ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МОРСКИЕ

ТХА/1-1172, ТХК/1-1172

Руководство по эксплуатации

ЮВМА.400520.002 РЭ

05355	21.01.2003			
Инв. № подл.	*Подп. и дата*	*Взам. инв. №*	*Инв. № дубл.*	*Подп. и дата*

Содержание

1 Назначение....4

2 Технические данные....7

3 Состав изделия....12

4 Маркировка....13

5 Устройство и принцип работы изделия....14

6 Тара, упаковка и консервация....15

7 Требования безопасности....16

8 Порядок установки и подготовка к работе....17

9 Указания по поверке....19

10 Проверка технического состояния....20

11 Характерные неисправности и методы их устранения....21

12 Правила хранения и транспортирования....22

Приложение А....23

Габаритный чертеж термопреобразователей ТХА(ТХК)/1-1172, рис. 1, 2....23

Приложение Б....25

Габаритный чертеж термопреобразователей ТХА(ТХК)/1-1172, рис. 3 – 8....25

Приложение В....30

Установка термопреобразователей....30

Приложение Г....31

Схемы электрические соединений термопреобразователей....31

Руководство по эксплуатации ЮВМА.400520.002 РЭ (далее РЭ) предназначено для изучения конструкции, принципа действия, правил транспортирования, хранения, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания преобразователей термоэлектрических морских ТХА/1-1172 ВП, ТХК/1-1172 ВП, выпускаемые с приемкой представителем заказчика.

Требования РЭ распространяются также на преобразователи термоэлектрические, выпущенные под техническим надзором Российского Морского Регистра судоходства (у таких термопреобразователей в обозначении шифр ВП заменен на шифр МР), на термопреобразователи, выпущенные под техническим надзором Российского Речного Регистра (с буквенным шифром РР), а также на термопреобразователи общепромышленного исполнения (буквенный шифр в обозначении отсутствует).

В дальнейшем по тексту буквенные шифры ВП, МР и РР опускаются для простоты и указываются только в тех случаях, когда изложенное относится только к преобразователям термоэлектрическим (далее – ТП) конкретного типа.

1 Назначение

1.1 ТП предназначены для измерения температуры различных сред в условиях и температурных диапазонах, указанных в таблице 1.

1.2 ТП предназначены для эксплуатации на кораблях и морских судах с неограниченным районом плавания и речных судах и удовлетворяют требованиям «Правил классификации и постройки морских судов» Российского Морского Регистра судоходства и «Правил классификации и постройки судов внутреннего плавания» Российского Речного Регистра.

1.3 ТП рассчитаны для работы в условиях вибрации, наклонов, ударных воздействий, при температуре воздуха, указанной в таблице 1, в условиях относительной влажности до 100 % при температуре до 50 ^{o}C, в условиях воздействия магнитных полей постоянного тока напряженностью до 400 А/м и переменного тока напряженностью до 160 А/м.

1.4 Термопреобразователи являются невосстанавливаемыми, однофункциональными, однозонными, стационарными, одноканальными (в зависимости от количества термометрических элементов) изделиями погружаемого типа.

Таблица 1

Условное обозначение термопреобразователя	Рис	Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	Температура воздуха, окружающего головку, °С	Показатель тепловой инерции в воде, с, не более	Давление, МПа		Длина монтажной части, мм	Скорость потока, м/с, не более		Измеряемая среда	Конструкция рабочего конца	Марка материала защитной арматуры
					Ру	Рраб.		Пар, газ	Вода			
ТХА/1-1172 ТХК/1-1172	1	От 0 до +600	От 0 до +100	50	2,50	—	80, 100, 120, 160	20	—	Выхлопные газы	Изолирован	Сталь 12Х18Н10Т
							200, 250 320, 400	10				
ТХА/1-1172	2	От 0 до +800			10,00	—	80, 100 120, 160	40				Сталь 10Х17Н13М2Т
							200, 250 320, 400	20				
ТХК/1-1172		От 0 до +600					80, 100 120, 160	40				Сталь 12Х18Н10Т
							200, 250 320, 400	20				
ТХА/1-1172	3	От 0 до +600	От 0 до 250	30	2,50	1,00	80, 100 120, 160	20				Сталь 12Х18Н10Т
							200, 250 320, 400	10				
ТХК/1-1172		От 0 до +500				1,50	80, 100 120, 160	20				
							200, 250 320, 400	10				
ТХА/1-1172	4	От 0 до +800			10,00	2,00	80, 100 120, 160	40				Сталь 10Х17Н13М2Т
ТХК/1-1172		От 0 до +500				5,80						Сталь 12Х18Н10Т
ТХА/1-1172	5	От 0 до +700		3	0,25	0,05	80, 100 120, 160	40				Сталь 10Х17Н13М2Т
							200, 250 320, 400	20				

Продолжение таблицы 1

Условное обозначение термопреобразователя	Рис	Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	Температура воздуха, окружающего головку, °С	Показатель тепловой инерции в воде, с, не более	Давление, МПа		Длина монтажной части, мм	Скорость потока, м/с, не более		Измеряемая среда	Конструкция рабочего конца	Марка материала защитной арматуры
					Ру	Рраб.		Пар, газ	Вода			
ТХА/1-1172	6	От –50 до 600	От минус 10 до 100	2	32,00	12,40	50, 60, 80, 100	160	20	Вода, пар, инертный газ	Не изолирован	Сталь 12Х18Н10Т
							120, 160, 200, 250, 320	150	15			
ТХК/1-1172		От –50 до 500				17,0	50, 60, 80, 100	160	20			
							120, 160, 200, 250, 320	150	15			
ТХА/1-1172	7	От –50 до 600				12,40	50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320	160	—	Гелий, аргон, воздух		
ТХК/1-1172		От –50 до 500				17,00						
ТХА/1-1172	8	От –50 до 600		5		12,40	50, 60, 80, 100	160	20	Вода, пар, инертный газ	Изолирован	
							120, 160, 200, 250, 320	150	15			
ТХК/1-1172		От –50 до 500				17,0	50, 60, 80, 100	160	20			
							120, 160, 200, 250, 320	150	15			

Примечания 1 Термопреобразователи ТХА/1-1172 (рис. 5) работоспособны и обеспечивают 15 раз за срок службы кратковременное (в течение не более одного часа) измерение температуры до +900 °С.

2 Применение термопреобразователей при температуре воздуха, окружающего головку, от 100 до 250 °С возможно при условии применения компенсационных проводов, пределы допускаемых отклонений т. э. д. с. которых при температуре от 100 до 250 °С не превышают ±0,16 мВ для ХА(К) , ±0,20 мВ для ХК(L).

2 Технические данные

2.1 Диапазон измеряемых температур соответствует таблице 1.

2.2 Обозначение номинальной статической характеристики соответствует:

- ХА(К) для термопреобразователей ТХА/1-1172;

- ХК(L) для термопреобразователей ТХК/1-1172.

2.3 Габаритные, установочные и присоединительные размеры термопреобразователей соответствуют указанным в приложениях А, Б.

2.4 Пределы допускаемых отклонений т. э. д. с. чувствительных элементов (термопар) термопреобразователей при температуре свободных концов 0°С при изготовлении соответствуют классу допуска 2 по ГОСТ 6616-94 и данным, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допускаемых отклонений т. э. д. с., ±Δt, °С	
	Номинальная статическая характеристика ХА(К)	Номинальная статическая характеристика ХК(L)
От минус 50 до 333,4 включ.	2,5	—
Св. 333,4 до 900 включ.	0,0075 · t	—
От минус 50 до 300 включ.	—	2,5
Св. 300 до 600 включ.	—	0,7 + 0,005 · t
Примечание - t – измеряемая температура, °С.		

2.5 Предел допускаемой основной погрешности, Δg, термопреобразователей не более:

2.5.1 Для термопреобразователей ТХА/1-1172 рис. 1, 2, ТХК/1-1172, рис. 1, 2 при изготовлении и в течение первых 5000 часов эксплуатации при длине погружаемой части до 250 мм:

$$\Delta g = \pm[\Delta t + 0{,}00016 \cdot (250 - L) \cdot t] \qquad (1)$$

где – L – длина погружаемой части термопреобразователя, мм;

t – измеряемая температура, °С;

Δt – предел допускаемой основной погрешности чувствительного элемента (термопары) термопреобразователя, °С.

То же при длине погружаемой части свыше 250 мм:

$\Delta g = \pm[\Delta t + 0,3 \cdot \Delta t\ ]$. (2)

2.5.2 Для термопреобразователей ТХА/1-1172 рис. 1, 2, ТХК/1-1172, рис. 1, 2 свыше 5000 часов эксплуатации при длине погружаемой части до 250 мм:

$\Delta g = \pm[\Delta t + 0,00016 \cdot (250 – L) \cdot t + 7 \cdot 10^{-7} \cdot (\tau - 5000) \cdot t\ ]$ (3)

где - τ - время эксплуатации.

То же при длине погружаемой части свыше 250 мм:

$\Delta g = \pm[\Delta t + 0,3 \cdot \Delta t + 7 \cdot 10^{-7} \cdot (\tau - 5000) \cdot t\ ]$. (4)

2.5.3 Для остальных термопреобразователей в соответствии с таблицей 3 при изготовлении и в течение первого года эксплуатации

Таблица 3

Тип термопреобразователя, рисунок	Верхний предел измерения, ^{o}C	Предел допускаемой основной погрешностей, $\pm\Delta g$, ^{o}C
ТХК/1-1172 (рис. 3, 4, 6, 7, 8)	500	6
ТХА/1-1172 (рис. 3, 6, 7, 8)	600	6
ТХА/1-1172 (рис. 5)	700	8
ТХА/1-1172 (рис. 4)	800	8

2.5.4 Значений, ^{o}C, определенных по формулам (5) – (8) для термопреобразователей ТХА/1-1172, рис. 3 – 8, ТХК/1-1172, рис. 3 - 8 после истечения n – го года эксплуатации (в формулах: t – измеряемая температура, ^{o}C, n – число лет эксплуатации).

В диапазоне температур от минус 50 до 333,4 ^{o}C для термопреобразователей с НСХ ХА(К):

$\Delta gn = \pm(2,5 + 1,381 \cdot 10^{-3} \cdot t \cdot n)$ (5)

В диапазоне температур от минус 50 до 300 ^{o}C для термопреобразователей с НСХ ХК(L):

$\Delta gn = \pm(2,5 + 1,952 \cdot 10^{-3} \cdot t \cdot n)$ (6)

В диапазоне температур св. 333,4 до 900 ^{o}C для термопреобразователей с НСХ ХА(К):

$\Delta gn = \pm(0,0075 \cdot t + 1,381 \cdot 10^{-3} \cdot t \cdot n)$ (7)

В диапазоне температур св. 300 до 600 ^{o}C для термопреобразователей с НСХ ХА(К):

$\Delta gn = \pm(0,7 + 0,005 \cdot t + 1,952 \cdot 10^{-3} \cdot t \cdot n)$ (8)

2.6 Материал термоэлектродов термопреобразователей:

- хромель – положительный электрод и алюмель – отрицательный электрод для термопреобразователей с НСХ ХА(К);

- хромель – положительный электрод и копель – отрицательный электрод для термопреобразователей с НСХ ХК(L).

2.7 Марка материала защитной арматуры должна соответствовать таблице 1.

Марка материала головки – прессматериал АГ-4В (ДСВ-2Р) для термопреобразователей ТХА/1-1172, рис. 1, 2, ТХК/1-1172, рис. 1, 2 и сталь 12Х18Н10Т для остальных термопреобразователей.

2.8 Крепление термопреобразователей осуществляется с помощью штуцера М27х2.

2.9 Длина монтажной части термопреобразователей соответствует приложениям А-В.

2.10 Электрическое сопротивление изоляции между соединенными вместе выводами термопары и корпусом защитной арматуры термопреобразователей с изолированным рабочим спаем должно быть не менее:

а) 100 МОм при температуре окружающего воздуха 15-35 ^{o}С и относительной влажности 30-80 %;

б) 5 МОм при температуре окружающего воздуха 65 ^{o}С и относительной влажности 30-80 %;

в) 1 МОм при температуре окружающего воздуха 50 ^{o}С и относительной влажности до 100 %, а также после испытаний на водозащищенность;

г) 1 МОм при температуре верхнего предела измерений до 300 ^{o}С;

д) 0,07 МОм при температуре верхнего предела измерений до 600 ^{o}С;

е) 0,025 МОм при температуре верхнего предела измерения до 800 ^{o}С для термопреобразователей ТХА/1-1172 (рис. 4, 5).

2.11 Электрическая изоляция между выводами термопары и корпусом защитной арматуры термопреобразователей с изолированным рабочим спаем должна выдерживать в течение одной минуты эффективное значение испытательного напряжения практически синусоидального переменного тока частотой 50 Гц:

а) 500 В при температуре окружающего воздуха 15-35 ^{o}С и относительной влажности 30 – 80 %;

б) 300 В при температуре окружающего воздуха 50 ^{o}С и относительной влажности до 100 %.

2.12 Термопреобразователи вибропрочны и виброустойчивы в диапазоне частот от 1 до 60 Гц при ускорении до 45 м/с^2 (термопреобразователи с шифром МР и РР – в диапазоне до 200 Гц).

2.13 Термопреобразователи с шифром ВП выдерживают одиночные удары с ускорением 9800 м/с^2 и длительностью ударного импульса от 0,5 до 2 мс. Остальные термопреобразователи выдерживают многократные удары с ускорением 68,6 м/с^2 при частоте следования ударов 40-80 в минуту.

2.14 Термопреобразователи работоспособны при качке с амплитудой до 45° и периодами от 5 до 16 с, а также при длительных наклонах во все стороны на угол до 15° и кратковременных (до 3 минут) наклонах на угол до 30°.

Примечание – Допускается период колебаний до 20 с.

2.15 Монтажная часть защитной арматуры термопреобразователей рассчитана на воздействие рабочей среды с условным давлением Ру, выдерживает испытание на прочность и герметичность пробным гидравлическим давлением, а для термопреобразователей ТХА/1-1172 (рис. 5) пробным пневматическим давлением Рпр со стороны измеряемой среды, согласно таблице 4.

2.16 Термопреобразователи устойчивы к циклическому изменению температур от минус 50 до 100 ^{o}С.

2.17 Термопреобразователи устойчивы к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 100 % при температуре 50 ^{o}С.

Таблица 4

Тип термопреобразователя	Рисунок	Давление Ру, МПа (кгс/см^2)	Давление Рпр, МПа (кгс/см^2)
ТХА/1-1172, ТХК/1-1172	1	2,50 (25)	3,80 (38)
ТХА/1-1172, ТХК/1-1172	2	10,00 (100)	15,00 (150)
ТХА/1-1172, ТХК/1-1172	3	2,50 (25)	3,80 (38)
ТХА/1-1172, ТХК/1-1172	4	10,00 (100)	15,00 (150)
ТХА/1-1172, ТХК/1-1172	5	0,25 (2,5)	0,40 (4)
ТХА/1-1172, ТХК/1-1172	6, 7, 8	32,00 (320)	45,00 (450)

2.18 Термопреобразователи устойчивы к воздействию пониженной температуры воздуха минус 50 ^{o}C.

2.19 Термопреобразователи устойчивы к воздействию повышенной температуры воздуха 100 ^{o}C.

2.20 Термопреобразователи устойчивы к воздействию соляного (морского) тумана.

2.21 Термопреобразователи устойчивы к воздействию инея и росы.

2.22 Термопреобразователи устойчивыми к воздействию плесневых грибов.

2.23 Головки термопреобразователей имеют степень защиты от проникновения влаги IPX5 по ГОСТ 14254-96.

2.24 Термопреобразователи сохраняют заданные технические характеристики и эксплуатационные показатели в течение и после 10 лет хранения в законсервированном состоянии в условиях склада или заказа.

2.25 Назначенный срок службы термопреобразователей ТХА/1-1172 (рис. 5) не менее 5 лет, назначенный срок службы остальных термопреобразователей не менее 15 лет.

Для обеспечения эксплуатации оборудования в течение 15 лет в комплект поставки включается утроенное количество термопреобразователей ТХА/1-1172 (рис. 5).

В течение указанного срока службы термопреобразователи работают по 8000 часов без ограничения числа включений. За период 8000 часов не предусматривается техническое обслуживание термопреобразователей и замена отдельных деталей.

2.26 Ресурс термопреобразователей не ограничен в течение заданного срока службы.

3 Состав изделия

3.1 Состав изделия приведен в таблице 5

Таблица 5

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
По приложениям В, Г	Термопреобразователь	1*	* ТХА/1-1172 (рис. 5) – 3 шт.
ЮВМА.400520.002 ПС	Паспорт	1	на каждый термопреобразователь
ЮВМА.400520.002 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	На партию термопреобразователей не более 25 шт., поставляемых в один адрес
	Одиночный комплект ЗИП		
ЮВМА.754152.001	Прокладка	2	на каждый термопреобразователь, кроме ТХА(ТХК)/1-1172 (рис. 1, 2)
ЮВМА.754152.002	Прокладка	2	для ТХА/1-1172 (рис. 1, 2) ТХК/1-1172 (рис. 1, 2)
ЮВМА.754151.001	Заглушка	2	на каждый термопреобразователь
ЮВМА.758491.002-14	Прокладка	1	для ТХА/1-1172 (рис. 1, 3) ТХК/1-1172 (рис. 1, 3)
ЮВМА.758491.002-04	Прокладка	1	для ТХА/1-1172 (рис. 6, 8) ТХК/1-1172 (рис. 6, 8)

3.2 Некомплектное (не кратное трем) количество термопреобразователей ТХА/1-1172 (рис. 5) необходимо оговаривать в заказ-наряде.

3.3 Одиночный комплект ЗИП поставляется с каждым термопреобразователем в счет его стоимости. Запасные части поставляются уложенными в полиэтиленовый пакет вместе с технической документацией.

3.4 По требованию заказчика по отдельному договору поставляется дополнительное количество комплектов эксплуатационной документации.

3.5 Увеличение количества запасных частей, сверх предусмотренного таблицей 6, может поставляться по особому договору между поставщиком и заказчиком за дополнительную плату.

3.6 Количество комплектов запасных частей в случае поставки на один объект для комплектного устройства нескольких термопреобразователей по согласованию с заказчиком может быть уменьшено с изменением стоимости, что оговаривается при заказе.

4 Маркировка

4.1 На каждом термопреобразователе ударным способом, гравировкой, накаткой указано:

- обозначение типа термопреобразователя и вида приемки;
- сокращенное обозначение конструктивного исполнения (последние пять цифр децимального номера, включая две цифры исполнения);
- условное обозначение НСХ;
- класс допуска;
- рабочий температурный диапазон измерений;
- год выпуска;
- заводской номер.

Пример выполнения маркировки:

ТХА/1-1172 ВП 003-10.01 ХА 2 0-600°С №78623 2001

4.2 У каждого термопреобразователя обозначена полярность знаком «+» у зажима положительного хромелевого термоэлектрода.

4.3 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-96 и содержит манипуляционные знаки «Верх», «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», основные, дополнительные и информационные надписи.

5 Устройство и принцип работы изделия

5.1 Принцип действия ТП основан на преобразовании тепловой энергии в термоэлектродвижущую силу (т. э. д. с.).

5.2 ТП состоит из чувствительного элемента (термопары), помещенного в защитную арматуру, и головки с крышкой. Чувствительный элемент (термопара) выполнен в виде спая термоэлектродов из проволоки хромель-алюмель (ТП типа ТХА/1-1172) или хромель-копель (ТП типа ТХК/1-1172). Спай размещен в конце рабочей части защитной арматуры, а свободные концы термоэлектродов подключены к клеммам контактной колодки в головке ТП.

5.3 ТП имеют кабельный ввод, который укомплектован двумя нажимными шайбами и резиновой втулкой для подсоединения кабеля с наружным диаметром не более 14 мм. При монтаже втулка рассверливается в зависимости от диаметра кабеля.

5.4 В одиночный комплект ЗИП входят прокладки, используемые в процессе длительной эксплуатации или при ремонте объекта:

- резиновая для уплотнения головки с крышкой;
- медная для уплотнения ТП в месте его крепления на объекте.

6 Тара, упаковка и консервация

6.1 Поставка термопреобразователей производится в упаковке.

Упаковка производится по чертежам предприятия-изготовителя.

6.2 Упаковка производится в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 ^{o}С и относительной влажности не более 80 %. Воздух в помещении не должен содержать пыли, агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию.

6.3 Консервация термопреобразователей производится методом статического осушения по ГОСТ 9.014-78. Вариант защиты ВЗ-10.

6.4 Способы и средства консервации обеспечивают сохраняемость термопреобразователей в течение 10 лет хранения. Через каждые 5 лет хранения в условиях 2 и 4 по ГОСТ 15150-69 необходимо произвести переконсервацию в соответствии с разделом 11. Переконсервация производится силами и средствами заказчика.

Примечание – Возможность дальнейшего увеличения срока хранения должна быть согласована с изготовителем по результатам ревизии. По истечении срока хранения ревизия производится за счет заказчика.

6.5 Термопреобразователи в транспортной таре должны быть закреплены так, чтобы исключить повреждения термопреобразователей при транспортировании и хранении.

6.6 Эксплуатационная документация (руководство по эксплуатации и паспорт) должны быть упакованы в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 с последующей заваркой пакетов и уложены в транспортную тару.

7 Требования безопасности

7.1 Термопреобразователи сами по себе не являются источником повышенной опасности, поэтому при проведении испытаний необходимо соблюдать требования безопасности, оговоренные в эксплуатационной документации на испытательное оборудование.

7.2 При работе с электрооборудованием следует соблюдать требования электробезопасности.

7.3 При работе с нагревательными устройствами и климатическими камерами следует соблюдать особую осторожность во избежание получения ожогов и обморожения. Работы следует выполнять в рукавицах или перчатках.

7.4 Отсоединение термопреобразователей от магистралей с измеряемой средой и обратное подключение к магистралям необходимо осуществлять при полном отсутствии давления в магистрали.

7.5 Подключение и отключение кабеля в головке термопреобразователя должно осуществляться при обесточенном кабеле.

8 Порядок установки и подготовка к работе

8.1 Извлечь ТП из упаковки и проверить комплектность. Произвести расконсервацию и обезжиривание ТП этиловым спиртом.

Выдержать ТП при температуре 15-35 ^{o}С и относительной влажности 45-80 % в течение 2 часов.

8.2 Проверить целостность токоведущей части ТП омметром. При наличии обрыва электрической цепи заменить ТП новым.

8.3 Проверить электрическое сопротивление изоляции между металлическим корпусом и токоведущей частью ТП мегаомметром с напряжением до 100 В. Если электрическое сопротивление изоляции окажется менее 100 МОм, просушить ТП при температуре 130-150 ^{o}С в течение трех – пяти часов. После просушки электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм. При неудовлетворительных результатах повторной проверки заменить ТП новым.

8.4 Установить ТП в соответствующее гнездо на объекте. Способ установки и конструкция установочных отверстий приведены в приложении В. Момент затяжки крепежных штуцеров с диаметром резьбы М27х2 должен быть в пределах от 120 до 170 Н·м, а для штуцеров с диаметром резьбы М33х2 в пределах от 150 до 200 Н·м. При установке с использованием сварки применять аргонодуговую сварку. Катет сварного шва 3 - 6 мм. Используемые для уплотнения отдельных исполнений термопреобразователей металлические прокладки из меди входят в состав одиночного комплекта ЗИП. Перед использованием медную прокладку отжечь при температуре 450-500 ^{0}С в течение одного часа. Прокладка должна быть установлена и обжата не позднее 48 часов после отжига.

8.5 Прогиб монтажной части ТП вдоль его геометрической оси не допускается.

8.6 В уплотнительной резиновой заглушке вводного устройства головки термопреобразователя выполнить отверстие по оси заглушки размером на 0,3 - 0,5 мм меньше диаметра кабеля по наружной резиновой (или пластмассовой) изоляции, пропустить кабель через вводное устройство и произвести подсоединение жил кабеля к контактным шпилькам в головке термопреобразователя. Гайки на контактных шпильках должны быть закручены с крутящим моментом не более 2,5 Н·м. Сечение жилы кабеля не более 1,5 мм^{2}.

8.7 Произвести уплотнение кабельного ввода закручиванием резьбового штуцера вводного устройства. Кабель должен быть зажат настолько, чтобы исключалось его прокручивание или протаскивание в резиновом кольце при приложении усилия от руки.

8.8 Смазать резьбу корпуса головки и крышки смазкой ЦИАТИМ-221, закрутить крышку с крутящим моментом не более 10-30 Н·м.

Примечание - Ключи с контролируемым моментом затяжки (п.п. 8.4, 8.6, 8.8 настоящего руководства) в комплект поставки термопреобразователей не входят и поставляются по заказам эксплуатирующих организаций.

8.9 Подключить ТП ко вторичному прибору. Вторичный прибор должен иметь номинальную статическую характеристику (НСХ) преобразования, соответствующую НСХ термопреобразователя сопротивления.

8.10 После монтажа и подключения крышку металлической головки пломбировать с применением пломбировочной проволоки диаметром 0,5 мм. Для пломбировочной проволоки в стойке крышки имеется отверстие.

9 Указания по поверке

9.1 Для ТП с шифром ВП метрологические характеристики обеспечиваются на весь срок службы и поверка в процессе эксплуатации не требуется.

9.2 Периодическая поверка остальных ТП, применяемых в сфере государственного метрологического контроля и надзора, проводится по ГОСТ 8.338-78. Межповерочный интервал – 2 года.

9.3 ТП, применяемые вне сфер государственного метрологического контроля и надзора, подвергаются калибровке.

10 Проверка технического состояния

10.1 Для ТП с шифром ВП периодичность планово-предупредительных осмотров устанавливается в зависимости от эксплуатационных условий, но не реже одного раза в три года без демонтажа.

10.2 При планово-предупредительных осмотрах проверяют внешний вид ТП и измеряют электрическое сопротивление изоляции между токоведущей частью и корпусом мегаомметром с напряжением до 100 В.

10.3 ТП имеют неразборную конструкцию и ремонту не подлежат.

11 Характерные неисправности и методы их устранения

11.1 Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 6

Таблица 6

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
Сопротивление на выходных контактах ТП равно бесконечности или близко к нулю	Обрыв или замыкание чувствительного элемента	Заменить ТП новым	
Электрическое сопротивление изоляции менее указанного в п. 2.10 РЭ	Проникновение влаги внутрь защитной арматуры	Просушить при температуре 130-150 ^{o}C в течение 3 - 4 часов	Если после сушки электрическое сопротивление изоляции менее указанного в п. 2.10 РЭ, замените ТП новым

12 Правила хранения и транспортирования

12.1 ТП в транспортной таре предприятия-изготовителя транспортируются всеми видами транспорта на любые расстояния без ограничения скорости и числа перегрузок при температуре окружающего воздуха от минус 50 до 60 ^{o}C и относительной влажности до 100 % при температуре 35 ^{o}C.

12.2 ТП с шифром ВП в таре предприятия-изготовителя хранятся в условиях 2 и 4 по ГОСТ 15150-69. Срок хранения ТС – 10 лет – обеспечивается переконсервацией через 5 лет силами и средствами заказчика.

Для остальных ТП условия хранения 3 по ГОСТ 15150-69. Срок сохраняемости - 10 лет, обеспечивается переконсервацией по ГОСТ 9.014-78 через 5 лет .

12.3 После пяти лет хранения необходимо произвести переконсервацию ТС.

Порядок переконсервации:

- вскрыть упаковку;

- вынуть мешочки с силикагелем-осушителем и силикагелем-индикатором и просушить его при температуре 150-200 ^{o}C в течение 1 – 2 часов;

- завернуть ТС в упаковочную бумагу, упаковать в полиэтиленовый чехол, предварительно уложив в чехол мешочек с силикагелем-индикатором и силикагелем-осушителем.

- заварить торец чехла.

Приложение А

(обязательное)

Габаритный чертеж термопреобразователей ТХА(ТХК)/1-1172, рис. 1, 2

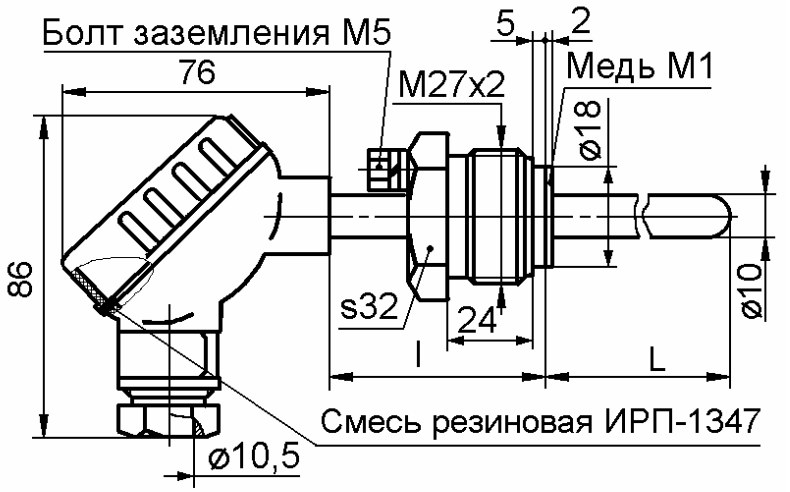

Рисунок А.1

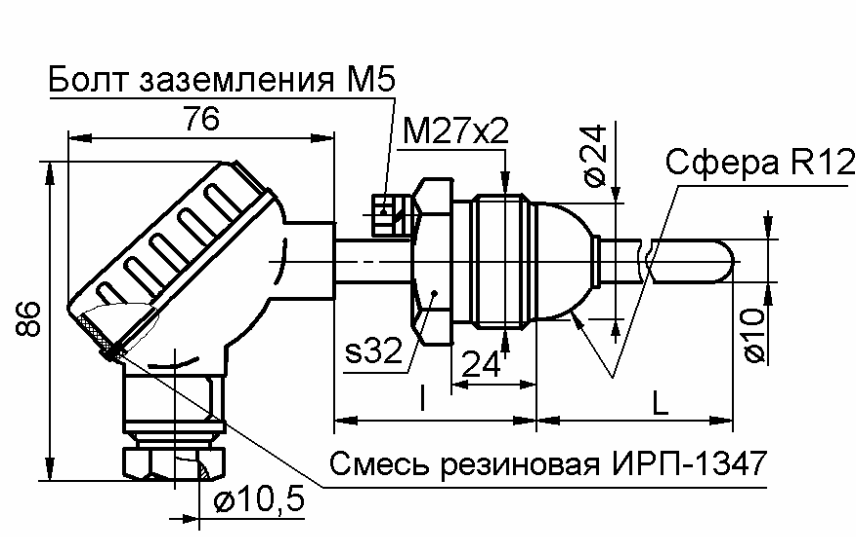

Рисунок А.2

Таблица А.1 - Таблица исполнений термопреобразователей

Условное обозначение исполнения	Рис.	L, мм	l, мм	НСХ	Условное давление, Ру, Мпа (кгс/см^2)	Диапазон измеряемых температур, ^{o}С	Марка материала защитной арматуры	Масса, кг, не более
ЮВМА.405221.004-00	1	80	50	ХА(К)	2,5 (25)	От 0 до +600 включ.	Сталь 12Х18Н10Т	0,27
-01		100						0,30
-02		120						0,32
-03		160						0,35
-04		200						0,39
-05		250						0,45
-06		320						0,54
-07		400						0,69
-08	2	80			10,0 (100)	От 0 до +800 включ.	Сталь 10Х17Н13М2Т	0,27
-09		100						0,30
-10		120						0,32
-11		160						0,35
-12		200						0,39
-13		250						0,45
-14		320						0,54
-15		400						0,69
ЮВМА.405222.004-00	1	80	50	ХК(L)	2,5 (25)	От 0 до +600 включ.	Сталь 12Х18Н10Т	0,27
-01		100						0,30
-02		120						0,32
-03		160						0,35
-04		200						0,39
-05		250						0,45
-06		320						0,54
-07		400						0,69
-08	2	80			10,0 (100)	От 0 до +600 включ.	Сталь 12Х18Н10Т	0,27
-09		100						0,30
-10		120						0,32
-11		160						0,35
-12		200						0,39
-13		250						0,45
-14		320						0,54
-15		400						0,69

Приложение Б

(обязательное)

Габаритный чертеж термопреобразователей ТХА(ТХК)/1-1172, рис. 3 – 8

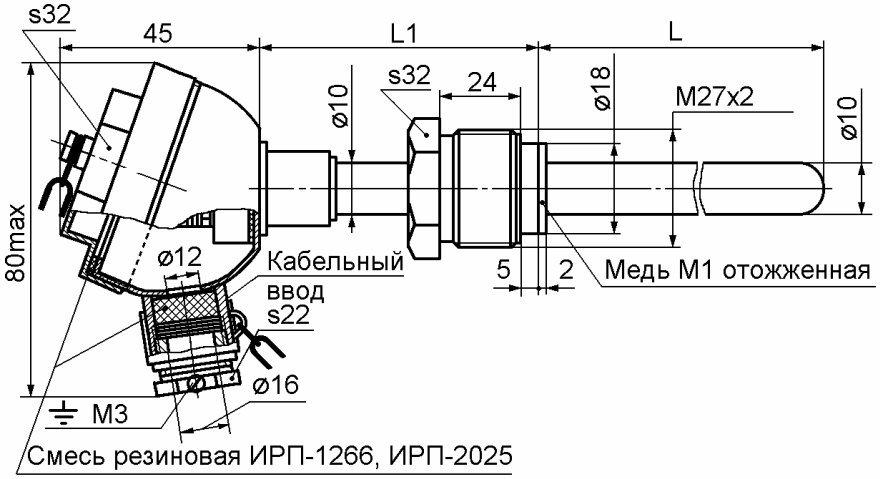

Рисунок Б.3

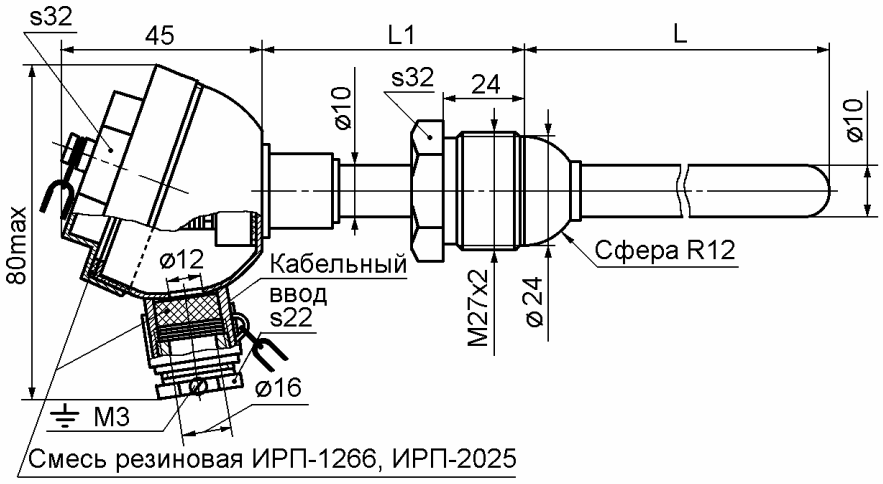

Рисунок Б.4

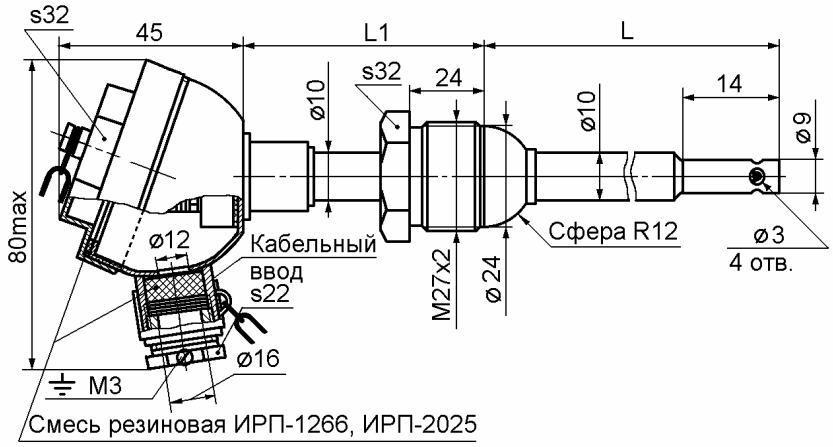

Рисунок Б.5

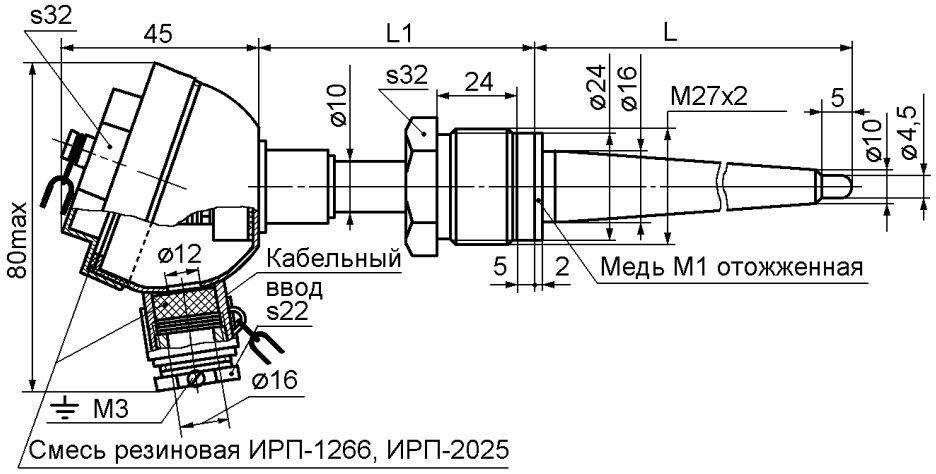

Рисунок Б.6

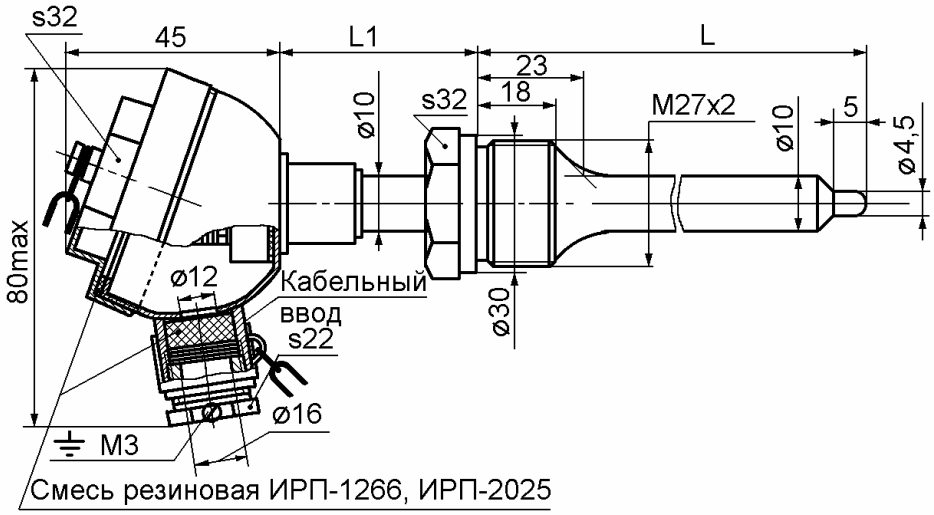

Рисунок Б.7

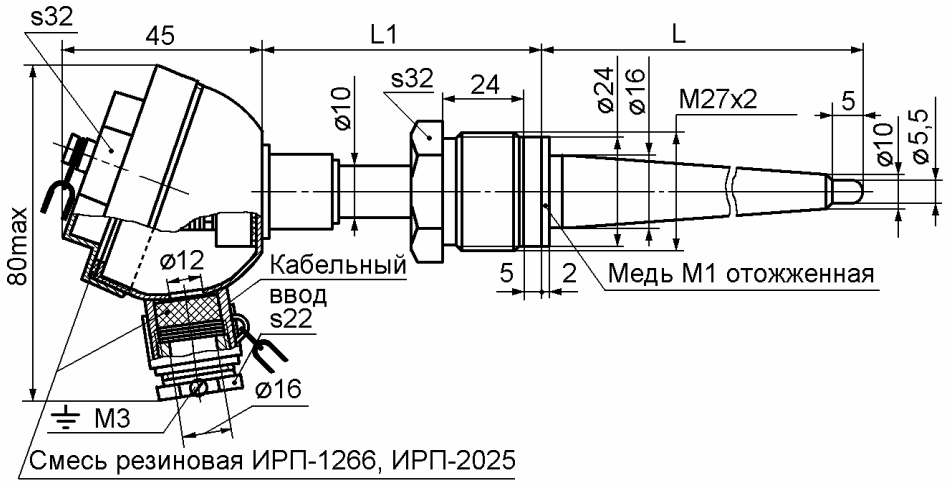

Рисунок Б.8

Таблица Б.1 – Таблица исполнений термопреобразователей

Обозначение	Рис.	L, мм	L_1, мм	Масса, кг, не более	НСХ	Ру, Мпа (кгс/см^2)	Диапазон измеряемых температур, °С	Материал защитной арматуры
ЮВМА.405221.003	3	80	60	0,40	ХА(К)	2,50 (25,0)	От 0 до 600 включ	Сталь 12Х18Н10Т
-01		100		0,44				
-02		120		0,46				
-03		160		0,49				
-04		200		0,53				
-05		250		0,56				
-06		320		0,65				
-07		400		0,79				
-08	4	80		0,40		10,00 (100,0)	От 0 до 800 включ.	Сталь 10Х17Н13М2Т
-09		100		0,44				
-10		120		0,46				
-11		160		0,49				
-16	5	80	120	0,43		0,25 (2,5)	От 0 до 700 включ.	
-17		100		0,45				
-18		120		0,48				
-19		160		0,52				
-20		200		0,56				
-21		250		0,63				
-22		320		0,72				
-23		400		0,88				
-24		80	200	0,50				
-25		100		0,53				
-26		120		0,55				
-27		160		0,59				
-28		200		0,65				
-29		250		0,71				
-30		320		0,80				
-31		400		0,95				

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение	Рис.	L, мм	L_1, мм	Масса, кг, не более	НСХ	Ру, Мпа, (кгс/см^2)	Диапазон измеряемых температур, °С	Материал защитной арматуры
ЮВМА.405221.003-32	6	50	100	0,40	ХА(К)	32,00 (320,0)	От минус 50 до 600 включ.	Сталь 12Х18Н10Т
-33		60		0,42				
-34		80		0,44				
-35		100		0,46				
-36		120		0,48				
-37		160		0,51				
-38		200		0,55				
-39		250		0,60				
-40		320		0,74				
-41	7	50	60	0,40				
-42		60		0,42				
-43		80		0,44				
-44		100		0,46				
-45		120		0,48				
-46		160		0,51				
-47		200		0,55				
-48		250		0,60				
-49		320		0,74				
ЮВМА.405222.003	3	80	60	0,40	ХК(L)	2,50 (25,0)	От 0 до 500 включ.	Сталь 12Х18Н10Т
-01		100		0,44				
-02		120		0,46				
-03		160		0,49				
-04		200		0,53				
-05		250		0,56				
-06		320		0,65				
-07		400		0,79				
-08	4	80		0,40		10,00 (100,0)		
-09		100		0,44				
-10		120		0,46				
-11		160		0,49				

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение	Рис.	L, мм	L_1, мм	Масса, кг, не более	НСХ	Ру, МПа	Диапазон измеряемых температур, °С	Материал защитной арматуры
ЮВМА.405222.003-16	6	50	100	0,40	ХК(L)	32,00	От минус 50 до 500	Сталь 12Х18Н10Т
-17		60		0,42				
-18		80		0,44				
-19		100		0,46				
-20		120		0,48				
-21		160		0,51				
-22		200		0,55				
-23		250		0,60				
-24		320		0,74				
-25	7	50	60	0,40				
-26		60		0,42				
-27		80		0,44				
-28		100		0,46				
-29		120		0,48				
-30		160		0,51				
-31		200		0,55				
-32		250		0,60				
-33		320		0,74				
ЮВМА.405221.016-00	8	50	100	0,40	ХА(К)	32,00	От минус 50 до 600	Сталь 12Х18Н10Т
-01		60		0,42				
-02		80		0,44				
-03		100		0,46				
-04		120		0,48				
-05		160		0,51				
-06		200		0,55				
-07		250		0,60				
-08		320		0,74				
ЮВМА.405222009-00		50		0,40	ХК(L)		От минус 50 до 500	
-01		60		0,42				
-02		80		0,44				
-03		100		0,46				
-04		120		0,48				
-05		160		0,51				
-06		200		0,55				
-07		250		0,60				
-08		320		0,74				

Приложение В

(рекомендуемое)

Установка термопреобразователей

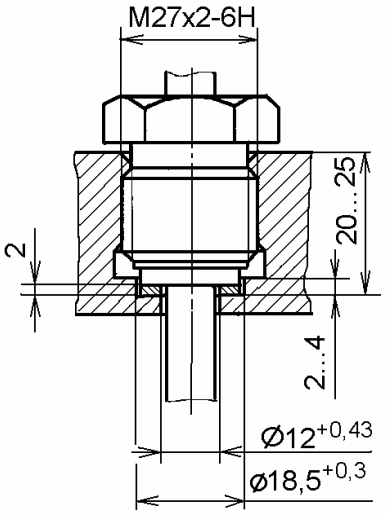

Рис. В.1 – Установка термопреобразователей ТХА(ТХК)1-/1172, рис. 1, 3

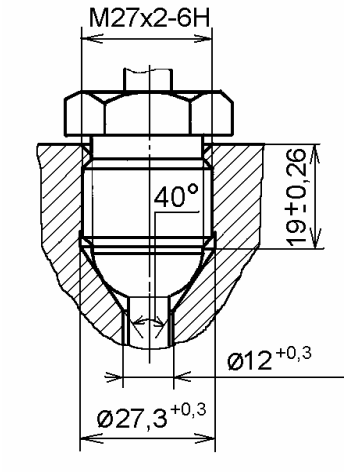

Рис. В.2 – Установка термопреобразователей ТХА(ТХК)/1-1172, рис. 2, 4, 5

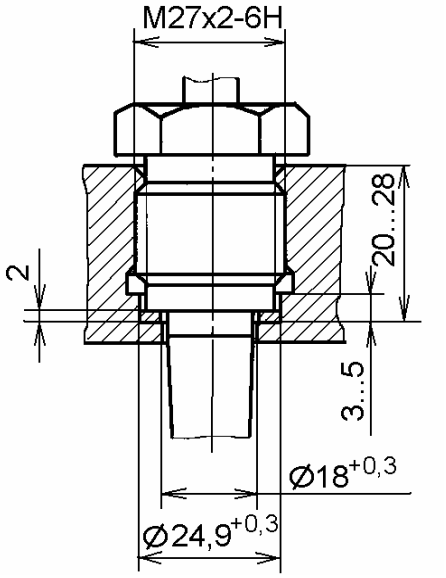

Рис. В.3 – Установка термопреобразователей ТХА(ТХК)/1-1172, рис. 6, 8

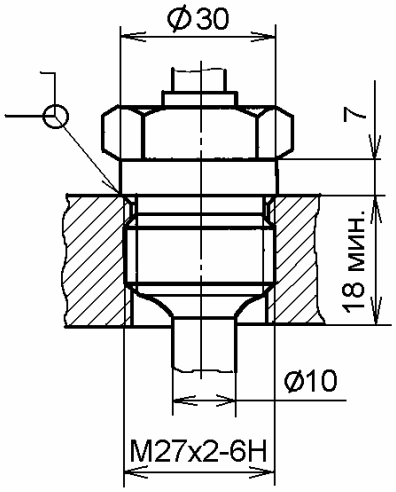

Рис. В.4 – Установка термопреобразователей ТХА(ТХК)/1-1172, рис. 7

Приложение Г

(обязательное)

Схемы электрические соединений термопреобразователей

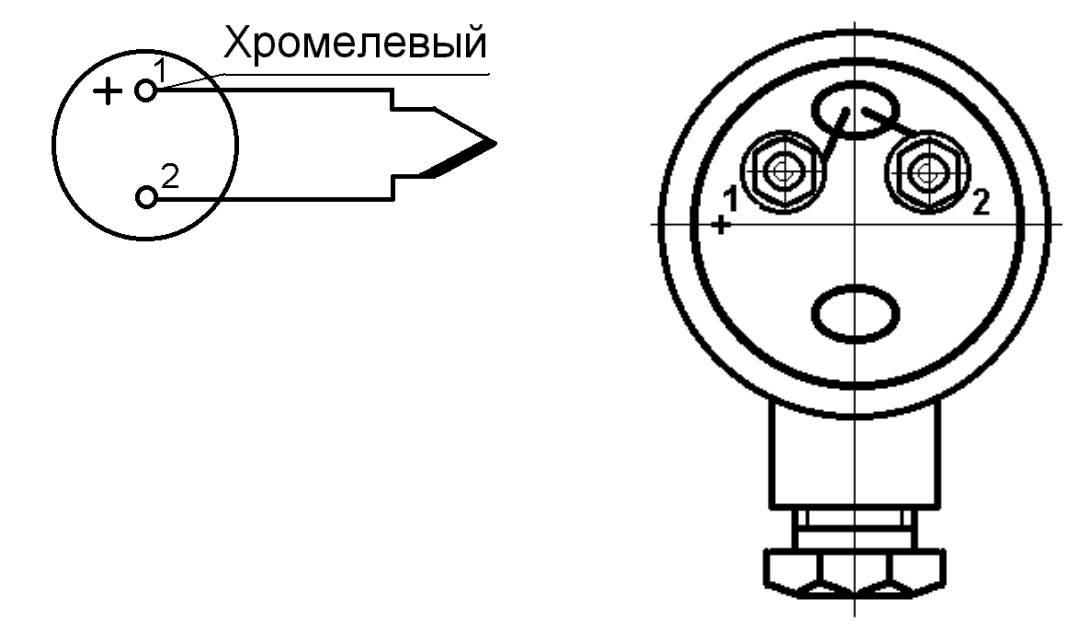

Рис. Г.1 - Схема подключения термопреобразователей ТХА(ТХК)/1-1172, рис. 1, 2

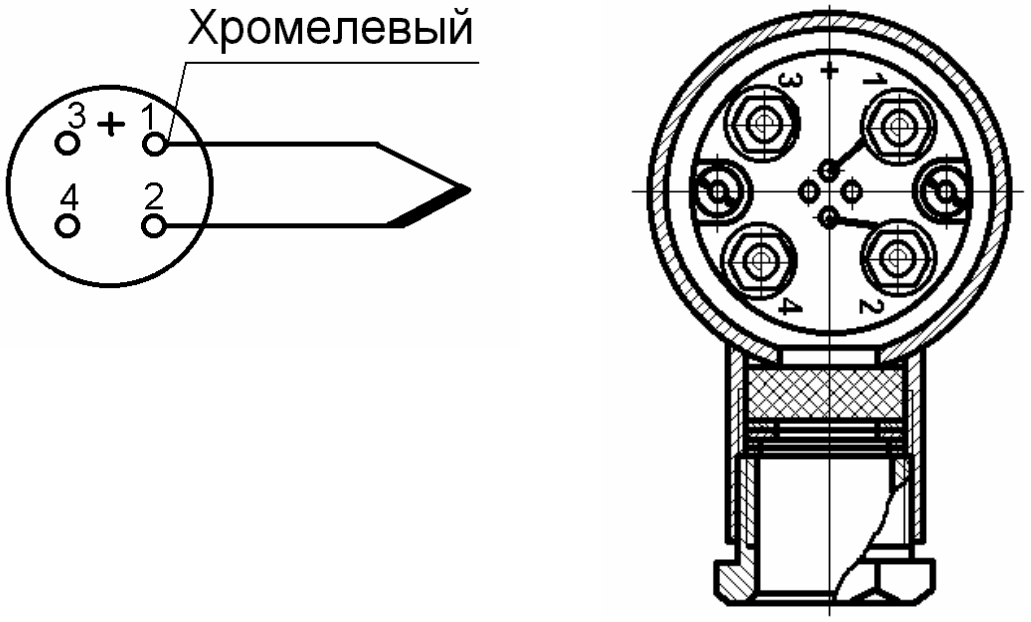

Рис. Г.2 - Схема подключения термопреобразователей ТХА(ТХК)/1-1172, рис. 3 - 8