

СОГЛАСОВАНО

Начальник ПЗ 304-2

«_____» _____ 20 г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер ЗАО НПК «Эталон»

«_____» _____ 20 г.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
ДЛЯ ГТД МОРСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Руководство по эксплуатации

ЮВМА.400520.010 РЭ

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

Содержание

1	Описание и работа изделия.....	4
2	Использование по назначению	11
3	Техническое обслуживание изделия	16
4	Хранение.....	19
5	Транспортирование.....	20
6	Утилизация	21

					ЮВМА.400520.010 РЭ							
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	Преобразователи термоэлектрические для ГТД морского назначения Руководство по эксплуатации							
<i>Разраб.</i>										<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пров.</i>										2	22	
<i>Н. контр.</i>												
<i>Утв.</i>												
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>		<i>Инв. № дубл.</i>		<i>Подп. и дата</i>				

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – руководство) предназначено для изучения устройства, принципа действия и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации преобразователей термоэлектрических для ГТД морского назначения ТХА-75, ТХА-75К, ТХА-100 и ТХА-100К (далее – термопреобразователи, ТП или изделия), предназначенные для измерения температуры воздуха на выходе силовой турбины и компрессора ГТД морского назначения.

Термопреобразователи выпускаются по ЮВМА.400520.010 ТУ.

Руководство содержит описание конструкции и принципа действия термопреобразователей, их технические данные и характеристики, правила транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

К работе с термопреобразователями допускаются лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие необходимый инструктаж об условиях размещения термопреобразователей на объекте.

					ЮВМА.400520.010 РЭ	<i>Лист</i>
						3
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Наименование изделия – преобразователь термоэлектрический.

1.1.2 Индекс изделия – ТХА-75, ТХА-75К, ТХА-100, ТХА-100К.

Примечания

1 Цифры в индексе означают длину погружаемой части термопреобразователя в мм.

2 Буква К означает, что в качестве чувствительного элемента применена вставка из термопарного кабеля в металлической оболочке с жаростойкой электрической изоляцией, отсутствие буквы К означает, что в качестве чувствительного элемента применена термопара из термопарной проволоки.

1.1.3 Термопреобразователи предназначены для измерения температуры потока газов на выходе силовой турбины и компрессора корабельных газотурбинных двигателей.

Использование термопреобразователей для измерения температуры сред, кроме воздуха и газов газотурбинных двигателей и компрессоров, не допускается

1.1.4 Термопреобразователи предназначены для эксплуатации на кораблях и морских судах. Вид климатического исполнения ОМ2 по ГОСТ 15150-69.

1.1.5 Термопреобразователи предназначены для преобразования температуры выходящих газов в термоэлектродвижущую силу (ТЭДС) и выдачи двух автономных сигналов в виде напряжения постоянного тока на измеритель и регулятор температуры, пропорционального температуре измеряемых газов в месте расположения рабочего конца термопреобразователей.

1.1.6 Общий вид термопреобразователя приведен на рисунке 1.

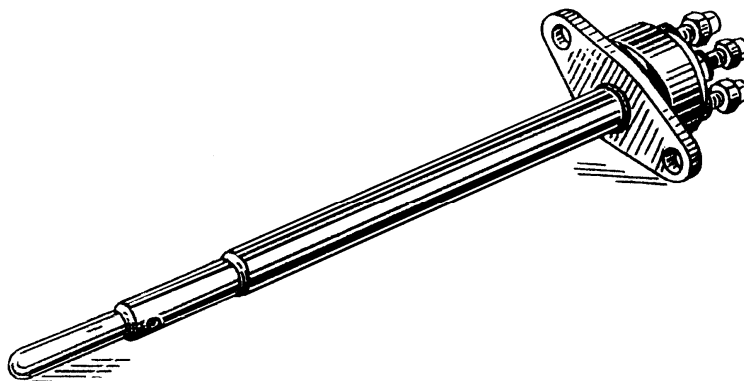


Рисунок 1 – Общий вид термопреобразователя

					ЮВМА.400520.010 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1.2 Технические характеристики (свойства)

1.2.1 Рабочий диапазон измеряемых температур, °С от 300 до 1000.

1.2.2 Предельная температура измеряемой среды, °С от минус 50 до 1200.

Примечание – Время воздействия температуры св. 1000 до 1200 °С не более 10 минут за срок службы.

1.2.3 Номинальная статическая характеристика по ГОСТ Р 8.585-2001 К.

1.2.4 Класс допуска по ГОСТ Р 8.585-2001 2.

1.2.5 Предел допускаемых отклонений ТЭДС чувствительных элементов (термопар) от НСХ ($\pm\Delta t$), °С:

- в диапазоне температур от 300 до 333 °С включит. 2,5;

- в диапазоне температур св. 333 до 1000 °С включит. 0,0075 · t.

Примечание – t – измеряемая температура, °С.

1.2.6 Предел допускаемых отклонений ТЭДС термопреобразователя от НСХ, °С не должен превышать указанный в п. 1.2.5 более, чем на 30%.

1.2.7 Показатель тепловой инерции (ПТИ) термопреобразователей при скорости воздушного потока 150 м/с² и статическом давлении $P_{ст} = 9,8 \cdot 10^4$ Па (1 кгс/см²) должен быть не более 3 с.

1.2.8 Электрическое сопротивление изоляции термопреобразователя при изготовлении должно быть не менее:

а) 10 Мом при относительной влажности окружающего воздуха от 30% до 80% и температуре (25±10) °С (нормальные климатические условия);

б) 0,05 МОм при относительной влажности окружающего воздуха 98% и температуре 35 °С;

в) 0,07 МОм при температуре рабочего конца (600±50) °С;

г) 0,025 МОм при температуре рабочего конца (800±50) °С;

д) 0,005 МОм при температуре рабочего конца (1000±50) °С.

Примечание - Электрическое сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях термопреобразователей после эксплуатации в составе ГТД – не менее 0,02 Мом

									Лист
									5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЮВМА.400520.010 РЭ				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	

1.2.9 Изделия выдерживают вибрационные нагрузки в диапазоне частот, с параметрами вибровоздействий, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Параметры вибровоздействий	Значение параметра		
	От 1 до 10 включ.	Св. 10 до 500 включ.	Св. 500 до 800 включ.
Диапазон частот, Гц			
Амплитуда ускорения, м/с ² (g)	49(5)	98,1 (10)	147 (15)

1.2.10 Изделия выдерживают воздействие ударных нагрузок:

- одиночные удары с ускорением 800 м/с² (80g) при длительности ударного импульса 0,5-2 мс. Общее количество ударов 9;
- многократные удары с ускорением 150 м/с² (15 g) с длительностью ударного импульса 5-15 мс. Общее количество ударов 1000;
- транспортной тряски в жестких условиях по ГОСТ В 9.001-78.

1.2.11 Длительная температура воздуха, окружающего головку термопреобразователей не более 250 °С. Головка допускает кратковременное (не более 10 минут за срок службы) воздействие воздуха с температурой 600 °С.

1.2.12 Габаритные и присоединительные размеры термопреобразователей приведены на рисунках 2 и 3 и в таблице 2.

1.2.13 Масса термопреобразователей приведена в таблице 2.

1.2.14 Назначенный срок службы термопреобразователей – 16 лет, в том числе срок хранения – 11 лет в упаковке изготовителя при хранении в складских помещениях и при условии переконсервации через 5 лет хранения силами и средствами потребителя.

1.2.15 Назначенный ресурс термопреобразователей – 20000 часов, исчисляемый по наработке двигателя.

Наработка в эксплуатации термопреобразователей при температуре 1000 °С – не более 0,5 % от ресурса, при температуре 900 °С – не более 10 % от ресурса, при температуре 800 °С – не более 40 % от ресурса.

					ЮВМА.400520.010 РЭ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

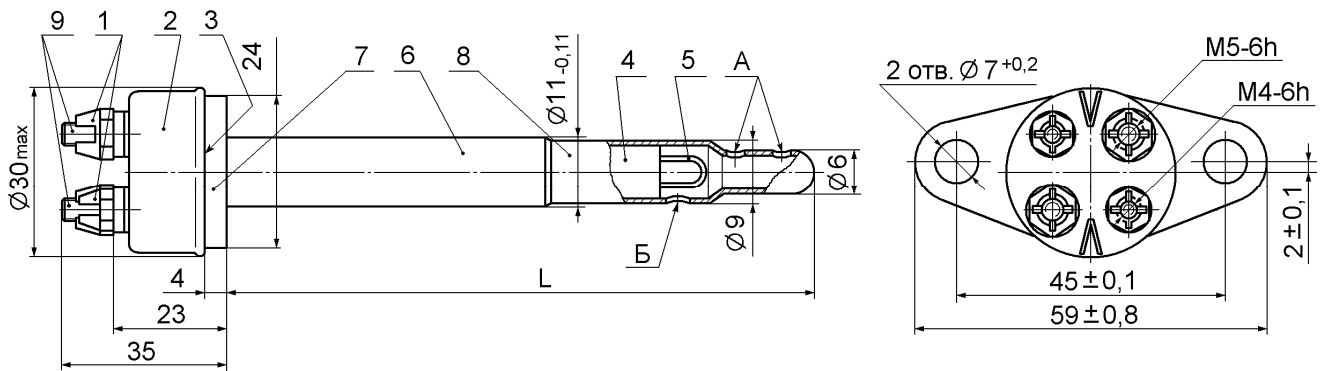


Рисунок 2 – Габаритный чертеж термопреобразователей ТХА-75, ТХА-100

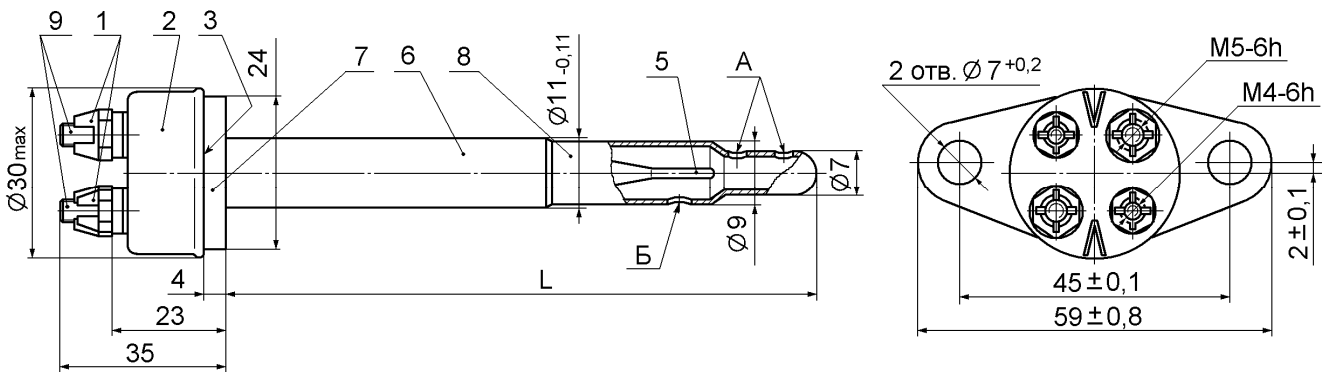


Рисунок 3 – Габаритный чертеж термопреобразователей ТХА-75К, ТХА-100К

На рисунках 2 и 3:

1 – гайка самоконтрящаяся; 2 – крышка головки; 3 – корпус головки; 4 – втулка с термоэлектродами; 5 – чувствительный элемент (термопара из проволочных термоэлектродов для ТХА-75, ТХА-100 и кабельная термовставка для ТХА-75К, ТХА-100К); 6 – защитная арматура погружаемой части; 7 – крепежный фланец; 8 – корпус камеры торможения; 9 – контактные винты (М5 – алюмель; М4 – хромель). А – входные отверстия камеры торможения; Б – выходное отверстие камеры торможения.

Таблица 2 – Размеры и масса термопреобразователей

Индекс термопреобразователя	L, мм	Масса, кг, не более
ТХА-75, ТХА-75К	75	0,20
ТХА-100, ТХА-100К	100	0,18

					Лист	
					7	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЮВМА.400520.010 РЭ	
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

1.3 Состав изделия

1.3.1 Изделия представляют собой одноблочную неразборную конструкцию.

1.3.2 В комплект поставки изделия входят:

- термопреобразователь;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации;

Примечания

1 Руководство по эксплуатации поставляются на партию термопреобразователей, поставляемых в один адрес одному потребителю.

2 По требованию потребителя допускается поставка нескольких экземпляров руководства по эксплуатации на партию термопреобразователей.

3 По отдельному заказу может быть поставлена методика поверки.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструкция термопреобразователей с проволочными термоэлектродами приведена на рисунке 2, с кабельной термовставкой – на рисунке 3.

1.4.2 Термопреобразователь сдвоенного типа, т.е. в одном корпусе 6 (рисунок 2) размещены две самостоятельные хромель-алюмелевые термопары 5. Кабельная термовставка 5 термопреобразователей, изображенных на рисунке 3, также имеет внутри кабеля две изолированные от корпуса и между собой хромель-алюмелевые термопары.

1.4.3 В качестве термоэлектродов использована термопарная проволока из сплавов хромель-Т и алюмель. Термоэлектрод из сплава хромель-Т является положительным, а из сплава алюмель – отрицательным термоэлектродом термопары. Каждая термопара на рабочем («горячем») конце сварена встык.

1.4.4 Изоляция термоэлектродов 5 в корпусе 6 (рисунок 2) осуществляется керамическими трубками, а во втулке 4 – термоцементной массой.

Изоляция термоэлектродов в кабельной термовставке 5 (рисунок 3) осуществляется спрессованной окисью магния (периклазом). Кабельная термовставка проходит через всю длину корпуса 6 до самой головки 3.

					ЮВМА.400520.010 РЭ	<i>Лист</i>
						8
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
<i>Ине. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Ине. № дубл.</i>		<i>Подп. и дата</i>

1.4.5 Термоэлектроды приварены к контактными шпилькам 9, изготовленных из того же материала, что и термоэлектроды (хромель-Т и алюмель).

Крышка 2, корпус 3, втулка 4, термовставка 5, корпус защитной арматуры 6, камера торможения 8 соединены сваркой.

Контактные шпильки 9, изолированные керамической колодкой, установлены в крышке 2 и закреплены в ней при помощи гаек, термоцемента и являются свободными («холодными») концами термопары.

1.4.6 Принцип действия термопары основан на возникновении термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) в цепи термопары при разности температур на рабочем («горячем») конце и свободных («холодных») концах термопары.

При нагревании рабочего конца термопары на свободных концах возникает напряжение (ТЭДС), пропорциональное температуре выходящих газов.

С помощью компенсационных проводов напряжение с концов одной термопары подается на измеритель, а с другой – на регулятор.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.5.1 Для монтажа и технического обслуживания используются стандартные инструменты: ключи гаечные, ключи гаечные моментные.

Инструмент в комплект поставки термопреобразователей не входит.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 На каждом термопреобразователе ударным способом, гравировкой, накаткой или лазерной маркировкой указано:

- индекс термопреобразователя;
- буквенное обозначение НСХ;
- класс допуска;
- рабочий диапазон измеряемых температур, °С;
- заводской номер;
- год выпуска.

					ЮВМА.400520.010 РЭ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		9
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

Пример выполнения маркировки (без товарного знака):

ТХА-100К К 2 +300...1000 °С №286507 07.2007

1.9.3 На головке термопреобразователя знаком « < », проставленном между парой контактных шпилек М4 и М5, отмечена термопара, термоэлектроды которой подключены к этим контактными шпилькам.

Ввиду разного диаметра контактных шпилек дополнительная маркировка термоэлектродов термопар не требуется.

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

1.9.5 После монтажа термопреобразователя на объекте детали крепления фланца термопреобразователя пломбируются в соответствии с документацией на объект.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка термопреобразователей соответствует ГОСТ В 9.001-78. Категория упаковка КУ-3, вариант упаковки ВУ6-Т5.

1.7.2 Консервация термопреобразователей произведена методом статического осушения по ГОСТ 9.014-78 и ГОСТ ВД 9.014-80. Вариант защиты ВЗ-10.

1.7.3 Способы и средства консервации обеспечивают сохраняемость термопреобразователей в течение 11 лет хранения. Через каждые 5 лет хранения в условиях 2 и 4 по ГОСТ В 9.003-78 необходимо произвести переконсервацию в соответствии с п. 3.5.2 настоящего руководства. Переконсервация производится силами и средствами заказчика.

1.7.4 Транспортная тара соответствует ГОСТ 2991-85 или ГОСТ 5959-80.

1.7.5 Упаковочный лист и эксплуатационная документация (руководство по эксплуатации и паспорт) обернуты в бумагу по ГОСТ 8828-89 или упакованы в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-89 с последующей заваркой пакетов и уложены в транспортную тару. Если с изделиями поставляется методика поверки, то она упаковывается вместе с эксплуатационной документацией.

					ЮВМА.400520.010 РЭ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		10
<i>Ине. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Ине. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 В месте установки термопреобразователей параметры воздействующих на них механических и климатических факторов должны соответствовать приведенным в подразделе 1.2 настоящего руководства.

2.1.2 При транспортировании, хранении термопреобразователей в упаковке необходимо предохранять транспортную тару от прямого воздействия атмосферных осадков и оберегать от ударов. Падение ящиков во время погрузочно-разгрузочных работ не допускается.

2.1.3 При монтаже не допускается подвергать термопреобразователи ударам. Изгиб защитной арматуры или удар по корпусу термопреобразователей при установке в гнездо на объекте может привести к обрыву или короткому замыканию цепи первичного преобразователя вследствие разрушения керамических изоляторов или деформации корпуса защитной арматуры.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Термопреобразователи не являются источником повышенной опасности, поэтому при подготовке следует выполнять требования безопасности, действующими на объекте.

2.2.2 Извлечь термопреобразователь из упаковки. Произвести внешний осмотр. Термопреобразователь не должен иметь механических повреждений (вмятин, трещин и т.д.). При наличии механических повреждений корпуса, головки и контактных шпилек термопреобразователь необходимо заменить новым.

2.2.3 Проверить комплектность. Выдержать термопреобразователь при температуре 15-35 °С и относительной влажности 45-80 % в течение 2 часов.

Проверить целостность цепи термопары омметром. Омметр должен показать сопротивление менее 1 Ом.

2.2.4 Проверить электрическое сопротивление изоляции между металлическим корпусом и соединенными выводами термопреобразователя мегомметром с напряжением до 100 В. Если электрическое сопротивление изоляции окажется менее 10 МОм, просушить термопреобразователь при температуре 130-150 °С в течение трех – пяти часов. По-

					ЮВМА.400520.010 РЭ	<i>Лист</i>
						11
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	

сле просушки электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм. При неудовлетворительных результатах повторной проверки заменить термопреобразователь новым.

При проверках по п. 2.2.3 и 2.2.4 необходимо применять мегомметр типа Ф-4101 с номинальным напряжением 100В по ГОСТ 23706-79 и омметр типа Ф410 кл. точн. 1,5 по ГОСТ 23706-79 или аналогичные.

2.2.5 Для электрического соединения свободных концов термопар и вторичной аппаратурой (измерители, регуляторы, индикаторы и т.д.) необходимо использовать компенсационные провода (материал жил проводов – хромель и алюмель). Изоляция жил компенсационных проводов должна выдерживать длительное воздействие температуры 250 °С и кратковременно (в течение 10 минут за срок службы в пределах назначенного ресурса) предельной температуры 600 °С.

2.2.6 Установите термопреобразователь на объекте в специально предусмотренном месте и закрепите крепежными деталями М6 (в комплект поставки не входят) через два отверстия диаметром 7^{+0,2} мм (см. рисунок 3). Крепежные детали после затяжки стопорите проволокой и опломбируйте пломбами. Пример установки термопреобразователя на объекте приведен на рисунке 4.

Глубину погружения рабочего конца термопреобразователя в камеру сгорания определяет проектировщик двигателя.

2.2.7 Ось корпуса термопреобразователя смещена относительно оси крепежных отверстий фланца на 2 мм, чем обеспечивается правильная установка термопреобразователя относительно газового потока. Входные отверстия А (см. рисунки 2 и 3) должны быть направлены навстречу потоку.

2.2.8 Компенсационные провода паять к соответствующим наконечникам. Наконечники в комплект поставки термопреобразователей не входят. Материал наконечников должен соответствовать материалу контактных шпилек (хромель и алюмель).

Схема электрическая соединения термопар к контактным шпилькам показана на рисунке 5. Номера термопар ТП1 и ТП2 приведены условно.

Рекомендуемая заделка и пайка проводов в наконечники приведена на рисунке 6. Допускается вместо пайки применять аргоно-дуговую сварку.

					ЮВМА.400520.010 РЭ	<i>Лист</i>
						12
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

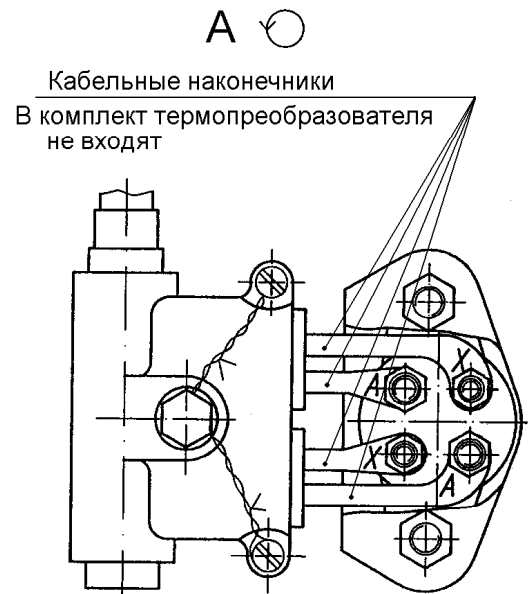
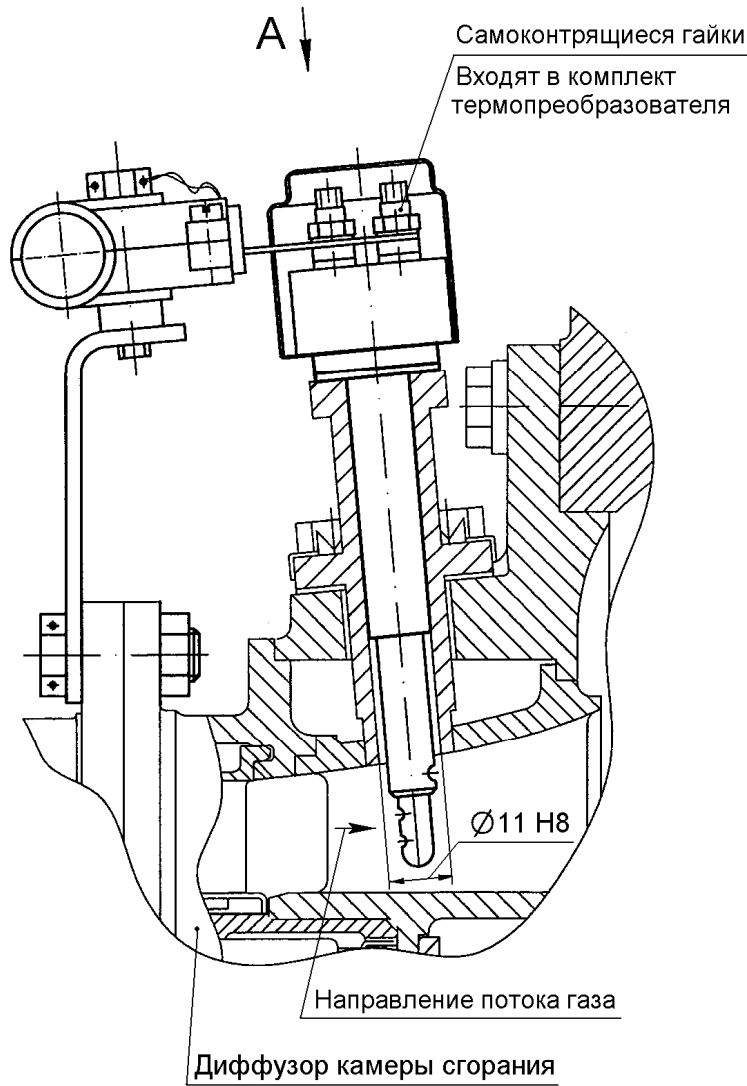


Рисунок 4 – Пример установки термопреобразователя на объекте

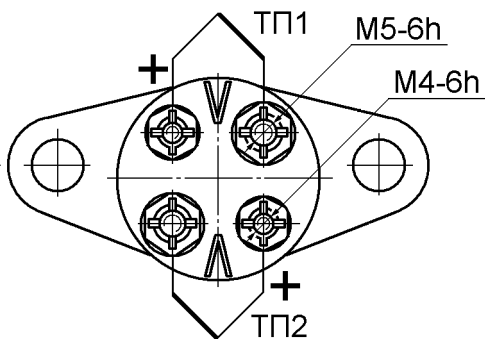


Рисунок 5 – Схема электрическая соединений

Положение проводов до пайки

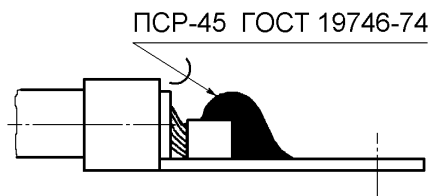
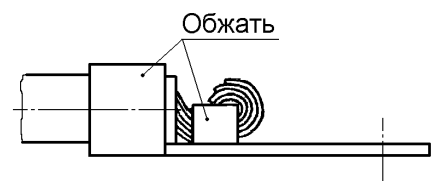


Рисунок 6 – Монтаж наконечников

					Лист
ЮВМА.400520.010 РЭ					13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.
				Подп. и дата	

2.2.9 Посредством кабельных наконечников компенсационные провода подсоединить к контактным шпилькам 9 и закрепить гайками 1 (см. рисунки 2 и 3). Перед завертыванием гаек необходимо смазать резьбу шпилек смазкой ВНИИ НП-232 ГОСТ 14068-79. Затяжку гаек производить моментным ключом. Крутящий момент, прикладываемый к гайкам во время крепления наконечников к контактным шпилькам должен быть в пределах от 2,5 до 3,0 Н·м.

Надежность соединения наконечников компенсационных проводов к контактным шпилькам проверьте небольшим усилием покачиванием конца наконечника двумя пальцами (указательным и большим). При этом наконечник не должен смещаться вокруг оси шпильки.

При работах по п. 2.2.9 следует применять моментные ключи с вращающим моментом до 10 Н·м. Моментные ключи в комплект поставки термопреобразователя не входят.

2.2.10 Для удобства монтажа и во избежание перепутывания полярности контактные шпильки из хромеля (положительный термоэлектрод) имеют резьбу М4, а контактные шпильки из алюминия (отрицательный термоэлектрод) – резьбу М5. Кроме того, на крышке термопреобразователя между парой контактных шпилек каждой термопары нанесен отличительный знак « < ».

2.2.11 Демонтаж термопреобразователя необходимо производить в обратной последовательности:

- отверните самоконтрящиеся гайки и отсоедините наконечники компенсационных проводов от контактных шпилек термопреобразователя;
- отверните крепежные детали, крепящие термопреобразователь к объекту и снимите его с объекта.

Промывка термопреобразователей после демонтажа не допускается.

ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ САМОКОНТРАЩИХСЯ ГАЕК БОЛЕЕ ДВУХ РАЗ.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Во время эксплуатации термопреобразователей настройка и регулировка электрических параметров не требуется.

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

					ЮВМА.400520.010 РЭ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		14
<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	

2.3.3 Проверьте работоспособность термопреобразователя в комплекте с системой, с которой она работает при работающем двигателе.

Термопреобразователь должен выдавать напряжение на вторичные приборы, пропорциональное измеряемой температуре, что определяется по показаниям вторичных приборов.

2.3.4 Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Действия персонала	Устранение неисправности
Отсутствие показаний на вторичном приборе	Обрыв или замыкание измерительной цепи	1 Проверить надежность соединения наконечников к контактными шпилькам (п. 2.2.9) 2 Проверить целостность электрической цепи, предварительно отсоединив от вторичного прибора соединительные провода	Ослабевшие соединения затянуть с моментом, указанным в п. 2.2.9 Если омметр показывает сопротивление более 1 Ом или обрыв цепи, термопреобразователь заменить новым
Электрическое сопротивление изоляции менее указанного в п. 2.2.4.	Проникновение влаги внутрь защитной арматуры	Просушить при температуре 130-150 °С в течение 3 - 5 часов	Если после сушки электрическое сопротивление изоляции менее указанного в п. 2.2.4, замените термопреобразователь новым

					<i>Лист</i>
ЮВМА.400520.010 РЭ					15
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>
<i>Подп. и дата</i>					

3 Техническое обслуживание изделия

3.1 Общие указания

3.1.1 Периодичность планово-предупредительных осмотров устанавливается в зависимости от эксплуатационных условий, но не реже одного раза в год и, как правило, без демонтажа.

3.1.2 К техническому обслуживанию термопреобразователей допускаются лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие необходимый инструктаж об условиях размещения термопреобразователей на объекте.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При техническом обслуживании необходимо выполнять требования безопасности, изложенные в п. 2.2.1, 2.3.2 и 2.3.3.

3.3 Порядок технического обслуживания изделия

3.3.1 Проверьте внешний вид термопреобразователя. Термопреобразователь не должен иметь механических повреждений (вмятин, трещин и т.д.) При обнаружении механических повреждений замените термопреобразователь новым.

Наружная поверхность термопреобразователей должна быть чистой. Обнаруженные загрязнения должны быть удалены чистой сухой бязью или бязью, смоченной этиловым спиртом или спирто-бензиновой смесью в соотношении 1:1.

3.3.2 Проверьте электрическое сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях:

- отсоедините компенсационные провода от вторичных приборов;
- измерьте электрическое сопротивление изоляции мегомметром с номинальным напряжением 100 В между корпусом и шпильками первой термопары; между корпусом и шпильками второй термопары; между шпильками первой и второй термопары. Электрическое сопротивление изоляции должно соответствовать п. 2.2.4.

					ЮВМА.400520.010 РЭ	<i>Лист</i>
						16
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	

При заниженном сопротивлении изоляции просушите термопреобразователь при температуре от 130 до 150 °С в течение 3 – 5 часов. Если сопротивление изоляции не восстановится до требований п. 2.2.4 замените термопреобразователь новым.

3.3.3 Проверьте целостность электрической цепи термомпар омметром. Омметр должен показать значение сопротивления не более 1 Ом. При значении сопротивления электрической цепи более 1 Ом или при обрыве электрической цепи замените термопреобразователь новым.

При проверках по п. 3.3.2 и 3.3.3 необходимо применять мегомметр типа Ф-4101 с номинальным напряжением 100В по ГОСТ 23706-79 и омметр типа Ф410 кл. точн. 1,5 по ГОСТ 23706-79.

3.3.4 Проверьте надежность соединения компенсационных проводов самоконтрящимися гайками. Надежность соединения наконечников компенсационных проводов к контактными шпилькам проверяется небольшим усилием покачиванием конца наконечника двумя пальцами (указательным и большим). При этом наконечник не должен смещаться вокруг оси шпильки. Компенсационные провода должны надежно подсоединены к контактными шпилькам. При появлении люфта наконечника подтяните гайку моментным ключом с моментом завинчивания от 2,5 до 3,0 Н·м.

3.3.5 Проверьте надежность крепления термопреобразователя на объекте. Термопреобразователь должен быть надежно закреплен. Ослабевшие соединения затяните ключом 7811-0003 С 1 Х9 ГОСТ 2839-80.

ВНИМАНИЕ! ОБЛИВ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ВОДОЙ, ПОГРУЖЕНИЕ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ВОДУ, МАСЛО ИЛИ ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ЖИДКОСТИ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

3.4 Сведения о периодической проверке

3.4.1 Периодическая проверка термопреобразователей, применяемых в сферах государственного метрологического контроля и надзора, проводится по методике проверки ЮВМА.400520.010 Дб.

Межповерочный интервал 2 года.

Термопреобразователи, применяемые вне сфер государственного контроля и надзора подвергаются калибровке.

					ЮВМА.400520.010 РЭ	<i>Лист</i>
						17
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	

3.4.2 Для термопреобразователей, применяемых в сфере обороны и безопасности РФ, в зависимости от условий размещения и интенсивности эксплуатации, особенности объектов измерения, допускается изменять межповерочный интервал в соответствии с нормативными документами соответствующих метрологических служб.

3.5 Консервация (расконсервация, переконсервация)

3.5.1 Консервация (переконсервация) термопреобразователей в процессе эксплуатации и технического обслуживания не требуется.

3.5.2 При необходимости закладки термопреобразователей на хранение сроком на 1 год и более необходимо произвести консервацию (переконсервацию) термопреобразователей. Порядок переконсервации:

- вскрыть упаковку;
- вынуть мешочек с силикагелем-осушителем и просушить его при температуре 150-200 °С в течение 1 – 2 часов;
- завернуть ТС в упаковочную бумагу или в потребительскую тару (если такая имеется), упаковать в полиэтиленовый чехол, предварительно уложив в чехол мешочек с силикагелем.
- заварить торец чехла.

3.5.3 При расконсервации необходимо:

- вскрыть упаковку;
- извлечь термопреобразователь из упаковки;
- протереть наружную поверхность термопреобразователя тампоном, смоченным этиловым спиртом или спирто-бензиновой смесью в соотношении 1:1.
- просушить термопреобразователь на воздухе в течение 30 минут.

					ЮВМА.400520.010 РЭ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		18
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

4 Хранение

4.1 Термопреобразователи должны храниться в законсервированном состоянии в условиях склада (условия 2 и 4 по ГОСТ 15150) с переконсервацией через 5 лет силами и средствами заказчика в соответствии с указаниями п. 3.5.2 настоящего руководства.

Назначенный срок хранения – 11 лет.

Примечание – Срок хранения устанавливается со дня приемки термопреобразователя представителем заказчика на предприятии-изготовителе.

					ЮВМА.400520.010 РЭ	<i>Лист</i>
						19
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	

5 Транспортирование

5.1 Термопреобразователи поставляются в заводской упаковке, обеспечивающей сохранность при транспортировании и хранении.

5.2 Термопреобразователи, упакованные в транспортной таре или установленные на объекте, могут транспортироваться любым видом транспорта без ограничения скорости и на любые расстояния при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С.

5.3 При транспортировании ящики с упакованными термопреобразователями должны быть защищены от прямого воздействия солнечных лучей и осадков.

5.4 При транспортировании ящики с упакованными термопреобразователями должны быть закреплены на транспортном средстве способом, исключающем перемещение ящиков при транспортировании.

					ЮВМА.400520.010 РЭ	<i>Лист</i>
						20
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

6 Утилизация

6.1 Термопреобразователи не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы (эксплуатации), поэтому утилизация термопреобразователей осуществляется общепринятыми способами без его разборки.

6.2 Демонтаж термопреобразователей для утилизации осуществляется в порядке, приведенном в п. 2.2.11.

6.3 При необходимости допускается подвергнуть термопреобразователи разборке методом разрушения головки и корпуса термопреобразователя с целью извлечения хромелевых и алюмелевых термоэлектродов и контактных шпилек

					ЮВМА.400520.010 РЭ	<i>Лист</i>
						21
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

