

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

08 2020

**Преобразователи термоэлектрические  
ТХА-01**

Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь  
Регистрационный номер № РБ 03 27 7744 20

Выпускают по ТУ 95 2380-92 «Преобразователи термоэлектрические ТХА-01, ТХК-01, ТХА-02, ТХА-02. Технические условия».

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи термоэлектрические (далее – ТП или термопреобразователи) ТХА-01 предназначены для непрерывного измерения температуры теплоносителя и металлоконструкций оборудования реакторных установок АЭС в атомной энергетике, а также для измерений температуры газообразных и жидких сред в различных отраслях промышленности.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

### ОПИСАНИЕ

Измерение температуры с помощью ТП основано на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы (далее – ТЭДС) в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, при помещении его рабочего и свободных концов в среды с различными температурами. Величина ТЭДС определяется типом материалов термоэлектродов и разностью температур мест соединения (спаев) термоэлектродов.

Термопреобразователи состоят из следующих основных элементов:

- первичного преобразователя температуры – термопары, предназначенной для преобразования измеряемой температуры в эквивалентное изменение ТЭДС;
- электрической изоляции;
- защитной арматуры.

ТП выполнены без крепежного устройства и без головки для подключения соединительных линий.

ТП имеют исполнения, отличающиеся длиной монтажной части, наличием дополнительной защитной арматуры и способом заделки горячего спая термопар.

Термопары термопреобразователей изготавливают из термопарного кабеля КТМС(ХА) диаметром 1,5 мм, ТУ 16-505.757-75.

Материал термоэлектродов: хромель (положительного) и алюмель (отрицательного).

Материал защитной арматуры ТП – сталь 08Х18Н10Т или 12Х18Н10Т.

Фото общего вида термопреобразователей представлено на рисунке 1.





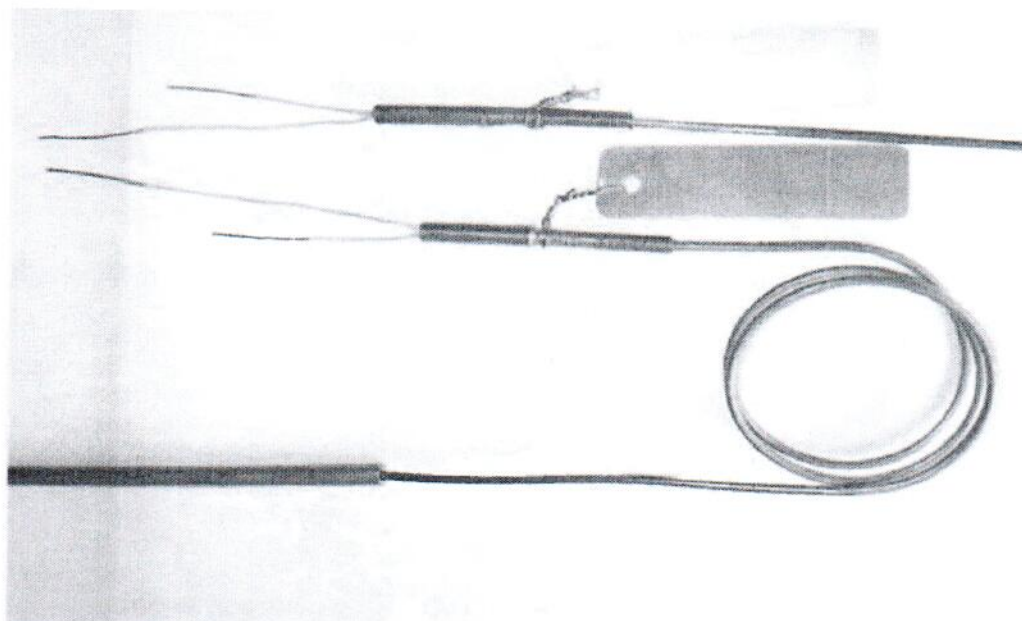


Рис. 1 – Общий вид термопреобразователей ТХА-01

## ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики термопреобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измеряемых температур, °С:<br>- для ТП, предназначенных для использования в атомной энергетике<br>- для ТП общепромышленного применения                                                                                     | от минус 40 до плюс 400<br>от минус 40 до плюс 800                                                                                  |
| Тип термопреобразователей<br>Буквенное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) преобразования ТП по ГОСТ 6616-94                                                                                                    | ТХА (хромель-алюмелевые)<br>К                                                                                                       |
| Пределы допускаемых отклонений ( $\Delta t$ , °С) ТЭДС ТП от НСХ в температурном эквиваленте при выпуске из производства соответствуют классу 2 при температуре:<br>- от минус 40 до плюс 333 °С<br>- свыше плюс 333 до плюс 1200 °С | $\Delta t = \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>$\Delta t = \pm 0,0075 \cdot t$ ,<br>где $t$ – значение измеряемой температуры, °С |
| Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от индивидуальной статической характеристики преобразования (ИСХ) в температурном эквиваленте при выпуске из производства в диапазоне температур от плюс 50 до плюс 400 °С                    | $\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                                  |
| По количеству термопар в одной зоне ТП выполняются                                                                                                                                                                                   | одинарными                                                                                                                          |
| По наличию контакта термопары с металлической частью защитной арматуры ТП выполнены с изолированной (И) и с неизолированной (НИ) термопарой.                                                                                         |                                                                                                                                     |
| Показатель тепловой инерции при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности в зависимости от исполнения ТП, с, не более                                                                                                | 0,5; 0,7 или 1,0                                                                                                                    |



Продолжение таблицы 1

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Значение                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электрическое сопротивление изоляции при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 30 до 80 %, МОм, не менее                                                                                                                                                                      | 100                                                                                           |
| Диаметр монтажной части ТП в зависимости от исполнения, мм                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,5 или 4,0                                                                                   |
| Длина монтажной части ТП в зависимости от исполнения, мм                                                                                                                                                                                                                                                     | от 370 до 15000                                                                               |
| Масса в зависимости от исполнения, кг                                                                                                                                                                                                                                                                        | от 0,015 до 1,185                                                                             |
| Климатическое исполнение                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ТП – УХЛ4 (для внутренних поставок), ТВ3 или ТМ3                                              |
| Тип атмосферы                                                                                                                                                                                                                                                                                                | IV (для поставок на экспорт)                                                                  |
| Группа исполнения                                                                                                                                                                                                                                                                                            | D2                                                                                            |
| Нормальный режим эксплуатации ТП определяется следующими воздействующими факторами:<br>- температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$<br>- относительная влажность, %, не более<br>- давление (абсолютное), МПа<br>- объемная активность, Бк/л, не более<br>- мощность поглощенной дозы, Гр/с, не более | от плюс 15 до плюс 60<br>90<br>от 0,085 до 0,1032<br>$7,4 \cdot 10^4$<br>$28,0 \cdot 10^{-5}$ |
| Исполнение по устойчивости к помехам                                                                                                                                                                                                                                                                         | группа IV                                                                                     |
| Категория сейсмостойкости                                                                                                                                                                                                                                                                                    | I                                                                                             |
| В зависимости от исполнения ТП устойчивы и прочны к воздействию синусоидальных вибраций, допустимых для групп исполнений                                                                                                                                                                                     | V4 или F3                                                                                     |
| ТП являются невосстанавливаемыми, неремонтируемыми, однофункциональными изделиями.                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                               |
| Средний срок службы ТП, лет                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10                                                                                            |
| Назначенный срок службы ТП, лет                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                             |
| Средняя наработка до отказа ТП, ч, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                  | 250000                                                                                        |

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки термопреобразователей приведена в таблице 2.

Таблица 2

| № пп | Наименование изделия                                                         | Количество | Примечание                                                                           |
|------|------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Термопреобразователь                                                         | 1 шт.      | исполнение в соответствии с заказом                                                  |
| 2    | Паспорт 427.01 ПС Преобразователь термоэлектрический                         | 1 экз.     | групповой паспорт на партию ТП до 10 шт.                                             |
| 3    | Руководство по эксплуатации 427.01 РЭ Преобразователь термоэлектрический     | 1 экз.     | на партию ТП до 25 шт.                                                               |
| 4    | Методика поверки 427.01 Д5 Преобразователь термоэлектрический ТХА-01, ТХК-01 | 1 экз.     | на партию ТП до 25 шт., при поставке ТП с индивидуальной статической характеристикой |



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преобразователи термозлектрические ТХА-01 соответствуют требованиям ТУ 95 2380-92.

Поверку в Республике Беларусь проводить по ГОСТ 8.338-2002 для ТП с НСХ и по документу 427.01 Д5 «Преобразователь термозлектрический ТХА-01, ТХК-01», утвержденному в 2002 году, для ТП с ИСХ.

Межповерочный интервал:

- не более 12 месяцев для ТП с ИСХ;
- не более 24 месяцев для ТП с НСХ.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт Научно-производственное объединение «ЛУЧ» (ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»)

Адрес: Российская Федерация, 142100, Московская область, г. Подольск, ул. Железнодорожная, 24

Тел.: (495) 502-79-51

Факс: (495) 543-33-63

Email: npo@sialuch.ru

Веб-сайт: www.luch.podolsk.ru

## ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: Российская Федерация, 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел.: 8 (495) 665-30-87

Факс: 8 (495) 437-56-66

Email: office@vniims.ru

Веб-сайт: www.vniims.ru

Начальник научно-исследовательского отдела  
законодательной и теоретической метрологии,  
научно-технических программ

М.В. Шабанов

