

avroora-arm.ru

+7 (495) 956-62-18

42 1150



**EAC**

**Ex**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
ТХА/ТХК/ТНН/ТЖК-07**

**Руководство по эксплуатации  
2.821.154 РЭ**

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

Преобразователи термоэлектрические (в дальнейшем – ТП) ТХА/ТХК/ТНН/ТЖК-07 предназначены для измерения температуры газообразных или жидких химически неагрессивных, а также агрессивных сред, не взаимодействующих с материалом термоэлектродов и не разрушающих материал защитной арматуры.

ТП могут иметь исполнения:

- невзрывозащищенное;
- взрывозащищенное с видом защиты «искробезопасная электрическая цепь»

ТП во взрывозащищенном исполнении с добавлением в их шифре «Ex» соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

ТП взрывозащищенного исполнения имеют маркировку по взрывозащите «0Ex ia IIC T6 Ga X».

Индекс X – означает:

- подключаемая к ТП регистрирующая аппаратура должна иметь искробезопасную электрическую цепь по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), а ее искробезопасные параметры (уровень искробезопасной цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения во взрывоопасной зоне;

- при эксплуатации необходимо принимать меры защиты головки и внешней части ТП от нагрева (вследствие теплопередачи от измеряемой среды) выше температуры, допускаемой для температурного класса Т6.

ТП взрывозащищенного исполнения могут применяться на объектах в зонах класса 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIC температурной группы Т6 включительно по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

ТП имеют обыкновенное исполнение группы ДЗ по ГОСТ Р 52931-2008, при этом нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 60 °С, верхнее значение температуры окружающего воздуха:

- для ТП невзрывозащищенного исполнения до 85 °С;
- для ТП взрывозащищенного исполнения до 80 °С.

Для установки ТП на месте эксплуатации можно использовать следующие монтажные части: шайба уплотнительная, соединение штуцерное, защитные гильзы см. каталог продукции ([www.tpchel.ru](http://www.tpchel.ru))

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Условное обозначение ТП	См. стр. 9
1.2.2 Номинальная статическая характеристика (НСХ) ТП по ГОСТ Р8.585-2001 -для ТХА -для ТХК -для ТНН -для ТЖК	К L N J
1.2.3 Класс допуска ( <i>нужное подчеркнуть</i> ) для ТХА, ТНН, ТЖК для ТХК	1 2 2
1.2.4 Количество чувствительных элементов (далее ЧЭ) ( <i>нужное подчеркнуть</i> )	1 2

1.2.5 Рабочий диапазон измеряемых температур изделий см. приложение А.

1.2.6 Пределы допускаемых отклонений от НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 в диапазоне измеряемых температур должны составлять:

а) для **ТХА**

**класс допуска 1:**

- в диапазоне температур от минус 40 °С до 375 °С .....±1,5°С;
- при температуре св.375 °С до 1100 °С.....±0,004t °С;

**класс допуска 2:**

- в диапазоне температур от минус 40 °С до 333 °С.....±2,5°С;
- при температуре св.333 °С до 1100 °С .....±0,0075t °С;

б) для **ТХК**

**класс допуска 2:**

- в диапазоне температур от минус 40 °С до 360 °С.....±2,5°С;
- при температуре св.360 °С до 600 °С .....± (0,7+0,005t) °С;

в) для **ТНН**

**класс допуска 1:**

- в диапазоне температур от минус 40 °С до 375 °С.....±1,5°С;
- при температуре св.375 °С до 1250 °С .....±0,004t °С;

**класс допуска 2:**

- в диапазоне температур от минус 40 °С до 333 °С.....±2,5°С;
- при температуре св.333 °С до 1250 °С.....±0,0075t °С;

г) для **ТЖК**

**класс допуска 1:**

- в диапазоне температур от минус 40 °С до 375 °С.....±1,5°С;
- при температуре св.375 °С до 750 °С.....±0,004t °С;

**класс допуска 2:**

- в диапазоне температур от минус 0 °С до 333 °С.....±2,5°С;
- при температуре св.333 °С до 750 °С .....±0,0075t °С;

1.2.7 Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ14254-96.....	IP66
1.2.8 Условное давление измеряемой среды, МПа:	
для всех исполнений ТХА/ТХК/ТНН/ТЖК-07-01, -07-04.....	0,4
для всех исполнений ТХА/ТХК/ТНН/ТЖК-07-02, -07-03, -07-05, -07-06, -07-07 .....	6,3
1.2.9 Устойчивость к механическим воздействиям по ГОСТ 12997-84.....	F3
1.2.10 Рабочий спай изолирован.	
1.2.11 Электрическое сопротивление изоляции между ЧЭ и металлической частью защитной арматуры при температуре окружающего воздуха ( $25\pm 10$ ) °С и относительной влажности от 30% до 80%, МОм, не менее .....	500
1.2.12 Электрические параметры ТП при работе в комплекте с оборудованием с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь»:	
максимальный выходной ток ( $I_0$ ), мА	1,0
максимальное выходное напряжение ( $U_0$ ), В	0,5
1.2.13 Средний срок службы составляет:	
- шесть лет для ТП с диаметром термодарного кабеля не менее 3 мм и работающих при температуре не выше 450 °С;	
- четыре года для остальных ТП	
1.2.14 Габаритные размеры, материал защитной арматуры, показатель тепловой инерции и массу см. приложение А.	

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 Модификации термопреобразователей отличаются друг от друга элементами конструкции, креплением на объекте и исполнениями в зависимости от вида и материала защитной арматуры (см. приложение А).

1.3.2 В комплект поставки термопреобразователя входят:

Термопреобразователь	- 1 шт.,
Руководство по эксплуатации	-1 экз.

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Измерение температуры основано на явлении возникновения в цепи термопреобразователя термоэлектродвижущей силы при разности температур между его рабочими и свободными концами.

Величина термоэлектродвижущей силы зависит от этой разности температур в соотношении установленном ГОСТ Р8.585-2001 и фиксируется потенциометром.

1.4.2 Измерительным узлом термопреобразователя является ЧЭ, изготовленный на базе термодарного кабеля с оболочкой из нержавеющей стали. Свободные концы ЧЭ подключены к контактам, расположенным на керамической клеммной колодке установленной в головке термопреобразователя. Положительный термоэлектрод подключен к контакту со знаком «+». Головка изготовлена из стали 12Х18Н10Т.

*Примечание:* Допускается внесение изменений в конструкцию изделия, не влияющих на функциональное назначение, присоединительные размеры и технические характеристики изделия.

## **1.5 Обеспечение взрывозащищенности ТП**

1.5.1 Взрывозащита ТП, относящихся к взрывозащищенному электрооборудованию, обеспечивается следующими средствами.

1.5.1.1 ТП предназначены для работы с регистрирующей аппаратурой, имеющей искробезопасную электрическую цепь по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), и искробезопасные параметры (уровень искробезопасной цепи и подгруппа электрооборудования), соответствующие условиям применения во взрывоопасной зоне.

1.5.1.2 Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции ТП соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)

1.5.1.3 В ТП отсутствуют электрические элементы способные накапливать электрическую энергию, превышающую допустимые значения по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

1.5.1.4 Максимальная температура нагрева поверхности элементов ТП не превышает 85 °С, что соответствует температурному классу Т6.

1.5.1.5 Конструкция корпуса и отдельных частей ТП выполнены с учетом общих требований ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) для электрооборудования, размещенного во взрывоопасных зонах. Фрикционная искробезопасность обеспечивается выбором конструкционных материалов.

1.5.1.6 Электрические параметры искробезопасной цепи соответствуют указанным в пункте 1.2.12.

1.5.1.7 Ремонт и регулировка ТП на месте эксплуатации не допускается.

## **1.6 Маркировка**

1.6.1 Маркировка содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение типа ТП;
- дата выпуска (год, месяц);
- условное обозначение НСХ;
- класс допуска;
- рабочий диапазон измерений;
- порядковый номер ТП по системе нумерации предприятия-изготовителя.
- Для ТП взрывозащищенного исполнения на отдельной табличке нанесена маркировка по взрывозащите «0Ex ia IIC T6 Ga X».

1.6.2 Маркировка транспортной тары содержит манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Верх».

## **1.7 Упаковка**

1.7.1 ТП и прилагаемая к ним техническая и товаросопроводительная документация поставляются в транспортной таре в соответствии с чертежами предприятия – изготовителя.

1.7.2 Упаковку ТП производят в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 40 °С и относительной влажности до 80 %.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Монтаж ТП на объекте должен выполняться в соответствии со следующими требованиями:

ТП не должен подвергаться термоудару (резкому нагреванию и охлаждению).

2.1.2 Температура головки ТП не должна превышать 85 °С.

После установки ТП для предотвращения перегрева головки произвести герметизацию зазора между ТП и футеровкой печи огнеупорной замазкой. В местах установки ТП не должно быть притоков холодного воздуха или прорыва наружу нагретых газов. Глубина погружения ТП должна быть максимальной, благодаря чему увеличивается ее тепловоспринимающая поверхность. Располагать их следует в местах, где наибольшая скорость потока среды, в результате чего будет увеличиваться коэффициент теплопередачи.

2.1.3 При измерении температур более 400 °С ТП рекомендуется устанавливать вертикально. При горизонтальном размещении для предотвращения деформации необходимо устанавливать дополнительную опору.

2.1.4 При горизонтальном и наклонном монтаже штуцер для ввода проводов в головку ТП, как правило, должен быть направлен вниз.

2.1.5 Рабочий конец термопары необходимо располагать в середине измеряемого потока. Конец погружаемой части термопары должен выступать за ось потока на 5-10 мм.

2.1.6 При присоединении к ТП компенсационных проводов необходимо строго соблюдать полярность. Свободные концы ТП должны иметь постоянную температуру. Соединительные линии от ТП должны быть защищены от механических повреждений, электрических помех, влияния высокой температуры и влажности окружающей среды.

Соединительные линии должны иметь минимальное сопротивление, которое для всех соединительных и компенсационных проводов вместе с термопарой не должно превышать паспортное значение внешней цепи, подключаемой к прибору. Особое внимание следует обратить на снижение переходных сопротивлений в клеммных зажимах и переключателях. На соединительных линиях запрещается применять однополюсные переключатели, так как возможный электрический контакт между отдельными термопарами приводит к искажению показаний прибора.

2.1.7 Для увеличения срока службы демонтаж исправного ТП допускается только для проведения поверки.

2.1.8 ТП взрывозащищенного исполнения должен быть установлен таким образом, чтобы температура частей ТП, находящихся во взрывоопасной среде, не превышала 85°С.

## 2.2 Подготовка изделия к работе

2.2.1 Проверить сохранность тары. Распаковать ТП и проверить комплектность.

2.2.2 Произвести внешний осмотр.

2.2.3 Выдержать ТП после извлечения из упаковки при температуре  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности от 30% до 80 % в течение 1-2 часов.

2.2.4 Снять крышку с головки ТП.

2.2.5 Проверить целостность токоведущей цепи омметром. При наличии обрыва заменить ТП на новый.

2.2.6 Подсоединить к прибору с соблюдением полярности. При необходимости использовать удлинительные провода.

2.2.7 Установить ТП в соответствующее гнездо и подключить к измерительному прибору.

## 2.3 Обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации

2.3.1 ТП во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок должны применяться в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, строгим соблюдением требований ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл.7.3) и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

2.3.2 Подключаемая к ТП регистрирующая аппаратура должна иметь искробезопасную электрическую цепь по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), а ее искробезопасные параметры (уровень искробезопасной цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения во взрывоопасной зоне.

## 3. ПОВЕРКА

3.1 Поверку ТП проводят аккредитованные на право поверки организации. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются согласно приказа Минпромторга России №1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

3.2 Интервал между поверками составляет: - **два года**.

3.3 Проводится по документу Методика поверки. Преобразователи термоэлектрические типа ТХА, КТХА, ТХК, КТХК, ТЖК, КТЖК, ТНН, КТНН» утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» в апреле 2012 г.

## 4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

4.1 При монтаже, демонтаже и обслуживании термопреобразователя во время эксплуатации на объекте необходимо соблюдать меры предосторожности от получения ожогов и других видов поражения в соответствии с правилами техники безопасности, установленными на объекте.

## **5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

5.1 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 (навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе), для морских перевозок в трюмах - условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

5.2 Транспортирование термопреобразователей в упаковке предприятия-изготовителя должно производиться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на соответствующем виде транспорта.

5.3 Требования к хранению в складских помещениях по ГОСТ Р 52931-2008.

5.4 Не допускается хранение термопреобразователей без упаковки в помещениях, содержащих газы и пары, вызывающие коррозию.

5.5 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования термопреобразователи, упакованные в транспортную тару, не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки транспортной тары должен исключать возможность их перемещения.

## **6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие термопреобразователей требованиям технических условий при соблюдении условий транспортирования, монтажа, эксплуатации и хранения.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации термопреобразователя 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но в пределах ресурса.

6.3 Гарантийный срок хранения термопреобразователя не более 6 месяцев со дня изготовления.



## 7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Преобразователь термоэлектрический Т\_\_\_\_\_ -07- 0\_\_\_\_\_ ,

заводской номер\_\_\_\_\_, изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, технических условий ТУ 311-00226253.026-2011 и признан годным для эксплуатации.

Приемо-сдаточные испытания произвел:

М. П.

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

Поверку произвел:

М. П.

\_\_\_\_\_  
( личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

## 8 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Преобразователь термоэлектрический упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

Приложение А

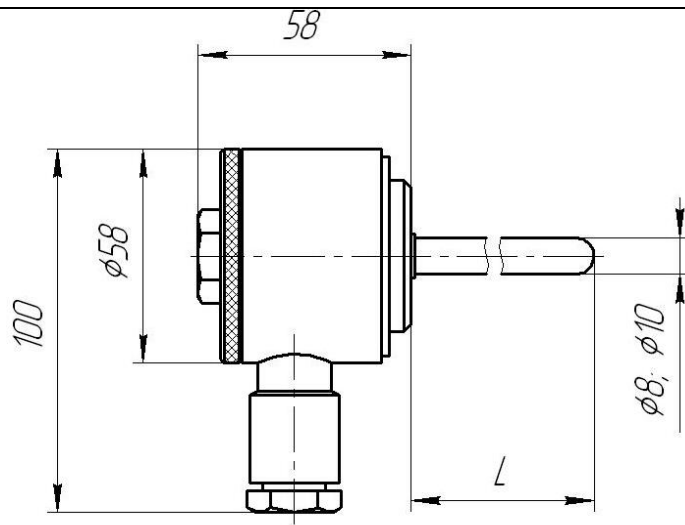


Рисунок А.1

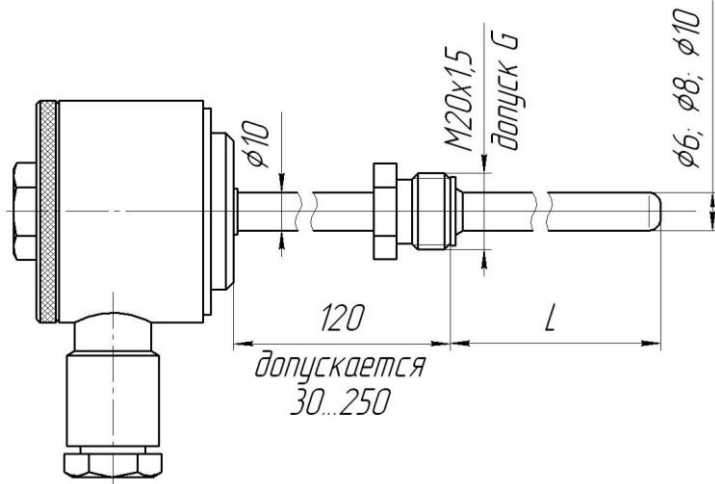


Рисунок А.2

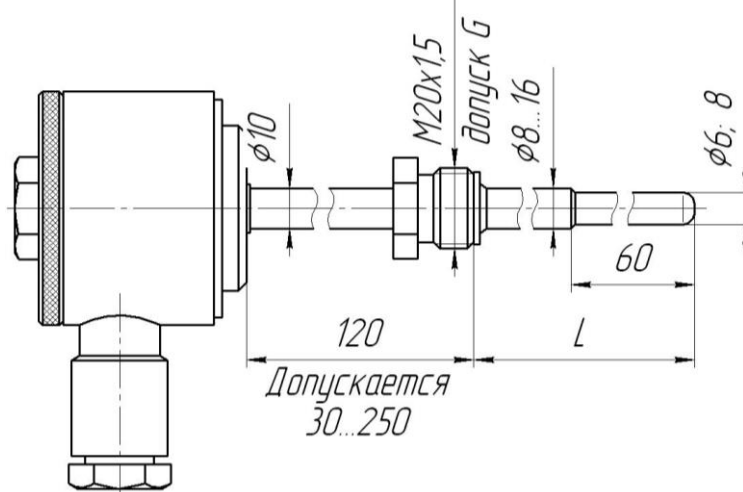


Рисунок А.3

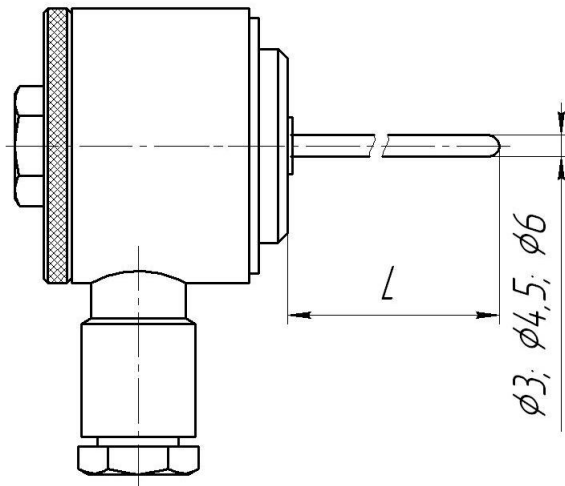


Рисунок А. 4

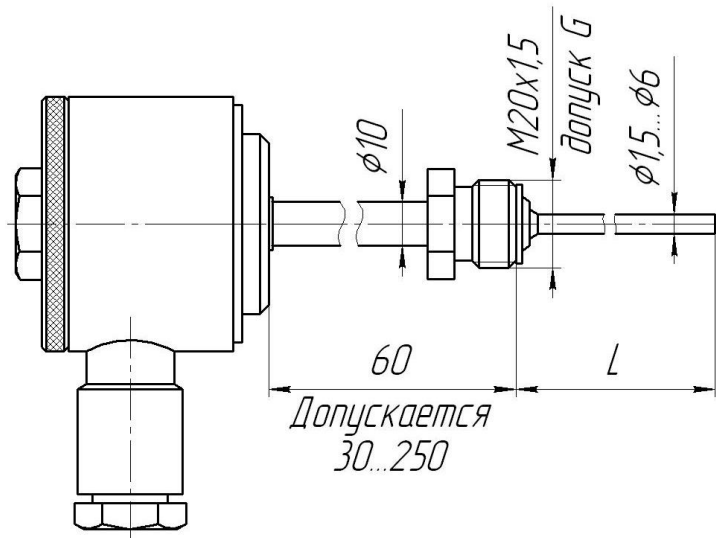


Рисунок А.5

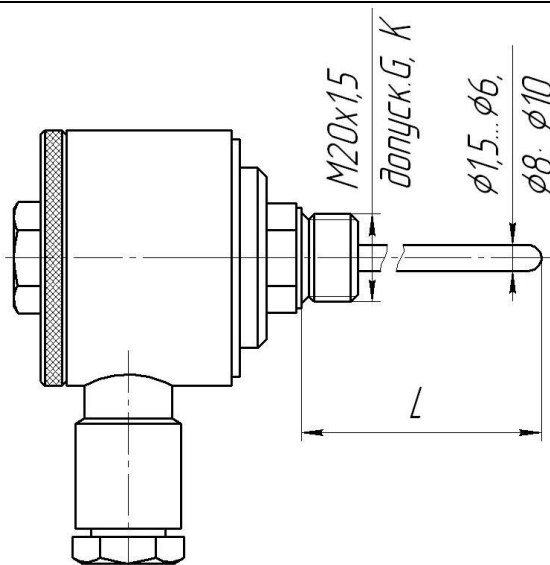


Рисунок А.6

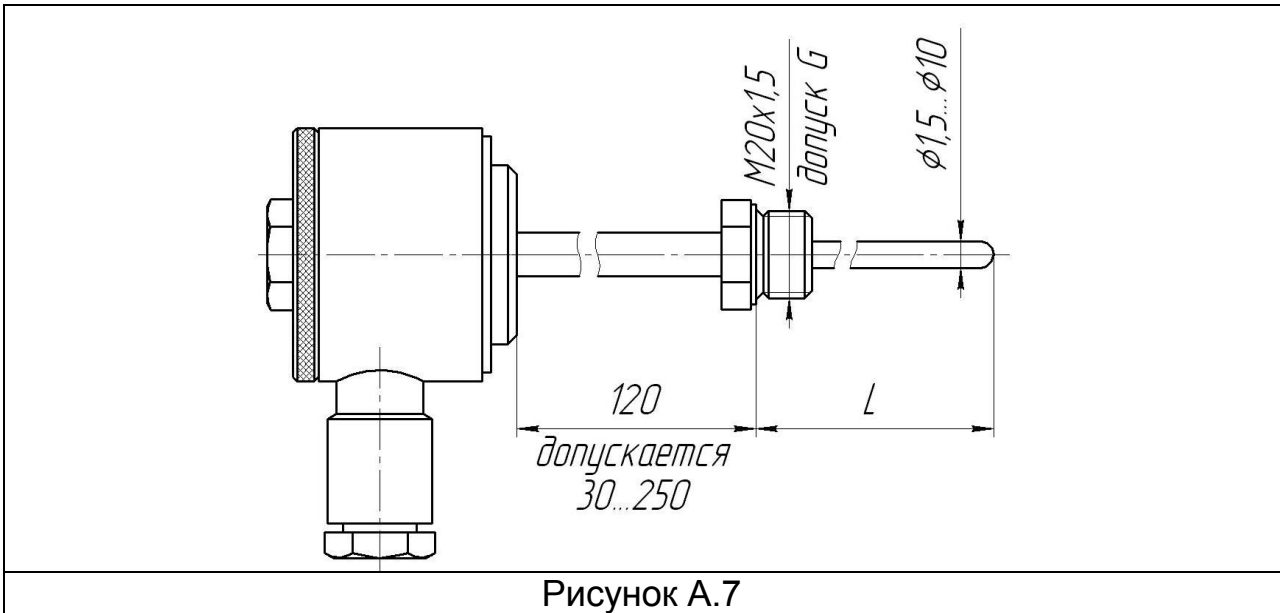


Рисунок А.7

Таблица А.1

Тип и исполнение ТП	Рисунок	Материал Защитной арматуры	Рабочий диапазон измеряемых темпе- ратур, °С	Показатель тепловой инерции, с, не более	d, мм	Длина монтажной ча- сти L, мм	Масса, кг		
ТХА-07-01 ТХК-07-01 ТЖК-07-01	А.1	сталь 12Х18Н10Т	-40 + 800 -40 + 600 -40 + 750	12 20 40	6 8 10	120,160,200, 250,320,400, 500,630,800, 1000,1250, 1600,2000, 2500,3150	0,5 ... 1,1		
ТХА-07-01-Т1		сталь 10Х23Н18	-40 +1000						
ТХА-07-01-Т4		сталь 10Х17Н13М2Т	-40 + 900						
ТНН-07-01-Т3		сплав ХН45Ю	-40+ 1250						
ТХА-07-02 ТХК-07-02 ТЖК-07-02	А.2	сталь 12Х18Н10Т	-40 + 800 -40 + 600 -40 + 750	12 20 40	6 8 10		120,160,200, 250,320,400, 500,630,800, 1000,1250, 1600,2000, 2500,3150	0,5 ... 1,1	
ТХА-07-02-Т1		Сталь 10Х23Н18	-40+ 1000						
ТХА-07-02-Т4		сталь 10Х17Н13М2Т	-40 + 900						
ТНН-07-02-Т3		сплав ХН45Ю	-40+1250						
ТХА-07-03 ТХК-07-03 ТЖК-07-03	А.3	сталь 12Х18Н10Т	-40 + 800 -40 + 600 -40 + 750	12 20	6 8			120,160,200, 250,320,400, 500,630,800, 1000,1250, 1600,2000, 2500,3150	0,5 ... 1,5
ТХА-07-03-Т1		сталь	-40+1000						
ТХА-07-03-Т4		сталь 10Х17Н13М2Т	-40+ 900						
ТНН-07-03-Т3		сплав ХН45Ю	-40+1250						
ТХА-07-04 ТХК-07-04 ТЖК-07-04	А.4	материал оболочки сталь AISI 321	-40+800 -40+600 -40+750	2 3 3	3 4,5 6	120,160,200, 250,320,400, 500,630,800, 1000,1250, 1600, 2000, 2500,3150			0,5 ... 1,1
ТХА-07-04-Т5		материал оболочки сплав Inconel 600	-40+1100						

ТХА-07-04-Т6		материал оболочки сталь AISI 310	-40+1100				
ТНН-07-04		материал оболочки сплав Nicrobel	-40 +1250				
ТХА-07-05 ТХК-07-05 ТЖК-07-05	А.5	материал оболочки AISI 321	-40+800 -40+600 -40+750	2 3 3	3 4,5 6	120,160, 200, 250,320,400, 500,630,800, 1000,1250, 1600, 2000, 2500, 3150	0,5 ... 1,1
ТХА-07-05-Т5		материал оболочки Inconel 600	Для d=3 мм -40+1000 Для d=3 мм и 4,5 мм -40 +1100				
ТХА-07-05-Т6		материал оболочки AISI 310	-40+1000				
ТНН-07-05		материал оболочки Nicrobel	-40+ 1250				
ТХА-07-06 ТХК-07-06 ТЖК-07-06		А.6	сталь 12Х18Н10Т				
ТХА-07-06-Т1	сталь 10Х23Н18		-40+ 1000				
ТХА-07-06-Т4	сталь 10Х17Н13М2Т		-40+ 900				
ТНН-07-06	сталь ХН45Ю		-40+ 1250				
ТХА-07-07 ТХК-07-07 ТЖК-07-07	А.7	сталь 12Х18Н10Т	-40 + 800 -40 + 600 -40 + 750	12 20 40	6 8 10	120,160, 200, 250,320, 400, 500,630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150	0,5 ... 1,2
ТХА-07-07-Т1		сталь 10Х23Н18	-40+1000				
ТХА-07-07-Т4		сталь 10Х17Н13М2Т	-40 + 900				
ТНН-07-07-Т3		сплав ХН45Ю	-40+1250				

У ТП во взрывозащищенном исполнении в условном обозначении добавляется индекс «Ex»

## Приложение Б (справочное)

## ДОПОНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО РЕСУРСУ ТП

1. Предприятие-изготовитель не гарантирует заданный ресурс при работе в циклическом режиме.
2. При эксплуатации ТП при температуре, превышающей номинальное значение, ресурс будет уменьшаться. Величина ресурса в данном случае определяется многими факторами, в частности условиями эксплуатации.