

1 Сводная таблица конструктивных исполнений преобразователей термоэлектрических ТХА 002, ТХК 002,

Таблица 1. Конструктивные исполнения преобразователей термоэлектрических ТХА 002, ТХК 002

Модели	Конструктивные особенности	Вид	Стр.
Т(ХА,ХК) 002К-Оп, Т(ХА,ХК) 002К-Ехi, Т(ХА,ХК) 002К-Ехd	Клеммные головки: • типов «Г8», «Г9» (исполнения «Оп», «Ехi»), • типа «Г6/1» (исполнение «Ехd») Штуцеры: • <u>подвижные</u> М20х1,5; М27х2; G1/2; • <u>неподвижные</u> М20х1,5; М27х2; G1/2; • <u>без штуцера</u> Защитные арматуры (защитные корпуса): • С ВЫСОКОЙ ГИБКОСТЬЮ на основе кабеля КТМС диаметром от 3 до 4,5 мм Соединительные кабели: • на основе кабеля КТМС диаметром 4,5 мм		167

3 Информация о сертификации

Выпускаются по РГАЗ 0.282.002.01 ТУ

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 52199

Регистрационный номер Госреестра РФ № 54773-13

Сертификат соответствия № ТС RU C-RU.ГБ05.В.00001 (для ПТ-Ех)

Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ05.Н00186 (для ПТ-Оп)

Сертификат соответствия требованиям промышленной безопасности № С-ЭПБ.001.ТУ.0023

Заключение экспертизы промышленной безопасности № 067/04-15

4 Назначение

4.1 Преобразователи термоэлектрические ТХА 002, ТХК 002 с диаметром защитной арматуры (защитного корпуса) не более 10 мм

Предназначены для измерения температуры жидких и газообразных химически неагрессивных сред, агрессивных сред, не разрушающих защитную арматуру (защитный корпус) преобразователей термоэлектрических, а также поверхностей твердых тел, в том числе во взрывоопасных зонах.

Примечание. Параметры измеряемых сред — см. [таблицу 8.1](#).

5 Исполнения

5.1 Конструктивное исполнение

5.1.1 Перечень изготавливаемых преобразователей термоэлектрических ТХА 002, ТХК 002, с диаметром защитной арматуры не более 10 мм, ТХА 002.65К, ТХА 002, (далее по тексту - ПТ)

Приведен в таблицах [7.4-7.6](#), [7.8-7.11](#), [7.13](#), [7.15](#), [7.16](#).

ПТ состоят из чувствительного элемента (далее по тексту – ЧЭ), защитной арматуры (защитного корпуса), клеммной головки или кабельного вывода.

5.1.2 Защитные арматуры (защитные корпуса), клеммные головки и кабельные выводы

Конструктивные исполнения защитных арматур (защитных корпусов) приведены на их габаритно-установочных чертежах в [главе 7](#).

Стандартные диаметры d и длины L монтажной (погружаемой) части защитных арматур (защитных корпусов), а также типы и резьбы D установочных штуцеров приведены в таблицах [7.4 – 7.6](#), [7.8 – 7.11](#), [7.13](#), [7.15](#), [7.16](#).

Стандартные длины **Лн. наружной части** защитных корпусов (защитных арматур) ПТ, для которых длины **Лн. наружной части не указываются** в записи при заказе, приведены в [таблице 7.3](#). Для остальных ПТ стандартные длины **Лн. наружной части** защитных корпусов (защитных арматур) приведены в таблицах исполнений.

Материал защитных арматур (защитных корпусов):

- **нержавеющие стали:**
 - **12Х18Н10Т** (для ПТ с верхним пределом диапазона измеряемых температур **600 °С**),
 - **10Х17Н13М2Т** (для ПТ с верхним пределом диапазона измеряемых температур **800 °С** и для измерения температуры газообразных сред, содержащих сероводород H_2S);
- **жаропрочные стали:**
 - **10Х23Н18, 15Х25Т** (для ПТ с верхним пределом диапазона измеряемых температур **1000 °С**).

Защитные арматуры (защитные корпуса) ПТ на основе кабеля КТМС Ø3 и Ø4,5 мм имеют **повышенную гибкость** (возможный диаметр изгиба не менее 5 диаметров кабеля).

ПТ могут иметь **гибкий кабельный вывод** (исполнения **Т(ХА,ХК) 002К**).

Конструктивные исполнения защитных корпусов (защитных арматур) **кабельных** ПТ приведены в таблицах [7.1, 7.2](#), [7.7](#) и на [габаритно-установочных чертежах в главе 7](#).

Стандартные длины кабельных выводов Т(ХА,ХК) 002К приведены в [таблице 7.12](#). Защитные корпуса (защитные арматуры) погружаемых и погружаемых кабельных ПТ рассчитаны на воздействие **условного гидростатического давления** P_u , МПа, значения которого приведены в [таблице 8.1](#).

Конструкции и габаритные размеры применяемых клеммных головок приведены на [габаритно-установочных чертежах ПТ в главе 7](#).

Материал клеммных головок:

- **металлических** (типов «М», «М» (тип «DANA»), «Г1», «Г6/1», «Г8») — **литевой алюминиевый сплав**;
- **неметаллических:**
 - типа «П» — **стеклонаполненный полиамид**;
 - типа «Г9» — **поликарбонат**.

Гибкий кабельный вывод Т(ХА,ХК) 002К изготавливается на основе:

- **многожильного термопарного кабеля,**
- **термопарного кабеля КТМС в металлической оболочке.**

Конструктивные исполнения кабельных выводов приведены на [габаритно-установочных чертежах ПТ в главе 7](#).

5.1.3 Чувствительные элементы

В защитную арматуру (защитный корпус) ПТ устанавливают ЧЭ на **основе одно- или двухканального термопарного кабеля КТМС Ø1,5, Ø 2, Ø 3, Ø 4,5 мм** с НСХ преобразования ХА(К) или ХК(Л) по ГОСТ Р 8.585.

Рабочий спай ЧЭ может быть электрически соединен с защитной арматурой (защитным корпусом) ПТ (**неизолированный рабочий спай**) или электрически **не связан** с ней (**изолированный рабочий спай**).

5.2 Виброустойчивость

Все ПТ изготавливают в **виброустойчивом исполнении по группе F3** ГОСТ Р 52931.

Высокая виброустойчивость ПТ обусловлена использованием для изготовления их ЧЭ термопарного кабеля КТМС, а также использованием в металлических головках усиленных керамических клеммных колодок.

5.3 Взрывозащищенность

ПТ изготавливают в **общепромышленном** (далее по тексту — **ПТ-Оп**) и **взрывозащищенном** (далее по тексту — **ПТ-Ех**) исполнениях.

ПТ-Ех в соответствии с ТР ТС 012/2011 могут иметь **взрывозащищенные исполнения**:

- ПТ-Ехi (вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», особо **взрывобезопасный** уровень взрывозащиты, маркировка взрывозащиты **0ExiaIICT4 X**, **0ExiaIICT6 X**);
- ПТ-Ехd (вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», **взрывобезопасный** уровень взрывозащиты, маркировка взрывозащиты **1ExdIICT4 X**).

5.4 Климатическое исполнение

5.4.1 Климатическое исполнение по ГОСТ 15150 — **О1**.

5.4.2 Степень защиты от воздействия воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254 — см. [таблицу 8.2](#).

5.4.3 Максимальная допускаемая температура окружающей среды в зоне кабельного вывода или клеммной головки — см. [таблицу 8.3](#).

5.5 Метрологические характеристики

см. [таблицу 8.4](#)

5.6 Надежность

5.6.1 Средняя наработка до отказа, ч, не менее — **50 000**.

5.6.2 Средний срок службы, лет, не менее — **5**.

5.7 Межповерочный (межкалибровочный) интервал

- **4 года** — для ПТ класса 2 с диапазоном рабочих температур от минус 40 до плюс 800 °С;
- **2 года** — для ПТ класса 1, для ПТ класса 2 с диапазоном рабочих температур свыше 800 до плюс 900 °С и до плюс 1000 °С.

6 Схемы соединения внутренних проводов ПТ с ЧЭ

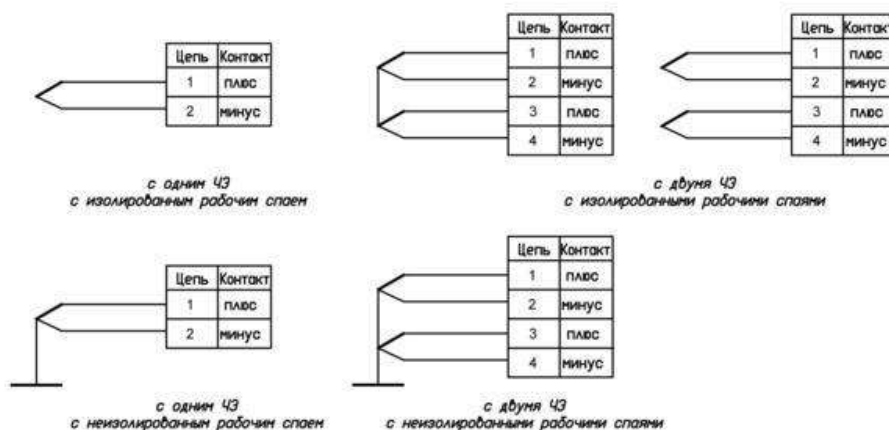


Рисунок 6.1. Схемы соединения внутренних проводов ПТ с ЧЭ

7 Габаритно-установочные чертежи. Основные параметры и размеры

Таблица 7.3. Стандартные длины L_n наружных частей защитной арматуры (защитного корпуса) в зависимости от максимальной температуры диапазона измеряемых температур (только для ПТ с подвижными штуцерами)

Максимальная температура диапазона измеряемых температур, °С	Длина L_n , мм, наружной части защитного корпуса (защитной арматуры)
600	120
900	120

Примечание к таблице 7.3.

По заказу после согласования допускается изготовление защитных арматур (защитных корпусов) с другими длинами L_n наружной части защитной арматуры (защитного корпуса). В этом случае в записи при заказе вместо длины L погружаемой части защитной арматуры (защитного корпуса) указываются длины L/L_n , где L_n — длина наружной части защитной арматуры (защитного корпуса).

7.2 Погружаемые кабельные Т(ХА,ХК) 002К-Оп, Т(ХА,ХК) 002К-Ехi, Т(ХА,ХК) 002К-Ехd

7.2.2 Погружаемые кабельные Т(ХА,ХК) 002К-Оп, Т(ХА,ХК) 002К-Ехi

с головкой типа «Г8»:

(материал головки — алюминиевый сплав)

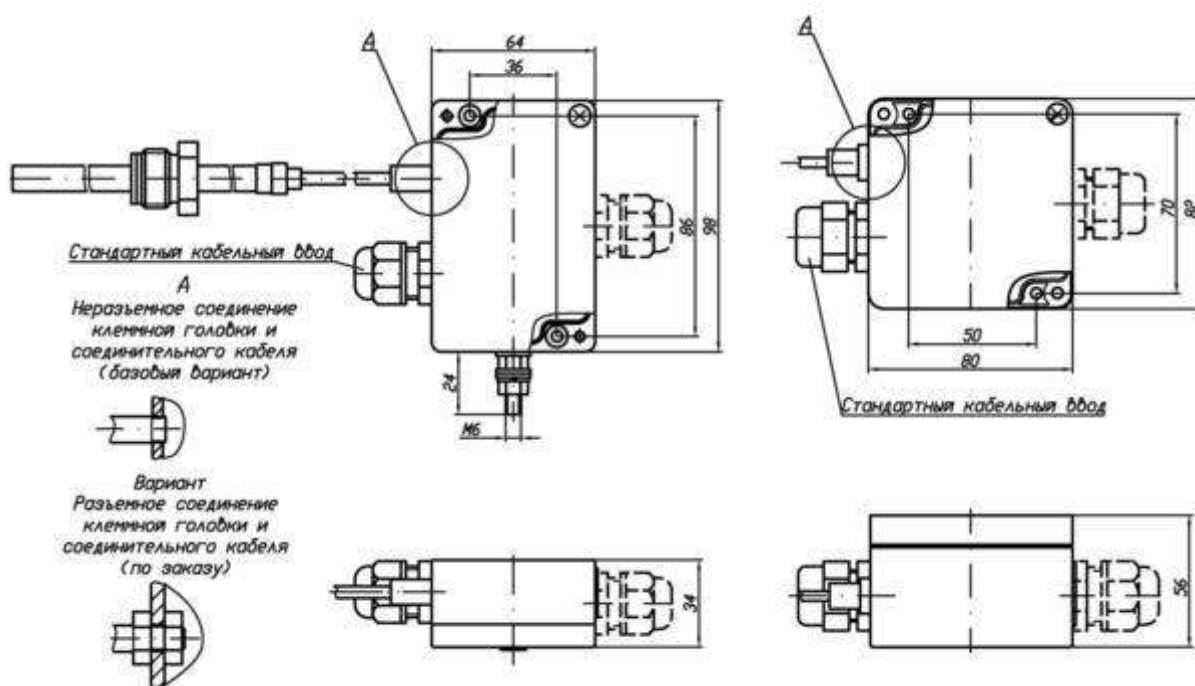
«Г8»/Оп; «Г8»/Ехi

с головкой типа «Г9»:

(материал головки — поликарбонат)

«Г9»/Оп; «Г9»/Ехi

Конструктивные варианты исполнений защитных корпусов (защитных арматур) — см. [таблицу 7.7](#).



ВНИМАНИЕ!

1. Возможно изготовление Т(ХА,ХК) 002К с расположением кабельного ввода с противоположной стороны относительно ввода соединительного кабеля между защитным корпусом и клеммной головкой (на чертеже возможное расположение кабельного ввода указано пунктиром).

Обозначение в примере записи при заказе: «...-Г8Прт-...» или «...-Г9Прт-...».

2. Возможно изготовление Т(ХА,ХК) 002К с разъемным соединением ввода в клеммную головку соединительного кабеля между защитным корпусом и клеммной головкой Т(ХА,ХК) 002К. Разъемное соединение позволяет устанавливать защитный корпус Т(ХА,ХК) 002К на объекте измерений при отстыкованной клеммной головке.

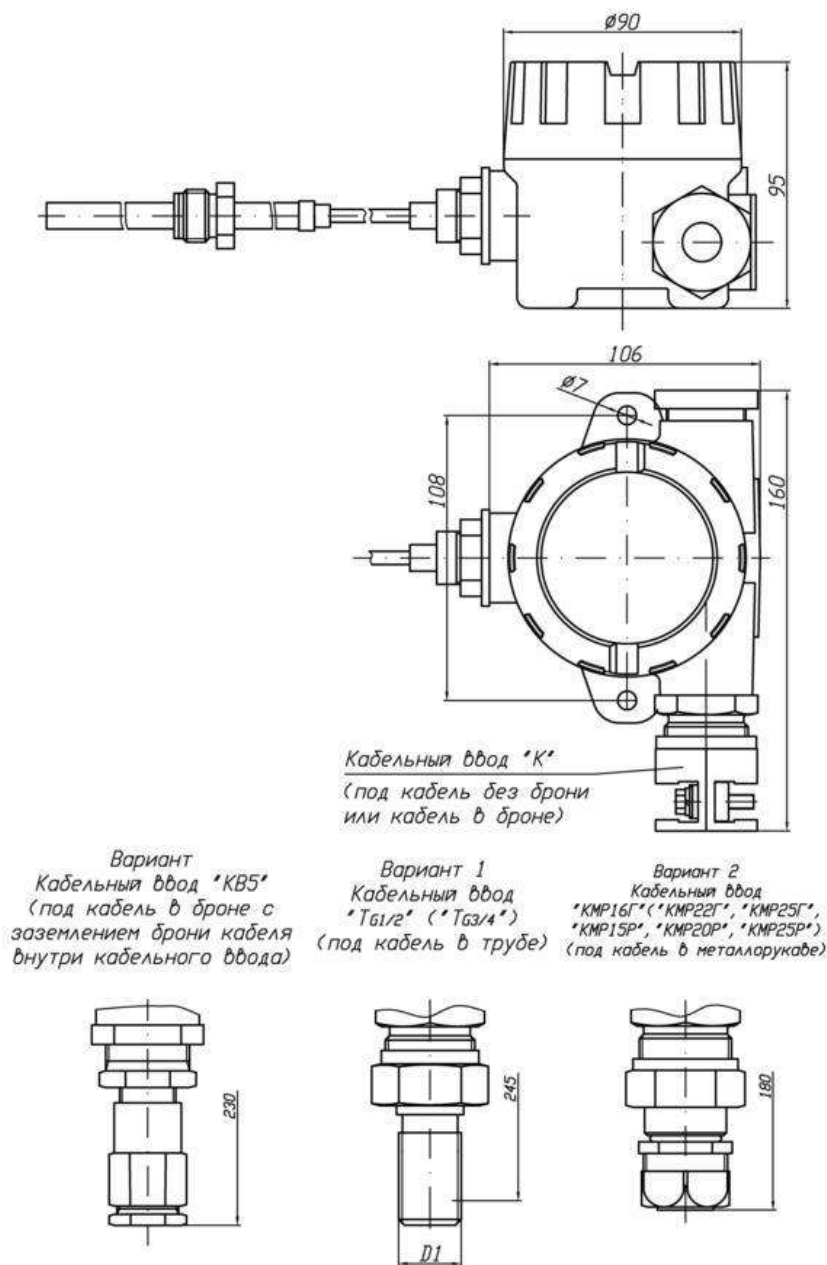
Обозначение в примере записи при заказе: «...-Г8Раз-...» или «...-Г9Раз-...».

7.2.3 Погружаемые кабельные Т(ХА,ХК) 002К-Exd

с головкой типа «Г6/1»:

(материал головки — алюминиевый сплав)
«Г6/1»/Exd

Конструктивные варианты исполнений защитных корпусов (защитных арматур) — см. [таблицу 7.7](#).



7.2.4 Варианты исполнения защитного корпуса (защитной арматуры) кабельных погружаемых Т(ХА,ХК) 002В, Т(ХА,ХК) 002К

Таблица 7.7. Варианты исполнения защитного корпуса (защитной арматуры) кабельных погружаемых Т(ХА,ХК) 002В, Т(ХА,ХК) 002В-Ехi, Т(ХА,ХК) 002К-Оп, Т(ХА,ХК) 002К-Ехi, Т(ХА,ХК) 002-Ехd

с <u>подвижным</u> штуцером («М20х1,5» — в записи при заказе)	<u>без штуцера</u> («О» — в записи при заказе)		с <u>подпружиненным подвижным</u> штуцером («М20х1,5Пр» — в записи при заказе)	

Примечание.

Длины наружной части Ln. и кабельной части Lк. — см. [таблицу 7.10](#).

Таблица 7.8. Преобразователи термоэлектрические погружаемые кабельные общепромышленные и взрывозащищенные с видами взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь», «Взрывонепроницаемая оболочка» ТХА 002К, ТХК 002К с диаметром защитной арматуры не более 10 мм

Продолжение Таблицы 7.8

Модель (исполнение)	Диапазон измеряемых температур, °С	Класс допуска по ГОСТ 6616	Тип термодпары по ГОСТ Р 8.585	Тип рабочего	Кол-во термодпар, шт.	Длина погружаемой части L, мм	Диаметр погружаемой части, мм	Тип установочного штуцера	Тип головки
ТХА 002К-Оп	от минус 40 до плюс 600;	1, 2	К	И, Н	1, 2	80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1500, 2000	10; 10 с переходом на 8 на длине 60 мм	<u>подвижный с резьбой</u> М20х1,5	«Г8», «Г9»
ТХА 002К-Exi	от минус 40 до плюс 900			И					
ТХК 002К-Оп	от минус 40 до плюс 600	2	L	И, Н					
ТХК 002К-Exi	от минус 40 до плюс 600			Н			10 d=3 или d=4,5 (гибкий защитный корпус на основе кабеля КТМС)	<u>без штуцера</u>	«Г6/1»
ТХА 002К-Exd	от минус 40 до плюс 600; от минус 40 до плюс 800	1, 2	К	И, Н		320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1500, 2000			
ТХК 002К-Exd	от минус 40 до плюс 600	2	L	И, Н		от 80 до 14000			

Таблица 7.9. Преобразователи термоэлектрические погружаемые кабельные общепромышленные и с видами взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь», «Взрывонепроницаемая оболочка» ТХА 002К, ТХК 002К для измерения температуры твердых тел

Модель (исполнение)	Диапазон измеряемых температур, °С	Класс допуска по ГОСТ 6616	Тип термодпары по ГОСТ Р 8.585	Тип рабочего	Кол-во термодпар, шт.	Длина погружаемой части L, мм	Диаметр погружаемой части, мм	Тип установочного штуцера	Тип головки
ТХА 002К-Оп	от минус 40 до плюс 600, от минус 40 до плюс 800	1, 2	К	И, Н	1, 2	20, 40, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250	10; 10 с переходом на 8,5 на длине 8 мм	<u>подпружиненный подвижный с резьбой</u> М20х1,5	«Г8», «Г9»
ТХА 002К-Exi				И					
ТХК 002К-Оп		2	L	И, Н					
ТХК 002К-Exi				Н					
ТХА 002К-Exd		1, 2	К	И, Н					«Г6/1»
ТХК 002К-Exd		2	L	И, Н					

Таблица 7.10. Длина наружной части Ln. защитной арматуры (защитного корпуса) и длина кабельной части Lк. преобразователей термоэлектрических погружаемых кабельных и для измерения температуры твердых тел кабельных ТХА 002К, ТХК 002К

Модель (исполнение)	Длина наружной части Ln., мм	Длина кабельной части Lк., мм
ТХА 002К-Exd, ТХК 002К-Exd	80, 100, 120, 160, 200, 250, 320	500, 1000, 1500, 2000, 3000, 5000, 6000, 8000, 1000, 15000 (по заказу любая длина, но не более 15000 мм)

8 Таблицы

Таблица 8.1. Параметры измеряемых сред

Модель (исполнение)	Рабочее давление, МПа, не более	Скорость движения измеряемой среды, м/с, не более	Измеряемые среды
ТХА 002.80-Exd, ..., ТХА 002.99-Exd ТХК 002.80-Exd, ..., ТХК 002.99-Exd	16	—	Газообразные и жидкие неагрессивные среды, а также агрессивные среды, не разрушающие защитную арматуру, включая азотоводородные смеси и газы после сгорания природного газа (H ₂ , N ₂ , CO, H ₂ O, CH ₄), газообразный и жидкий аммиак, конвертированный газ, моноэтаноламиновый раствор с примесями сероводорода, сернистого газа, агрессивные среды с содержанием до 25 % сероводорода и сернистого газа

Таблица 8.2. Степени защиты ПТ от воздействия воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254

Тип головки ПТ	«П»	«М» (тип DANA»)	«М»	«Г1»	«Г6/1»	«Г8»	«Г9»	без головки (с кабельным выводом)
Степень защиты	IP54	IP54	IP54	IP67 (базовый вариант), IP68 (по заказу)	IP68	IP54	IP54	IP54

Таблица 8.3. Максимальная допустимая температура окружающей среды в области клеммной головки или кабельного вывода

Модел (исполнения)	Температура окружающей среды, °С	
	общепромышленное исполнение	взрывозащищенное исполнение с видами взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь», «Взрывонепроницаемая оболочка»
ТХА 002-Exd, ТХК 002-Exd с головкой типа «Г1»	—	100
ТХА 002-Exd, ТХК 002-Exd с головкой типа «Г6/1»	—	100

Таблица 8.4. Метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Диапазон измеряемых температур, °С	см. таблицы: 7.4 – 7.6 , 7.8 – 7.11 , 7.13 , 7.15 , 7.16
НСХ преобразования по ГОСТ Р 8.585	ХА(К), ХК(Л)
Класс по ГОСТ 6616	1, 2 (см. таблицы: 7.4 – 7.6 , 7.8 – 7.11 , 7.13 , 7.15 , 7.16)
Показатель тепловой инерции $\tau_{0,63}$, с, не более	см. таблицу 8.5
Тип рабочего спая	изолированный, неизолированный (см. таблицу 7.15)
Количество ЧЭ, шт.	1, 2 (см. таблицу 7.15)

Таблица 8.5. Показатель тепловой инерции

Модель (исполнение)	Показатель тепловой инерции $\tau_{0,63}$, с
ТХА 002, ТХК 002 с диаметром защитной арматуры не более 10 мм:	
• с неизолированными рабочими спаями	$\leq 5,0$
• с изолированными рабочими спаями (кроме кабельных ТХА 002.00В, ТХА 002.01В, ТХА 002.04В, ТХА 002.05В, ТХК 002.00В, ТХК 002.01В, ТХА 002.08В, ТХА 002.09В, ТХК 002.08В, ТХК 002.09В);	$\leq 10,0$
• кабельные ТХА 002.00В, ТХА 002.01В, ТХА 002.04В, ТХА 002.05В, ТХК 002.00В, ТХК 002.01В, ТХА 002.08В, ТХА 002.09В, ТХК 002.08В, ТХК 002.09В	$\leq 20,0$
ТХА 002, ТХК 002 с диаметром защитной арматуры 20 мм (кроме ТХА 002.40, ..., ТХА 002.43, ТХК 002.40, ТХК 002.42):	$\leq 5,0$
• с неизолированными рабочими спаями	$\leq 10,0$
• с изолированными рабочими спаями	$\leq 10,0$
ТХА 002.40, ТХА 002.41, ТХА 002.42, ТХА 002.43, ТХК 002.40, ТХК 002.42	$\leq 40,0$
ТХА 002.80, ..., ТХА 002.99, ТХК 002.80, ..., ТХК 002.99:	$\leq 6,0$
• с одной термопарой с неизолированным рабочим спаем	$\leq 8,0$
• с одной термопарой с изолированным рабочим спаем и с двумя термопарами с неизолированными рабочими спаями	$\leq 8,0$
• с двумя термопарами с изолированными рабочими спаями	$\leq 12,0$

Примечание. Показатель тепловой инерции $\tau_{0,63}$ ЧЭ для ТХА 002.65К1, ..., ТХА 002.65К6, определенный по ГОСТ 6616 при коэффициенте теплообмена практически равном бесконечности, составляет:

- **не более 0,5 с** — для ТХА 002.65К1, ..., ТХА 002.65К4 с ЧЭ с диаметром защитного корпуса 2 мм с переходом на 3 мм (условное обозначение диаметра чувствительного элемента — «d2/d3»);
- **0,6^{+0,1}_{-0,2} с** — для ТХА 002.65К1, ..., ТХА 002.65К3, ТХА 002.65К6 с ЧЭ с диаметром защитного корпуса 3 мм (условное обозначение диаметра чувствительного элемента — «d3/d3»).

Показатель тепловой инерции $\tau_{0,63}$ ТХА 002.65К1, ..., ТХА 002.65К4 с ЧЭ с диаметром защитного корпуса 2 мм с переходом на 3 мм (условное обозначение — «d2/d3») соответствует показателю тепловой инерции ТХА-1368 исполнений БАУИ.405221.027 – БАУИ.405221.027-07 производства НПО «Электротермометрия», г. Луцк.

Показатель тепловой инерции $\tau_{0,63}$ ТХА 002.65К1, ..., ТХА 002.65К3, ТХА 002.65К5, ТХА 002.65К6 с ЧЭ с диаметром защитного корпуса 3 мм (условное обозначение — «d3/d3») соответствует показателю тепловой инерции ТХА-1368 исполнений БАУИ.405221.027-08, БАУИ.405221.027-09 производства НПО «Электротермометрия», г. Луцк.

Таблица 8.6. Кабельные вводы клеммных головок

Модель (исполнение)	Тип клеммной головки и тип кабельного ввода	Описание по таблице 4 п. 6.4 «Кабельные вводы клеммных головок» главы 6 раздела 1 (стр. 22-31)
Погружаемые кабельные ПТ общепромышленные и взрывозащищенные с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь «i»		
Т(ХА,ХК) 002К-Оп	тип «Г9» со стандартным кабельным вводом из жаростойкого капрона (с возможностью размещения защитного корпуса ПТ и кабельного ввода на одной стороне клеммной головки) (базовый вариант)	4.6
	или тип «Г8» со стандартным кабельным вводом из никелированной латуни (с возможностью размещения защитного корпуса ПТ и кабельного ввода на одной стороне клеммной головки) (базовый вариант)	4.3
Т(ХА,ХК) 002К-Exi	тип «Г8» со стандартным кабельным вводом из никелированной латуни (с возможностью размещения защитного корпуса ПТ и кабельного ввода на одной стороне клеммной головки) (базовый вариант)	4.3
Погружаемые кабельные ПТ взрывозащищенные с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка»		
Т(ХА,ХК) 002К-Exd	тип «Г6/1» с кабельным вводом типа «К» под кабель без брони или кабель в броне, обеспечивающим защиту кабеля потребителя от выдергивания и проворачивания (базовый вариант)	4.15
	тип «Г6/1» с кабельным вводом типа «КВ5» под кабель в броне с заземлением брони кабеля внутри кабельного ввода (по заказу)	4.13, 4.13а
	тип «Г6/1» с кабельным вводом типа «Т_{Г1/2}» (или «Т_{Г3/4}») под кабель в трубе (по заказу)	4.18
	тип «Г6/1» с кабельным вводом типа «КМР16Г» (или «КМР22Г», «КМР25Г», «КМР15Р», «КМР20Р», «КМР25Р») под кабель в металлорукаве с заземлением металлорукава внутри кабельного ввода (по заказу)	4.20

Примечание. При поставке все Т(ХА,ХК) 002 комплектуются стандартным комплектом уплотнительных резиновых колец (уплотнений) по **базовому варианту**, если состав комплекта не указан при заказе.

9 Комплект поставки

Комплект поставки включает:

- ПТ по заказу;
- КМЧ с набором уплотнительных колец (вставок) по заказу — см. [таблицу 8.6 \(стр. 181\)](#);
- паспорт;
- РЭ (с первой партией ПТ, далее — по заказу).