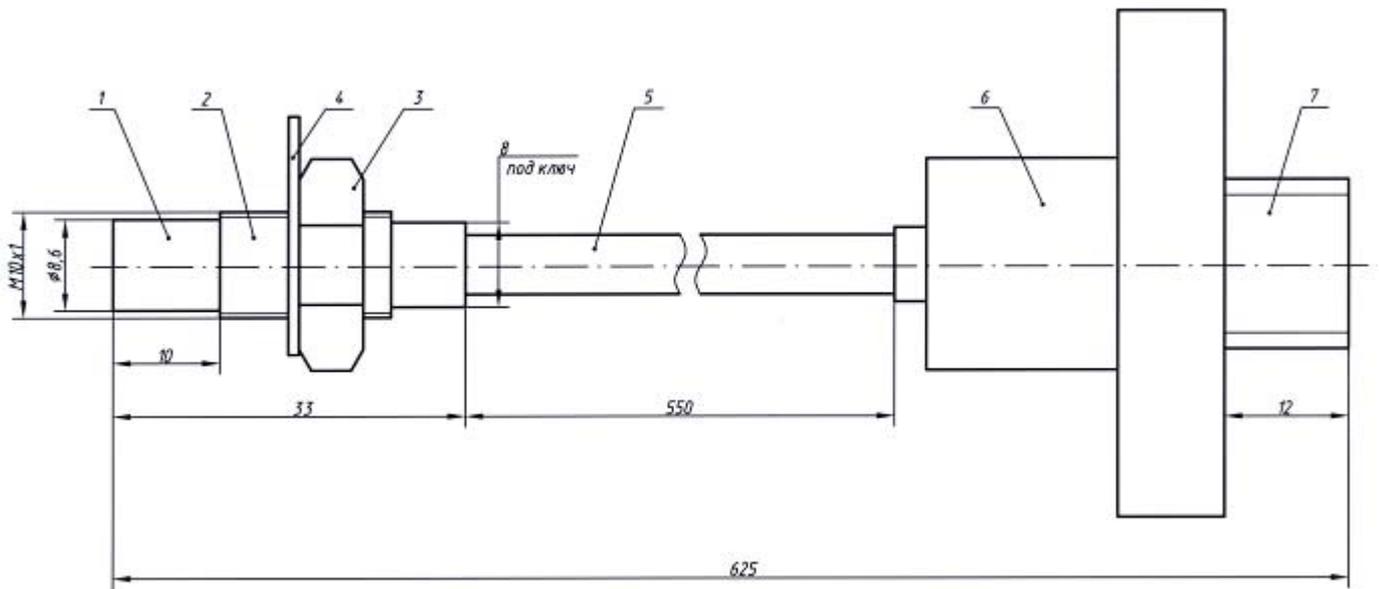
Рисунок А.31 – Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.022



1 - наконечник; 2 - трубка; 3 - гайка; 4 - шайба контрольная; 5 - жгут;
6 - переходник; 7 - вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

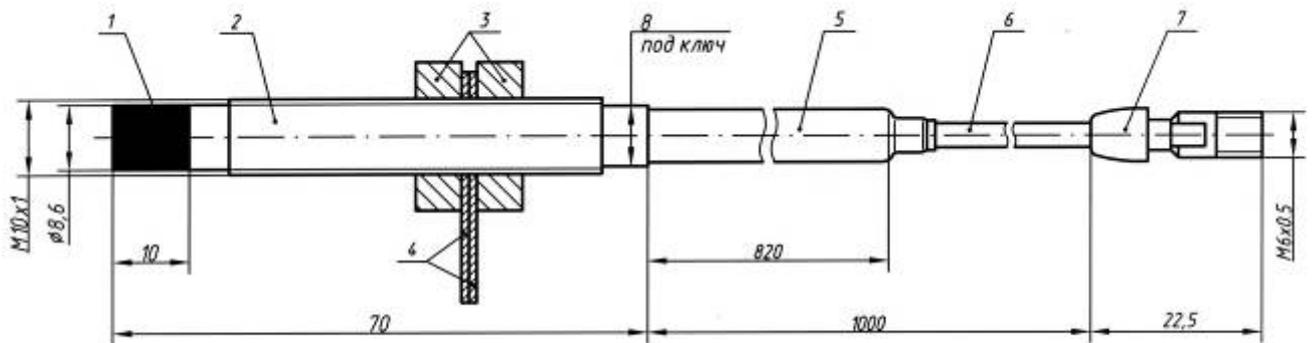
Обозначение	L, мм	L, мм	Код
ИЦФР.408113.023	900	1490	ПВ34
-01	1350	1940	ПВ35

Рисунок А.32 – Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.023



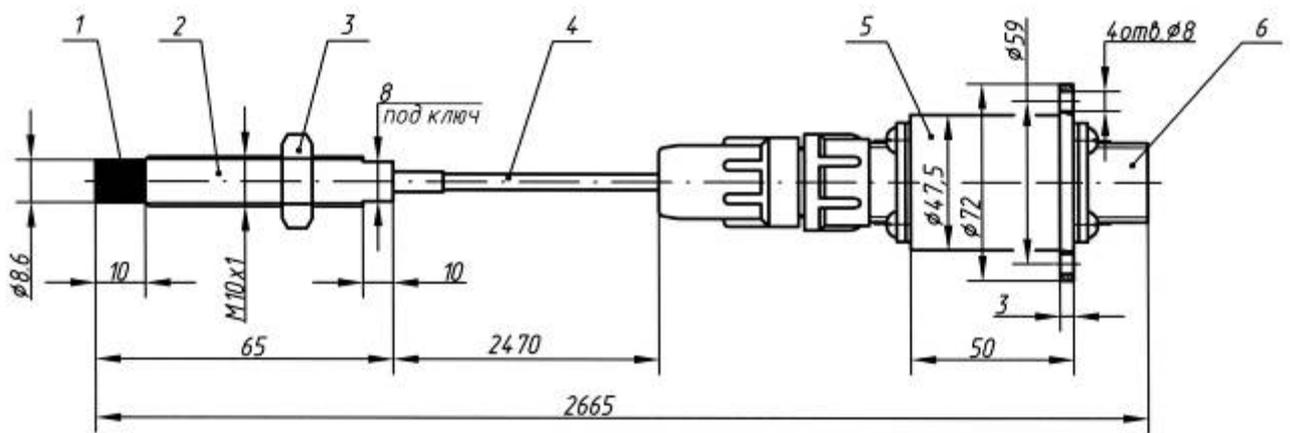
1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба; 5 – кабель; 6 – втулка; 7 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Рисунок А.34 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.029 (код ПВ40)



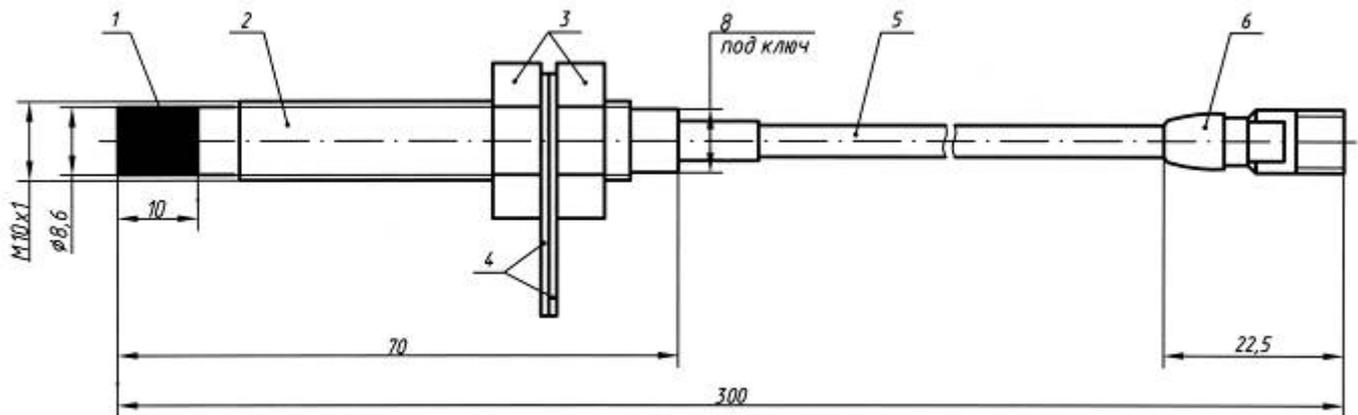
1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба; 5 – металлорукав в термоусадочной трубке; 6 – кабель; 7 – розетка кабельная СР-50-106ФВ

Рисунок А.35 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.031 (код ПВ62)



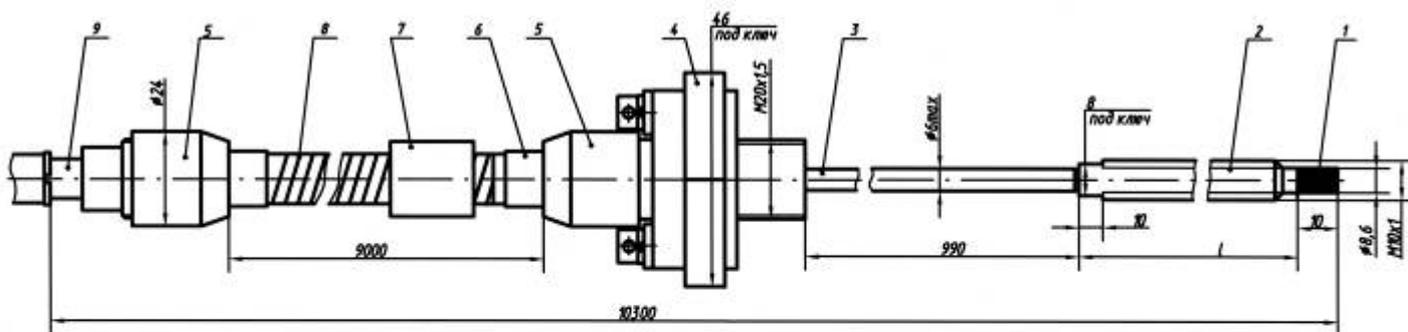
1- наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – кабель;
5 – гермопереход; 6 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Рисунок А.36 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.009-02 (код ПВ64)
в сборе с гермопереходом ИЦФР.685561.001



1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба; 5 – кабель; 6 – розетка кабельная СР-75-106ФВ.

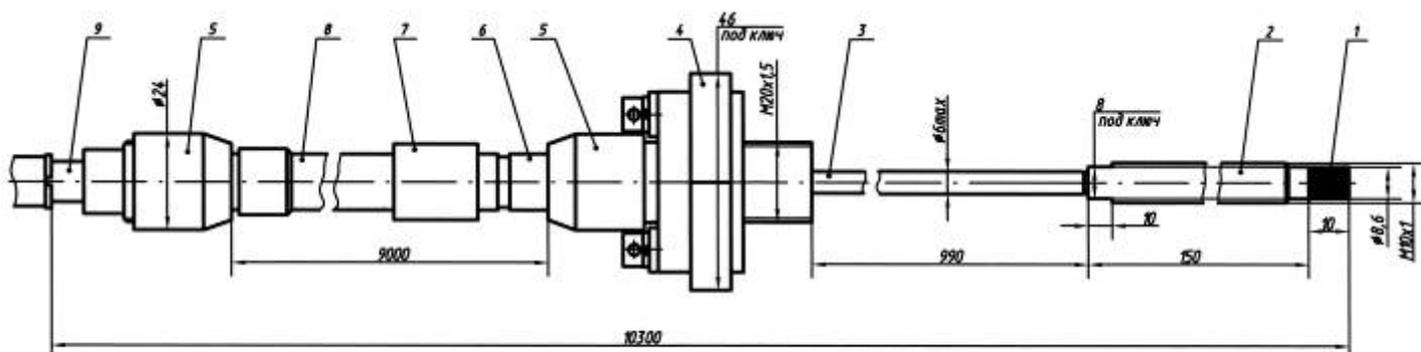
Рисунок А.37 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.032 (код ПВ72)



1-наконечник; 2- трубка, 3-кабель, 4-гермоввод; 5-штулка; 6-штулка; 7-термоусадочная трубка, 8- металлорукав; 9-розетка 2РМ14КПЗ4Г1В1В.

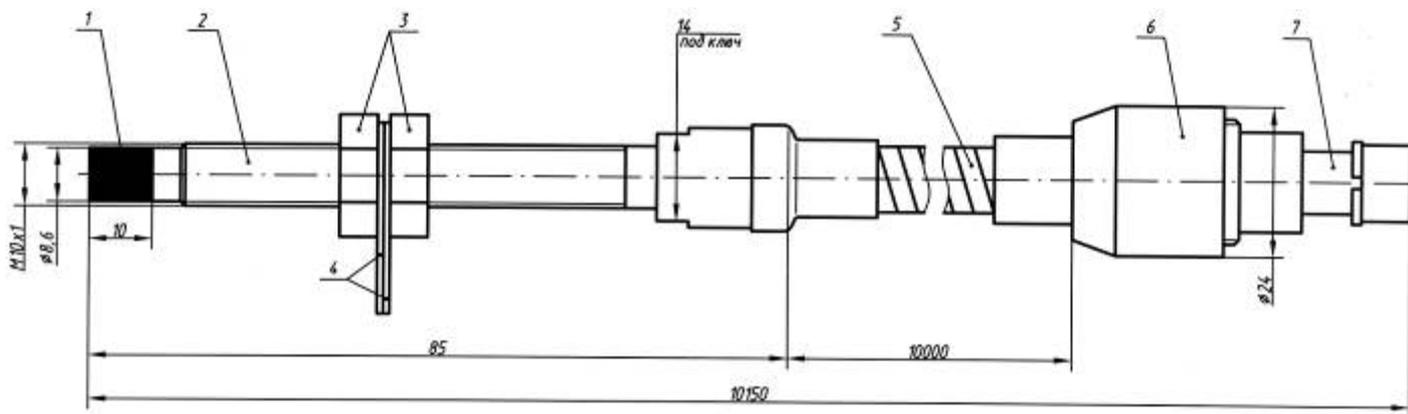
Обозначение	L, мм	Код
ИЦФР.408113.034	150	ПВ73
-01	60	ПВ74

Рисунок А.38 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.034



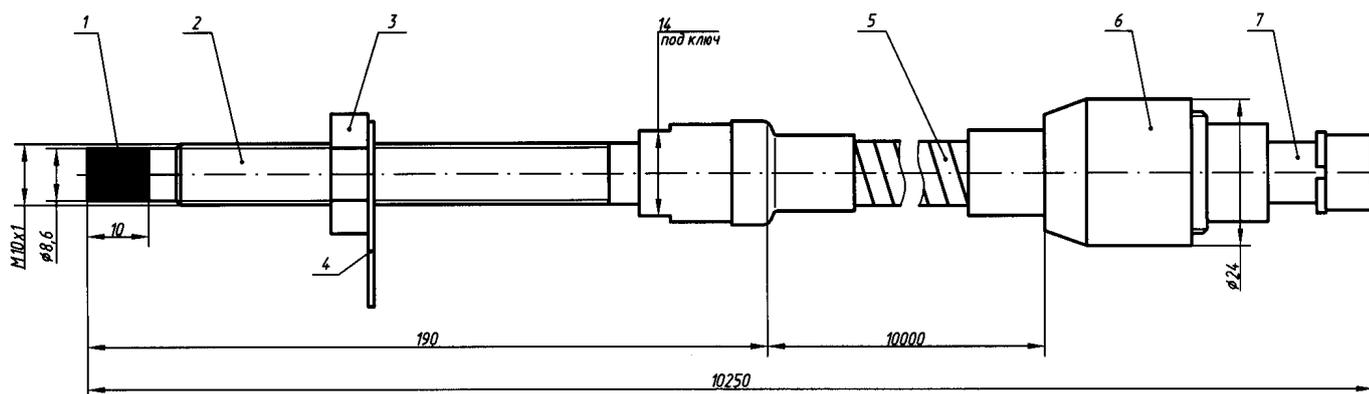
1-наконечник; 2- трубка, 3-кабель, 4-гермоввод; 5-штулка; 6-штулка; 7-термоусадочная трубка, 8- металлорукав в термоусадочной трубке; 9-розетка 2РМ14КПЗ4Г1В1В.

Рисунок А.39 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.035 (код ПВ75)



1 - наконечник; 2 - трубка; 3 - гайка; 4 - шайба; 5 - металлорукав; 6 - втулка; 7 - розетка 2PM14KP34Г1В1В.

Рисунок А.40 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.033 (код ПВ76)



1 - наконечник; 2 - корпус; 3 - гайка; 4 - шайба; 5 - металлорукав; 6 - втулка; 7 - розетка 2PM14KP34Г1В1В.

Рисунок А.41 – Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.036 (код ПВ77)

Приложение Б
(обязательное)
Исполнения составных частей ДП-И

Таблица Б.1 - Исполнения ПВ

Обозначение	Код	Конструкция	Установочная резьба	Номер рисунка
ИКЛЖ.408113.003	ПВ1	металлорукав	M10×1	Рис. А.15
ИЦФР.408113.005	ПВ2			Рис. А.16
ИКЛЖ.408113.011	ПВ3	штанга	M12×1	Рис. А.17
ИКЛЖ.408113.011-01	ПВ4			Рис. А.17
ИКЛЖ.408113.012	ПВ5	кабель	M10×1	Рис. А.15
ИКЛЖ.408113.011-02	ПВ6	штанга	M12×1	Рис. А.17
ИЦФР.408113.007	ПВ10	кабель	3/8", шаг- 24 нитки на дюйм (3/8"24UNF)	Рис. А.20
ИЦФР.408113.007-01	ПВ11			Рис. А.20
ИЦФР.408113.003	ПВ12			Рис. А.18
ИЦФР.408113.007-02	ПВ13			Рис. А.20
ИЦФР.408113.012	ПВ18	кабель, аналог – BENTLY NEVADA 300H		Рис. А.24
ИЦФР.408113.013	ПВ19	кабель, аналог – BENTLY NEVADA 300LR		Рис. А.25
ИЦФР.408113.007-03	ПВ20	кабель		Рис. А.20
ИЦФР.408113.007-04	ПВ21			Рис. А.20
ИКЛЖ.408113.012-03	ПВ14	кабель	M10×1	Рис. А.19
ИЦФР.408113.010	ПВ15	металлорукав		Рис. А.21
ИЦФР.408113.011	ПВ16	кабель		Рис. А.22
ИКЛЖ.408113.012-04	ПВ30			Рис. А.19
ИКЛЖ.408113.012-05	ПВ23			Рис. А.19
ИКЛЖ.408113.012-06	ПВ24			Рис. А.19
ИЦФР.408113.014	ПВ22	штанга		Рис. А.26
ИЦФР.408113.015	ПВ25	штанга/ кабель	3/8"24UNF, 3/4"16UNF	Рис. А.27
ИЦФР.408113.015-01	ПВ26			Рис. А.27
ИЦФР.408113.017	ПВ27	кабель	3/8", шаг- 24 нитки на дюйм (3/8"24UNF)	Рис. А.28
ИЦФР.408113.017-01	ПВ28			Рис. А.28
ИЦФР.408113.018	ПВ29			Рис. А.29
ИЦФР.408113.021	ПВ17			Рис. А.23

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение	Код	Конструкция	Установочная резьба	Номер рисунка
ИЦФР.408113.019	ПВ31	кабель со вставкой	M10×1	Рис. А.30
ИЦФР.408113.019-01	ПВ32			Рис. А.30
ИЦФР.408113.022	ПВ33	штанга		Рис. А.31
ИЦФР.408113.023	ПВ34	кабель со вставкой		Рис. А.32
ИЦФР.408113.023-01	ПВ35			Рис. А.32
ИЦФР.408113.007-05	ПВ36	кабель	3/8", шаг-24 нитки на дюйм (3/8"24UNF)	Рис. А.20
ИЦФР.408113.007-06	ПВ37			Рис. А.20
ИЦФР.408113.019-02	ПВ38	кабель со вставкой	M10×1	Рис. А.30
ИКЛЖ.408113.011-03	ПВ39	штанга	M12×1	Рис. А.17
ИЦФР.408113.029	ПВ40	кабель	M10×1	Рис. А.34
ИЦФР.408113.028, ИЦФР.408113.028-01... ИЦФР.408113.028-23	ПВ41*-, ПВ57*-, ПВ65*-, ПВ71*	кабель с гермовводом	M10×1	Рис. А.33
ИКЛЖ.408113.011-04	ПВ58	штанга	M12×1	Рис. А.17
ИКЛЖ.408113.011-05	ПВ59			Рис. А.17
ИКЛЖ.408113.012-07	ПВ60	кабель	M10×1	Рис. А.19
ИЦФР.408113.022-01	ПВ61	штанга	M10×1	Рис. А.31
ИЦФР.408113.031	ПВ62	металлорукав в трубке	M10×1	Рис. А.35
ИКЛЖ.408113.011-06	ПВ63	штанга	M12×1	Рис. А.17
ИЦФР.408113.009-02	ПВ64	кабель, в сборе с гермопереходом	M10×1	Рис. А.36
ИЦФР.408113.032	ПВ72*	кабель	M10×1	Рис. А.37
ИЦФР.408113.034	ПВ73*	металлорукав с трубкой	M10×1	Рис. А.38
ИЦФР.408113.034-01	ПВ74*			
ИЦФР.408113.035	ПВ75*	металлорукав в трубке	M10×1	Рис. А.39
ИЦФР.408113.033	ПВ76*	металлорукав	M10×1	Рис. А.40
ИЦФР.408113.036	ПВ77*	металлорукав	M10×1	Рис. А.41
* - используются только с ПН7Б, ПН7Н, ПН8.				

Таблица Б.2 - Исполнения соединительных жгутов

Обозначение	Код	Конструкция	Длина, мм	Номер рисунка
ИКЛЖ.685621.027	L1	металлорукав	10000	Рис. А.9
ИКЛЖ.685621.027-01	L2		9000	
ИКЛЖ.685621.027-02	L3		8000	
ИКЛЖ.685621.027-03	L4		4750	
ИКЛЖ.685621.029	L5	частично металлорукав	4750	Рис. А.10
ИЦФР.685661.007	L6		5000	Рис. А.11
ИЦФР.685661.007-01	L13		4000	
ИЦФР.685661.007-02	L14		4500	
ИЦФР.685661.007-04	L17		8000	
ИЦФР.685621.053	L9	металлорукав, соединитель угловой (к ПВ)	10000	Рис. А.12
ИЦФР.685621.053-01	L10		9000	
ИЦФР.685621.053-02	L11		8000	
ИЦФР.685621.053-03	L12		4750	
ИЦФР.685661.015	L15	металлорукав	5000	Рис. А.13
ИЦФР.685661.015-01	L16	металлорукав с трубкой	5000	
Примечание – Жгуты L6, L13, L14, L17 используются только с ПВ, имеющими установочную резьбу 3/8".				

Приложение В

(обязательное)

Условное обозначение датчика

При заказе датчика используется его условное обозначение, где указываются:

- коды составных частей датчика: ПН, ПВ, жгут (см. приложения А, Б);
- количество ПВ и жгутов (цифра перед кодом);
- установленные режимы измерения и диапазоны;
- установленные фильтры (только для виброперемещения);
- марка стали.

Если режим и диапазон измерения заказчику не требуется, то в условном (позиционном) обозначении датчика следует ставить прочерк.

Примеры условного обозначения датчика:

- для ДП-И с ПН1, ПН3, ПН5 (два канала измерения)

1) ДП-И ИЦФР.402248.001 **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8**
ПН1/2ПВ2/2L2/1 – 2,35/ 250 / Ф2 / 1;2 / 34ХМ

Что означает, датчик ДП-И с двумя каналами измерения, оба канала настроены на режимы "Зазор" и "Размах виброперемещения". При выпуске по каналу "X" установлен режим "Зазор", по каналу "Y" – режим "Размах виброперемещения". Датчик измеряет зазор в диапазоне от 1 до 2,35 мм и размах виброперемещения – до 250 мкм.

2) ДП-И ИЦФР.402248.001 **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8**
ПН3/2ПВ2/2L2/ – / 250 / Ф2 / 2В / 34ХМ

Что означает, датчик ДП-И с ПН3 с режимом измерения "Векторная сумма виброперемещения каналов".

- для ДП-И с ПН2, ПН4, ПН6, ПН7 (один канал измерения)

1) ДП-И ИЦФР.402248.001 **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8**
ПН7/ПВ2/L2/ – / 350 / Ф1 / 2 / 34ХМ

Что означает, датчик ДП-И с режимом измерения "Размах виброперемещения".

2) ДП-И ИЦФР.402248.001 **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8**
ПН7/ПВ3/L2/ – / 400/ – / 4 /34ХМ

Что означает, датчик ДП-И с режимом измерения "Виброперемещение НЧ".

В записи по позициям обозначены:

- 1 – код ПН согласно таблице 1.8;
- 2 – код ПВ согласно таблице Б.1;
- 3 – код жгута согласно таблице Б.2;
- 4 – минимальное и максимальное значения диапазона измерения зазора, мм, согласно таблице 1.3;
- 5 – максимальное значение диапазона измерения размаха виброперемещения или размаха виброперемещения НЧ, мкм, согласно таблице 1.3;
- 6 – установленный фильтр согласно таблице 1.4;
- 7 – установленный режим измерения по каналу "X" (первая цифра) и по каналу "Y" (вторая цифра);

Номера режимов по позиции 7:

- 1 – "Зазор";
 - 2 – "Размах виброперемещения";
 - 2В – "Векторная сумма виброперемещения каналов";
 - 3 – "Амплитуда виброперемещения";
 - 4 – "Виброперемещение НЧ"
- 8** – марка стали, на которую настраивается датчик.

- для ДП-И с ПН8, ПН9 (один канал измерения)

1 2 3 4 5 6
ДП-И ИЦФР.402248.001 ПН8/ПВ3/L2/ 2000;120 / 5 /34ХМ

Что означает, датчик ДП-И с режимом измерения "Частота вращения", измерение частоты вращения до $n_{\max} = 2000$ об/мин, количество зубьев контролируемого колеса $K_n = 120$.

В записи по позициям обозначены:

1 – код ПН согласно таблице 1.8;

2 – код ПВ согласно таблице Б.1;

3 – код жгута согласно таблице Б.2;

4 – максимальное значение диапазона измерения частоты вращения, об/мин, согласно 1.3.2;

5 – установленный режим измерения;

Номер режима по позиции 5:

5 – "Частота вращения";

6 – марка стали, на которую настраивается датчик.

Примечания

1 При заказе ДП-И с режимом измерения "Частота вращения" необходимо учитывать, что при n_{\max} частота следования зубьев колеса, вычисляемая по формуле $f = n_{\max} \cdot K_n / 60$, должна быть в диапазоне от 1 до 4000 Гц.

2 При необходимости контроля вращения валопроворотного устройства (частота вращения которого ниже рабочего диапазона измерения) при заказе должен быть дополнительно указан диапазон контроля частоты вращения этого устройства, например, минимум ВПУ - 0,1 об/мин; максимум ВПУ - 0,5 об/мин.

- для ДП-И с ПН10

1) ДП-И ИЦФР.402248.001 **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7**
ПН10/ПВ5/L3/0,75 – 1,95/ 350 /Ф1/ 20X13

Что означает, датчик ДП-И с измерением относительно зазора 1,35 мм смещения от минус 0,6 до 0,6 мм, размаха виброперемещения до 350 мкм, с подключенным фильтром с частотой среза 500 Гц, настроен на сталь 20X13.

2) ДП-И ИЦФР.402248.001 **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7**
ПН10/ПВ5/L3/0,5 – 2,2/ 500 /Ф2/ 20X13

Что означает, датчик ДП-И с измерением относительно зазора 1,35 мм смещения от минус 0,85 до 0,85 мм, размаха виброперемещения до 500 мкм, с подключенным фильтром с частотой среза 750 Гц, настроен на сталь 20X13.

В записи по позициям обозначены:

1 – код ПН согласно таблице 1.8;

2 – код ПВ согласно таблице Б.1;

3 – код жгутов согласно таблице Б.2;

4 – граничные значения зазоров при измерении смещения относительно номинального установочного зазора 1,35 мм:

- 0,75 мм и 1,95 мм – для смещения от минус 0,6 до 0,6 мм;

- 0,5 мм и 2,2 мм – для смещения от минус 0,85 до 0,85 мм;

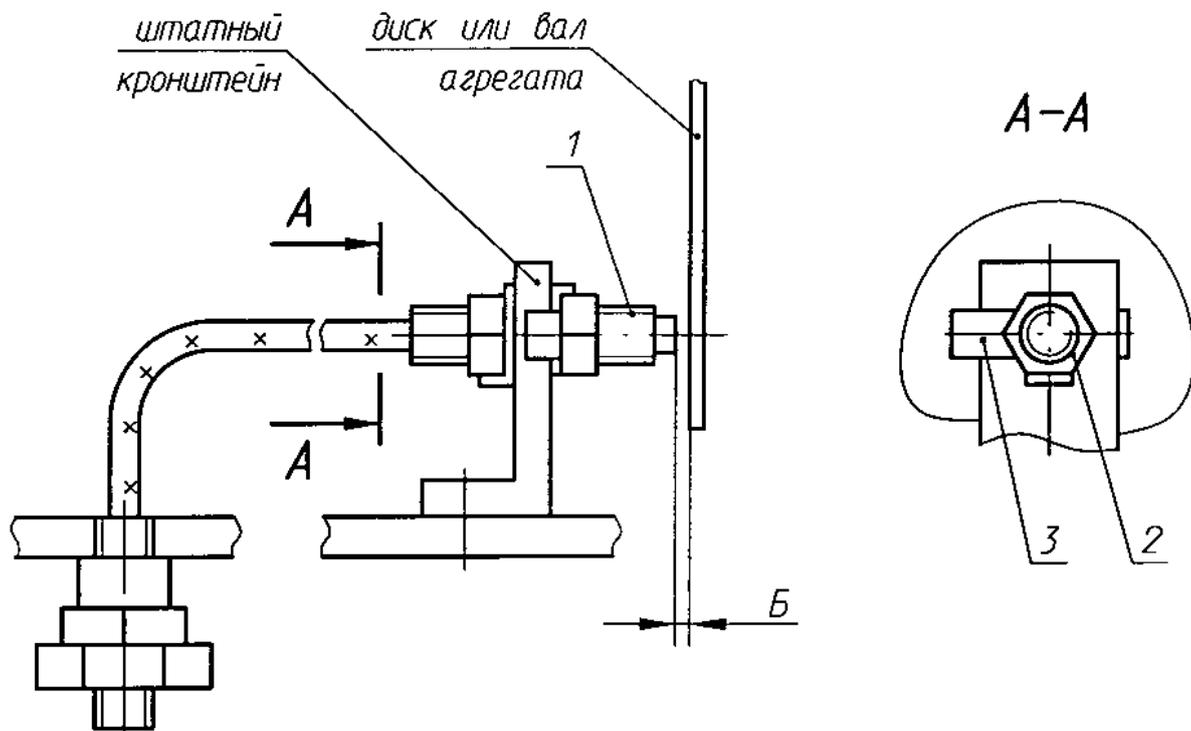
5 – максимальное значение диапазона измерения размаха виброперемещения, мкм, согласно 1.4.3;

6 – установленный фильтр согласно таблице 1.7;

7 – марка стали, на которую настраивается датчик.

Приложение Г
(рекомендуемое)

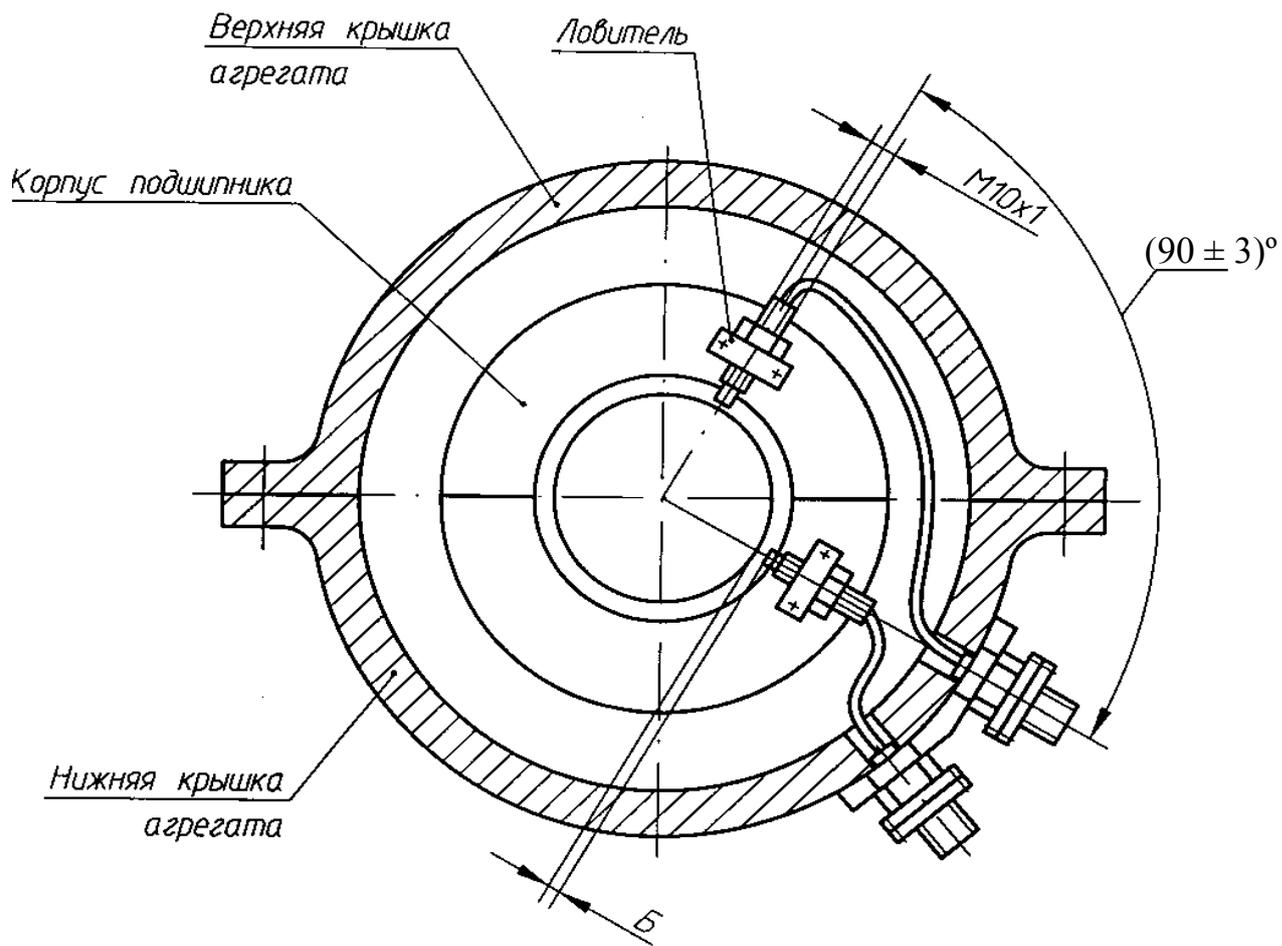
Установка ПВ датчика на агрегате



Б – измеряемый зазор

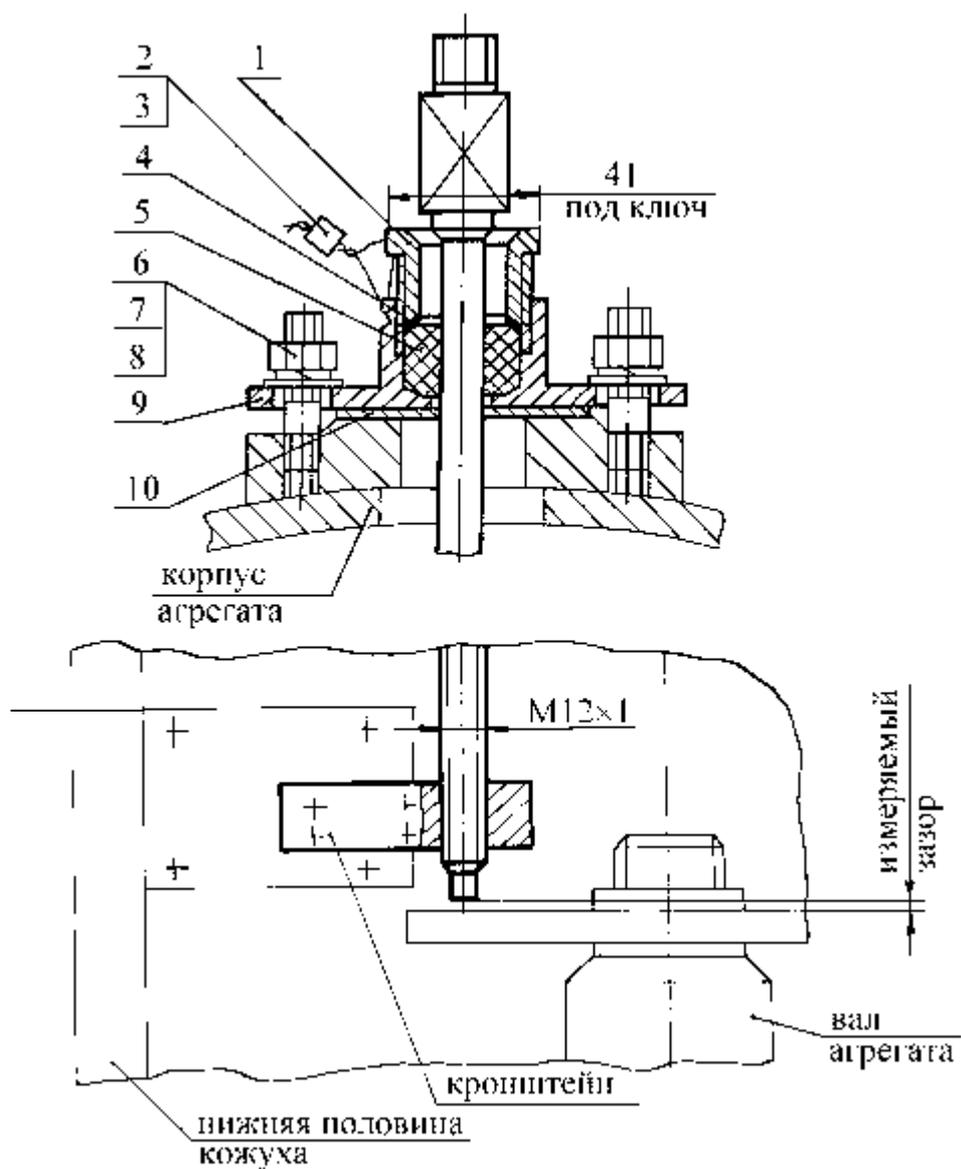
1-преобразователь вихрековый; 2, 3-гайки и шайбы (входят в состав преобразователя)

Рисунок Г.1 – Пример установки ПВ ИЦФР.408113.005
с гибким кабелем (мелаллорукавом)
для измерения зазора



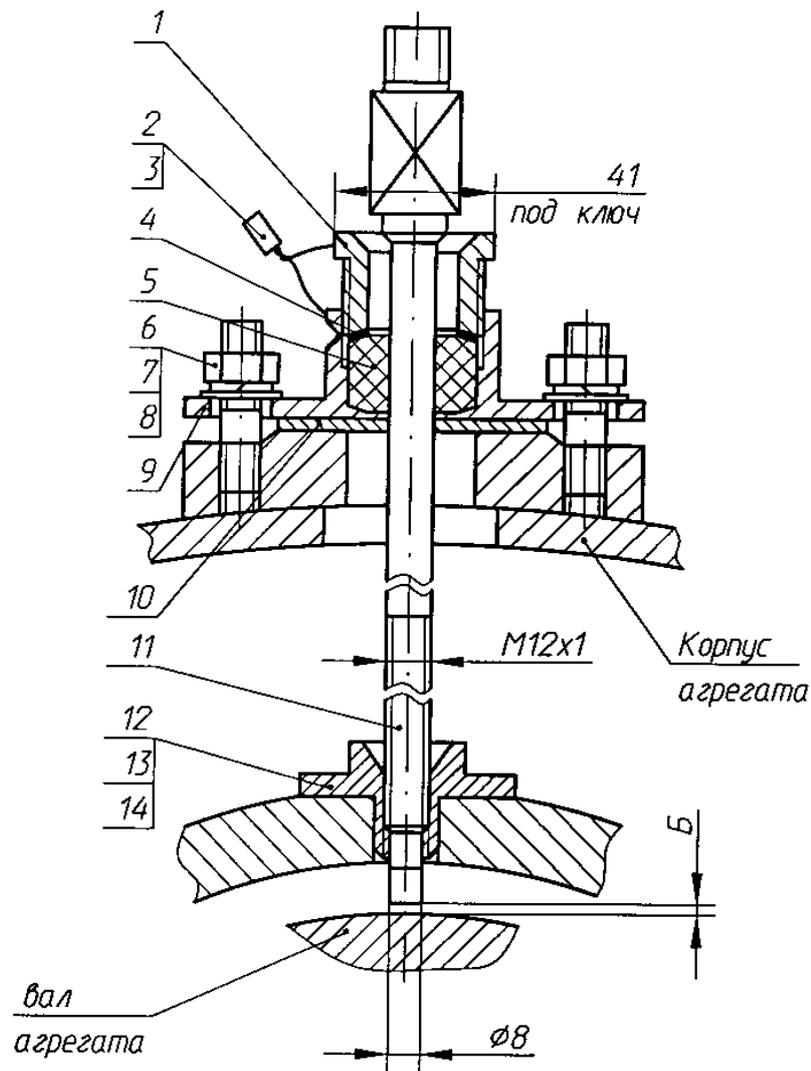
Б - установочный зазор

Рисунок Г.2 – Пример установки ПВ ИЦФР.408113.005
с гибким кабелем (металлорукавом)
для измерения виброперемещения



- 1 – втулка ИКЛЖ.753126.006; 2 – пломба; 3 – проволока стальная $\varnothing 0,8$ мм;
 4 – шайба ИКЛЖ.758498.001-01; 5 – втулка ИКЛЖ.711121.005; 6 – гайка М10.01.019
 ГОСТ 5927-70 (4 шт.); 7 – шайба 1065Г029 ГОСТ 6402-70 (4 шт.);
 8 – шайба 10.01.0115 ГОСТ 6958-68 (4 шт.); 9 – фланец ИКЛЖ.711364.001;
 10 - прокладка ИКЛЖ.754152.028

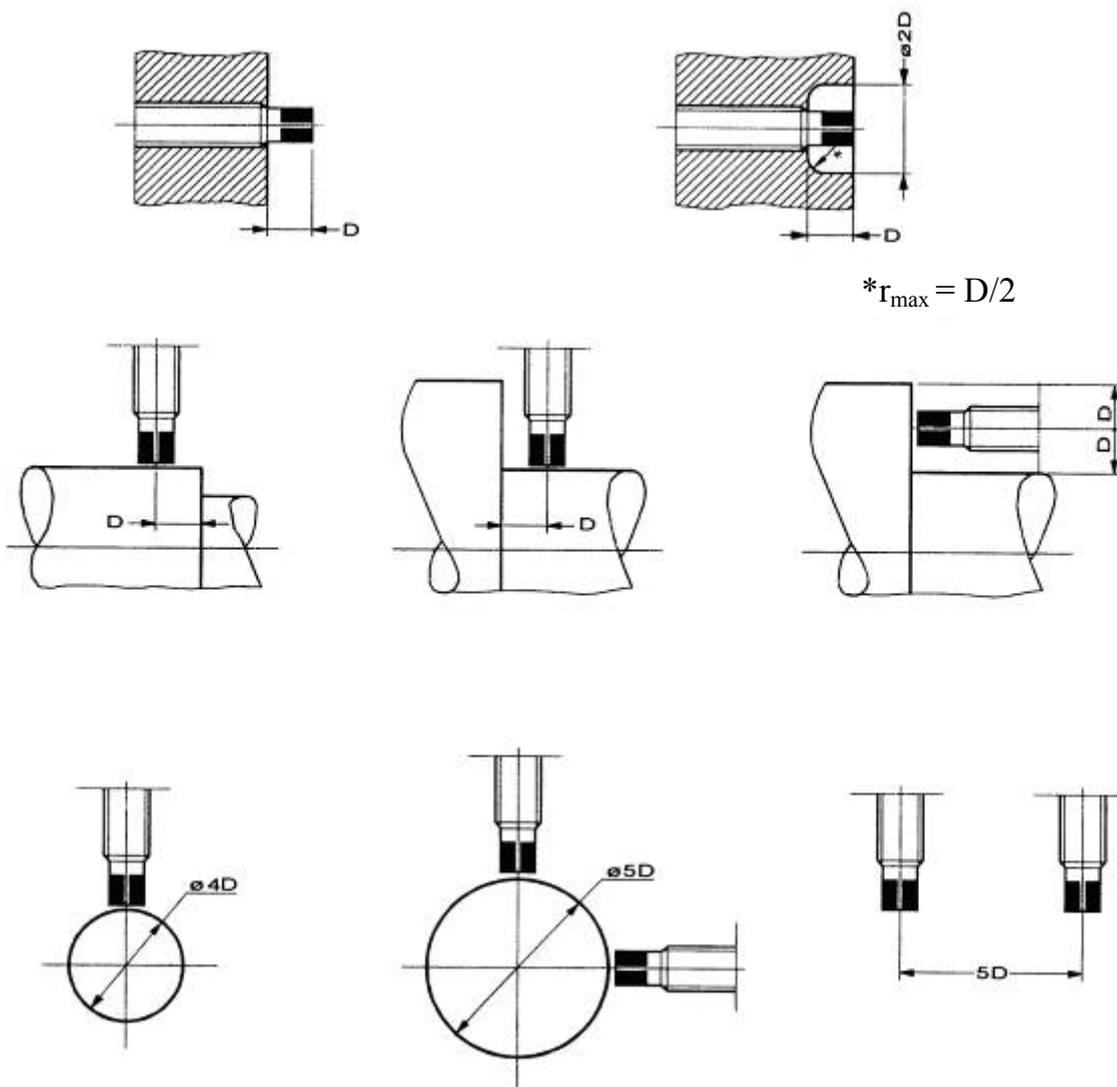
Рисунок Г.3 – Пример установки ПВ ИКЛЖ.408113.011
 штанговой конструкции для измерения зазора



Б - установочный зазор

1-штулка ИКЛЖ.753126.006; 2-пломба; 3-проволока стальная $\phi 0,8$ мм;
 4-шайба ИКЛЖ.758498.001-01; 5-штулка ИКЛЖ.711121.005;
 6-гайка М10.5.019 ГОСТ 5927-70 (4 шт.); 7-шайба 10 65Г 029
 ГОСТ 6402-70 (4 шт.); 8-шайба 10.01.0115 ГОСТ 6958-68; 9-фланец
 ИКЛЖ.711364.001; 10-прокладка ИКЛЖ.754152.028; 11-преобразователь
 вихрековый ИКЛЖ.408113.011; 12-штулка ИКЛЖ.753164.001;
 13-болт М8х16 ГОСТ 7798-70 (2шт.); 14-шайба 8 65Г 029
 ГОСТ 6402-70 (2шт.).

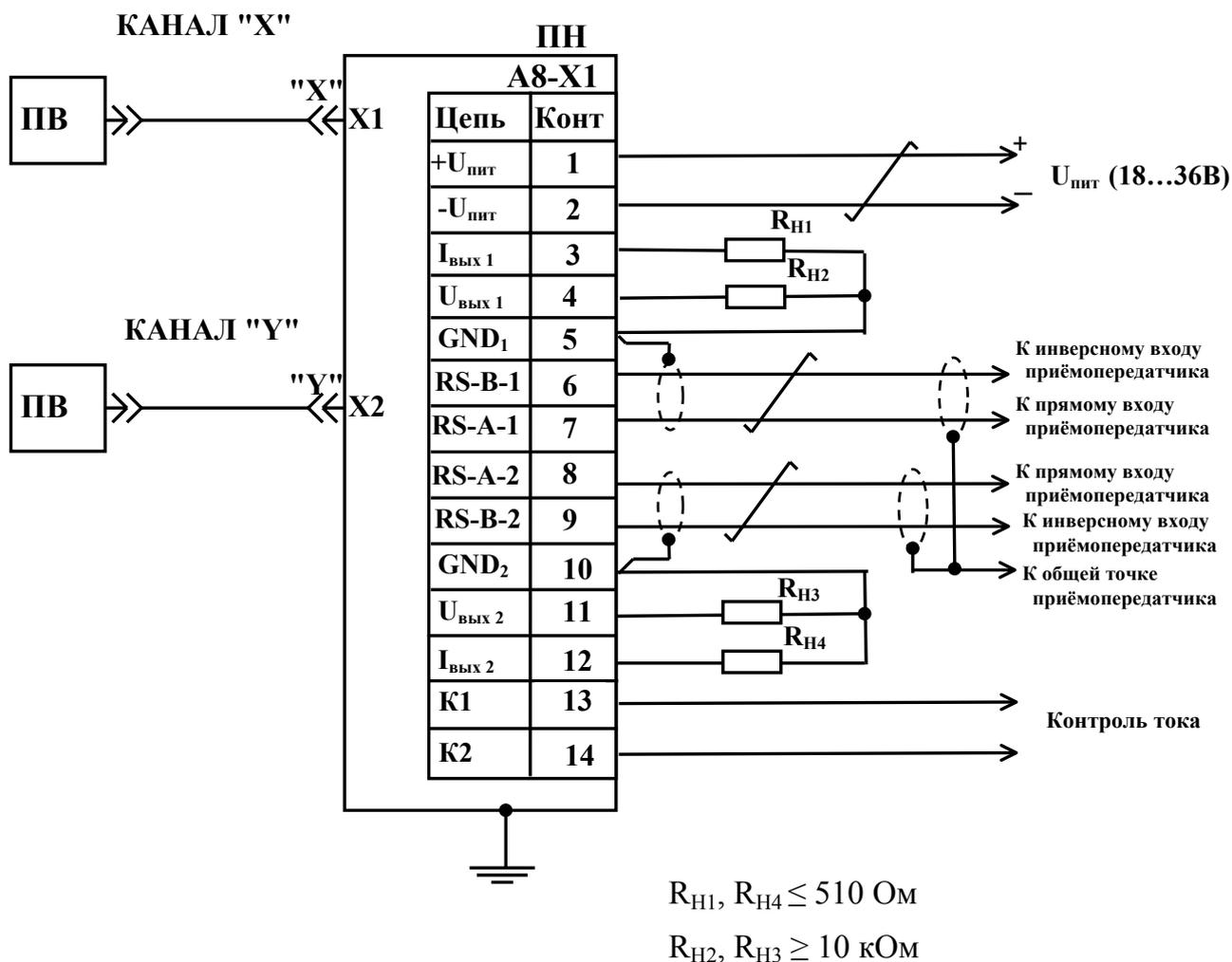
Рисунок Г.4 – Пример установки ПВ ИКЛЖ.408113.011 штанговой конструкции для измерения виброперемещения



D – диаметр наконечника ПВ

Рисунок Г.5 – Общие требования к месту установки ПВ

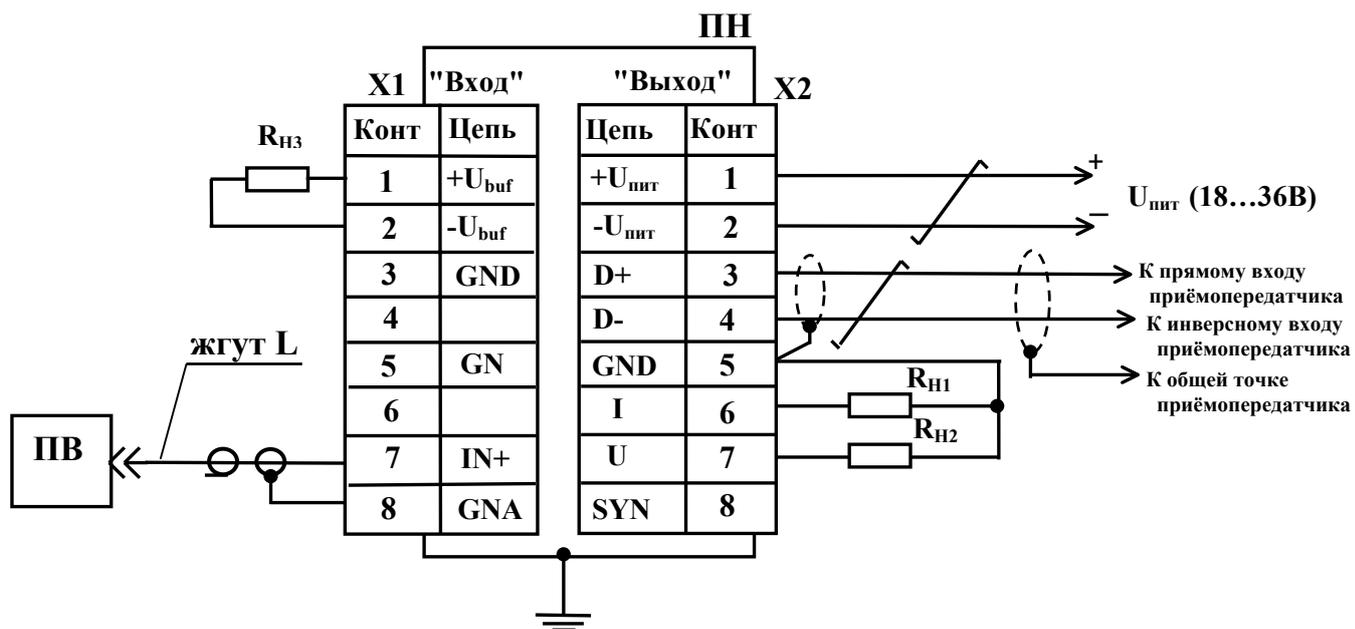
Приложение Д
(рекомендуемое)
Подключение датчика



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

Примечание – Включение режима "КОНТРОЛЬ" осуществляется соединением цепей K1 и GND₁ или K2 и GND₂ для каналов "X" и "Y" соответственно.

Рисунок Д.1 – Схема подключения ДП-И с ПН1 – ПН6 (режимы измерений "Зазор", "Размах виброперемещения") и с ПН9 (режим измерения "Частота вращения")



$$R_{H1} \leq 510 \text{ Ом}$$

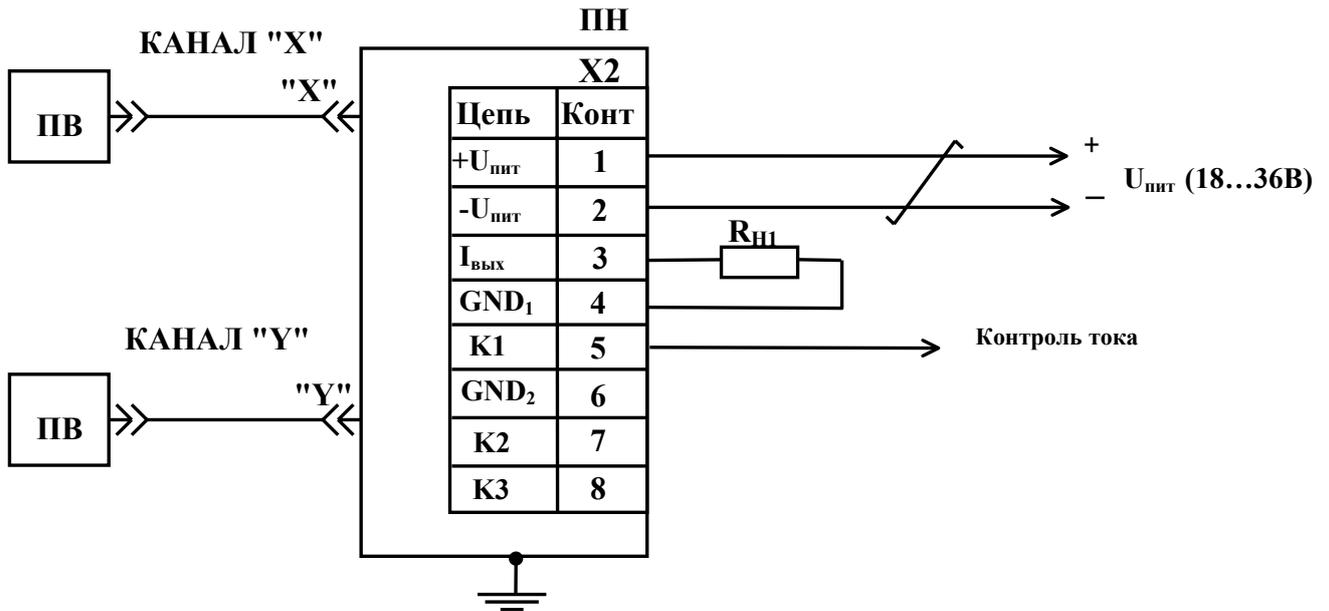
$$R_{H2} \geq 10 \text{ кОм}$$

R_{H1} , R_{H2} , R_{H3} - Суммарное сопротивление входных цепей измерительных приборов и соединительных проводов.

Примечание – По выходу $U_{буф}$ (только в ДП-И с ПН7Б) коэффициент преобразования нормируется для $R_{H3} = 600 \text{ Ом}$ при выходном сопротивлении 50 Ом .

Рисунок Д.2 – Схема подключения ДП-И с ПН7

(режимы измерений "Зазор", "Размах виброперемещения", "Виброперемещение НЧ") и с ПН8 (режим измерения "Частота вращения")

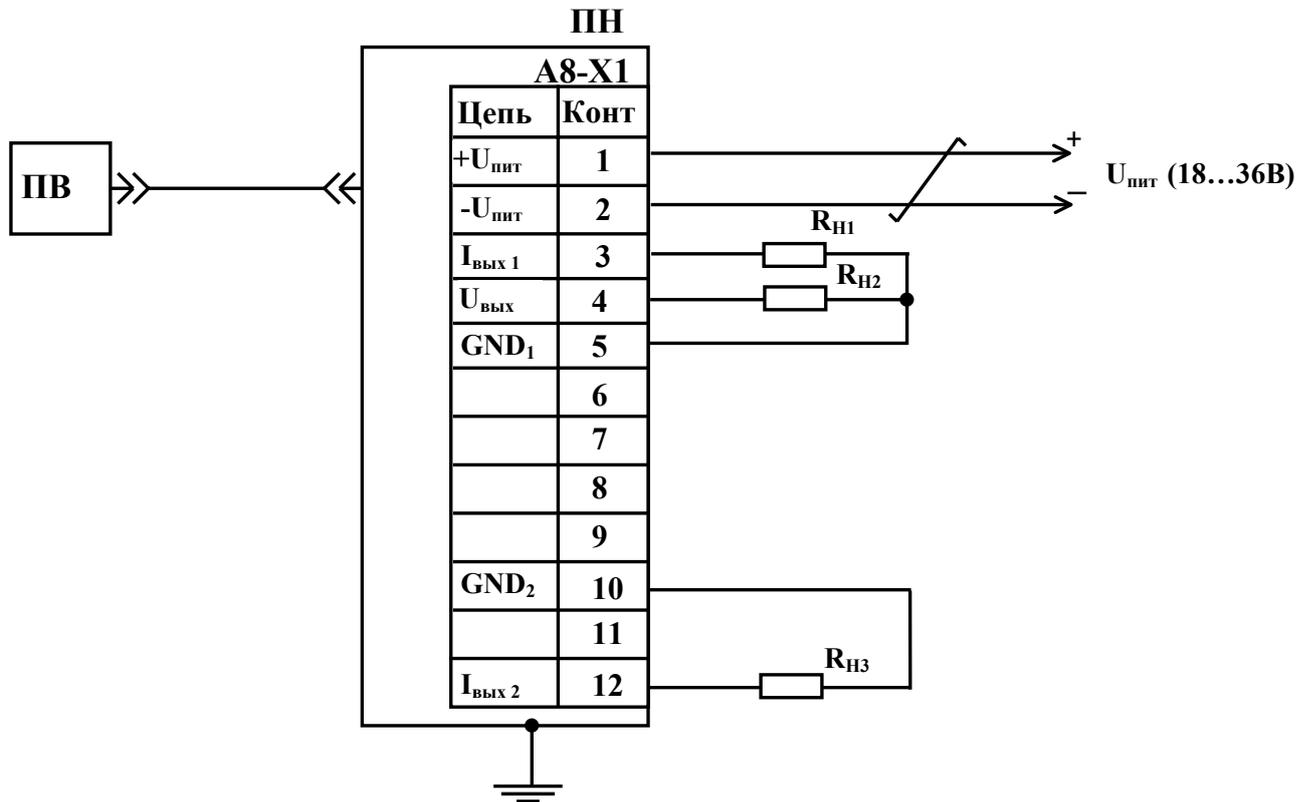


$$R_{НИ} \leq 510 \text{ Ом}$$

$R_{НИ}$ - Суммарное сопротивление входных цепей измерительных приборов и соединительных проводов.

Примечание – Включение режима "КОНТРОЛЬ" осуществляется соединением цепей K1 и GND₁

Рисунок Д.3 – Схема подключения ДП-И с ПНЗ в режиме измерения "Векторная сумма виброперемещения каналов"



$$R_{Н1}, R_{Н3} \leq 510 \text{ Ом}$$

$$R_{Н2} \geq 10 \text{ кОм}$$

$R_{Н1}, R_{Н2}, R_{Н3}$ - Суммарное сопротивление входных цепей измерительных приборов и соединительных проводов

Рисунок Д.4 – Схема подключения ДП-И с ПИ10

Приложение Е

(обязательное)

Наименование и обозначение внешних цепей датчика

Таблица Е.1 – Преобразователь нормирующий ПН1-ПН6, ПН9, ПН10

	Контакт колодки ПН	Обозначение цепи	Наименование цепи
	1	$+ U_{пит}$	плюс питания
	2	$- U_{пит}$	минус питания
Канал "X"	3	$I_{вых 1}$	токовый выход 1
	4	$U_{вых 1}$	выход напряжения 1
	5	GND ₁	общий
	6	RS-B-1	цифровой выход В (-)
	7	RS-A-1	цифровой выход А (+)
	13	K1	включение режима "Контроль "
Канал "Y"	8	RS-A-2	цифровой выход А (+)
	9	RS-B-2	цифровой выход В (-)
	10	GND ₂	общий
	11	$U_{вых 2}$	выход напряжения 2
	12	$I_{вых 2}$	токовый выход 2
	14	K2	включение режима "Контроль "
Примечание – Для ДП-И с одним каналом номера контактов колодки ПН соответствуют указанным по каналу "X" (контакты 8 - 14 не используются).			

Таблица Е.2 – Преобразователь нормирующий ПН7, ПН8

Колодка "Вход"		Колодка "Выход"	
Контакт	Обозначение и наименование цепи	Контакт	Обозначение и наименование цепи
1	$+U_{buf}$ - выход напряжения (+)	1	$+U_{пит}$ – плюс питания
2	$-U_{buf}$ - выход напряжения (-)	2	$-U_{пит}$ – минус питания
3	GND - общий	3	D+ - цифровой выход (+)
4		4	D- - цифровой выход (-)
5	GN - корпусная "земля" ПН	5	GND - общий
6		6	I – токовый выход
7	IN+ - вход	7	U - выход напряжения
8	GNA - внутренний экран кабеля ПН	8	SYN - дискретный вывод

Примечания

- 1 Цепь "SYN" – для дополнительных функций.
- 2 Цепи $+U_{buf}$ и $-U_{buf}$ в ПН8 отсутствуют.

Приложение Ж

(обязательное)

Описание программы расчета коэффициентов

Ж.1 Назначение

Ж.1.1 Программа предназначена для расчета настроечных коэффициентов при настройке измерительного канала ДП-И в случае замены составных частей датчика типа ДП-И (ПВ или жгута), изменения диапазонов измерения датчика, отрицательных результатов поверки.

Программа состоит из файла "Расчет коэффициентов".

Ж.2 Общие сведения

Ж.2.1 Программа расчета коэффициентов открывается путем запуска файла "Расчет коэффициентов".

Программа имеет таблицы, в которых находятся столбцы:

- с задаваемыми значениями зазора $L_{\text{зад}}$;
- с измеренными выходными значениями цифрового кода $N_{\text{вых}}$;
- с расчетными значениями коэффициентов А, В, С;
- с порядковыми номерами коэффициентов А, В, С.

Примечание – Значения переменных в столбцах таблиц заполнены для примера.

Ж.3 Порядок расчета коэффициентов

Ж.3.1 В ячейки L_{min} и L_{max} занести значения зазора согласно диапазону измерения.

При этом в столбцах $L_{\text{зад}}$ отобразятся значения, которые должны будут задаваться.

Ж.3.2 Занести измеренные значения цифрового кода $N_{\text{вых}}$, соответствующие задаваемым зазорам $L_{\text{зад}}$, в таблицу.

Ж.3.3 В результате произведенных программой вычислений в столбцах с коэффициентами отобразятся расчетные значения коэффициентов.

Приложение 3
(рекомендуемое)

Настройка измерительного канала ДП-И

3.1 Настройка измерительного канала ДП-И осуществляется в следующих случаях:

- замене ПВ (на однотипный);
- замене соединительного жгута (на однотипный);
- изменении материала объекта контроля;
- изменении диапазона измерения;
- отрицательном результате поверки (калибровки).

При изменении рабочего диапазона измерения необходимо, чтобы устанавливаемый диапазон измерения находился в пределах диапазона измерения применяемого ПН (по режимам).

При замене ПВ и жгута на однотипные без перенастройки измерительного канала ДП-И дополнительная погрешность составит не более $\pm 8 \%$.

ВНИМАНИЕ!

**ФАКТ ВЫПОЛНЕНИЯ ПЕРЕНАСТРОЙКИ ЗАПОМИНАЕТСЯ В ДП-И,
ПРИЗНАК ЗАВОДСКОЙ НАСТРОЙКИ НЕ ВОССТАНАВЛИВАЕТСЯ.**

3.2 Перед проведением настройки необходимо:

- а) демонтировать датчик;
- б) протереть датчик (все составные части) сухой ветошью, удалить пыль и грязь;
- в) произвести чистку контактов всех соединителей датчика спиртом техническим или спирто-бензиновой смесью;
- г) собрать схему в соответствии с ИЦФР.402248.001РЭ I, рисунок 1.1 или 1.2:
 - установить тумблер SA1 в положение "2";
 - включить приборы в соответствии с руководствами по эксплуатации;
 - установить на источнике питания G1 напряжение $(24,0 \pm 0,5) В$,
ограничение выходного тока 200 мА;
 - установить прибор PV1 в режим измерения переменного напряжения;
 - включить питание датчика (установить тумблер SA1 в положение "1");
 - запустить на ПЭВМ пользовательскую программу (руководство оператора 643.07623615.40010 34).

3.3 Настройка измерительного канала ДП-И включает:

- настройку измерительного контура ДП-И;
- настройку диапазона измерения в режиме "Зазор";
- настройку диапазона измерения в режиме "Размах виброперемещения";
- настройку диапазона измерения в режиме "Частота вращения" и диапазона контроля валопроворотного устройства (ВПУ).

3.4 Настройка измерительного контура ДП-И.

3.4.1 В окне "настройка датчика" установить режим измерения датчика "Зазор", установить диапазон измерений 4095, установить флажок "Слежение".

3.4.2 Выполнить программу настройки «Целостность ПО» из выпадающего меню поля «Программа настройки». По окончании ее выполнения нажать кнопку «Обновить» – сообщение о внутренней ошибке должно отсутствовать.

3.4.3 Выполнить программу настройки «Резонанс» из выпадающего меню поля «Программа настройки». По окончании ее выполнения нажать кнопку «Обновить» – сообщение о внутренней ошибке должно отсутствовать.

Примечания

1 Время выполнения операции настройки на резонансную частоту около 3 мин.

2 Во время выполнения операции настройки ДП-И не воспринимает внешние запросы.

3 Во время выполнения операции настройки на расстоянии не менее 20 см от рабочей части ПВ не должно находиться электропроводящих предметов.

3.5 Настройка диапазона измерения в режиме "Зазор" (для ПН1-ПН6).

3.5.1 Установить ПВ в УЗП.

Примечания

1 Установку ПВ в УЗП и работу с ним проводить в соответствии с руководством по эксплуатации.

2 Марка стали диска УЗП должна соответствовать марке стали контролируемой поверхности.

3.5.2 Нажать в окне технологической программы кнопку “Настройка”, в окне «настройка датчика» нажать кнопку «диспетчер данных». Произвести запись начальных (стартовых) значений настроечных коэффициентов в соответствии с файлом прошивки (размещен в одной директории с файлом прошивки «Start_nastr.txt») нажатием кнопки «Загрузить файл».

3.5.3 Открыть окно «Линеаризация характеристики» нажатием кнопки «Линеаризация». Открыть стартовую таблицу (размещена в одной директории с файлом прошивки) нажатием кнопки «Загрузка из файла», нажать кнопку «ОК», «Обновить», и после подтверждения связи с датчиком нажать кнопку «Запись». Убедиться в успешной записи по соответствующему сообщению, нажать кнопку «Обновить».

В противном случае повторить 3.5.2.

3.5.4 Закрывать окно «Линеаризация характеристики»

3.5.5 Изменяя зазор между ПВ и диском, установить по индикатору УЗП значение зазора L_{\min} . Коэффициентом «Смещение табл.» добиться в окне результата измерения значения цифрового кода 0 - 1 ед.

3.5.6 Открыть окно «Линеаризация характеристики». Задать диапазон измерения и количество точек (рекомендуемое - 11). Включить флажок “Слежение”. Убедиться в отсутствии ошибок связи.

3.5.7 Изменяя зазор между ПВ и диском, последовательно устанавливая по индикатору УЗП значения зазора L_i . Для каждого значения L_i зафиксировать значения цифрового кода N_i .

3.5.8 Выключить флажок “Слежение”. Нажать кнопку “ОК”. Убедиться, что значение погрешности линеаризации менее 10 (поле “Погрешность”). Если значение погрешности превышает указанное, повторить 3.5.7, 3.5.8.

3.5.9 Нажать кнопку «Обновить». Убедиться в наличии связи с датчиком (соответствующее сообщение). Нажать кнопку «Запись». Убедиться в успешной записи по соответствующему сообщению.

В противном случае повторить 3.5.9.

3.5.10 Закрывать окно «Линеаризация характеристики».

3.6 Настройка диапазона измерения в режиме "Размах виброперемещения" (для ПН1-ПН6).

3.6.1 Закрепить ПВ на виброустановке (см. приложение А ИЦФР.402248.001РЭ I). Задать режим измерения "Виброперемещение" (окно "Режим измерения"). Задать значения размаха виброперемещения равным S_{max} , мкм, исходя из диапазона измерения. Переключить PV1 в режим измерения переменного напряжения.

Примечания

1 Работу с виброустановкой проводить в соответствии с руководством по эксплуатации.

2 Марка стали диска, установленного на виброустановке, должна соответствовать марке стали контролируемой поверхности на объекте. Марка стали, на которую настроен ПВ, указана в ИЦФР.402248.001ПС.

3 Зазор между ПВ и диском выставляется согласно 2.2.3.2.

3.6.2 Включить виброустановку. Изменяя значение коэффициента "Кус ВП" в пределах от 20 до 250, добиться показания PV1 1 В с точностью $\pm 0,01$ В.

3.6.3 Изменяя значение коэффициента "К1" добиться показания в окне результата измерений значения выходного кода 4095 с точностью ± 10 ед.

3.6.4 Задать значение размаха виброперемещения равным 35 мкм.

3.6.5 Изменяя значение коэффициента "Шум" в пределах от 0 до 80, добиться показания в окне результата измерений значения выходного кода $N = (25/S_{max}) \cdot 4095$ с точностью ± 20 .

3.6.6 Задать значение размаха виброперемещения равным S_{max} . Повторить 3.6.3.

3.6.7 Выключить виброустановку.

3.7 Настройка диапазона измерения в режиме "Частота вращения" и диапазона контроля ВПУ (для ПН8, ПН9).

3.7.1 Установить ПВ в УЗП и задать зазор не менее 10 мм.

Примечание - Марка материала диска УЗП должна соответствовать марке материала контролируемой поверхности.

3.7.2 Запустить на выполнение программу настройки № 5 (выбрать из списка программу № 5 и нажать кнопку "Выполнить программу"). По окончании ее выполнения нажать кнопку "Обновить".

Примечания

1 Время выполнения операции настройки на резонансную частоту около 3 мин.

2 Во время выполнения операции настройки ДП-И не воспринимает внешние запросы.

3 После выполнения программы настройки № 5 для алюминиевых сплавов (АМг6, Д16Т и др.), необходимо увеличить значение коэффициента резонансной частоты на 100 ед.

3.7.3 Установить ПВ в УЗП и задать установочный зазор $N_{уст}$ (из паспорта на датчик). С помощью пользовательской программы установить в окне "Режим работы" режим измерения датчика "Зазор". Записать показания в окне результата измерений значения выходного кода.

3.7.4 Задать зазор 2 мм. Записать значение выходного кода в окне результата измерений.

3.7.5 Установить ПВ на имитатор вращающегося вала ИКЛЖ.303215.001 (далее – ИВВ) с установочным зазором 2 мм. Контроль зазора осуществляется по показаниям в окне результата измерений. Значение выходного кода должно соответствовать записанному значению по 3.7.4 с точностью ${}_{-50}^{+10}$ ед.

Примечание - Установку ПВ на ИВВ и работу с ним проводить в соответствии с паспортом ИКЛЖ.303215.001 ПС.

3.7.6 Задать значение коэффициента "Уровень" больше на 100 ед. записанному значению по 3.7.4.

3.7.7 Задать значения коэффициентов:

- "Диапазон" 4095;
- "Минимум ВПУ" 1000;
- "Максимум ВПУ" 5000;
- "Число зубьев" 60.

3.7.8 Включить ИВВ. Задать режим измерения "Частота" (окно "Режим работы").

Значение выходного кода должно соответствовать 37 ± 1 (количество зубьев колеса $K_n=37$).

3.7.9 Проконтролировать осциллографом Р1 наличие и параметры сигнала фазовой отметки на выходе напряжения:

- для ПН9 – между контактами 4 и 5 выходной колодки ПН;

- для ПН8 – между контактами 5 и 7 выходной колодки ПН.

Параметры сигнала – длительность $(1 \pm 0,05)$ мс, амплитуда $(4,8 \pm 0,2)$ В.

Убедиться в отсутствии пропусков формирования сигналов фазовой отметки.

3.7.10 Задать значения коэффициентов “Диапазон”, “Число зубьев”, “Минимум ВПУ”, “Максимум ВПУ” согласно паспорту на датчик с помощью таблицы 2 программы "Расчет коэффициентов".

3.8 Настройка ДП-И с ПН7Б.

3.8.1 Запустить на выполнение программу настройки № 4. Установить ПВ в УЗП и задать зазор 3000 мкм.

Примечания

1 Установку ПВ в УЗП и работу с ним проводить в соответствии с руководством по эксплуатации.

2 Марка материала диска УЗП должна соответствовать марке материала контролируемой поверхности.

3.8.2 Запустить на выполнение программу настройки № 5. По окончании ее выполнения нажать кнопку “Обновить”.

Примечания

1 Время выполнения программы настройки № 5 на резонансную частоту около 3 мин.

2 Во время выполнения операции настройки ДП-И не воспринимает внешние запросы.

3 Для алюминиевых сплавов (АМгб, Д16Т и др.), после выполнения программы настройки № 5, необходимо увеличить значение коэффициента “Частота” на 100 ед.

3.8.3 Изменяя зазор между ПВ и диском, устанавливая по индикатору УЗП значения зазора $L_{зад i}$, исходя из диапазона измерения (см. таблицу 1 программы “Расчет коэффициентов”). Для каждого значения $L_{зад i}$ зафиксировать значения цифрового кода $N_{вых i}$.

3.8.4 Занести полученные значения измерений в соответствующие ячейки таблицы 1 программы “Расчет коэффициентов”. Выполнить расчет коэффициентов.

3.8.5 В окне “Настройка” пользовательской программы в поле “Название коэффициента” выбрать из представленных нужный коэффициент и занести соответствующее расчётное значение этого коэффициента в память датчика в виде числа в поле “Значение коэффициента”, нажать кнопку “Ввести коэффициент в датчик”.

Таким же образом поочередно занести все значения расчётных коэффициентов.

3.8.6 Изменяя зазор между ПВ и диском, устанавливая по индикатору УЗП значения зазора $L_{зад i}$, исходя из диапазона измерения (см. таблицу 2 программы “Расчет

коэффициентов”). Для каждого значения $L_{зад\ i}$ зафиксировать значения цифрового кода $N_{вых\ i}$ и тока $I_{вых\ i}$ (с помощью прибора РА1).

3.8.7 Занести полученные значения измерений в соответствующие ячейки таблицы 2 программы “Расчет коэффициентов”. Определить основную абсолютную погрешность при измерении зазора по 1.6.3.7 ИЦФР.402248.001РЭ I.

При несоответствии допускается корректировка коэффициентов (см. таблицу 2 “Расчет коэффициентов” столбец “Корр. Коэф.”) в пределах не более 10%. При невозможности корректировки в указанных пределах повторить с 3.8.3.

3.8.8 Установить ПВ на виброустановку (приложение А ИЦФР.402248.001РЭ I) с установочным зазором 1000 мкм. Задать режим измерения “Размах виброперемещения” (окно “Режим работы”). Задать значения размаха виброперемещения равным $2 \cdot S_{max}$, мкм, исходя из диапазона измерения.

Примечания

1 Установку ПВ на виброустановку и работу с ней проводить в соответствии с руководством по эксплуатации.

2 Зазор между ПВ и диском выставляется согласно 2.2.3.2.

3.8.9 Изменяя значение коэффициента “ $K_{усВП}$ ” в пределах от 0 до 250, добиться значения выходного напряжения буферизированного (1500 ± 100) мВ (по показаниям прибора PV2). Рассчитать значения коэффициента преобразования виброперемещения $K_{Uбуф}$ по выходу напряжения буферизированного:

$$K_{Uбуф} = \frac{2 \sqrt{2} \cdot U_{PV2}}{S_{зад}} \quad (3.1)$$

где $S_{зад}$ – заданное значение виброперемещения, мкм;

U_{PV2} - выходное напряжение буферизированное, мВ.

Записать значение $K_{Uбуф}$ в паспорт на датчик.

3.8.10 Задать значение размаха виброперемещения S_{max} , мкм.

3.8.11 Изменяя значение коэффициента “ $K_{буфера}$ ” в пределах от 0 до 32767, добиться показания выходного напряжения ($1,0 \pm 0,01$) В (прибор PV1).

3.8.12 Изменяя значение коэффициента “K1” в пределах от 0 до 32767, добиться показания в окне результата измерений значения выходного кода 4095 с точностью ± 5 .

3.9 Настройка ДП-И с ПН7Н.

3.9.1 В окне "Настройка" пользовательской программы в поле "Название коэффициента" выбрать из представленных коэффициент $TL = 50$, $TH = 0$.

3.9.2 Закрывать пользовательскую программу. Запустить программу LINEAR. Задать параметры порта. Нажать кнопку «Обновить». Убедиться в наличии связи с датчиком (соответствующее сообщение).

3.9.3 Задать диапазон измерения ($min = 0$, $max = 4095$) и количество точек 2. Нажать кнопку “ОК”. для значения зазора L_2 записать соответствующее значение цифрового кода $N_2=4095$. Нажать кнопку “ОК”.

3.9.4 Нажать кнопку «Запись». Убедиться в успешной записи по соответствующему сообщению.

3.9.5 Закрывать программу LINEAR. Запустить пользовательскую программу.

3.9.6 Установить ПВ в УЗП и задать зазор 3000 мкм.

Примечания

1 Установку ПВ в УЗП и работу с ним проводить в соответствии с руководством по эксплуатации.

2 Марка материала диска УЗП должна соответствовать марке материала контролируемой поверхности.

3.9.7 Запустить на выполнение программу настройки № 5. По окончании ее выполнения нажать кнопку “Обновить”.

Примечания

1 Время выполнения операции настройки на резонансную частоту около 3 мин.

2 Во время выполнения операции настройки ДП-И не воспринимает внешние запросы.

3 После выполнения программы настройки № 5 для алюминиевых сплавов (АМг6, Д16Т и др.), необходимо увеличить значение коэффициента “Частота генератора” на 100 ед.

3.9.8 Закрывать пользовательскую программу. Запустить программу LINEAR. Задать параметры порта. Нажать кнопку “Обновить”. Убедиться в отсутствии ошибок связи.

3.9.9 Задать диапазон измерения и количество точек (рекомендуемое 11). Нажать кнопку “ОК”. Включить флажок “Слежение”. Убедиться в отсутствии ошибок связи.

3.9.10 Изменяя зазор между ПВ и диском, последовательно устанавливая по индикатору УЗП значения зазора L_i и записывать соответствующее значение цифрового кода N_i .

3.9.11 Выключить флажок “Слежение”. Нажать кнопку “ОК”. Убедиться, что значение погрешности линеаризации менее 10 (поле “Погрешность”). Если значение погрешности превышает указанное, повторить 3.9.10, 3.9.11.

3.9.12 Нажать кнопку «Обновить». Убедиться в наличии связи с датчиком (соответствующее сообщение). Нажать кнопку «Запись». Убедиться в успешной записи по соответствующему сообщению.

В противном случае повторить 3.9.12.

3.9.13 Определить основную абсолютную погрешность при измерении зазора по 1.6.3.6, 1.6.3.7 ИЦФР.402248.001РЭ I.

3.9.14 Установить ПВ на виброустановку (согласно приложению А ИЦФР.402248.001РЭ I) с установочным зазором 1000 мкм. Задать режим измерения “Размах виброперемещения” (окно “Режим работы”). Задать значение размаха виброперемещения S_{\max} , мкм, исходя из диапазона измерения.

Примечания

1 Работу с виброустановкой проводить в соответствии с руководством по эксплуатации.

2 Марка стали диска, установленного на виброустановке, должна соответствовать марке стали контролируемой поверхности на объекте.

3 Зазор между ПВ и диском выставляется согласно 2.2.3.2.

3.9.15 Изменяя значение коэффициента “Корр. ВП” в пределах от 0 до 32767, добиться показания в окне результата измерений значения выходного кода 4095 с точностью ± 20 .

3.9.16 Установить в датчике режим измерения для работы на агрегате (рабочий режим), для этого задать значения коэффициентов “ТН” и “ТЛ”:

- для $\tau = 0,3$ с ТН = 0, ТЛ = 50 для режима “Размах виброперемещения”;
- для $\tau = 600$ с ТН = 10, ТЛ = 0 для режима “Виброперемещени НЧ”.

3.10 Выключить питание датчика (установить тумблер SA1 в положение "2").

3.11 После проведения настройки канала провести поверку (калибровку) датчика и сделать запись в паспорт ДП-И об изменении диапазона измерения или о замене первичного преобразователя и (или) жгута.

