

**ЗАКАЗАТЬ**

 **ЗАО НПК «ЭТАЛОН»**

ОКПД2 26.51.51.110



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК, КТХА, КТХК, КТНН, КТЖК)/1-XXXX**

Руководство по эксплуатации

**908.2388.00.000 РЭ**

## Содержание

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Описание и работа изделия .....   | 4  |
| 2 | Использование по назначению .....   | 24 |
| 3 | Техническое обслуживание изделия .....  | 30 |
| 4 | Текущий ремонт .....  | 32 |
| 5 | Транспортирование и хранение .....  | 33 |
| 6 | Утилизация .....  | 34 |
|   | Приложение А Габаритные чертежи термопреобразователей ТХА (ТХК, ТНН)/1-0001 .....   | 35 |
|   | Приложение Б Габаритные чертежи термопреобразователей КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0001 .....  | 36 |
|   | Приложение В Габаритные чертежи термопреобразователей КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102 .....  | 39 |
|   | Приложение Г Габаритные чертежи термопреобразователей ТХА/1-1387 .....  | 41 |
|   | Приложение Д Габаритный чертеж термопреобразователей ТХА(ТХК, ТНН)/1-1388 .....   | 44 |
|   | Приложение Е Габаритные чертежи термопреобразователей ТХА (ТХК, ТНН)/1-2088 .....   | 45 |
|   | Приложение Ж Габаритные чертежи термопреобразователей ТХА (ТХК, ТНН)/1-2388;<br>ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388К, ТХА/1-2388 КЕР, ТХА/1-2388 ОБ, ТХА/1-2388 ГР ..... | 51 |
|   | Приложение И Габаритные чертежи термопреобразователей ТХА (ТХК)/1-2488 .....  | 57 |
|   | Приложение К Габаритный чертеж термопреобразователей ТХК/1-2788 .....   | 59 |
|   | Приложение Л Габаритный чертеж термопреобразователей ТХК/1-2888 .....   | 60 |
|   | Приложение М Габаритный чертеж термопреобразователей<br>ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2988 .....  | 61 |
|   | Приложение Н Габаритный чертеж термопреобразователей<br>ТХА(ТХК, ТНН, ТЖК)/1-9518 .....   | 62 |

Руководство по эксплуатации 908.2388.00.000 РЭ предназначено для правильной и безопасной эксплуатации преобразователей термоэлектрических ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК, КТХА, КТХК, КТНН, КТЖК)/1-XXXX (далее – термопреобразователи или ТП). В дальнейшем по тексту документа вместо отсутствующих цифр, обозначенных условно XXXX, в конкретной модификации указывается цифровое обозначение конструктивного исполнения термопреобразователя.

Термопреобразователи выпускаются по ЮВМА.400520.014ТУ.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, технических характеристиках термопреобразователей, комплектности, конструктивных особенностях, правилах монтажа, эксплуатации и технического обслуживания, порядка работы, правилах транспортирования, хранения, утилизации, а также содержит сведения о ресурсах, сроках службы, хранения и гарантиях изготовителя (поставщика), сведения об упаковке, приемке и первичной проверке.

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

## 1 Описание и работа изделия

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Преобразователи термоэлектрические ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК, КТХА, КТХК, КТНН, КТЖК)/1-XXXX различных модификаций, предназначены для измерения температуры жидких, газообразных сред и твердых поверхностей различных промышленных установок и систем для использования в нефтегазодобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности и при производстве минеральных удобрений.

1.1.2 Термопреобразователи выпускаются следующих модификаций:

- ТХА (ТХК, ТНН)/1-0001 – бескорпусные гибкие термопреобразователи с изоляцией из керамических трубок, кремнеземистой нити или фторопласта - для измерения температуры газовых сред (см. приложение А). Применяются как самостоятельно, так и в качестве термовставок для корпусных термопреобразователей ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088, ТХА(ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388;

- кабельные гибкие термопреобразователи КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0001, изготовленные из термопарного кабеля в металлической оболочке с термостойкой минеральной изоляцией (см. приложение Б). Применяются для измерения температуры газовых и жидких сред в различных отраслях народного хозяйства, допускают установку в криволинейные каналы, а также монтаж из свернутой бухты и обратный демонтаж из канала в бухту. Отдельные исполнения допускают крепление двумя винтами или прихваткой сваркой за крепежную пластину;

- кабельные гибкие термопреобразователи КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102 с головкой и кабельным вводом с сальниковым уплотнением (см. приложение В). Применяются для измерения температуры газовых и жидких сред в различных отраслях народного хозяйства, допускают установку в криволинейные каналы, а также монтаж из свернутой бухты и обратный демонтаж из канала в бухту.

- ТХА/1-1387 – корпусные термопреобразователи с металлической защитной арматурой, с головкой и кабельным вводом с сальниковым уплотнением, предназначенные для измерения температуры продуктов сгорания жидкого и газообразного топлива, а также перегретого пара и др. сред, не разрушающих защитную арматуру (см. приложение Г);

- ТХА (ТХК, ТНН)/1-1388 – малогабаритные корпусные термопреобразователи для измерения температуры корпусов подшипников и различных поверхностей (см. приложение Д);

- ТХА (ТХК, ТНН)/1-2088 с гибкими термовставками из термопарной проволоки с изоляцией из керамических трубок неразборной конструкции и ТХА(ТХК, ТНН,

ТЖК)/1-2088К с кабельной термовставкой разборной конструкции с навинчиваемой защитной арматурой или кабельные неразборной конструкции. Все исполнения с головкой и кабельным вводом с сальниковым уплотнением (см. приложение Е). Применяются в различных областях народного хозяйства для измерения температуры различных сред, не разрушающих защитную арматуру; Термопреобразователи ТХА(ТХК)/1-2088, рис. Е.12 поставляются с цельноточеной погружаемой частью защитной арматуры;

- ТХА (ТХК, ТНН)/1-2388 – корпусные термопреобразователи разборной конструкции с гибкой проволочной термовставкой ТХА (ТХК, ТНН)/1-0001 и ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388К разборной конструкции с кабельной термовставкой. Все исполнения с головкой и кабельным вводом с сальниковым уплотнением (см. приложение Ж). Применяются в различных областях народного хозяйства для измерения температуры различных сред, не разрушающих защитную арматуру;

- ТХА/1-2388 КЕР корпусные термопреобразователи с керамической защитной арматурой, кабельной термовставкой и головкой с кабельным вводом с сальниковым уплотнением, предназначенные для измерения температуры газовых сред (см. приложение Ж);

- ТХА/1-2388 ОБ – термопреобразователи ТХА/1-2388 (ТХА/1-2388К), погружаемая часть защитной арматуры которых дополнительно покрыта термозащитной обмазкой, предназначенные для измерения температуры расплава цветных металлов (см. приложение Ж);

- ТХА/1-2388 ГР – термопреобразователи ТХА/1-2388 (ТХА/1-2388К), погружаемая часть защитной арматуры которых дополнительно помещена в графитовый чехол, предназначенные для измерения температуры расплава цветных металлов и др. сред, не разрушающих защитную арматуру (см. приложение Ж);

- ТХА (ТХК)/1-2488 – термопреобразователи для измерения температуры корпусов и головок червячных прессов для переработки пластмасс и резиновых смесей и др. сред, не разрушающих защитную арматуру; выводы термоэлектродов осуществляются с применением компенсационных проводов (см. приложение И);

- ТХК/1-2788 – термопреобразователи, предназначенные для измерения температуры при тепловой обработке и других пищевых продуктов при их тепловой обработке, выводы термоэлектродов осуществляются с применением компенсационных проводов (см. приложение К);

- ТХК/1-2888 – корпусные термопреобразователи, предназначенные для измерения температуры в камере смешения резиносмесителя. Термопреобразователи имеют головку и кабельный ввод с сальниковым уплотнением (см. приложение Л);

- ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2988 – многозонные кабельные термопреобразователи, предназначенные для измерения температуры в реакторах установок каталитического ре-

форминга и гидроочистки нефтепродуктов и др. сред, не разрушающих защитную арматуру, выводы термоэлектродов осуществляются с применением компенсационных проводов или являются продолжением термоэлектродов термопар (см. приложение М);

- ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-9518 – термопреобразователи, предназначенные для измерения температуры в узких каналах реакторов установок каталитического реформинга и гидроочистки нефтепродуктов (см. приложение Н). Термопреобразователи имеют головку из коррозионно-стойкой стали и кабельный ввод различных исполнений:

- для открытой прокладки присоединяемого кабеля (К);
- для прокладки кабеля в трубе с соединительной резьбой (G3/4) или G(1/2);
- для присоединения бронированного кабеля (Б).

Примечание – Кабельные термопреобразователи (приложения Б и В) могут изготавливаться из термопарного кабеля с различной маркой материала оболочки кабеля. К буквенному обозначению исполнения термопреобразователя добавляется условный буквенный шифр марки материала:

- С – сталь 08X18H10T или 12X18H10T;
- Сн – сплав Microbel «В»;
- Сп – сплав ХН78Т (ЭИ435);
- С310 - сталь 20X23H18 (АISI310);
- Син – сплав Inconel 600;
- Сэп – сплав ХН45Ю (ЭП747).

Конкретное сочетание материалов оболочек кабеля и НСХ термопреобразователей приведены в таблице Б.1 приложения Б и в таблице В.2 приложения В.

1.1.3 Термопреобразователи являются однофункциональными, однозонными, стационарными, одно – или двухканальными (в зависимости от количества термометрических элементов) изделиями погружаемого типа.

1.1.4 Термопреобразователи ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2988, ТХА(ТХК, ТНН, ТЖК)/1-9518 являются многозонными с количеством зон размещения рабочих спаев от 3 до 10.

1.1.5 Термопреобразователи кроме КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088К (кроме рис. Е.7 – Е.9), ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388К являются невосстанавливаемыми и неремонтируемыми изделиями.

Термопреобразователи КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102, ТХА(ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088К рис. Е.7 – Е.9, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388К имеют разборную конструкцию со сменной термовставкой или с отвинчиваемой

защитной арматурой. Ремонт этих исполнений термопреобразователей может осуществляться заменой термовставки.

1.1.6 Термовставки к термопреобразователям КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102, ТХА(ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088К, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388, ТХА(ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388К могут поставляться как самостоятельные изделия.

1.1.7 Термопреобразователи предназначены для поставки отечественным потребителям а также для экспорта.

Изготовление термопреобразователей на экспорт производится по действующей конструкторской и технологической документации. Эксплуатационная и товаросопроводительная документация, поставляемая вместе с ТП, выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.901-99, а также в соответствии с требованиями контракта или заказа-наряда на поставку.

1.1.8 Все термопреобразователи предназначены для эксплуатации в условиях, нормированных для исполнения О2 по ГОСТ 15150-69.

1.1.9 Термопреобразователи по классификации ГОСТ Р 52931-2008 относятся:

- по наличию информационной связи с другими изделиями - к изделиям, предназначенным для информационной связи с другими изделиями;
- по виду энергии носителя сигналов - к электрическим;
- в зависимости от эксплуатационной законченности - к изделиям третьего порядка;
- по метрологическим свойствам - к средствам измерения;
- по устойчивости к климатическим воздействиям - к группе исполнения ДЗ, но для работы при температуре от минус 50 до плюс 60 °С и относительной влажности 100% при температуре плюс 35 °С;
- по устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации - к группе исполнения N2;
- по защищенности от воздействия окружающей среды – различного исполнения в зависимости от конструктивной разновидности. Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96:
  - степень защиты IP55 - для изделий с головкой (пластмассовой, стальной или алюминиевой);
  - степень защиты IP00 - для ТП без головок или с открытыми термоэлектродами.

## 1.2 Технические характеристики (свойства)

1.2.1 Номинальная статическая характеристика (НСХ) преобразования термопреобразователей соответствует ГОСТ Р 8.585-2001 и таблице 1.

Таблица 1

| Исполнение термопреобразователя | НСХ |
|---------------------------------|-----|
| ТХА/1-XXXX, КТХА/1-XXXX         | К   |
| ТХК/1-XXXX, КТХК/1-XXXX         | L   |
| ТНН/1-XXXX, КТНН/1-XXXX         | N   |
| ТЖК/1-XXXX, КТЖК/1-XXXX         | J   |

1.2.2 Модификация ТП, номер рисунка конструктивного исполнения, материал защитной арматуры, материал оболочки кабеля и диапазон измеряемых температур должны соответствовать таблице 2.



Таблица 2

| Модификация ТП           | Рис.               | Материал защитной арматуры | Материал оболочки кабеля (шифр) | Диапазон измеряемых температур, °С |                                 |
|--------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| ТХА/1-0001, ТНН/1-0001   | А.1, А.2           | —                          | —                               | -40 ... +1000                      |                                 |
| ТХК/1-0001               |                    |                            |                                 | [-40 ... +600]                     |                                 |
| КТХА/1-0001, КТНН/1-0001 | Б.1, Б.2, Б.3, Б.4 |                            | —                               | 08X18H10T, 12X18H10T (С)           | -40 ... +700 (800)              |
| КТХК/1-0001              |                    |                            |                                 |                                    | [-40 ... +600]                  |
|                          |                    |                            |                                 | КТХА/1-0001, КТНН/1-0001           | Microbel «В» (Сн)<br>ХН78Т (Сп) |
| [-40 ... +400]           |                    |                            |                                 |                                    |                                 |
| КТЖК/1-0001              |                    |                            |                                 | 20X23H18 (С310)                    | -40 ... +800 (1000)             |
|                          |                    |                            |                                 |                                    | [-40 ... +600]                  |
| КТХА/1-0001, КТНН/1-0001 |                    |                            |                                 | Inconel 600 (Син)                  | -40 ... +700 (900)              |
|                          |                    |                            |                                 |                                    | [-40 ... +600]                  |
| КТЖК/1-0001              | Inconel 600 (Син)  |                            | -40 ... +800 (1000)             |                                    |                                 |
|                          |                    |                            | [-40 ... +600]                  |                                    |                                 |
| КТХА/1-0001, КТНН/1-0001 | ХН45Ю (Сэп)        |                            | -40 ... +700 (900)              |                                    |                                 |
|                          |                    |                            | [-40 ... +600]                  |                                    |                                 |
| КТХА/1-0102, КТНН/1-0102 | В.1, В.2           |                            | —                               | 08X18H10T, 12X18H10T (С)           | -40 ... +800 (1000)             |
| КТХК/1-0102              |                    |                            |                                 |                                    | [-40 ... +600]                  |
|                          |                    | КТХА/1-0102, КТНН/1-0102   |                                 | Microbel «В» (Сн)<br>ХН78Т (Сп)    | -40 ... +700 (800)              |
| [-40 ... +600]           |                    |                            |                                 |                                    |                                 |
| КТЖК/1-0102              |                    | 20X23H18 (С310)            |                                 | -40 ... +800 (1000)                |                                 |
|                          |                    |                            |                                 | [-40 ... +600]                     |                                 |
| КТХА/1-0102, КТНН/1-0102 |                    | Inconel 600 (Син)          |                                 | -40 ... +700 (900)                 |                                 |
|                          |                    |                            |                                 | [-40 ... +600]                     |                                 |
| КТЖК/1-0102              | В.1, В.2           | —                          | Inconel 600 (Син)               | -40 ... +900                       |                                 |
| КТХА/1-0102, КТНН/1-0102 |                    |                            |                                 | [-40 ... +600]                     |                                 |
| КТХА/1-0102, КТНН/1-0102 | В.1, В.2           | —                          | ХН45Ю (Сэп)                     | -40 ... +1000                      |                                 |
| КТХА/1-0102, КТНН/1-0102 |                    |                            |                                 | [-40...+600]                       |                                 |

Продолжение таблицы 2

| Модификация ТП  | Рис.              | Материал защитной арматуры | Материал оболочки кабеля (шифр) | Диапазон измеряемых температур, °С |            |
|---|-------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------|
| ТХА/1-1387  | Г.1 – Г.3         | ХН45Ю                      | —                               | -40 ... +900                       |            |
|   | Г.4, Г5           | 12Х1МФ                     |                                 | -40 ... +600                       |            |
| ТХА/1-1388, ТХК/1-1388, ТНН/1-1388  | Д.1               | 12Х18Н10Т                  | 08Х18Н10Т,                      | -40 ... +150                       |            |
|   | Д.2               |                            | 12Х18Н10Т (С)                   | -40 ... +400                       |            |
| ТХА/1-2088, ТХК/1-2088, ТНН/1-2088, ТХА/1-2088К, ТХК/1-2088К, ТНН/1-2088К, ТЖК/1-2088К  | Е.1 – Е.13        | См. приложение Е           |                                 |                                    |            |
| ТХА (ТХК, ТНН)/1-2388, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388К  | Ж.1 – Ж.3;<br>Ж.7 | См. приложение Ж           |                                 |                                    |            |
| ТХА/1-2388 КЕР  | Ж.4               |                            |                                 |                                    |            |
| ТХА/1-2388 ОБ   | Ж.5               | 12Х18Н10Т                  | Inconel 600 (Син)               | -40 ... +1000                      |            |
| ТХА/1-2388 ГР   | Ж.6               |                            | —                               | -40 ... +400                       |            |
| ТХА/1-2488, ТХК/1-2488  | И.1 – И.3         |                            | Т                               | —                                  | 0 ... +200 |
| ТХК/1-2788  | К.1               |                            | —                               | -40 ... +200                       |            |
| ТХК/1-2888  | Л.1               |                            | —                               | См. приложение М                   |            |
| ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2988  | М.1               | —                          | См. приложение Н                |                                    |            |
| ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-9518  | Н.1               | 12Х18Н10Т                  | См. приложение Н                |                                    |            |
| Примечание:<br>1. Верхняя граница температурного диапазона, обозначенная в скобках, только для кабелей с наружным диаметром свыше 4 мм.<br>2. Для модификаций ТП, с диапазоном указанных температур в квадратных скобках, межповерочный интервал 5 лет. |                   |                            |                                 |                                    |            |

1.2.3 Конструкция ТП, количество и конструкция рабочих спаев, габаритные, установочные, присоединительные размеры и длины монтажных частей ТП должны соответствовать приложениям А – Н.

1.2.4 Диаметр термоэлектродов бескорпусных гибких термопреобразователей ТХА (ТХК, ТНН)/1-0001 должен соответствовать приложению А.

1.2.5 Масса термопреобразователей должна соответствовать указанной в рабочих чертежах и не превышать значений, указанных в приложениях А - Н.

1.2.6 Класс допуска термопреобразователей соответствует таблице 3.

Таблица 3

| НСХ преобразования термопреобразователя | Класс допуска по ГОСТ 6616-94 |
|---|-------------------------------|
| К, N                                    | 1 или 2                       |
| L                                       | 2                             |
| J                                       | 1 или 2                       |

1.2.7 Пределы допускаемой абсолютной погрешности термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) чувствительных элементов (термопар) и корпусных ТП в сборе от НСХ преобразования  $\pm \Delta t$ , выраженные в температурном эквиваленте, для различных исполнений термопреобразователей в зависимости от класса допуска и диапазона измерения температур, должен соответствовать таблице 4.

Таблица 4

| НСХ  | Класс допуска | Диапазон измерений, °С        | Пределы допускаемой абсолютной погрешности ТЭДС от НСХ, $\pm \Delta t$ , °С |
|------|---------------|-------------------------------|---|
| К, N | 1             | от минус 40 до плюс 375 вкл.  | 1,5   |
|      |               | св. 375 до плюс 1150 вкл.     | $0,004 \cdot  t $   |
|      | 2             | от минус 40 до плюс 333 вкл.  | 2,5   |
|      |               | св. 333 до плюс 1300 вкл.     | $0,0075 \cdot  t $  |
| L    | 2             | от минус 40 до плюс 360 вкл.  | 2,5   |
|      |               | св. 360 до плюс 800 вкл.      | $0,7 + 0,005 \cdot  t $   |
| J    | 1             | от минус 40 до плюс 375 вкл.  | 1,5   |
|      |               | св. плюс 375 до плюс 750 вкл. | $0,004 \cdot  t $   |
|      | 2             | от 0 до плюс 333 вкл.         | 2,5   |
|      |               | св. плюс 333 до плюс 900 вкл. | $0,0075 \cdot  t $  |

1.2.8 Предел допускаемой абсолютной погрешности ТЭДС от НСХ преобразования  $\pm \Delta t$ , выраженные в температурном эквиваленте, для корпусных термопреобразователей с длиной погружаемой части 100 мм и более должен соответствовать таблице 4.

1.2.9 Показатель тепловой инерции термопреобразователей по ГОСТ 6616-94 не должен превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

| Исполнение  | Рис.                           | Диаметр<br>кабеля d,<br>мм | Конструкция<br>рабочего<br>спая | Показатель<br>тепловой<br>инерции, с,<br>не более |     |
|---|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---|-----|
| ТХА/1-0001, ТХК/1-0001, ТНН/1-0001                    | А.1                            | —                          | —                               | 3,0   |     |
|   | А.2                            | —                          | —                               | 5,0   |     |
| КТХА/1-0001, КТХК/1-0001, КТНН/1-0001,<br>КТЖК/1-0001 | Б.1, Б.2,<br>Б.3, Б.4          | 1,5                        | И                               | 1,5   |     |
|   |                                | 3,0; 3,2                   |                                 | 2,5   |     |
|   |                                | 4,0                        |                                 | 4,0   |     |
|   |                                | 4,5; 4,6                   |                                 | 5,0   |     |
|   |                                | 5,0                        |                                 | 6,0   |     |
|   |                                | 6,0                        |                                 | 8,0   |     |
|   | Б.1, Б.2,<br>Б.3, Б.4          | И                          | 1,5                             | 1,0   |     |
|   |                                |                            | 3,0; 3,2                        | 2,0   |     |
|   |                                |                            | 4,0                             | 3,0   |     |
|   |                                |                            | 4,5; 4,6                        | 3,5   |     |
|   |                                |                            | 5,0                             | 5,0   |     |
|   |                                |                            | 6,0                             | 6,0   |     |
|   | КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102 | В.1, В.2                   | 1,5                             | И   | 1,5 |
|   |                                |                            | 3,0; 3,2                        |   | 2,5 |
| 4,0   |                                |                            | 4,0                             |   |     |
| 4,5; 4,6  |                                |                            | 5,0                             |   |     |
| 5,0   |                                |                            | 6,0                             |   |     |
| 6,0   |                                |                            | 8,0                             |   |     |

Продолжение таблицы 5

| Исполнение   | Рис.                | Диаметр<br>кабеля d,<br>мм | Конструкция<br>рабочего<br>спая     | Показатель<br>тепловой<br>инерции, с,<br>не более |
|--|---------------------|----------------------------|-------------------------------------|---|
| КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102                             | В.1, В.2            | 1,5                        | Н                                   | 1,0   |
|  |                     | 3,0; 3,2                   |                                     | 2,0   |
|  |                     | 4,0                        |                                     | 3,0   |
|  |                     | 4,5; 4,6                   |                                     | 3,5   |
|  |                     | 5,0                        |                                     | 5,0   |
|  |                     | 6,0                        |                                     | 6,0   |
| ТХА/1-1387   | Г.1 – Г.3           | —                          | Н                                   | 5   |
|  | Г.4                 |                            | Н                                   | 5   |
|  | Г.5                 |                            | И                                   | 15  |
| ТХА (ТХК, ТНН)/1-1388                                      | Д.1, Д.2            | 5,0                        | И                                   | 6,0   |
|  |                     |                            | Н                                   | 4,0   |
|  |                     | 8,0                        | И                                   | 9,0   |
|  |                     |                            | Н                                   | 6,0   |
| ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088;<br>ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088К | Е.1, Е.2            | —                          | И                                   | 40  |
|  | Е.3                 |                            |                                     | 20  |
|  | Е.4                 |                            | Н                                   | 8   |
|  | Е.5, Е.6            |                            | И                                   | 15  |
|  |                     |                            | Н                                   | 10  |
|  | Е.7, Е.8            |                            | Н, И                                | 120   |
|  | Е.9                 |                            | Н, И                                | 80  |
|  | Е.10, Е.11,<br>Е.13 |                            | См. выше рис. Б.1. Б.2 или В.1, В.2 |   |
| Е.12   |                     | Н, И                       | 50                                  |   |
| ТХА (ТХК, ТНН)/1-2388;<br>ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388К      | Ж.1 – Ж.3,<br>Ж.7   | —                          | Н, И                                | 180   |
| ТХА/1-2388 КЕР   | Ж.4                 |                            |                                     |   |
| ТХА/1-2388 ОБ  | Ж.5                 |                            |                                     |   |
| ТХА/1-2388 ГР  | Ж.6                 |                            |                                     |   |

## Продолжение таблицы 5

| Исполнение                                    | Рис.      | Диаметр кабеля d, мм | Конструкция рабочего спая | Показатель тепловой инерции, с, не более |     |
|---|-----------|----------------------|---------------------------|--|-----|
| ТХА/1-2488, ТХК/1-2488                        | И.1 – И.3 | —                    | Н                         | 8  |     |
|   |           |                      | И                         | 15                                       |     |
| ТХК/1-2788                                    | К.1       |                      | Н                         | 3  |     |
|   |           |                      | И                         | 5  |     |
| ТХК/1-2888                                    | Л.1       |                      | Н                         | 10                                       |     |
| ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2988                    | М.1       |                      | 3                         | Н  | 2,5 |
|   |           |                      |                           | И  | 3,0 |
| ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-9518                    | Н.1       |                      |                           | Н  | 2,5 |
|   |           | И                    |                           | 3,0                                      |     |
| Примечание – И – изолирован, Н - неизолирован |           |                      |                           |  |     |

1.2.10 Головки термопреобразователей должны быть изготовлены из материалов, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

| Исполнение термопреобразователей   | Материал головки          |
|--|---------------------------|
| КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088К, ТХК/1-2888  | АГ-4В, ДСВ-2-0, Фенопласт |
| КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102, ТХА/1-1387, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088К, ТХА (ТХК, ТНН)/1-2388, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388К, ТХА/1-2388 КЕР, ТХА/1-2388 ОБ, ТХА/1-2388 ГР, ТХК/1-2888                | Алюминиевый сплав         |
| ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-9518   | Коррозионностойкая сталь  |
| Примечание – По согласованию с изготовителем допускается изготовление термопреобразователей КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102, ТХА(ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088, ТХА(ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088К, ТХК/1-2888 с головкой из алюминиевого сплава. |                           |

1.2.11 Электрическое сопротивление изоляции между термоэлектродами с изолированным рабочим спаем и защитной арматурой (между двумя электрически разобращенными термопарами в двойных термопреобразователях) должно быть не менее:

а) 100 (500) МОм в нормальных климатических условиях: температура  $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$  и относительная влажность от 30 до 80 %;

б) 1,0 (1,0) МОм при относительной влажности  $(98 \pm 3) \%$  и температуре плюс  $35^{\circ}\text{C}$ ;

в) 1,0 (1,0) МОм при температуре измеряемой среды до плюс  $300^{\circ}\text{C}$ ;

г) 0,07 (0,1) МОм при температуре измеряемой среды до плюс  $600^{\circ}\text{C}$ ;

д) 0,025 (0,01)МОм при температуре измеряемой среды до плюс  $800^{\circ}\text{C}$ ;

е) 0,005 (0,001) МОм при температуре измеряемой среды до плюс  $1000^{\circ}\text{C}$ .

Примечание – Значение электрического сопротивления изоляции в скобках приведено для кабельных термопреобразователей и термопреобразователей с кабельной термовставкой.

1.2.12 Электрическая изоляция электрически разобращенных цепей термопреобразователей должна выдерживать без пробоя и перекрытия воздействие в течение 1 мин. синусоидального переменного напряжения 250 В частотой 50 Гц.

Примечание – Требования пунктов 1.2.11 и 1.2.12 не распространяются на термопреобразователи с неизолированным рабочим спаем.

1.2.13 Защитная арматура ТП рассчитана на воздействие рабочей среды номинальным давлением (PN) и должна выдерживать испытание на прочность и плотность пробным гидравлическим давлением (Рпр), приложенным извне и указанным в таблице 7.

Таблица 7

| Исполнение                     | Рис.               | PN, МПа | Рпр, МПа |
|--------------------------------|--------------------|---------|----------|
| ТХА(ТХК, ТНН)/1-0001           | А.1, А.2           | —       | —        |
| КТХА(КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0001  | Б.1, Б.2, Б.3, Б.4 | 0,4     | 0,6      |
| КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102 | В.1, В.2           | 0,4     | 0,6      |
| ТХА/1-1387                     | Г.1                | 16,0    | 24,0     |
|                                | Г.2                | 0,4     | 0,6      |
|                                | Г.3                | 32,0    | 45,0     |
|                                | Г.4, Г.5           | 80,0    | 100,0    |
| ТХА(ТХК, ТНН)/1-1388           | Д.1, Д.2           | 0,4     | 0,6      |

Продолжение таблицы 7

| Исполнение                  | Рис.                       | PN, МПа | Pпр, МПа |
|-----------------------------|----------------------------|---------|----------|
| ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088; | Е.1, Е.5, Е.7, Е.11, Е.13  | 0,4     | 0,6      |
| ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088К | Е.2 – Е.4, Е.6, Е.8 – Е.10 | 6,3     | 9,5      |
|                             | Е.12                       | 10,0    | 15,0     |
| ТХА(ТХК, ТНН)/1-2388,       | Ж.1                        | 4,0     | 6,0      |
| ТХА(ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388К  | Ж.2, Ж.3, Ж.7              | 0,25    | 0,4      |
| ТХА/1-2388 КЕР              | Ж.4                        | —       | —        |
| ТХА/1-2388 ОБ               | Ж.5                        | —       | —        |
| ТХА/1-2388 ГР               | Ж.6                        | —       | —        |
| ТХА (ТХК)/1-2488            | И.1 – И.3                  | 0,25    | 0,4      |
| ТХК/1-2788                  | К.1                        | 0,4     | 0,6      |
| ТХК/1-2888                  | Л.1                        | 0,4     | 0,6      |
| ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2988  | М.1                        | 0,4     | 0,6      |
| ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-9518  | Н.1                        | 10,0    | 15,0     |

1.2.14 Защитная арматура корпусных термопреобразователей должна быть герметичной и выдерживать испытание внутренним воздушным давлением от 0,4 до 0,6 МПа.

Примечание – Требование п. 1.2.14 не распространяется на термопреобразователи ТХА (ТХК, ТНН)/1-0001, КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0001, КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102, ТХА (ТХК, ТНН)/1-1388, ТХА/1-2388 КЕР, ТХА (ТХК)/1-2488, ТХК/1-2788, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2988, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-9518.

1.2.15 Термопреобразователи по ГОСТ Р 52931 для группы исполнения N2 должны быть стойкими к воздействию синусоидальной вибрации с частотой перехода от 10 до 55 Гц и амплитудой смещения для частоты ниже перехода 0,35 мм.

1.2.16 Термопреобразователи в упаковке изготовителя должны выдерживать воздействие механико-динамических нагрузок, соответствующих условиям транспортировки, действующих вдоль трех взаимно перпендикулярных осей тары или в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком по ГОСТ 14192 – 96 "ВЕРХ":

- вибрации по группе исполнения F2 по ГОСТ Р 52931 в диапазоне частот от 10 до 500 Гц при ускорении 19,6 м/с<sup>2</sup> и амплитуде смещения 0,15 мм;

- многократным ударам со значением пикового ударного ускорения 98 м/с<sup>2</sup>, длительностью ударного импульса 16 мс, число ударов 1000±10 для каждого направления.

1.2.16 Термопреобразователи должны быть устойчивы к воздействию климатических факторов по ГОСТ Р 52931-2008, группа исполнения ДЗ, но диапазон температур от минус 50 до плюс 60 °С и относительной влажности до 100% при температуре плюс 40 °С.



1.2.17 Термопреобразователи с головками должны иметь защиту от пыли и влаги IP55 по ГОСТ 14254-96. Остальные термопреобразователи имеют степень защиты от пыли и влаги IP00 по ГОСТ 14254-96.

1.2.18 Вероятность безотказной работы термопреобразователей должна быть не менее  $P(t)=0,95$  за время работы 5000 ч.

Расчетное значение вероятности безотказной работы за 8000 ч  $P(t)=0,92$ .

Расчетное значение наработки до первого метрологического отказа 43000 ч.

97000 ч. для термопреобразователей КТХА (КТНН, КТЖК)/1-0001; КТХА (КТНН, КТЖК)/1-0102 с диапазоном измерений от минус 40 до плюс 600 °С и КТХК/1-0001; КТХК/1-0102 с диапазоном измерений от минус 40 до плюс 400 °С с диаметрами монтажной части 3,0; 3,2; 4,0; 4,6; 5,0; 6,0 мм.

Критерием отказа являются:

- разрушение защитной арматуры;
- обрыв или короткое замыкание электрической цепи;
- несоответствие требованиям п.п. 1.2.7, 1.2.11, 1.2.12.

1.2.19 Средний срок службы термопреобразователей 10 лет.

Для термопреобразователей с длиной погружаемой части менее 80 мм средний срок службы равен межповерочному интервалу.

Срок службы устанавливается с момента ввода термопреобразователей в эксплуатацию на объекте.

Ресурс термопреобразователей не ограничен в течение всего срока службы.

1.2.20 Термопреобразователи должны сохранять заданные технические характеристики и эксплуатационные показатели в течение и после 6 мес. хранения в упаковке предприятия-изготовителя в условиях 2 (С) по ГОСТ 15150-69.

Срок хранения устанавливается с момента приемки изделий на предприятии-изготовителе.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 Комплектность поставки термопреобразователей указана в таблице 8.

Таблица 8

| Наименование составной части   | Обозначение         | Ед. изм. | Кол. | Примечание  |
|--|---------------------|----------|------|---|
| Термопреобразователь   | По приложению А - Н | шт.      | 1    |   |
| Паспорт  | ЮВМА.400520.014 ПС  | экз.     | 1    | Для каждого ТП  |
| Руководство по Эксплуатации*   | 908.2388.00.000 РЭ  | экз.     | 1    | На партию ТП от 25 шт., поставляемых одному потребителю |
| Методика поверки   | 908.2388.00.000 Дб  |          | 1    | Поставляется по требованию                              |
| Одиночный комплект ЗИП (поставляется с каждым термопреобразователем)   |                     |          |      |   |
| Прокладка медная   |                     | шт.      | 1    | Для ТП с резьбовым штуцером                             |
| Комплект съемных частей, поставляется с ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-9518 (Рис. Н.1)  |                     |          |      |   |
| Кольцо уплотнительное  | 908.2013.00.013     | шт.      | 1    | Под диаметр кабеля 8-10 мм                              |
| Кольцо уплотнительное  | 908.2013.00.013-02  | шт.      | 1    | Под диаметр кабеля 10-12 мм                             |
| Кольцо уплотнительное  | 908.2013.00.013-04  | шт.      | 1    | Под диаметр кабеля 12-14 мм                             |
| <p><b>Примечания</b></p> <p>1 * Руководство по эксплуатации размещено на сайте <a href="http://nprk-etalon.ru">nprk-etalon.ru</a>.</p> <p>2 Дополнительное количество экземпляров руководства по эксплуатации поставляется по отдельному заказу за дополнительную плату.</p> |                     |          |      |   |

1.3.2 Термопреобразователи могут устанавливаться на объекте с использованием установочных изделий (защитных гильз, бобышек, передвижных штуцеров) выпускаемых по техническим условиям ТУ 4219-137-12150638-2006.

Примечание – Установочные изделия поставляются по отдельному заказу.

### 1.4 Устройство и работа изделия

1.4.1 Принцип действия термопреобразователя основан на преобразовании тепловой энергии в термоэлектродвижущую силу (ТЭДС) при нагреве рабочего спая термопары. Зависимость значения ТЭДС от разности температур горячего спая и холодных свободных концов в установившемся режиме называется статической характеристикой преобразования. Номинальная статическая характеристика преобразования (НСХ) для различных типов термопар приведена в ГОСТ Р 8.585-2001.

1.4.2 Чувствительные элементы термопреобразователей представляют собой термопару в виде сваренных на одном конце термоэлектродов, изолированных керамическими изоляторами длиной 10 – 50 мм (рисунок 1) или изготовленные из гибкого термопарного кабеля в металлической оболочке с жаропрочной минеральной изоляцией. Кабельные термопары могут быть изготовлены с изолированным от оболочки кабеля рабочим спаем (рисунок 2) и с неизолированным рабочим спаем (рисунок 3).

Кабельные термопары могут быть с одним или двумя рабочими спаями в одном кабеле.



Рисунок 1 – Гибкая термопара с изоляцией керамическими изоляторами



Рисунок 2 – Кабельная термопара с изолированным рабочим спаем



Рисунок 3 – Кабельная термопара с неизолированным рабочим спаем

1.4.3 Гибкие термопары в керамических бусах предназначены в основном для измерения температуры газовых сред.

Кабельные термопары дополнительно допускают контакт с жидкими средами, сыпучими материалами и твердыми поверхностями.

1.4.4 Корпусные термопреобразователи представляют собой гибкие термопары по рисункам 1 - 3, помещенные в защитный металлический или керамический чехол, соединенный с головкой (см. рисунок 4). В головке расположена контактная колодка, к клеммам которой подключены термоэлектроды термопары.

Отдельные исполнения термопреобразователей выполнены без головки с выводами кабельных термопар, удлиненными гибкими компенсационными проводами.



Рисунок 4 – Корпусные термопреобразователи с пластмассовой головкой



Рисунок 5 – Корпусной термопреобразователь с алюминиевой головкой



Рисунок 6 – Корпусной термопреобразователь с керамическим защитным чехлом

1.4.5 Головка имеет кабельный ввод для подсоединения круглого кабеля в резиновой или пластмассовой оболочке, уплотняющегося резиновым эластичным кольцом. Крышка головки в месте соединения с корпусом головки имеет резиновое уплотнительное кольцо.

1.4.6 Примеры различных конструктивных исполнений кабельных термопреобразователей и термовставок изображены на рисунке 7.



Рисунок 7 – Кабельные термопреобразователи и термовставки

## 1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.5.1 Термопреобразователи не имеют в своем составе встроенных или придаваемых средств измерения, инструмента и принадлежностей.

1.5.2 Монтаж, подключение, техническое обслуживание и эксплуатация термопреобразователей осуществляется с применением стандартных средств измерений, инструмента и принадлежностей.


## 1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка термопреобразователей должна содержать:


- товарный знак предприятия-изготовителя;
- модификация термопреобразователя по таблице 2;
- номер рисунка конструктивного исполнения термопреобразователя в соответствии с таблицей 2 (без указания буквенного обозначения приложения), кроме ТХА(ТХК)/1-2088 рис.Е.12;
- сокращенное обозначение исполнения (последние три цифры десятичного номера и через тире номера исполнения) – только для ТХА(ТХК)/1-2088, рис. Е.12;
- обозначение НСХ преобразования;
- класс допуска;
- монтажная длина термопреобразователя, L, мм;
- диапазон измерения температур;
- дата выпуска (месяц, год);
- заводской номер.

В случае поставки термопреобразователей на экспорт нанести надпись «Сделано в России».


Пример выполнения маркировки:

 ТХА/1-2388К 1 К 2 -40 ... +800 °С № XXXX XX.20XX г.

для термопреобразователей с различными монтажными длинами в пределах одного заказа:

 ТХА/1-2388К 1 К 2 L=630 -40 ... +800 °С № XXXX XX.20XX г.

для термопреобразователей ТХА (ТХК)/1-2088, рис. Е.12:

 ТХА/1-2088 022-01 К 2 -40...+800 °С № XXXX XX.20XX г.

1.6.2 Маркировка термопреобразователей должна быть нанесена на табличках или бирках, закрепленных на термопреобразователе или непосредственно на корпусе термопреобразователя, в месте доступном для осмотра.

1.6.3 У каждого термопреобразователя должна быть маркировка положительного термоэлектрода знаком «+» на контактной колодке методом прессования или красной меткой рядом с положительным контактным зажимом, или цветными маркировочными трубками на выводных проводниках на конце кабеля или компенсационного провода бескорпусных ТП.

1.6.4 Маркировка должна наноситься одним из способов: ударным, фотохимической печати, фотохимического травления, выдавливанием, гравированием, лазерным гравированием или прессованием. Способ нанесения маркировки должен обеспечивать сохранность и читаемость маркировки в течение всего срока службы изделия. Маркировка может наноситься в одну или несколько строк. Порядок расположения маркировки определяет изготовитель.

1.6.5 Знак утверждения типа средств измерения по ПР 50.2.104-09 должен быть нанесен типографским способом на титульные листы эксплуатационных документов.

1.6.6 Маркировка транспортной тары должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96 и содержать манипуляционные знаки "Верх", "Хрупкое. Осторожно", "Береечь от влаги", основные, дополнительные и информационные надписи.

## 1.7 Упаковка

1.7.1 Поставка термопреобразователей должна производиться в упаковке.

1.7.2 Упаковка термопреобразователей должна производиться по чертежам предприятия-изготовителя. Транспортная тара должна соответствовать ГОСТ 2991-85 и ГОСТ 5959-80.

1.7.3 Термопреобразователи должны быть упакованы в два слоя в бумаги по ГОСТ 8828-89 и уложены в транспортную тару, в которой должны быть закреплены так, чтобы исключить их повреждение при транспортировании и хранении.

1.7.4 Каждый ТП с керамическим защитным чехлом, с применением обмазки или с графитовым защитным чехлом упакован в индивидуальную потребительскую упаковку с использованием бумажных туб. Потребительская упаковка закреплена в транспортной таре на ложементках, исключающих перемещение и повреждение ТП при погрузочно-разгрузочных операциях, транспортировании и хранении.

1.7.5 Гибкие бескорпусные и кабельные термопреобразователи с длиной погружаемой части более 2 м упаковываются свернутыми в бухту диаметром 500 .. 800 мм.

1.7.6 Эксплуатационная и товаросопроводительная документация должна быть обернута водонепроницаемой бумагой по ГОСТ 8828-89 или помещена в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354-82 и заварена. При отправке изделий несколькими грузовыми местами эксплуатационная и товаросопроводительная документация должна быть уложена в грузовое место № 1.

1.7.7 На транспортную тару должны быть нанесены манипуляционные знаки в соответствии с ГОСТ 14192-96: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги» и «Верх».

1.7.8 Пломбирование тары не требуется.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 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.

2.1.2 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, механическому разрушению или деформации корпуса защитной арматуры.

2.1.3 Бескорпусные термопреобразователи с керамическими изоляторами обладают достаточной устойчивостью в окислительной среде, однако водород, сера, углеродосодержащие газы и металлические примеси (свинец, цинк, медь, железо), а также фосфор, кремний и мышьяк приводит к изменению НСХ и ухудшению механических свойств.

2.1.4 Наружные керамические чехлы могут быть газопроницаемыми (пористыми) и газонепроницаемыми.

Газонепроницаемые чехлы эффективнее защищают термоэлектроды, но более подвержены резким изменениям температуры и могут при этом повреждаться. Применение газонепроницаемых чехлов ограничено условиями эксплуатации.

В качестве газопроницаемых (пористых) чехлов используются чехлы из силлимантина 60 (KER 530) и силициумкарбида (SiC 70), которые используются в качестве наружных защитных чехлов с температурой эксплуатации до плюс 1100 °С. Чехлы имеют хорошую термостойкость и не сильно подвержены воздействию газов и химических воздействий. Чехлы SiC 70 более химически стойки по сравнению с KER 530, но подвержены воздействию хлорсодержащих газов и основных шлаков.

В качестве газоплотных чехлов используются чехлы из Алутита и силициумкарбида кремния (SI-SiC), применяемые для измерения температуры расплава цветных металлов.

2.1.5 При монтаже термопреобразователей с крепежными резьбовыми штуцерами перед установкой в гнездо на объекте медная уплотнительная прокладка должна быть подвергнута отжигу при температуре от плюс 450 до плюс 500 °С в течение 1 часа. Прокладка должна быть использована в течение 48 часов после отжига. При задержке в использовании прокладки более 48 часов она должна быть подвергнута повторному отжигу по тому же режиму.



## 2.2 Подготовка изделия к использованию

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

2.2.2 Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание термопреобразователей необходимо проводить в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, инструкциями по монтажу электрооборудования, эксплуатационной документацией и правилами техники безопасности объекта, на котором устанавливается термопреобразователь.

Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание ТП необходимо проводить так же с соблюдением требований и правил «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ); «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП), «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭЭ).

2.2.3 Исполнение монтируемых ТП должно соответствовать параметрам и свойствам измеряемой и окружающей среды.

Введение термопреобразователей в эксплуатацию должно быть удостоверено записью в его эксплуатационной документации (паспорте).

2.2.4 При установке термопреобразователей необходимо извлечь термопреобразователи из упаковки, проверить комплектность, наличие эксплуатационной документации и произвести внешний осмотр.

Термопреобразователи не должны иметь механических повреждений (вмятин, трещин и т.д.) оболочки (корпус, крышка и защитная арматура). Маркировка должна соответствовать требованиям технических условий и руководства по эксплуатации на термопреобразователь.

2.2.5 При извлечении термопреобразователей, упакованных с применением индивидуальной потребительской упаковки, предварительно отвернуть шурупы крепления верхней планки ложементов. Проверить комплектность. Выдержать термопреобразователь при температуре от плюс 15 до плюс 35 °С и относительной влажности от 45 до 80 % в течение 2 часов.

**ВНИМАНИЕ: ДЛЯ ПРЕДОХРАНЕНИЯ ХРУПКИХ КЕРАМИЧЕСКИХ ЧЕХЛОВ ОТ ПОВРЕЖДЕНИЯ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕНОСА К ОБЪЕКТУ И МОНТАЖА В ГНЕЗДО НА ОБЪЕКТЕ, РЕКОМЕНДУЕТСЯ ХРАНИТЬ И ПЕРЕМЕЩАТЬ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДО МЕСТА МОНТАЖА, НЕ ВЫНИМАЯ ИХ ИЗ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ УПАКОВКИ!**

**НЕПОСРЕДСТВЕННО ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В ГНЕЗДО НА ОБЪЕКТЕ НЕОБХОДИМО ОСТОРОЖНО ВЫНУТЬ ЕГО ИЗ ТУБЫ.**

## **ПРИ ДЛИНЕ ЗАЩИТНОЙ АРМАТУРЫ БОЛЕЕ 1000 ММ ЭТУ ОПЕРАЦИЮ ЖЕЛАТЕЛЬНО ВЫПОЛНЯТЬ ВДВОЕМ.**

2.2.6 Открутить крышку термопреобразователя, проверить затяжку гаек крепления измерительной цепи ТП (для термопреобразователей с головками). При подсоединении кабеля к контактным зажимам гайки должны быть закручены с крутящим моментом не более 2,5 Н·м. Сечение жилы кабеля не более 1,5 мм<sup>2</sup>.

2.2.7 При установке термопреобразователей необходимо произвести обезжиривание термопреобразователей, проверить целостность токоведущей части ТП омметром, для чего у корпусных термопреобразователей открыть крышку головки. При наличии обрыва электрической цепи заменить термопреобразователь новым.

2.2.8 Проверить электрическое сопротивление изоляции корпусных ТП между металлическим корпусом и соединенными выводами первичного преобразователя мегаомметром с испытательным напряжением 100 В. Если электрическое сопротивление изоляции окажется менее 100 МОм, просушить термопреобразователь при температуре от плюс 130 до плюс 150 °С в течение от трех до пяти часов. После просушки электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм. При неудовлетворительных результатах повторной проверки заменить термопреобразователь новым.

2.2.9 Установить ТП в соответствующее гнездо на объекте. Защитную арматуру корпусных ТП и участок бескорпусных гибких ТП в месте прохода через кладку печей, предварительно изолировать от кладки, обмоткой асбестовым, мулитокремнеземным, кварцевым или другим теплостойким теплоизоляционным материалом, исключая соприкосновение наружной стальной трубы (для корпусных ТП) и керамических изоляторов (для бескорпусных ТП) с кладкой, температура которой значительно превышает температуру измеряемой воздушной среды. При этом исключаются зазоры в месте прохода ТП через кладку печей.

2.2.10 Используемые, для уплотнения отдельных исполнений термопреобразователей с крепежными резьбовыми штуцерами, прокладки из меди входят в состав одиночного комплекта ЗИП.

Непосредственно перед установкой ТП на объекте медную прокладку отжечь в соответствии с требованиями п. 2.1.5.

При повторной установке ТП, с применением уплотнения медной уплотнительной прокладкой, необходимо заменить прокладку. Прокладка должна быть подвергнута отжигу в соответствии с п. 2.1.5.

Допускается монтаж термопреобразователей с применением установочных изделий, поставляемых по техническим условиям ТУ 4219-137-12150638-2006.

2.2.11 Момент затяжки крепежных штуцеров с диаметром резьбы М20х1,5 должен быть в пределах от 50 до 100 Н·м, а штуцеров с диаметром резьбы М27х2 и в пределах от 100 до 170 Н·м.

2.2.12 Для термопреобразователей с головками произвести монтаж кабельной линии связи в головке термопреобразователя. В уплотнительной резиновой заглушке вводного устройства головки термопреобразователя, выполнить отверстие по оси заглушки диаметром, равным диаметру кабеля по наружной изоляции. На монтируемый конец кабеля одеть нажимной штуцер, стальное кольцо и резиновое уплотнительное кольцо, собрать узел уплотнения кабеля, обеспечив необходимую длину проводов в голове ТП, и произвести подсоединение жил кабеля к контактным зажимам ТП.

При подсоединении кабеля к контактным зажимам гайки должны быть закручены с крутящим моментом не более 2,5 Н·м.

Произвести уплотнение кабельного ввода затяжкой нажимного штуцера вводного устройства. При этом кабель не должен вытаскиваться и проворачиваться в узле уплотнения при приложении среднего усилия от руки. Не допускается применение уплотнительных колец, не входящих в комплект поставки.

#### Примечания

- 1 Диаметр кабеля по наружной изоляции не должен превышать 14 мм.
- 2 Сечение жилы провода не должно быть более 1,5 мм<sup>2</sup>.

2.2.13 Термопреобразователи конструктивных исполнений по рисункам Б.3, Б.4 приложения Б закрепить к приваренным на измеряемую поверхность бобышкам двумя винтами (шпильками) М4. Узел крепления рабочего конца термопреобразователя вместе с кабелем должен быть покрыт тепловой изоляцией.

2.2.14 У ТП с головкой закрутить крышку с усилием от руки для плотного прижатия уплотнительной прокладки. Для уменьшения трения при закручивании крышки металлической головки рекомендуется смазать резьбу корпуса головки и крышки тонким слоем любой высокотемпературной смазки на основе дисульфида молибдена, например ВНИИ НП-232 или порошком дисульфида молибдена.

2.2.15 После монтажа, подключения и опробования, подключить термопреобразователь ко вторичному прибору. Вторичный прибор должен иметь номинальную статическую характеристику (НСХ) преобразования, соответствующую НСХ термопреобразователя.

## 2.3 Использование изделия

2.3.1 Термопреобразователь готов к работе после монтажа и электрического соединения с внешними приборами.

2.3.2 Во время эксплуатации термопреобразователей настройка и регулировка электрических параметров не требуется. Термопреобразователи сохраняют свои параметры и метрологические характеристики в течение межповерочного интервала.

2.3.3 При работе с нагревательными устройствами, обжигowymi и плавильными печами, магистралями с горячей водой и паром и другим оборудованием с повышенной температурой нагрева, следует соблюдать особую осторожность во избежание получения ожогов. Работы следует выполнять в рукавицах или перчатках.

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

2.3.5 При использовании ТП с керамическими чехлами в момент пуска или остывания печей следует строго соблюдать скоростной режим нагрева – остывания защитной арматуры. Керамические чехлы ТП очень чувствительны к скорости изменения температуры.

**ВНИМАНИЕ: КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОГРУЖАТЬ КЕРАМИЧЕСКИЙ ЧЕХОЛ В РАСПЛАВ СТЕКЛА, МЕТАЛЛА ИЛИ ДРУГУЮ СРЕДУ С УСТАНОВИВШЕЙСЯ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ВОЗДУХА ПОД ОБОЛОЧКОЙ!**

Температуру в печи с установленным ТП следует поднимать или понижать со скоростью, не превышающей 100 °С/ч для газонепроницаемых чехлов и не превышающей 250-300 °С/ч для газопроницаемых чехлов.

При оперативной установке термопреобразователя в высокотемпературную зону измерения для предохранения керамического чехла от разрушения термоударом рекомендуется перед установкой предварительно нагреть керамический чехол до температуры не менее плюс 800 °С в муфельной печи при скорости нагрева не более 100 °С/мин.

2.3.6 К эксплуатации термопреобразователей допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

2.3.7 При эксплуатации термопреобразователей необходимо поддерживать их работоспособное состояние и выполнять мероприятия в соответствии с п.2.2.2.

2.3.8 Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9

| Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина                            | Метод устранения   | Примечание   |
|---|--|--|--|
| Сопротивление на выходных контактах равно бесконечности или близко к нулю | Обрыв или замыкание чувствительного элемента | Заменить ТП новым  |  |
| Электрическое сопротивление изоляции менее 100 МОм                        | Проникновение влаги внутрь защитной арматуры | Просушить при температуре от 130 до 150 °С в течение от 3 до 4 часов | Если после сушки электрическое сопротивление изоляции менее 100 МОм, заменить термопреобразователь новым |

### 3 Техническое обслуживание изделия

3.1 При проверке технического состояния термопреобразователей необходимо руководствоваться указаниями п. 2.2.2 и раздела 2.3.

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

3.3 Техническое обслуживание термопреобразователей включает в себя профилактические (планово-предупредительные) осмотры, ежемесячные осмотры и периодическую поверку. Периодичность планово-предупредительных осмотров устанавливается в зависимости от эксплуатационных условий, но не реже одного раза в два года и, как правило, без демонтажа.

3.4 Планово-предупредительные осмотры проводит оперативный персонал объекта, на котором установлены термопреобразователи. При наличии на объекте метрологической службы или подразделения контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА), осмотры проводят работники этих служб.

3.5 Планово-предупредительные осмотры заключаются в следующем:

- контроль соблюдения условий эксплуатации;
- контроль внешнего вида на отсутствие повреждений, загрязнений и коррозии;
- контроль работоспособности термопреобразователя;
- измерение электрического сопротивления изоляции между токоведущей частью и корпусом мегаомметром с напряжением до 100 В на соответствие требованиям п. 1.2.11.

#### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕИСПРАВНЫХ ИЛИ ПОВРЕЖДЕННЫХ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.**

3.6 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.

3.7 Периодическая поверка термопреобразователей, применяемых в сферах государственного метрологического контроля и надзора, проводится по методике 908.2388.00.000 Д6. Термопреобразователи, применяемые вне сфер государственного метрологического контроля и надзора, подвергаются калибровке.

Межповерочный интервал, с учетом условий эксплуатации при определенном диапазоне измеряемых температур, составляет:

Межповерочный интервал 2 года.

5 лет - для модификаций: КТХА (КТНН, КТЖК)/1-0001; КТХА (КТНН, КТЖК)/1-0102 с диапазоном измерений от минус 40 до плюс 600 °С и КТХК/1-0001; КТХК/1-0102 с

диапазоном измерений от минус 40 до плюс 400 °С с диаметрами монтажной части 3,0; 3,2; 4,0; 4,6; 5,0; 6,0 мм.

Термопреобразователи с длиной погружаемой части менее 80 мм поверке не подлежат, их срок службы равен межповерочному интервалу.

3.8 Гарантийный срок эксплуатации ТП 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с момента изготовления в пределах срока службы.

3.9 Устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение термопреобразователей от магистралей, подводящих измеряемую среду, должно производиться при полном отсутствии давления в магистральных (кроме термопреобразователей, применяемых с защитными гильзами).

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

## 4 Текущий ремонт

### 4.1 Общие указания

4.1.1 Термопреобразователи являются невосстанавливаемыми, неремонтируемыми изделиями. При выходе из строя одного термопреобразователя он заменяется новым. Ремонт термопреобразователей возможен только на предприятии-изготовителе.

Для изделий КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102, ТХА(ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088К рис. Е.7 – Е.9, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388, ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388К имеющих разборную конструкцию со сменной термовставкой или с отвинчиваемой защитной арматурой, ремонт может осуществляться заменой термовставки.

### 4.2 Меры безопасности

4.2.1 По степени защиты от поражения электрическим током все термопреобразователи должны соответствовать классу электробезопасности III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2.2 Монтаж, демонтаж, эксплуатация и техническое обслуживание термопреобразователей должны производиться в соответствии с п.2.2.2 с соблюдением мер предосторожности от получения ожогов и других видов травм в соответствии с правилами техники безопасности, установленными на объекте.

4.2.3 Применяемые материалы должны быть негорючими и не способствовать распространению огня.

4.2.5 Устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение термопреобразователей от магистралей, подводящих измеряемую среду, должно производиться при полном отсутствии давления в магистралях.

Монтаж и демонтаж кабеля в головке термопреобразователя должен производиться при обесточенном кабеле.

4.2.6 Термопреобразователи не должны выделять во всех возможных режимах работы и в нерабочем состоянии токсичных веществ выше норм ПДК, принятых для воздуха помещений объекта и не должны являться источником выделения дурно пахнущих веществ.



## 5 Транспортирование и хранение

5.1 Термопреобразователи поставляются в заводской упаковке, обеспечивающей сохранность при транспортировании и хранении. Упаковка должна соответствовать требованиям ГОСТ 23170-75 и нормативно-технической документации по изделиям конкретных типов.

5.2 Термопреобразователи в упаковке предприятия-изготовителя допускается транспортировать любым видом транспорта без ограничения скорости и на любые расстояния при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С и относительной влажности до 100 % при температуре 40 °С.

Условия транспортирования в части механических воздействий должны соответствовать условиям Ж по ГОСТ 23170-75.

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

5.4 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики с термопреобразователями не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки ящиков на транспортном средстве должен исключать их перемещение при транспортировании.

5.5 Хранение термопреобразователей в упаковке предприятия-изготовителя должно осуществляться в отапливаемых хранилищах в условиях 1 по ГОСТ 15150-69.

Примечание – Срок хранения устанавливается с момента приемки термопреобразователей на предприятии-изготовителе.

5.6 Гарантийный срок хранения изделий при хранении в заводской упаковке 6 мес. при хранении в условиях 2 (С) по ГОСТ 15150-69.

Гарантийный срок хранения исчисляется с даты приемки изделий на предприятии-изготовителе..

## 6 Утилизация

6.1 Отработавшие срок службы или вышедшие по каким-либо причинам из строя термопреобразователи подвергаются утилизации, при этом отделяют составные части, содержащие цветные металлы и сплавы для дальнейшей переработки.

Утилизация ТП производится в соответствии с нормативной документацией, действующей на предприятии.

Габаритные чертежи термопреобразователей ТХА (ТХК, ТНН)/1-0001

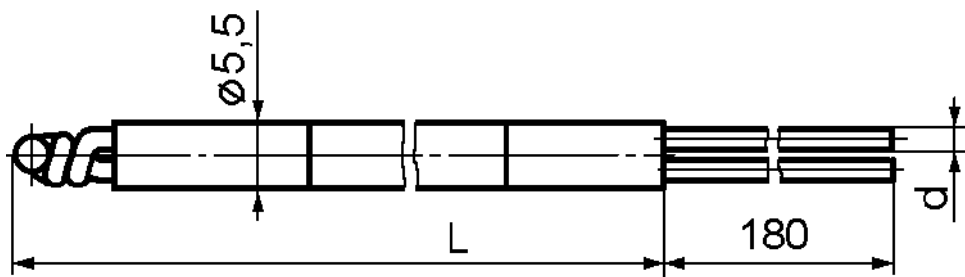


Рисунок А.1

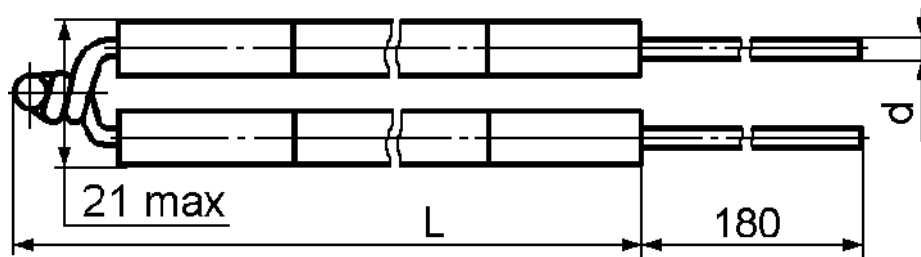


Рисунок А.2

Таблица А.1 – Размеры и параметры термопреобразователей

| Рис. | НСХ | Диаметр термо-<br>электродов d,<br>мм | Длина монтажной части термо-<br>электродов L, мм |      |      |       |       | Кол.<br>рабочих<br>спаев | Класс<br>допуска | Масса,<br>кг, не<br>более |
|------|-----|---------------------------------------|--|------|------|-------|-------|--------------------------|------------------|---------------------------|
| А.1  | К   | 0,5; 0,7; 1,2                         | 160  | 630  | 2500 | 6300  | 12500 | 1 или 2                  | 1 или 2          | 3,2                       |
|      | L   |                                       | 200  | 800  | 3200 | 7100  | 14000 |                          | 2                |                           |
|      | N   |                                       | 250  | 1000 | 4000 | 8000  | 16000 |                          | 1 или 2          |                           |
| А.2  | К   | 3,2                                   | 320  | 1250 | 4500 | 9000  | 18000 | 1                        | 1 или 2          | 6,5                       |
|      | L   | 3,2                                   | 400  | 1600 | 5000 | 10000 | 20000 |                          | 2                |                           |
|      | N   | 3,0                                   | 500  | 2000 | 5600 | 11000 | 25000 |                          | 1 или 2          |                           |

Примечания

1 По согласованию с изготовителем допускается изготовление термопреобразователей с другими значениями размерами d и L.

2 Рабочий спай открытый, конструкция рабочего спаива при заказе не оговаривается.

Габаритные чертежи термопреобразователей КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0001

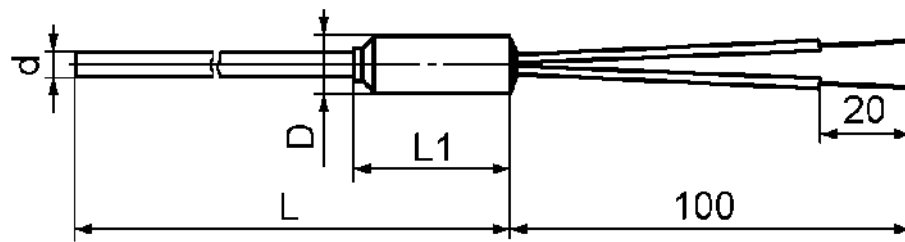


Рисунок Б.1

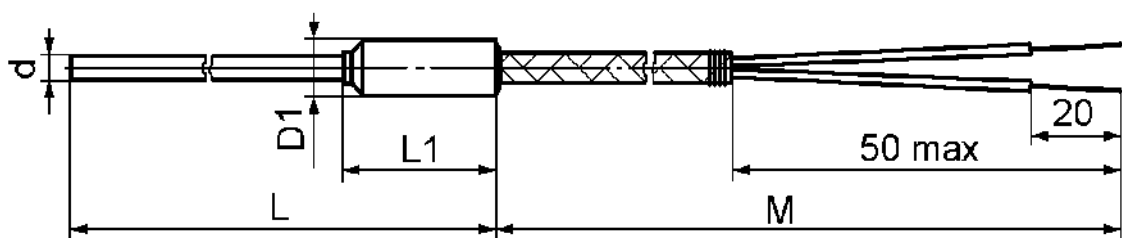


Рисунок Б.2

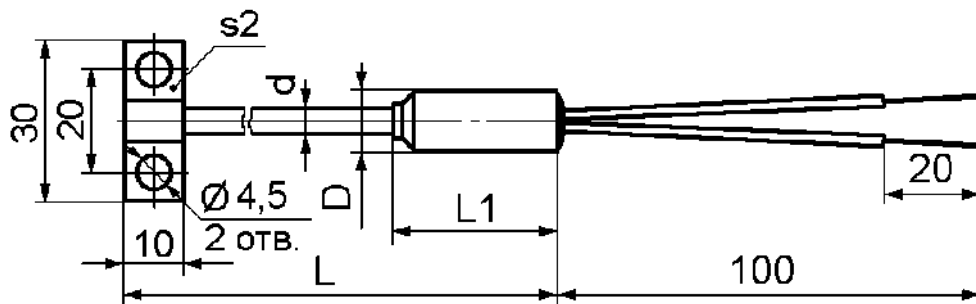


Рисунок Б.3

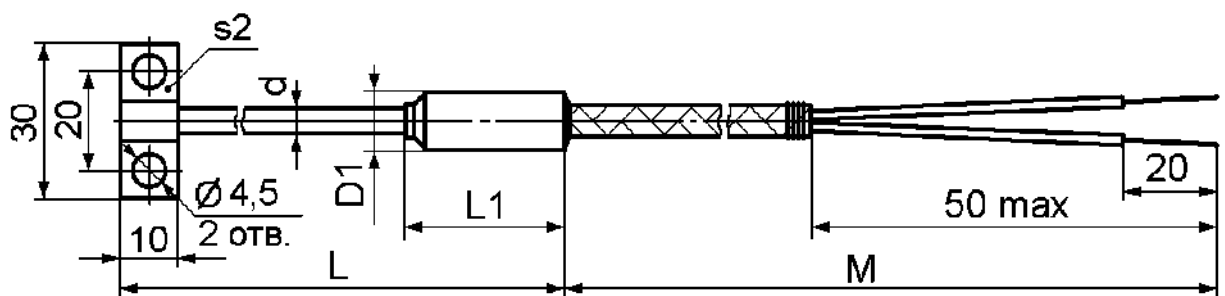


Рисунок Б.4

Таблица Б.1 – Конструктивные исполнения термопреобразователей с учетом материала оболочки кабелей

| НСХ | Материал оболочки кабеля (шифр) | Диаметр d, мм | Диапазон измеряемых температур, °С |
|-----|---------------------------------|---------------|------------------------------------|
| К   | 08X18H10T, 12X18H10T<br>(С)     | 1,5; 3,0; 4,0 | -40 ... +700                       |
|     |                                 | 4,6; 5,0; 6,0 | -40 ... +800                       |
|     | Nicrobel «В» (Сн)               | 1,5; 3,0; 4,0 | -40 ... +800                       |
|     |                                 | 4,6; 5,0; 6,0 | -40 ... +1000                      |
|     | ХН78Т (Сп)                      | 1,5; 3,0; 4,0 | -40 ... +800                       |
|     |                                 | 4,6; 5,0; 6,0 | -40 ... +1000                      |
|     | 20X23H18 (С310)                 | 1,5; 3,0; 4,0 | -40 ... +800                       |
|     |                                 | 4,6; 5,0; 6,0 | -40 ... +1000                      |
|     | Inconel 600 (Син)               | 1,5; 3,0      | -40 ... +800                       |
|     |                                 | 4,5; 6,0      | -40 ... +1000                      |
|     | ХН45Ю (Сэп)                     | 1,5; 3,0; 4,0 | -40 ... +800                       |
|     |                                 | 4,6; 5,0; 6,0 | -40 ... +1000                      |
| L   | 08X18H10T, 12X18H10T<br>(С)     | 1,5; 3,0; 4,0 | -40 ... +600                       |
|     |                                 | 4,6; 5,0; 6,0 |                                    |
| N   | 08X18H10T, 12X18H10T<br>(С)     | 1,5; 3,0; 4,0 | -40 ... +700                       |
|     |                                 | 4,6; 5,0; 6,0 | -40 ... +800                       |
|     | Nicrobel «В» (Сн)               | 1,5; 3,0; 4,0 | -40 ... +800                       |
|     |                                 | 4,6; 5,0; 6,0 | -40 ... +1000                      |
|     | ХН78Т (Сп)                      | 1,5; 3,0; 4,0 | -40 ... +800                       |
|     |                                 | 4,6; 5,0; 6,0 | -40 ... +1000                      |
|     | 20X23H18 (С310)                 | 1,5; 3,0; 4,0 | -40 ... +800                       |
|     |                                 | 4,6; 5,0; 6,0 | -40 ... +1000                      |
|     | Inconel 600 (Син)               | 1,5; 3,0      | -40 ... +800                       |
|     |                                 | 4,5; 6,0      | -40 ... +1000                      |
|     | ХН45Ю (Сэп)                     | 1,5; 3,0; 4,0 | -40 ... +800                       |
|     |                                 | 4,6; 5,0; 6,0 | -40 ... +1000                      |
| J   | 20X23H18 (С310)                 | 1,5; 3,0      | -40 ... +700                       |
|     |                                 | 4,5; 6,0      | -40 ... +900                       |
|     | Inconel 600 (Син)               | 1,5; 3,0      | -40 ... +700                       |
|     |                                 | 4,5; 6,0      | -40 ... +900                       |

Таблица Б.2 – Размеры термопреобразователей и конструкция рабочих спаев

| d, мм | Рис.       | D, мм | D1, мм | L1, мм | Кол. рабочих спаев | Конструкция рабочего спая | L, мм  | M, мм          | Масса, кг, не более |      |
|-------|------------|-------|--------|--------|--------------------|---------------------------|--|----------------|---------------------|------|
| 1,5   | Б.1<br>Б.3 | 6,0   | –      | 30,0   | 1                  | Н, И                      | 320, 400, 500,<br>630,<br>800, 1000, 1250,<br>1600, 2000, 2500,<br>3200, 4000, 5000,<br>5600, 6300, 7100,<br>8000, 9000,<br>10000, 11000,<br>12500, 18000,<br>20000, 25000,<br>30000 | 500 -<br>20000 | 6,2                 |      |
| 3,0   |            | 7,0   |        |        | 1                  | Н, И                      |  |                |                     |      |
| 4,0   |            | 9,0   |        |        | 1                  | Н, И                      |  |                |                     |      |
| 4,5   |            | 9,0   |        |        | 1, 2               | Н, И                      |  |                |                     |      |
| 4,6   |            | 9,0   |        |        | 2                  | Н, И                      |  |                |                     |      |
| 5,0   |            | 9,0   |        |        | 1                  | Н, И                      |  |                |                     |      |
| 6,0   |            | 10,0  |        |        | 1                  | Н, И                      |  |                |                     |      |
| 1,5   | Б.2<br>Б.4 | –     | 8,0    | 38,0   | 1                  | Н, И                      |  |                |                     |      |
| 3,0   |            |       |        |        | 10,0               | 1                         |  |                |                     | Н, И |
| 4,0   |            |       |        |        | 10,0               | 1                         |  |                |                     | Н, И |
| 4,5   |            |       |        |        | 10,0               | 1, 2                      |  |                |                     | Н, И |
| 4,6   |            |       |        |        | 10,0               | 2                         |  |                |                     | Н, И |
| 5,0   |            |       |        |        | 10,0               | 1                         |  |                |                     | Н, И |
| 6,0   |            |       |        |        | 10,0               | 1                         |  |                |                     | Н, И |

**Примечания**

- 1 Допускается изготовление термопреобразователей с другими значениями длины L.
- 2 Поставка термопреобразователей с двумя рабочими спаями по рис. Б.2 должна быть согласована с изготовителем.
- 3 Допускается изготовление термопреобразователей с диаметром кабеля от 3мм до 6,4 мм с двумя рабочими спаями после согласования с изготовителем.
- 4 Допускается изготовление термопреобразователей с плоским рабочим участком по ГОСТ 23847-79 после согласования конструкции с изготовителем.
- 5 Допускается изготовление термопреобразователей по рис.Б.3, Б.4 с другой конструкцией и другим материалом пластины по согласованию с изготовителем.

Приложение В

(обязательное)

Габаритные чертежи термопреобразователей КТХА (КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102

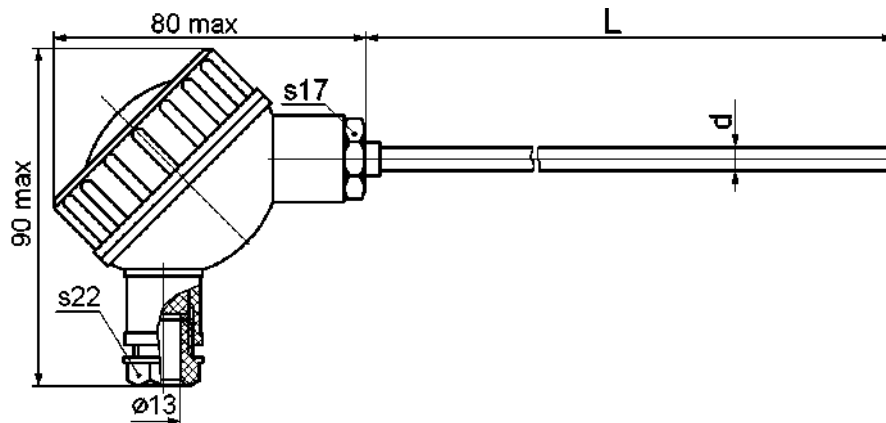


Рисунок В.1

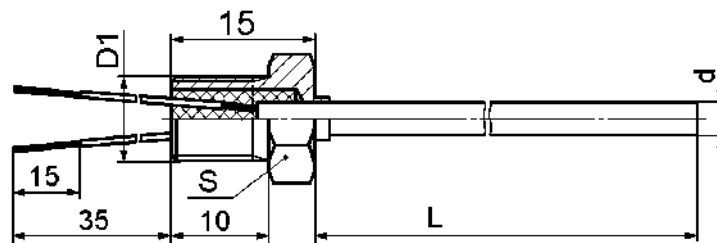


Рисунок В.2 – Кабельная термовставка КТХА(КТХК, КТНН, КТЖК)/1-0102

Таблица В.1 - Размеры термопреобразователей и конструкция рабочих спаев

| d, мм | Количество рабочих спаев | Конструкция рабочего спая | L, мм  | Масса, кг, не более |
|-------|--------------------------|---------------------------|--|---------------------|
| 1,5   | 1                        | Н, И                      | 320, 400, 500, 630, 800,<br>1000, 1250, 1600, 2000,<br>2500, 3200, 4000, 5000,<br>5600, 6300, 7100, 8000,<br>9000, 10000, 11000, 12500,<br>18000, 20000, 25000 | 6,0                 |
| 3,0   | 1                        | Н, И                      |  |                     |
| 4,0   | 1                        | Н, И                      |  |                     |
| 4,5   | 1, 2                     | Н, И                      |  |                     |
| 4,6   | 2                        | Н, И                      |  |                     |
| 5,0   | 1                        | Н, И                      |  |                     |
| 6,0   | 1                        | Н, И                      |  |                     |

Примечания

- 1 Допускается изготовление термопреобразователей с другими значениями длины L.
- 3 По согласованию с изготовителем допускается изготовление термопреобразователей с головкой из алюминиевого сплава.

Таблица В.2 - Конструктивные исполнения термопреобразователей с учетом материала оболочки кабеля

| НСХ               | Материал оболочки кабеля<br>(шифр) | Диаметр d, мм            | Диапазон измеряемых температур, °С |              |
|-------------------|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------|
| К                 | 08X18H10T, 12X18H10T (С)           | 1,5; 3,0; 4,0            | -40 ... +700                       |              |
|                   |                                    | 4,6; 5,0; 6,0            | -40 ... +800                       |              |
|                   | Nicrobel «В» (Сн)                  | 1,5; 3,0; 4,0            | -40 ... +800                       |              |
|                   |                                    | 4,6; 5,0; 6,0            | -40 ... +1000                      |              |
|                   | ХН78Т (Сп)                         | 1,5; 3,0; 4,0            | -40 ... +800                       |              |
|                   |                                    | 4,6; 5,0; 6,0            | -40 ... +1000                      |              |
|                   | 20X23H18 (С310)                    | 1,5; 3,0; 4,0            | -40 ... +800                       |              |
|                   |                                    | 4,6; 5,0; 6,0            | -40 ... +1000                      |              |
|                   | Inconel 600 (Син)                  | 1,5; 3,0                 | -40 ... +800                       |              |
|                   |                                    | 4,5; 6,0                 | -40 ... +1000                      |              |
|                   | ХН45Ю (Сэп)                        | 1,5; 3,0; 4,0            | -40 ... +800                       |              |
|                   |                                    | 4,6; 5,0; 6,0            | -40 ... +1000                      |              |
|                   | L                                  | 08X18H10T, 12X18H10T (С) | 1,5; 3,0; 4,0                      | -40 ... +600 |
|                   |                                    |                          | 4,6; 5,0; 6,0                      |              |
| N                 | 08X18H10T, 12X18H10T (С)           | 1,5; 3,0; 4,0            | -40 ... +700                       |              |
|                   |                                    | 4,6; 5,0; 6,0            | -40 ... +800                       |              |
|                   | Nicrobel «В» (Сн)                  | 1,5; 3,0; 4,0            | -40 ... +800                       |              |
|                   |                                    | 4,6; 5,0; 6,0            | -40 ... +1000                      |              |
|                   | ХН78Т (Сп)                         | 1,5; 3,0; 4,0            | -40 ... +800                       |              |
|                   |                                    | 4,6; 5,0; 6,0            | -40 ... +1000                      |              |
|                   | 20X23H18 (С310)                    | 1,5; 3,0; 4,0            | -40 ... +800                       |              |
|                   |                                    | 4,6; 5,0; 6,0            | -40 ... +1000                      |              |
|                   | Inconel 600 (Син)                  | 1,5; 3,0                 | -40 ... +800                       |              |
|                   |                                    | 4,5; 6,0                 | -40 ... +1000                      |              |
|                   | ХН45Ю (Сэп)                        | 1,5; 3,0; 4,0            | -40 ... +800                       |              |
|                   |                                    | 4,6; 5,0; 6,0            | -40 ... +1000                      |              |
|                   | J                                  | 20X23H18 (С310)          | 1,5; 3,0                           | -40 ... +700 |
|                   |                                    |                          | 4,5; 6,0                           | -40 ... +900 |
| Inconel 600 (Син) |                                    | 1,5; 3,0                 | -40 ... +700                       |              |
|                   |                                    | 4,5; 6,0                 | -40 ... +900                       |              |



Приложение Г  
 (обязательное)

Габаритные чертежи термопреобразователей ТХА/1-1387

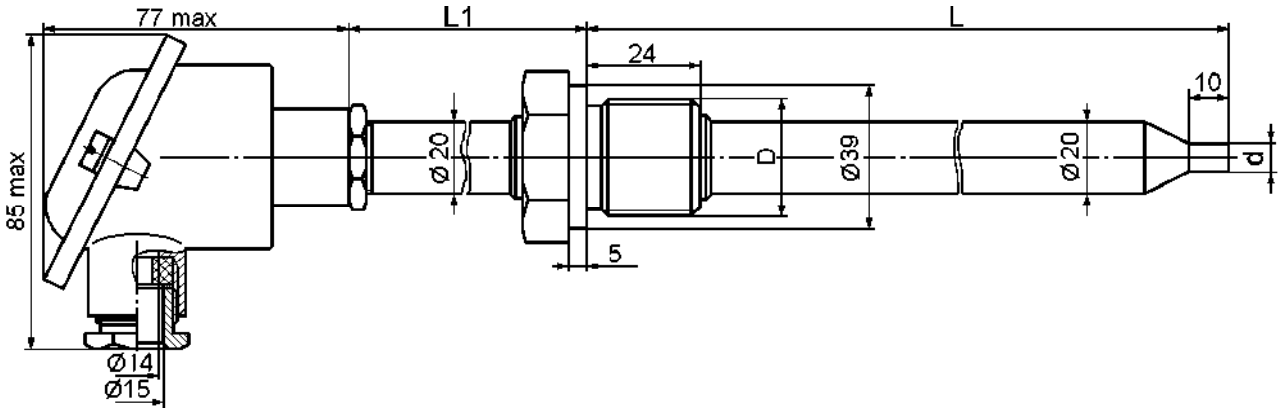


Рисунок Г.1

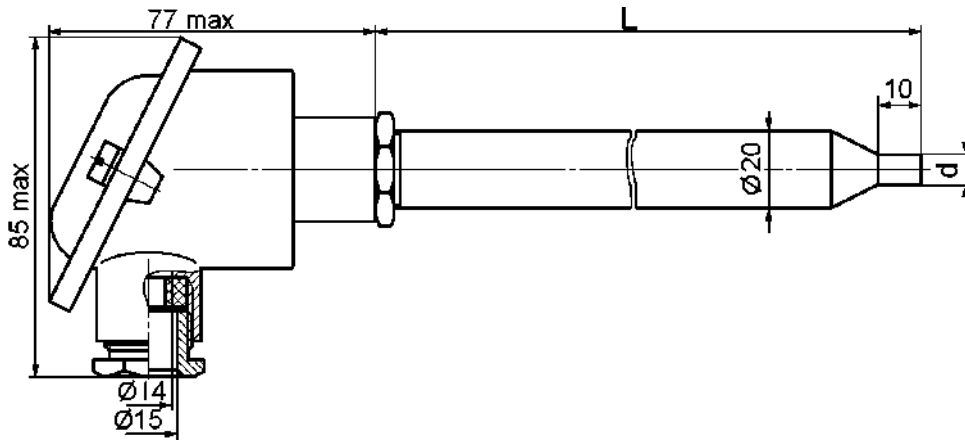


Рисунок Г.2

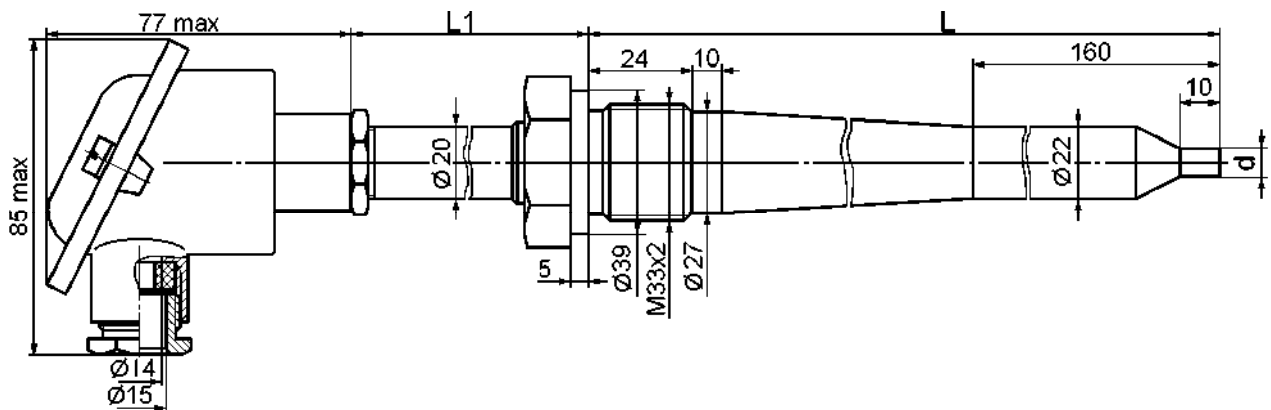


Рисунок Г.3

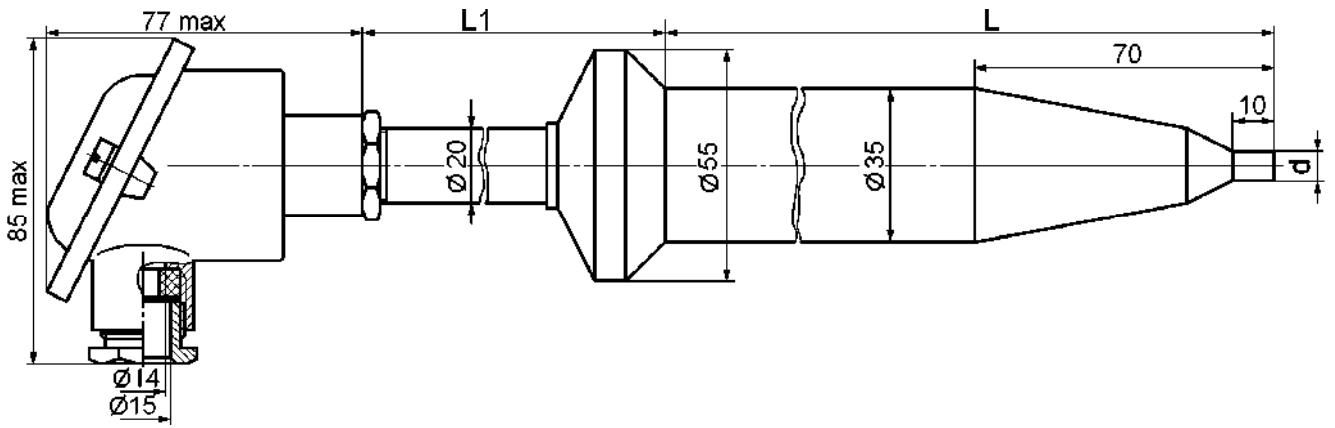


Рисунок Г.4

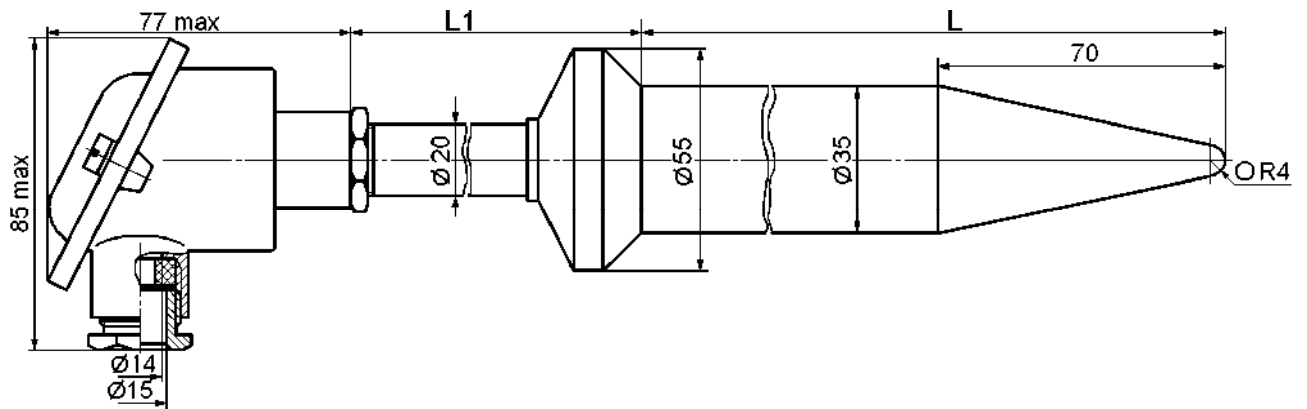


Рисунок Г.5



Таблица Г.1 – размеры и параметры термопреобразователей ТХА/1-1387

| Рис.   | L,<br>мм | L1,<br>мм | d,<br>мм | D               | Кол.<br>рабочих<br>спаев | Конструкция<br>рабочего<br>спая | Скорость<br>потока сре-<br>ды, м/с | PN,<br>МПа | Масса,<br>кг, не<br>более |
|--|----------|-----------|----------|-----------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------|---------------------------|
| Г.1  | 250      | 160       | 5,3      | M27x2;<br>M33x2 | 2                        | H                               | 90                                 | 16,0       | 2,8                       |
|  | 320      | 160       |          |                 |                          |                                 | 70                                 |            |                           |
|  | 400      | 160       |          |                 |                          |                                 | 60                                 |            |                           |
|  | 500      | 160       |          |                 |                          |                                 | 45                                 |            |                           |
|  | 630      | 160       |          |                 |                          |                                 | 35                                 |            |                           |
|  | 800      | 160       |          |                 |                          |                                 | 25                                 |            |                           |
|  | 320      | 320       |          |                 |                          |                                 | 70                                 |            |                           |
|  | 500      | 320       |          |                 |                          |                                 | 45                                 |            |                           |
| Г.2  | 800      | —         | 5,3      | —               | 2                        | H                               | 15                                 | 0,4        | 2,2                       |
| Г.3  | 320      | 160       |          |                 |                          |                                 | 170                                | 32,0       | 3,6                       |
|  | 500      | 160       |          |                 |                          |                                 | 170                                |            |                           |
|  | 630      | 160       |          |                 |                          |                                 | 170                                |            |                           |
|  | 320      | 400       |          |                 |                          |                                 | 170                                |            |                           |
|  | 500      | 400       |          |                 |                          |                                 | 170                                |            |                           |
|  | 630      | 400       |          |                 |                          |                                 | 170                                |            |                           |
|  | 500      | 630       |          |                 |                          |                                 | 170                                |            |                           |
| Г.4  | 80       | 250       | 7,0      | —               | 1, 2                     | H                               | 60                                 | 80,0       | 8,2                       |
|  | 100      | 250       |          |                 |                          |                                 | 60                                 |            |                           |
|  | 120      | 250       |          |                 |                          |                                 | 60                                 |            |                           |
|  | 160      | 250       |          |                 |                          |                                 | 60                                 |            |                           |
|  | 200      | 250       |          |                 |                          |                                 | 60                                 |            |                           |
| Г.5  | 80       | 250       | —        | —               | 1,2                      | И                               | 60                                 | 80,0       | 8,2                       |
|  | 100      | 250       |          |                 |                          |                                 | 60                                 |            |                           |
|  | 120      | 250       |          |                 |                          |                                 | 60                                 |            |                           |
|  | 160      | 250       |          |                 |                          |                                 | 60                                 |            |                           |
|  | 200      | 250       |          |                 |                          |                                 | 60                                 |            |                           |
| Примечания   |          |           |          |                 |                          |                                 |                                    |            |                           |
| 1 По согласованию с изготовителем допускается поставка термопреобразователей с другими значениями размеров L и L1. |          |           |          |                 |                          |                                 |                                    |            |                           |



Приложение Д

(обязательное)

Габаритный чертеж термопреобразователей ТХА(ТХК, ТНН)/1-1388

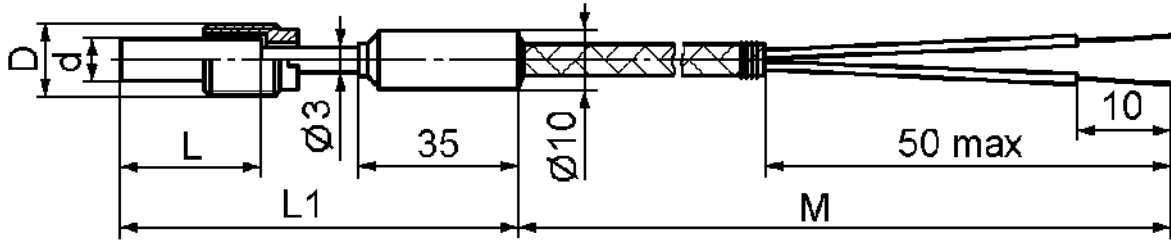


Рисунок Д.1

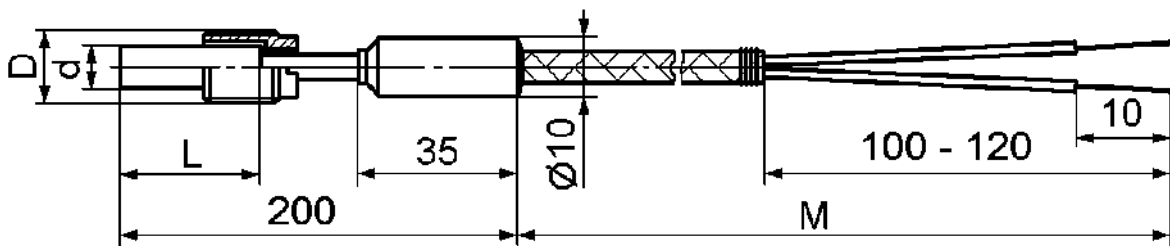


Рисунок Д.2

Таблица Д.1 – Размеры термопреобразователей ТХА(ТХК, ТНН)/1-1388

| Рис. | d,<br>мм | D,<br>мм | L,<br>мм | M,<br>мм    | Кол.<br>рабочих спаев | Конструкция<br>рабочего спая | Масса, кг,<br>не более |      |     |
|------|----------|----------|----------|-------------|-----------------------|------------------------------|------------------------|------|-----|
| Д.1  | 5,0      | M8x1     | 20       | 120 - 10000 | 1                     | Н, И                         | 0,5                    |      |     |
|      | 8,0      | M12x1,5  | 20       |             | 1, 2                  |                              |                        |      |     |
| Д.2  | 5,0      | M8x1     | 20       |             | 1                     |                              |                        | Н, И | 0,5 |
|      |          |          | 30       |             |                       |                              |                        |      |     |
|      | 8,0      | M12x1,5  | 20       | 1, 2        |                       |                              |                        |      |     |
|      |          |          | 30       |             |                       |                              |                        |      |     |

Приложение Е  
 (обязательное)

Габаритные чертежи термопреобразователей ТХА (ТХК, ТНН)/1-2088

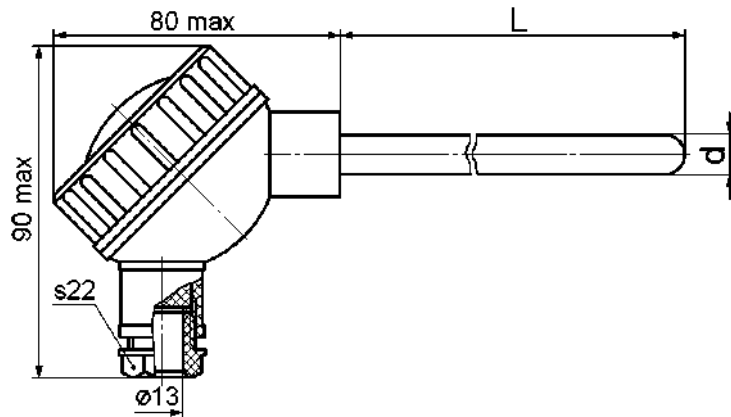


Рисунок Е.1 ТХА(ТХК, ТНН)/1-2088

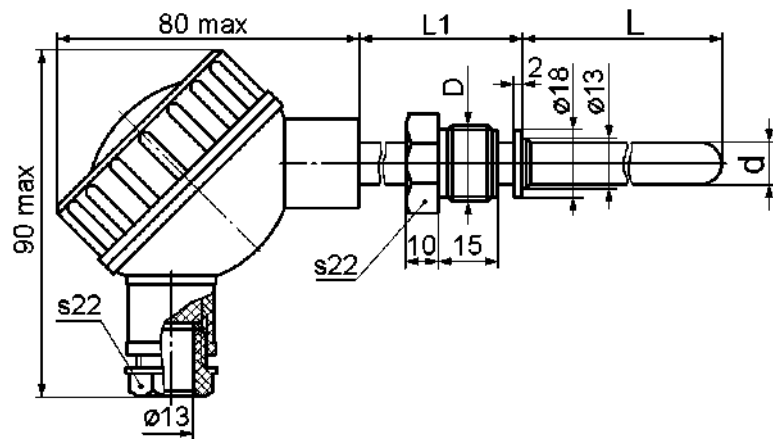


Рисунок Е.2 ТХА (ТХК, ТНН)/1-2088

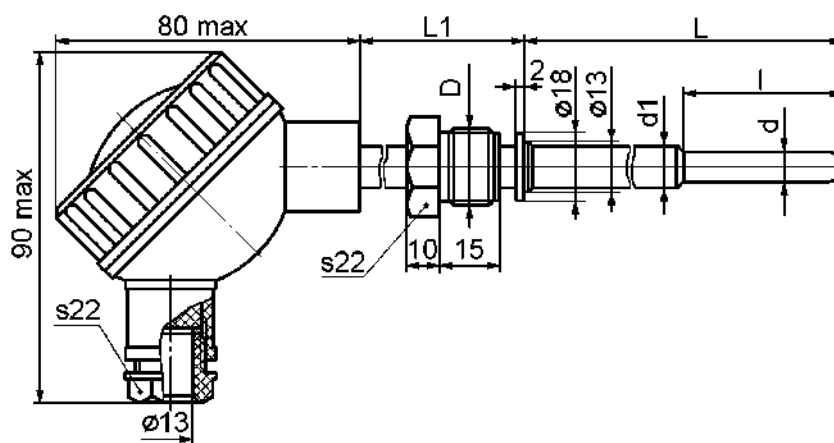


Рисунок Е.3 ТХА (ТХК, ТНН)/1-2088

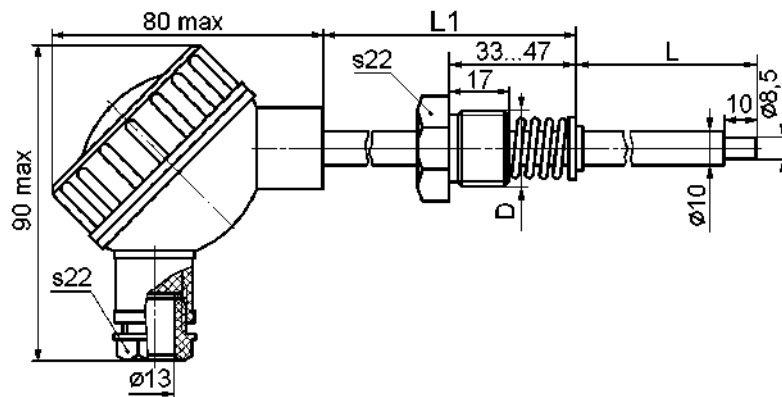


Рисунок Е.4 ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088 К

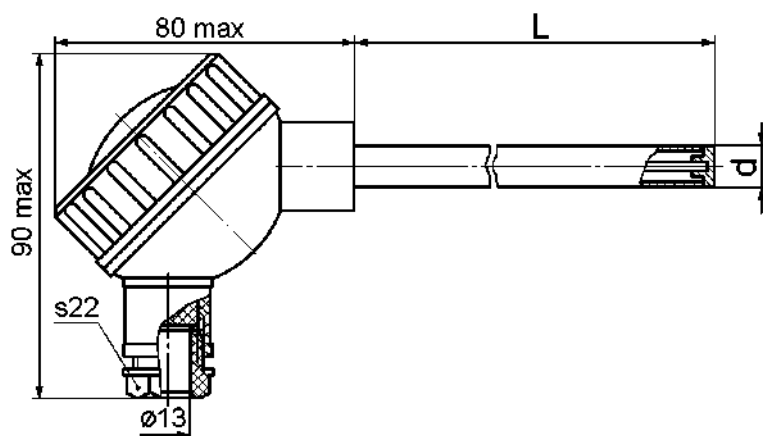


Рисунок Е.5 – Малоинерционный ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088 К

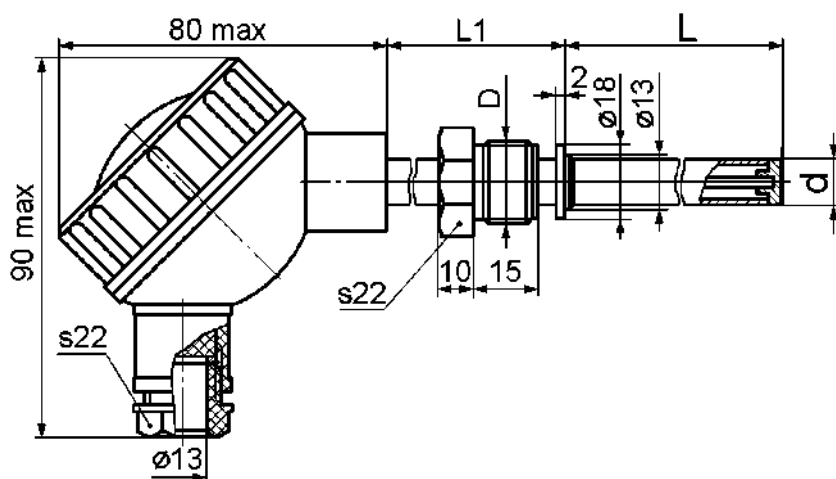


Рисунок Е.6 – Малоинерционный ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088 К

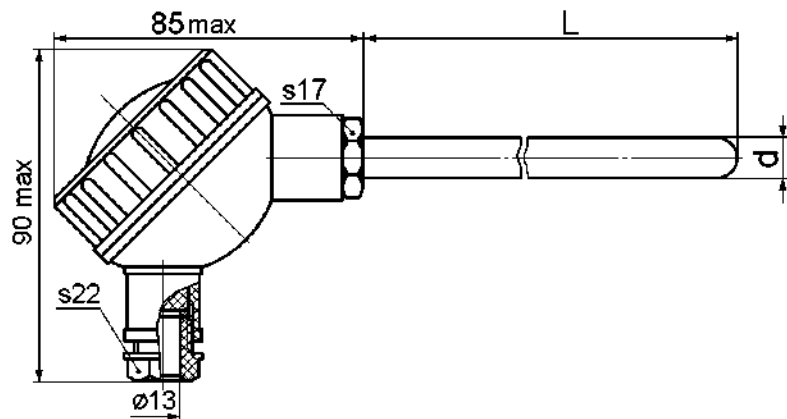


Рисунок Е.7 – С кабельной термовставкой ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088 К

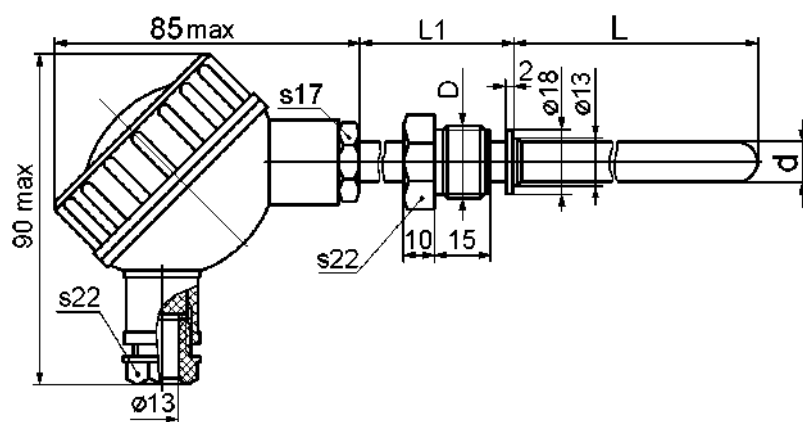


Рисунок Е.8 – С кабельной термовставкой ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088 К

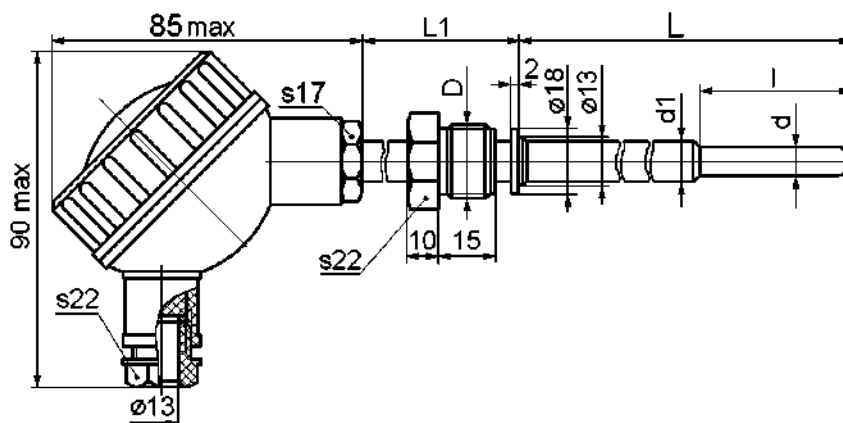


Рисунок Е.9 – С кабельной термовставкой ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088 К

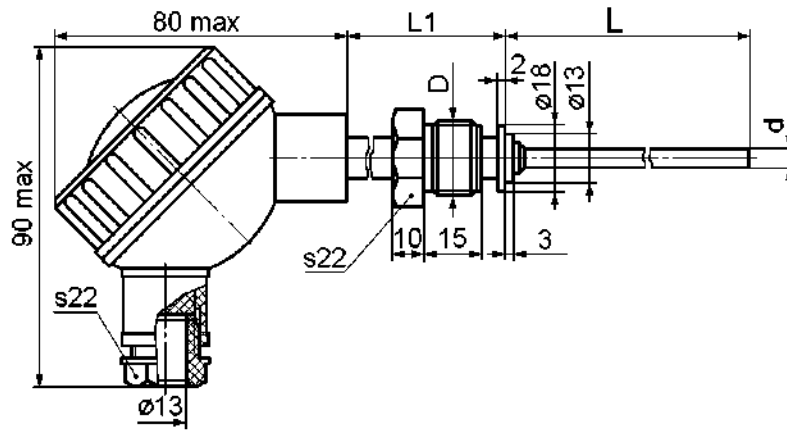


Рисунок Е.10 – Кабельный ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088 К

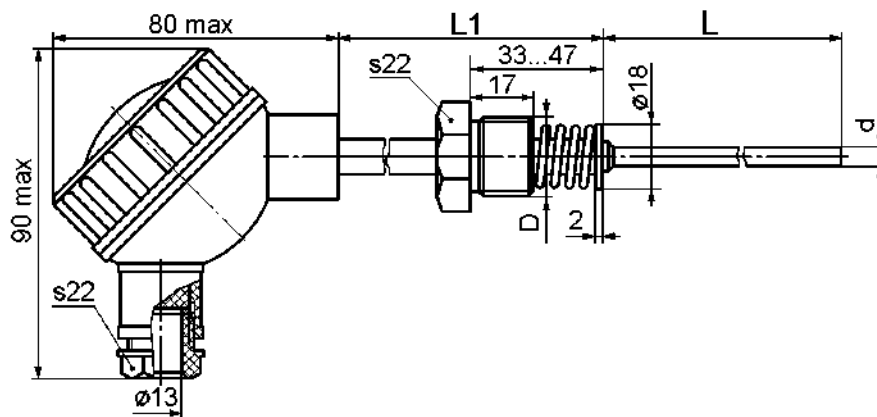


Рисунок Е.11 – Кабельный ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088 К

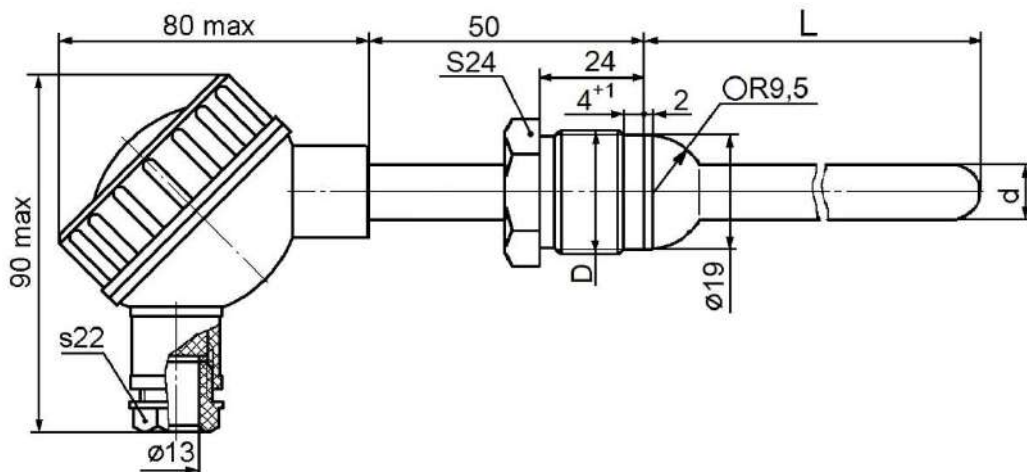
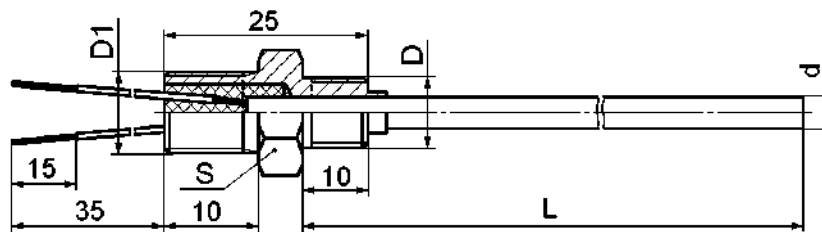


Рисунок Е.12 – С кабельной термовставкой в цельноточеной защитной арматуре  
ТХА (ТХК)/1-2088





$D = M9 \times 1$ ;  $D1 = M10 \times 1$

Рисунок Е.13 – Кабельная термовставка термопреобразователей конструктивного исполнения по рисункам Е.7 – Е.9.

Таблица Е.1 – Размеры термопреобразователей ТХА (ТХК, ТНН)/1-2088; ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2088 К и характеристика рабочих спаев

| Рис. | d, мм           | d1, мм | D       | l, мм | L, мм      | L1, мм   | Кол. рабочих спаев | Конструкция рабочего спая | Масса, кг, не менее |
|------|-----------------|--------|---------|-------|------------|----------|--------------------|---------------------------|---------------------|
| Е.1  | 10              | —      | —       | —     | 120 - 2000 | —        | 1, 2               | И                         | 1,6                 |
| Е.2  | 10              | —      | M20x1,5 | —     | 80 - 2000  | 120      | 1, 2               | И                         | 1,8                 |
| Е.3  | 8               | 10     | M20x1,5 | 60    | 80 - 2000  | 120      | 1                  | И                         | 1,8                 |
| Е.4  | —               | —      | M20x1,5 | —     | 10 - 2000  | 80 – 320 | 1, 2               | Н                         | 2,0                 |
| Е.5  | 10              | —      | —       | —     | 120 - 2000 | —        | 1, 2               | Н, И                      | 1,6                 |
| Е.6  | 10              | —      | M20x1,5 | —     | 80 - 2000  | 120      | 1, 2               | Н, И                      | 1,8                 |
| Е.7  | 10              | —      | —       | —     | 120 - 2000 | —        | 1, 2               | Н, И                      | 1,8                 |
| Е.8  | 10              | —      | M20x1,5 | —     | 80 - 2000  | 120      | 1, 2               | Н, И                      | 1,8                 |
| Е.9  | 8               | 10     | M20x1,5 | 60    | 80 - 2000  | 120      | 1, 2               | Н, И                      | 1,8                 |
| Е.10 | см. таблицу Е.3 | —      | M20x1,5 | —     | 1000-25000 | 120      | см. таблицу Е.3    |                           | 5,4                 |
| Е.11 | таблицу Е.3     | —      | M20x1,5 | —     | 80 - 2000  | 80 – 320 |                    |                           | 0,9                 |
| Е.12 | 10              | —      | M22x1,5 | —     | 80 - 160   | 50       | 1                  | Н, И                      | 0,7                 |
| Е.13 | см. таблицу Е.3 | M10x1  | M20x1,5 | —     | 80 - 25000 | -        | 1, 2               | Н, И                      |                     |

**Примечания**

1 Длины L и L1, указанные диапазоном размеров, выбирать из ряда 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 160, 180, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 3550, 4000, 5000, 5600, 6300, 7100, 8000, 9000, 10000, 11200, 12500, 14000, 16000, 18000, 20000, 25000. По согласованию с изготовителем допускается другое значение длин L и L1.

2 По согласованию с изготовителем допускается изготовление термопреобразователей с резьбой M22x1,5 и M27x2.

**Таблица Е.2 – Материал защитной арматуры и диапазон измеряемых температур**

| Рис.      | НСХ           | Длина защитной арматуры, L, мм | Материал защитной арматуры | Диапазон измеряемых температур, °С |
|-----------|---------------|--------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Е.1 – Е.3 | К; N          | от 80 до 2000                  | 12X18H10T                  | от минус 40 до плюс 800 вкл.       |
|           |               |                                | 10X23H18                   | от минус 40 до плюс 900 вкл.       |
|           |               |                                | 10X17H13M2T                | от минус 40 до плюс 800 вкл.       |
|           | L             | от 80 до 2000                  | 12X18H10T                  | от минус 40 до плюс 600 вкл.       |
| Е.4       | К; N;<br>L; J | от 10 до 80 вкл.               | 12X18H10T                  | от минус 40 до плюс 400 вкл.       |
|           |               | св. 80 до 2000                 |                            | от минус 40 до плюс 600 вкл.       |
| Е.5 – Е.9 | К; N; J       | от 80 до 2000                  | 12X18H10T                  | от минус 40 до плюс 800 вкл.       |
|           | К; N;         |                                | 10X23H18                   | от минус 40 до плюс 1000 вкл.      |
|           | К; N; J       |                                | 10X17H13M2T                | от минус 40 до плюс 800 вкл.       |
|           | L             |                                | 12X18H10T                  | от минус 40 до плюс 600 вкл.       |
| Е.12      | К             | от 80 до 160                   | 10X17H13M2T                | от минус 40 до плюс 800 вкл.       |
|           | L             |                                | 12X18H10T                  | от минус 40 до плюс 600 вкл.       |

**Таблица Е.3 – Характеристика термопарных кабелей термопреобразователей конструктивного исполнения по рисункам Е.10 и Е.11 и термовставок по рисунку Е.13**

| Материал оболочки | НСХ | Диапазон измеряемых температур, °С | Диаметр кабеля, мм | Количество рабочих спаев | Конструкция рабочего спая |
|-------------------|-----|------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|
| 08X18H10T         | К   | от минус 40 до плюс 800            | 3,0; 3,2; 4,0      | 1                        | И, Н                      |
|                   | L   | от минус 40 до плюс 600            | 4,5                | 1, 2                     | И, Н                      |
|                   | N   | от минус 40 до плюс 800            | 4,6                | 2                        | И, Н                      |
| Inconel 600       | К   | от минус 40 до плюс 1100           | 5,0;               | 1                        | И, Н                      |
|                   | N   | от минус 40 до плюс 1100           | 6,0                |                          |                           |

**Таблица Е.4 – Исполнения термопреобразователей ТХА(ТХК)/1-2088, рис. Е.12**

| Обозначение     | НСХ | L, мм | Масса, кг, не более |
|-----------------|-----|-------|---------------------|
| ЮВМА.405221.022 | К   | 80    | 0,40                |
| -01             |     | 100   | 0,45                |
| -02             |     | 120   | 0,48                |
| -03             |     | 160   | 0,52                |
| ЮВМА.405222.012 | L   | 80    | 0,40                |
| -01             |     | 100   | 0,45                |
| -02             |     | 120   | 0,48                |
| -03             |     | 160   | 0,52                |

Приложение Ж

(обязательное)

Габаритные чертежи термопреобразователей ТХА (ТХК, ТНН)/1-2388; ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388К, ТХА/1-2388 КЕР, ТХА/1-2388 ОБ, ТХА/1-2388 ГР

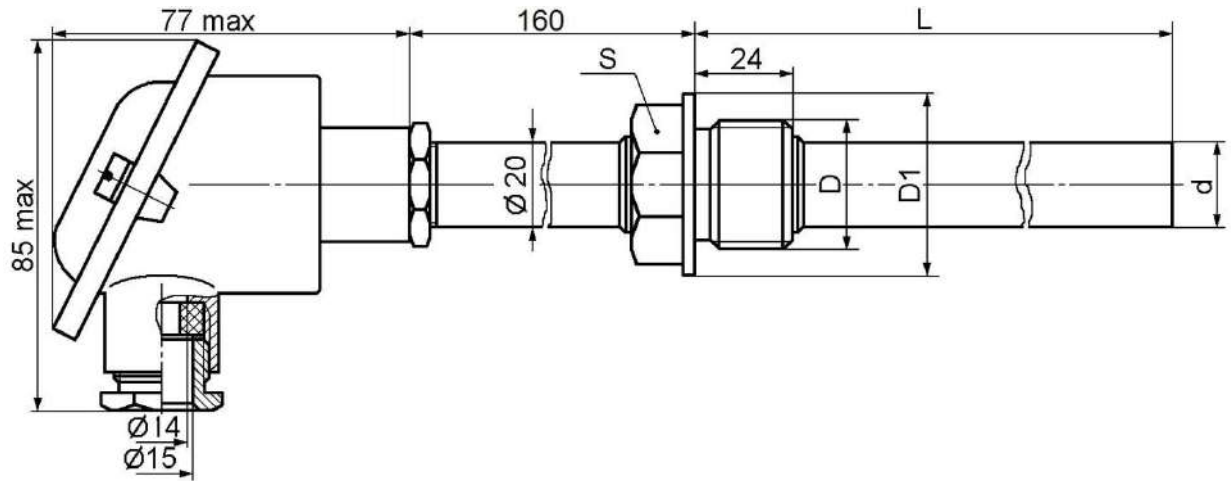


Рисунок Ж.1

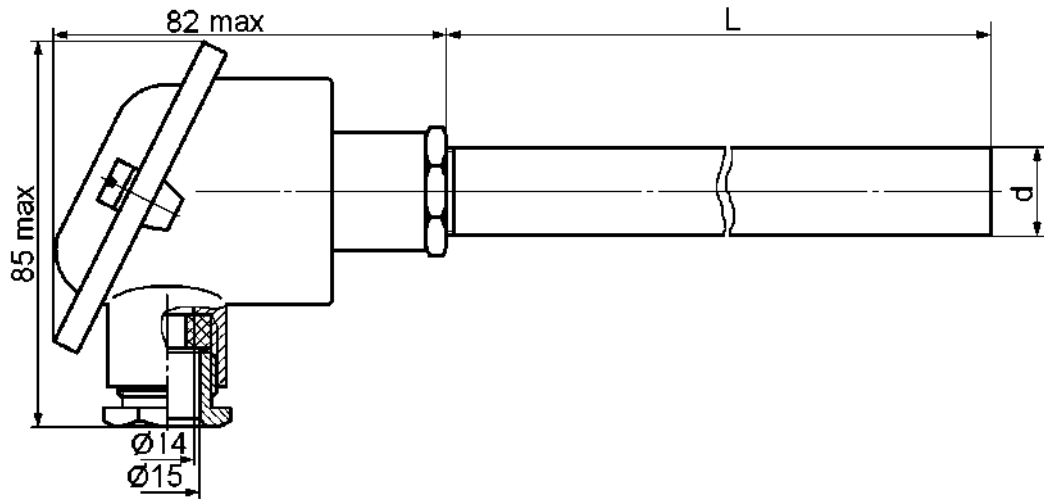


Рисунок Ж.2

Таблица Ж.1 – Размеры и параметры термопреобразователей  
ТХА(ТХК, ТНН)/1-2388; ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388К по рисункам Ж.1 и Ж.2

| L,<br>мм   | D,<br>мм       | D1,<br>мм | S,<br>мм | d,<br>мм | Материал за-<br>щитной арма-<br>туры | Диапазон измеря-<br>емых температур,<br>°С | Масса, кг,<br>не более |                                    |      |
|--|----------------|-----------|----------|----------|--------------------------------------|--|------------------------|------------------------------------|------|
| 200  | М27х2<br>М33х2 | 38<br>48  | 32<br>41 | 10       | 12Х18Н10Т                            | от минус 40 до<br>плюс 800 включ.          | 12,5                   |                                    |      |
| 250  |                |           |          | 20       |                                      |  |                        |                                    |      |
| 320  |                |           |          | 22       |                                      |  |                        |                                    |      |
| 400  |                |           |          |          |                                      | 21   | 15Х25Т                 | от минус 40 до<br>плюс 1000 включ. | 12,5 |
| 500  |                |           |          |          |                                      |  | ХН45Ю                  | от минус 40 до<br>плюс 1150 включ. | 12,5 |
| 630  |                |           |          |          | 16                                   |  |                        |                                    |      |
| 800  |                |           |          |          | 18                                   |  |                        |                                    |      |
| 1000   |                |           |          |          | 23                                   |  | ХН78Т                  | от минус 40 до<br>плюс 1100 включ. | 12,5 |
| 1250   |                |           |          |          | 10                                   |  |                        |                                    |      |
| 1600   |                |           |          |          | 10                                   |  |                        |                                    |      |
| 2000   |                |           |          |          |                                      |  | 10Х23Н18               | от минус 40 до<br>плюс 1000 включ. | 12,5 |
| 2500   |                |           |          |          | 10                                   |  |                        |                                    |      |
| 3150   |                | 10        |          |          |                                      |  |                        |                                    |      |
| Примечания   |                |           |          |          |                                      |  |                        |                                    |      |
| 1 В таблице указана максимальная температура измерения, ограниченная материалом за-<br>щитной арматуры. Реальная температура измерения может быть уменьшена применяемой тер-<br>мовставкой (см. таблицу Ж.5) |                |           |          |          |                                      |  |                        |                                    |      |

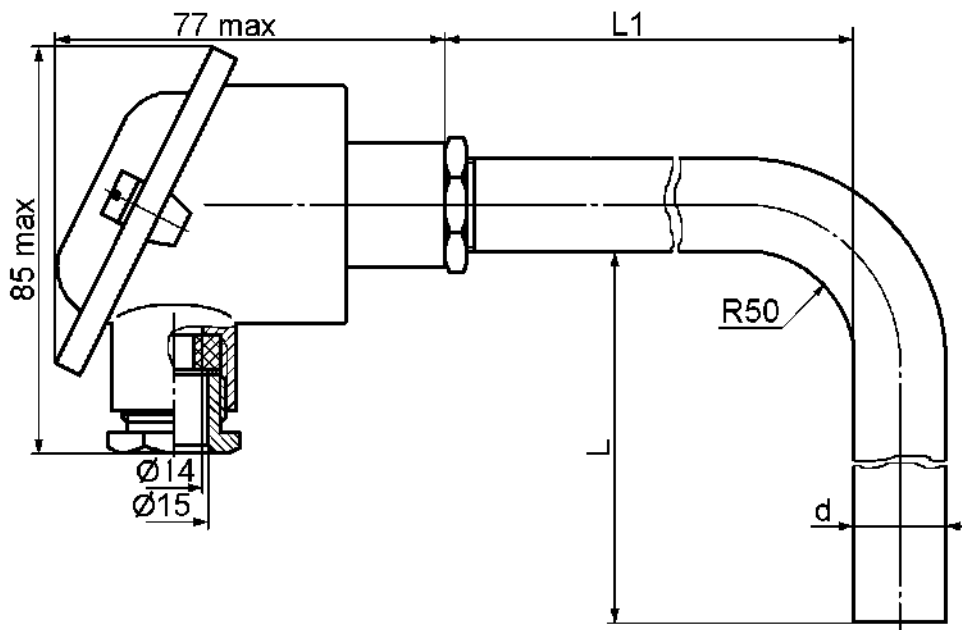


Рисунок Ж.3

 Таблица Ж.2 – Размеры и параметры термопреобразователей  
 ТХА (ТХК, ТНН)/1-2388; ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388К по рисунку Ж.3

| L,<br>мм           | L1,<br>мм           | d,<br>мм                           | Материал защитной<br>арматуры | Диапазон измеряемых тем-<br>ператур, °С | Масса, кг, не бо-<br>лее |
|--------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------------|---|--------------------------|
| 400<br>800<br>1250 | 500<br>1000<br>1600 | 10                                 | 12X18H10T                     | от минус 40 до<br>плюс 800 включ.       | 10,5                     |
|                    |                     | 20                                 |                               |   |                          |
|                    |                     | 21                                 |                               |   |                          |
|                    |                     | 21                                 | 15X25T                        | от минус 40<br>до плюс 1000 включ.      |                          |
|                    |                     | 16                                 | ХН45Ю                         | от минус 40<br>до плюс 1150 включ.      |                          |
|                    |                     | 18                                 |                               |   |                          |
|                    |                     | 23                                 |                               |   |                          |
|                    |                     | 10                                 | ХН78Т                         | от минус 40 до плюс 1100<br>включ.      |                          |
| 10                 | 10X23H18            | от минус 40 до плюс 1000<br>включ. |                               |   |                          |

**Примечания**

1 В таблице указана максимальная температура измерения, ограниченная материалом защитной арматуры. Реальная температура измерения может быть уменьшена применяемой термовставкой (см. таблицу Ж.5).

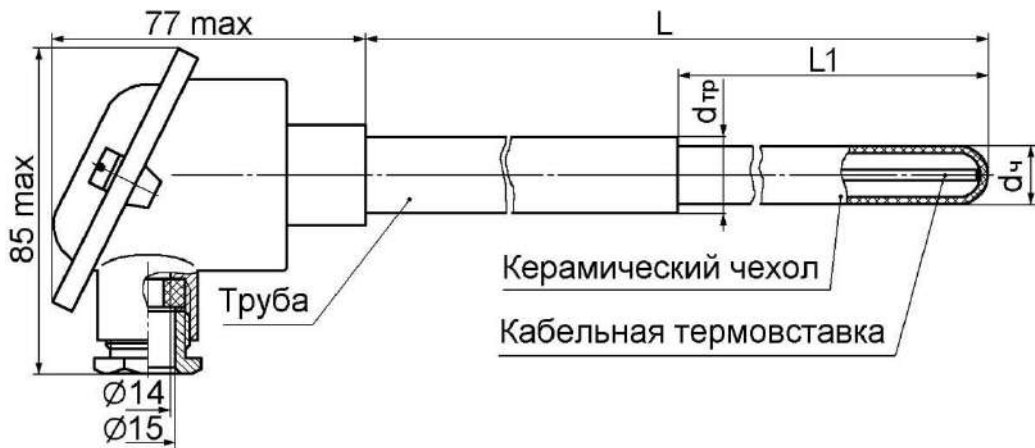


Рисунок Ж.4 – Термопреобразователь ТХА/1-2388 КЕР

Таблица Ж.3 – Длины защитной арматуры термопреобразователей по рисунку Ж.4

| L, мм | L1, мм  |
|-------|---|
| 320   | 250   |
| 400   | 250, 300  |
| 500   | 250, 300, 320, 400  |
| 630   | 250, 300, 320, 400, 500   |
| 800   | 250, 300, 320, 400, 500, 600, 700   |
| 1000  | 250, 300, 320, 400, 500, 600, 700, 800, 900   |
| 1250  | 250, 300, 320, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100   |
| 1600  | 250, 320, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500                              |
| 2000  | 250, 300, 320, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1850 |

Таблица Ж.4 – Диаметры и материал защитной арматуры термопреобразователей по рисунку Ж.4

| Металлическая труба |                 | Керамический чехол |                       | Диапазон измеряемых температур, °С | Масса, кг, не более |
|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------|
| Материал            | Диаметр dтр, мм | Материал           | Диаметр dч, мм        |                                    |                     |
| 12X18H10T           | 25              | SiC 70<br>KER 530  | 16                    | от минус 40<br>до плюс 1100 вкл.   | 10,2                |
| 15X25T              | 21              |                    |                       |                                    |                     |
| ХН45Ю               | 23              |                    |                       |                                    |                     |
| 12X18H10T           | 30              | Алутит<br>SI-SiC   | 22, 23, 24,<br>25, 26 |                                    |                     |
| 10X23H18            | 32              |                    |                       |                                    |                     |
|                     | 34              |                    |                       |                                    |                     |

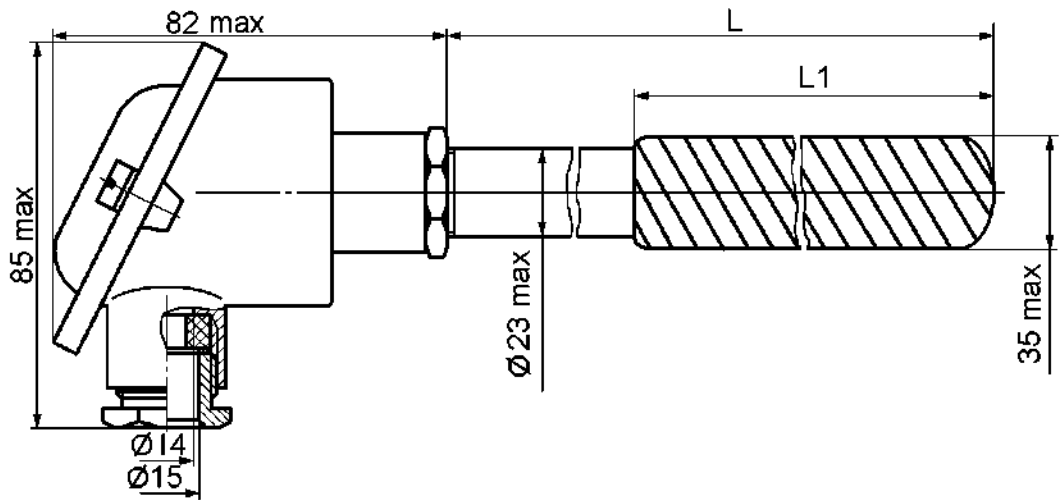


Рисунок Ж.5 – Термопреобразователь ТХА/1-2388 ОБ

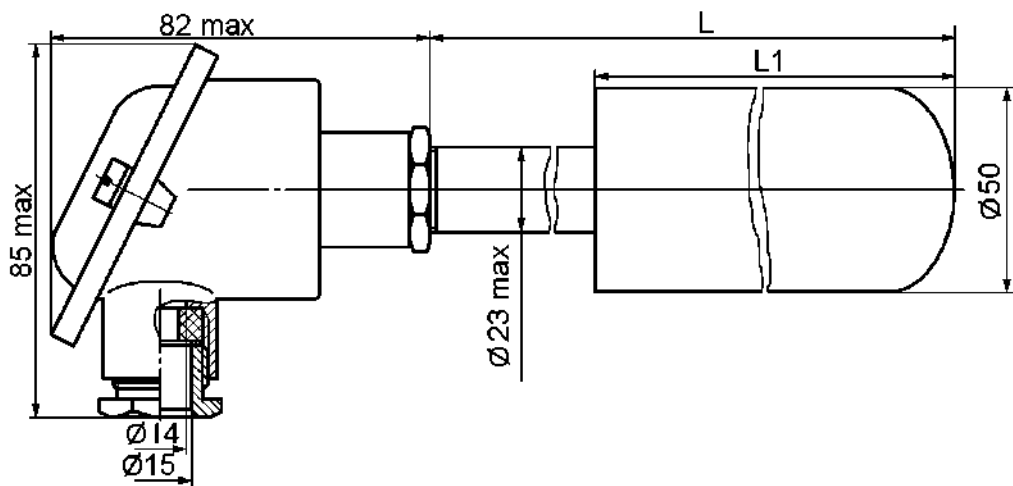


Рисунок Ж.6 – Термопреобразователь ТХА/1-2388 ГР

Таблица Ж.5 – Размеры и параметры термопреобразователей по рисункам Ж.5 и Ж.6

| Рис. | Материал защитной арматуры | Диапазон измеряемых температур, °С | Размеры, мм, не более |      | Масса, кг, не более |
|------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------|------|---------------------|
|      |                            |                                    | L                     | L1   |                     |
| Ж.5  | 10X23Н18,<br>20X23Н18,     | от минус 40 до плюс 1000           | 3150                  | 2000 | 10,5                |
| Ж.6  | 15X25Т                     |                                    | 3150                  | 2000 | 18,0                |

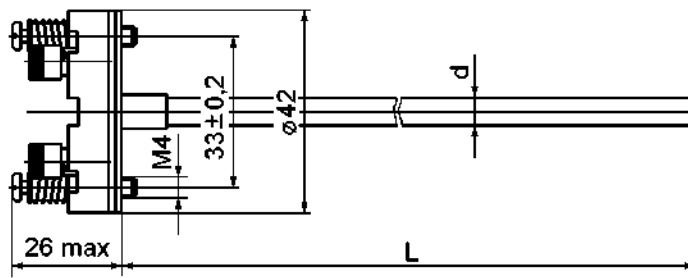


Рисунок Ж.7 – Термовставка термопреобразователя ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2388К

Таблица Ж.6 – Размеры и параметры термовставок по рисунку Ж. 7

| НСХ   | Материал оболочки | Диаметр d, мм * | Количество рабочих спаев     | Конструкция рабочего спая     | Диапазон измеряемых температур, °С | Масса, кг, не более |
|---|-------------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| К   | 08X18H10T         | 3,0             | 1                            | Н, И                          | от минус 40 до плюс 800 вкл.       | 0,6                 |
|   |                   | 4,6             | 2                            |                               |                                    |                     |
|   |                   | 5,0             | 1                            |                               |                                    |                     |
|   |                   | 6,0             | 1                            |                               |                                    |                     |
|   | Inconel 600       | 3,0             | 1                            |                               | от минус 40 до плюс 800 вкл.       |                     |
|   |                   | 4,5             | 1, 2                         |                               | от минус 40 до плюс 1100 вкл.      |                     |
| 6,0   |                   | 1               | от минус 40 до плюс 600 вкл. |                               |                                    |                     |
| L   | 08X18H10T         | 3,0             | 1                            |                               | от минус 40 до плюс 800 вкл.       |                     |
|   |                   | 4,6             | 2                            |                               | от минус 40 до плюс 800 вкл.       |                     |
|   |                   | 5,0             | 1                            |                               | от минус 40 до плюс 800 вкл.       |                     |
|   |                   | 6,0             | 1                            |                               | от минус 40 до плюс 800 вкл.       |                     |
| N   | Inconel 600       | 3,0             | 1                            |                               | от минус 40 до плюс 800 вкл.       |                     |
|   |                   | 4,5             | 1, 2                         | от минус 40 до плюс 1100 вкл. |                                    |                     |
| J   | Inconel 600       | 3,0             | 1                            | от минус 40 до плюс 900 вкл.  |                                    |                     |
|   |                   | 4,5             | 1, 2                         | от минус 40 до плюс 900 вкл.  |                                    |                     |
| Примечания - Максимальная температура измерения должна быть уменьшена при применении термовставок в термопреобразователях с менее термостойкой защитной арматурой (см. таблицы Ж.1, Ж.2 и Ж.4). |                   |                 |                              |                               |                                    |                     |



Приложение И

(обязательное)

Габаритные чертежи термопреобразователей ТХА (ТХК)/1-2488

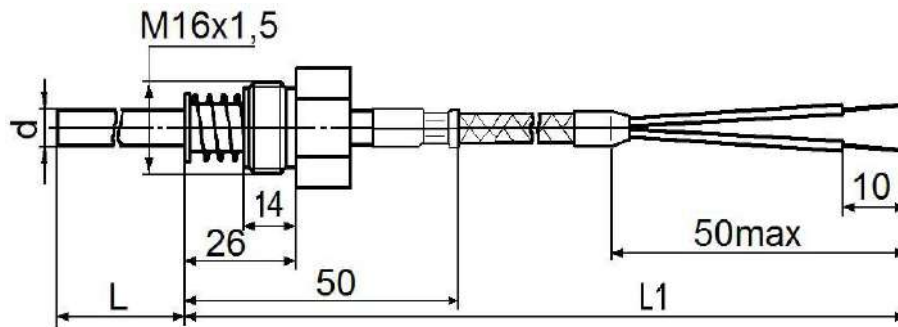


Рисунок И.1

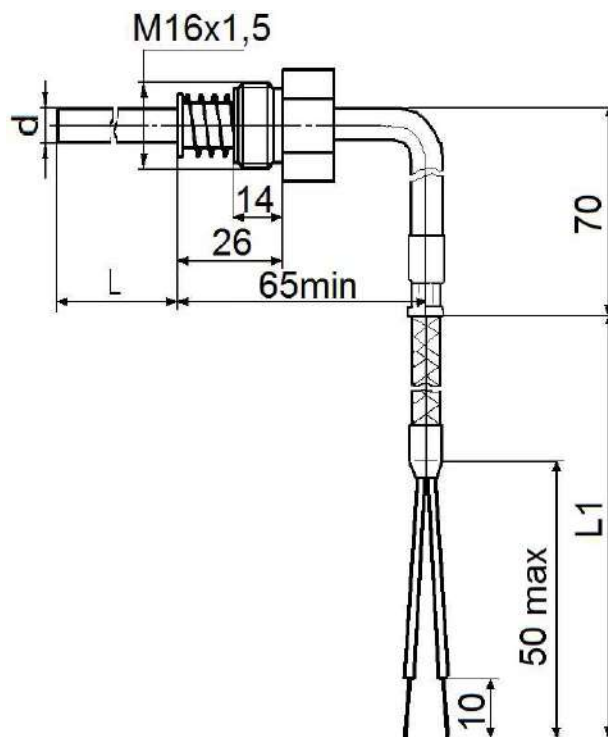


Рисунок И.2

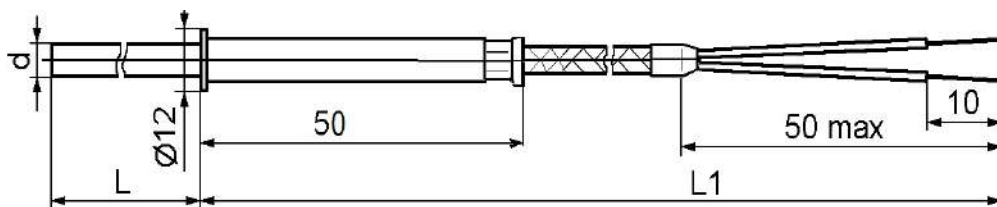


Рисунок И.3

Таблица И.1 – Размеры термопреобразователей

| d,<br>мм   | L,<br>мм   | L1,<br>мм  | Количество ра-<br>бочих спаев | Конструкция ра-<br>бочего спая | Масса, кг, не<br>более |
|------------|--|------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 3, 4, 5, 6 | 10, 16, 20, 25,<br>32, 40, 50, 60,<br>80, 100, 120, 160,<br>200, 250,<br>320 | 500 - 2000 | 1                             | И, Н                           | 0,55                   |

## Габаритный чертеж термопреобразователей ТХК/1-2788

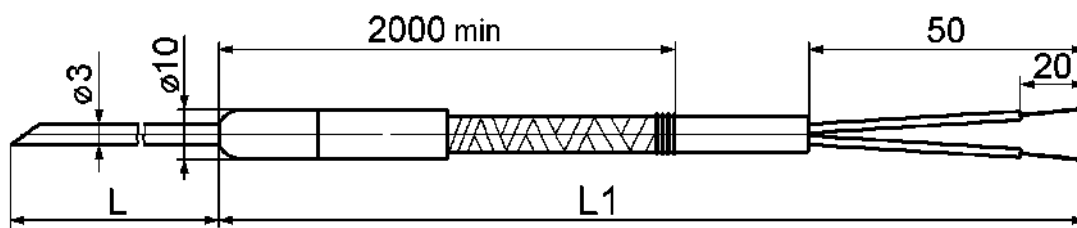


Таблица К.1 – Размеры термопреобразователей

| L,<br>мм | L1,<br>мм | Количество ра-<br>бочих спаев | Конструкция рабо-<br>чего спая | Масса, кг, не более |
|----------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| 60       |           |                               |                                |                     |
| 80       | 6250      | 1                             | И, Н                           | 0,32                |
| 100      |           |                               |                                |                     |

Примечания - Допускается изготовление термопреобразователей с другими значениями длины L1, при этом размер L1 должен быть указан при заказе.

Приложение Л

(обязательное)

Габаритный чертеж термопреобразователей ТХК/1-2888

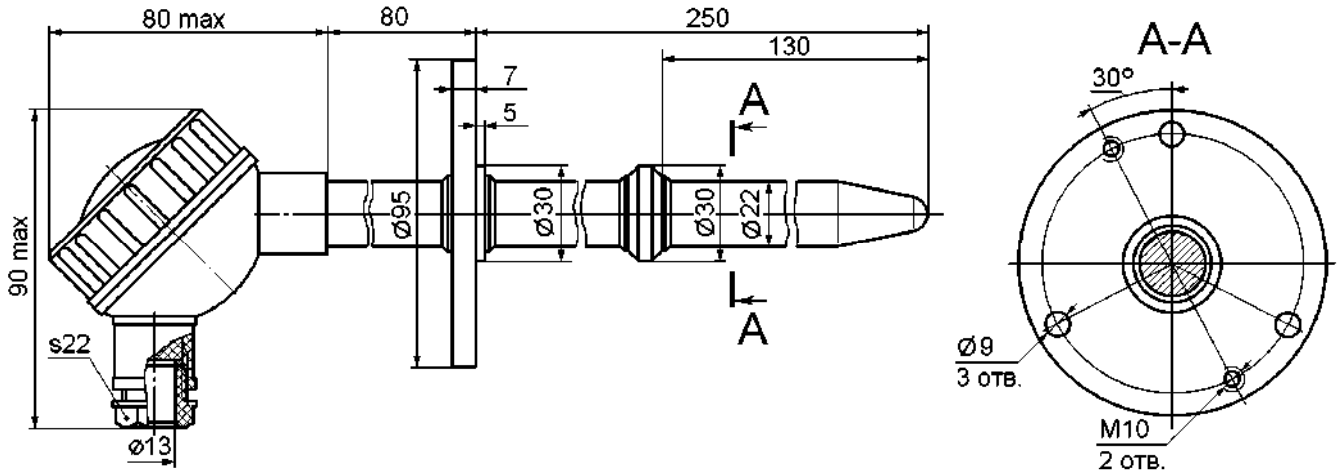


Рисунок Л.1

Количество рабочих спаев – 1  
 Рабочий спай – не изолированный  
 Масса - 1,6 кг, не более.

Приложение М

(обязательное)

Габаритный чертеж термопреобразователей ТХА (ТХК, ТНН, ТЖК)/1-2988

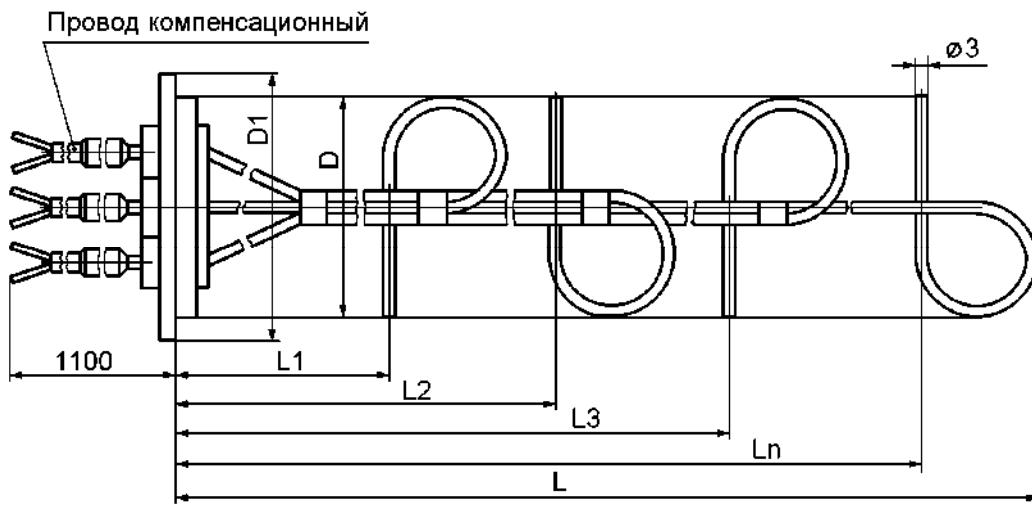


Рисунок М.1

Таблица М.1 – Характеристики термопреобразователей

| Конструктивное исполнение          | ТХА/1-2988                      | ТХК/1-2988                      | ТХА/1-2988                       | ТХА/1-2988  | ТЖК/1-2988                         | ТНН/1-2988                          |
|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| НСХ                                | К                               | Л                               | К                                | К           | Ж                                  | Н                                   |
| Класс допуска                      | 2                               |                                 |                                  |             |                                    |                                     |
| Материал оболочки кабеля           | 08X18H10T                       | 08X18H10T                       | ХН78Т                            | Inconel 600 | Inconel 600                        | Inconel 600                         |
| Диапазон измерения температуры, °С | от минус 40 до плюс 800<br>вкл. | от минус 40 до плюс 600<br>вкл. | от минус 40 до плюс 1000<br>вкл. |             | от минус 40 до<br>плюс 900<br>вкл. | от минус 40 до<br>плюс 1000<br>вкл. |
| Диапазон возможных длин, мм        | от 200 до 20000                 |                                 |                                  |             |                                    |                                     |
| Количество зон                     | от 3 до 10                      |                                 |                                  |             |                                    |                                     |
| Количество рабочих спаев в зоне    | 1                               |                                 |                                  |             |                                    |                                     |
| Конструкция рабочего спая          | И, Н                            |                                 |                                  |             |                                    |                                     |
| Масса, кг, не более                | 6,8                             |                                 |                                  |             |                                    |                                     |

Примечания:

- 1 Диаметры D, D1, длины L ... Ln и количество зон оговариваются при заказе.
- 2 Фланец может быть изготовлен по чертежам заказчика.
- 3 По согласованию с изготовителем допускается другая длина компенсационных проводов.

Приложение Н  
(обязательное)

Габаритный чертеж термопреобразователей ТХА(ТХК, ТНН, ТЖК)/1-9518

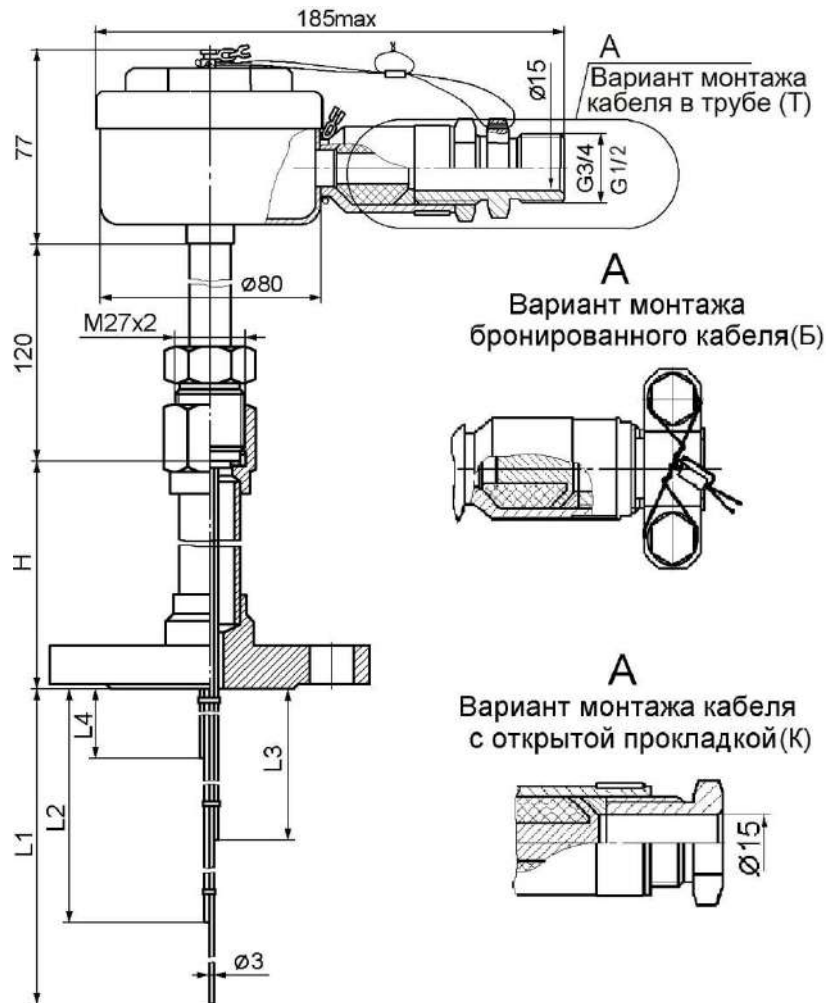


Рисунок Н.1

- 1 Количество зон 4 на чертеже приведено условно.
- 2 Максимальное количество зон – 10, при этом в зависимости от примененных контактных зажимов размеры головки могут быть увеличены.
- 3 Количество рабочих спаев в зоне – 1, конструкция рабочего спая – И, Н.
- 4 Максимальная длина  $L1 = 20000$  мм.
- 5 Количество зон и размеры, обозначенные буквами, оговариваются при заказе.
- 6 При заказе необходимо указать исполнение фланца, номинальный диаметр DN и номинальное давление PN по ГОСТ 33259-2015 или прислать чертеж фланца.
- 7 При заказе термопреобразователя без фланца размеры L отсчитываются от опорной поверхности штуцера ( $H=0$ ).
- 8 Материал оболочки кабеля и температурный диапазон измерения см. приложение М.
- 9 Масса, кг, не более ..... 8,2

**ЗАКАЗАТЬ**