

ИК-ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СТАЦИОНАРНЫЙ  
ИКТС

Руководство по эксплуатации  
МКСН.418456.005 РЭ

Инженер СКБ:

\_\_\_\_\_ О.А. Демидович  
\_\_\_\_\_ 2012 г.

Н. контроль:

\_\_\_\_\_ Г.А. Кляут  
\_\_\_\_\_ 2012 г.

Начальник СКБ:

\_\_\_\_\_ В.А. Флорин  
\_\_\_\_\_ 2012 г.

## Содержание

|   |                                   |    |
|---|-----------------------------------|----|
| 1 | Описание и работа                 | 4  |
| 2 | Использование по назначению       | 8  |
| 3 | Маркировка и пломбирование        | 9  |
| 4 | Техническое обслуживание и ремонт | 10 |
| 5 | Транспортирование и хранение      | 10 |

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на ИК-термопреобразователь стационарный ИКТС (далее – ИК-термопреобразователь) и предназначено для его правильной и безопасной эксплуатации.

К эксплуатации ИК-термопреобразователя допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

1.1.1 ИК-термопреобразователь стационарный ИКТС предназначен для измерения температуры воздушных и газообразных сред, расплавов цветных металлов (см. таблицу 1). В зависимости от типа пирометра (ПД-5 или ПД-6), входящего в состав ИК-термопреобразователя, возможно отображение температуры, имитация унифицированного токового сигнала и различных видов термопарных сигналов (см. приложение А). Исполнения ИК-термопреобразователей приведены в таблице 1 и на рисунках 1-3.

Таблица 1

| Рисунок | Материал чехла             | Диапазон измеряемых температур | Назначение   |
|---------|----------------------------|--------------------------------|--|
| 1       | Сталь 15Х25Т               | от 400 до 1200 °С              | Измерение температуры различных сред, не вступающих или слабо вступающих во взаимодействие с арматурой     |
| 2       | Керамика                   | от 400 до 1250 °С              | Измерение температуры расплавов цветных металлов (алюминий, медь и др.)                                    |
| 3       | Газоплотный карбид кремния | от 400 до 1400 °С              | Измерение температуры в электрических и газовых печах, химически агрессивных средах с высокой температурой |

Порядок и примеры записи ИК-термопреобразователя при заказе приведены в приложении А.

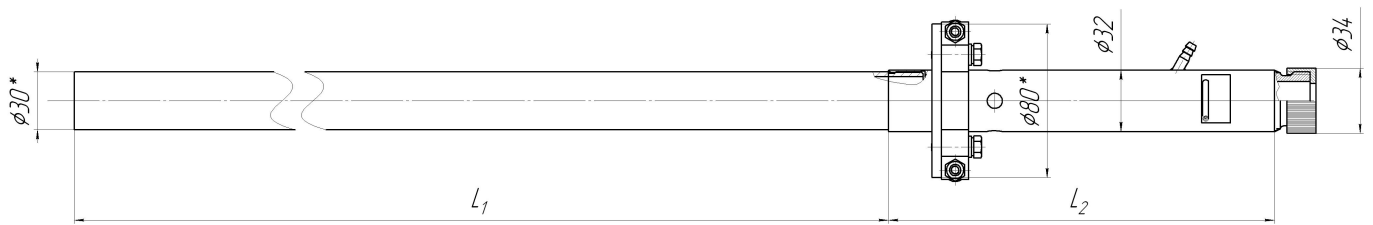


Рисунок 1 – ИК-термопреобразователь со стальным чехлом

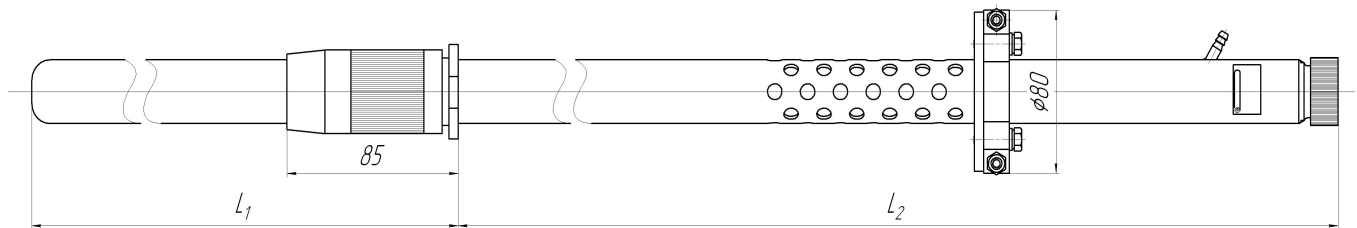


Рисунок 2 – ИК-термопреобразователь с керамическим чехлом

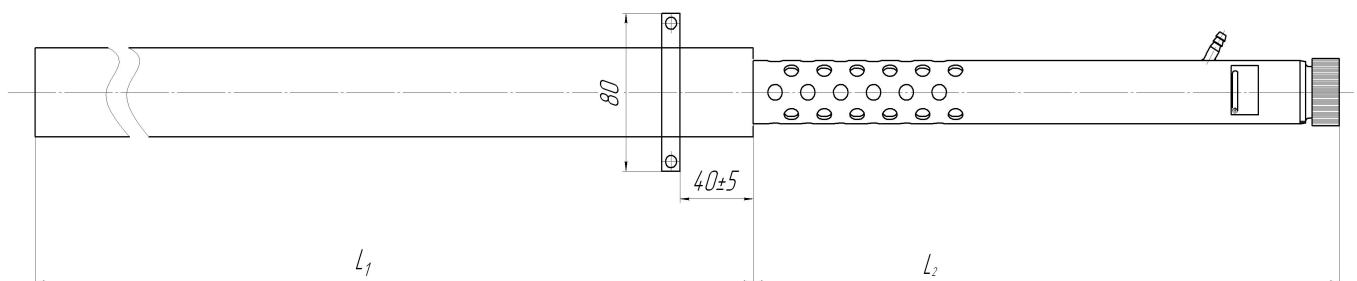


Рисунок 3 – ИК-термопреобразователь с чехлом из газоплотного карбида кремния

## 1.2 Область применения:

- машиностроение;
- металлургия;
- энергетика.

## 1.3 Условия эксплуатации

1.3.1 Температура окружающей среды ИК-термопреобразователя от минус 30 до 50°C.

1.3.2 Относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре окружающей среды 35 °С.

## 1.4 Технические характеристики

|   |               |
|---|---------------|
| 1.4.1 Диапазон измеряемых температур, °С                                  | см. таблицу 1 |
| 1.4.2 Пределы допускаемой основной погрешности, %                         | ± 1,0         |
| 1.4.3 Напряжение питания, В   | 24 ± 0,5      |
| 1.4.4 Потребляемая мощность, Вт, не более                                 | 8             |
| 1.4.5 Время установления рабочего режима, с, не более                     | 300           |
| 1.4.6 Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69                      | У2            |
| 1.4.7 Устойчивость к вибрации (группа исполнения)<br>по ГОСТ Р 52931-2008 | L1            |
| 1.4.8 Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96                      | IP42          |
| 1.4.9 Масса ИК-термопреобразователя, кг, не более,                        | 4,5           |
| 1.4.10 Средняя наработка до отказа, часов                                 | 20000         |
| 1.4.11 Средний срок службы, лет   | 9             |

## 1.5 Состав изделия

1.5.1 Состав ИК-термопреобразователя должен соответствовать указанному в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование                                   | Количество | Примечание                   |
|--|------------|------------------------------|
| ИКТС-____-____-____                            | 1 шт.      |                              |
| Пирометр ПД-____-_____                         | 1 шт.      |                              |
| Чехол керамический                             | 1 шт.      | Для рисунка 2                |
| Скоба МКСН.758577.013                          | 2 шт.      | Для рисунка 3                |
| Болт М6-6g × 22.36.019 ГОСТ 7805-70            | 2 шт.      | Для рисунка 3                |
| Гайка М6-6Н5.019 ГОСТ 5927-70                  | 2 шт.      | Для рисунка 3                |
| Шайба 6 65Г 019 ГОСТ 6402-70                   | 2 шт.      | Для рисунка 3                |
| Шайба 6.01.016 ГОСТ 11371-78                   | 2 шт.      | Для рисунка 3                |
| Руководство по эксплуатации МКСН.418456.005 РЭ | 1 экз.     | При заказе ИКТС с пирометром |

|   |        |                               |
|---|--------|-------------------------------|
| Паспорт МКСН.418456.005 ПС  | 1 экз. | При заказе ИКТС с пирометром  |
| Этикетка МКСН.418456.005 ЭТ   | 1 экз. | При заказе ИКТС без пирометра |
| Примечание – Тип и конструктивное исполнение ИК-термопреобразователя определяется при заказе (см. приложение А) |        |                               |

## 1.6 Устройство и работа ИК-термопреобразователя

1.6.1 ИК-термопреобразователь представляет собой трубу, заглушенную с одной стороны дном (далее – чехол), с другой стороны установлен приемник ИК-излучения, сфокусированный на дно чехла и соединенный оптоволоконным кабелем с пирометром (см. приложение Б). Такая конструкция позволяет устанавливать пирометр на безопасном расстоянии от объекта контроля и исключает перегрев и выход из строя электроники прибора.

Принцип действия ИК-термопреобразователя основан на зависимости энергетической яркости теплового излучения объекта от его температуры. Эталонным тепловым излучателем является модель абсолютно черного тела – АЧТ.

Излучательная способность реальных тел  $\epsilon$  определяется как отношение энергетической яркости данного тела к энергетической яркости АЧТ при одной и той же температуре. Излучательная способность  $\epsilon$  зависит от состояния поверхности измеряемого объекта, от его температуры, длины волны излучения и других факторов.

Для устранения факторов, влияющих на показания температуры объекта, измерения проводят путем установки чехла ИК-термопреобразователя в измеряемую среду. При измерениях пирометр «смотрит» непосредственно в дно чехла, что повышает точность измерений пирометрическим способом. Монтажная часть ИК-термопреобразователя имеет перфорацию, которая необходима для отвода продуктов окисления из трубы, а также для предотвращения перегрева приемника ИК-излучения. При необходимости возможно дополнительное охлаждение приемника ИК-излучения. Охлаждающий воздух в этом случае подается через штуцер. Коэффициент излучательной способности чехла близок к модели АЧТ.

Поток излучения, поступающий от дна чехла, воспринимается линзовой оптической системой приемника ИК-излучения и направляется по оптоволоконному кабелю на датчик. Датчик преобразует энергию излучения в электрический сигнал. Сигнал с датчика усиливается и преобразуется в цифровой код. Далее цифровой код поступает в блок цифровой обработки. В

зависимости от типа пирометра возможно отображение температуры, имитация унифицированного токового сигнала и различных видов термопарных сигналов.

При измерении температуры с помощью ИК-термопреобразователя на пирометре выставляется значение излучательной способности  $\varepsilon$ , равное 0,99.

Монтаж ИК-термопреобразователя возможен в вертикальном либо в горизонтальном положении в зависимости от конструкции печи.



## 2 Использование по назначению

### 2.1 Меры безопасности при работе

2.1.1 К работе с ИК-термопреобразователем допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

2.1.2 По способу защиты от поражения электрическим током ИК-термопреобразователь относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.3 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

2.1.4 Во избежание повреждения оптоволоконного кабеля не допускается применять усилия на сжатие и растяжение кабеля, изгибать кабель радиусом менее 150 мм.

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

### 2.2 Внешний осмотр и подготовка к работе

2.2.1 Осмотреть упаковку с ИК-термопреобразователем и, если повреждения отсутствуют, распаковать прибор.

2.2.2 Убедиться, что составные части ИК-термопреобразователя не имеют механических повреждений.

2.2.3 Проверить соответствие комплектности паспортным данным.

2.2.4 Примечание – При наличии механических повреждений ИК-термопреобразователя, полученных при монтаже или эксплуатации изделия, предприятие-изготовитель ответственности не несет.

2.2.5 Выдержать ИК-термопреобразователь в течение одного часа в нормальных условиях.

2.2.6 **ВНИМАНИЕ!** Перед началом монтажа ИК-термопреобразователя необходимо удостовериться, что внутри чехла отсутствуют инородные предметы.

2.2.7 При применении ИК-термопреобразователя, выполненного по рисунку 2, необходимо предварительно нагреть чехол. Для предварительного нагрева нельзя

использовать открытое пламя, вместо этого повышение температуры чехла обеспечивается либо за счёт подвешивания чехла в пространстве печи, либо с помощью специальной аппаратуры.

**ВНИМАНИЕ!** Достигаемая в рамках предварительного нагрева температура чехла должна быть всегда ниже температуры расплава, в котором он используется.

2.2.8 Настройка пирометра, входящего в состав ИК-термопреобразователя, а также дальнейшая работа с ним, выполняется в соответствии с руководством по эксплуатации поставляемого пирометра (МКСН.405321.003 РЭ – пирометра ПД-5, МКСН.405321.001 РЭ – пирометра ПД-6).

### 3 Маркировка и пломбирование

#### 3.1 Маркировка

3.1.1 Маркировка прибора соответствует требованиям ГОСТ 26828-86 и конструкторской документации.

На монтажной части ИК-термопреобразователя находится этикетка, на которой указаны следующие данные:

- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение конструктивного исполнения ИК-термопреобразователя в виде надписи "ИКТС-Х-Х-Х" (см. приложение А);
- заводской номер ИК-термопреобразователя;
- месяц и год выпуска ИК-термопреобразователя;
- адрес предприятия-изготовителя.

На передней панели пирометра нанесены следующие символы и знаки:

- тип прибора "Пирометр ПД-5" или "Пирометр ПД-6";
- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;

На нижней панели пирометра находится этикетка, на которой указаны:

- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип и конструктивное исполнение пирометра (см. приложение А);
- заводской номер пирометра;
- год выпуска пирометра;
- адрес предприятия-изготовителя.

3.2 К-термопреобразователь опломбирован наклейками предприятия-изготовителя с надписью «ГАРАНТИЯ. «ЭТАЛОН». НЕ СРЫВАТЬ». Наклейки клеятся на боковые панели пирометра. Гарантийные обязательства недействительны, если имеются нарушения гарантийных пломб, этикеток и маркировок.

## 4 Техническое обслуживание и ремонт

### 4.1 Техническое обслуживание ИК-термопреобразователя

4.1.1 Ежемесячное техническое обслуживание ИК-термопреобразователя включает контроль электрических соединений, удаление пыли и грязи ветошью, смоченной в спирте.

4.1.2 Не допускается загрязнение входной линзы приемника ИК-излучения, периодичность очистки которой определяется условиями эксплуатации.

### 4.2 Ремонт ИК-термопреобразователя производит предприятие-изготовитель.

Адрес: АО «НПП «Эталон»

644009, Россия, г. Омск, ул. Лермонтова, 175

тел: (3812) 36-95-92; факс: (3812) 36-78-82.

## 5 Транспортирование и хранение

5.1 ИК-термопреобразователь может транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах на любые расстояния. При этом вибрации, воздействующие на ИК-термопреобразователь, не должны превышать значений, указанных для группы L1 по ГОСТ Р 52931-2008. При транспортировании воздушным транспортом ящик с ИК-термопреобразователем должен располагаться в герметизированном отсеке воздушного судна..

### 5.2 Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться без ударов.

5.3 Способ укладки ИК-термопреобразователя в упаковке на транспортное средство должен исключать его перемещение.

5.4 Условия транспортирования ИК-термопреобразователя в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям 4 по ГОСТ 15150-69.

5.5 ИК-термопреобразователь должен храниться в транспортной таре предприятия-изготовителя в условиях хранения 4 по ГОСТ 15150-69. Воздух помещений не должен содержать агрессивных примесей, вызывающих коррозию.

16  
44  
0

## Приложение А

(справочное)

### Запись ИК-термопреобразователя стационарного ИКТС при заказе

#### А.1 Порядок записи ИК-термопреобразователя стационарного ИКТС при заказе

*ИКТС-Х-Х-Х-Х-Х МКСН.4 18456.005 ТУ*

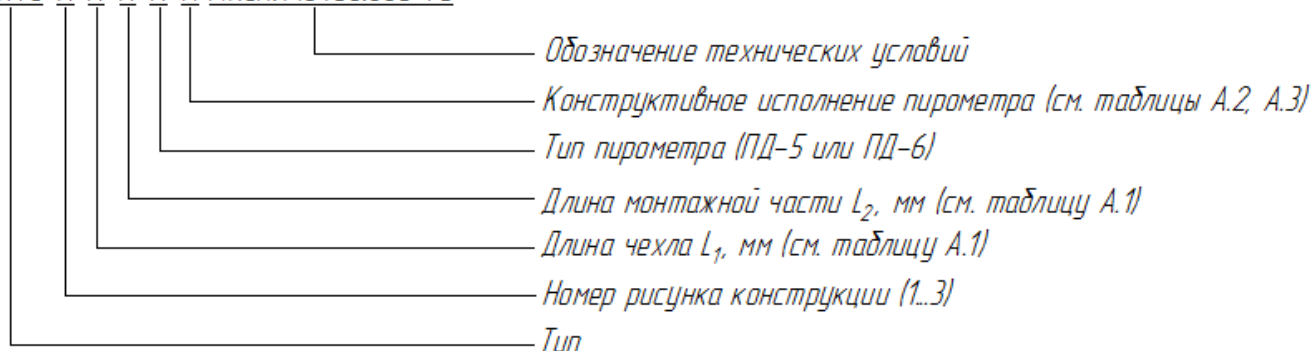


Таблица А.1 – Тип и конструктивное исполнение ИК-термопреобразователя

| Тип  | Конструктивное исполнение |                            |                                 |                                    |
|------|---------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
|      | Рисунок                   | Материал чехла             | Длина чехла $L_1$ , мм          | Длина монтажной части $L_2$ , мм   |
| ИКТС | 1                         | Сталь 15Х25Т               | 490, 790, 990, 1240, 1590, 1990 | 200                                |
|      | 2                         | Керамика                   | 500                             | 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 |
|      | 3                         | Газоплотный карбид кремния | 500, 600, 700, 800, 900, 1000   | 300                                |

Таблица А.2 – Исполнения пирометра ПД-5

| Конструктивное исполнение | Тип выходного сигнала   | Длина оптоволоконного кабеля, м |
|---------------------------|---|---------------------------------|
| 0.02                      | Токовый выход<br>(или имитация термопары)<br>RS-232             | 2                               |
| 0.05                      |   | 5                               |
| 0.10                      |   | 10                              |
| 1.02                      | RS-232<br>ключ регулирования                                    | 2                               |
| 1.05                      |   | 5                               |
| 1.10                      |   | 10                              |
| 2.02                      | Токовый выход<br>(или имитация термопары)<br>ключ регулирования | 2                               |
| 2.05                      |   | 5                               |
| 2.10                      |   | 10                              |

Таблица А.3 – Исполнения пирометра ПД-6

| Конструктивное исполнение | Температурный диапазон, °С | Длина оптоволоконного кабеля, м |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| 300/1000-01               | от 300 до 1000             | 1                               |
| 300/1000-02               |                            | 2                               |
| 300/1000-05               |                            | 5                               |
| 400/1400-01               | от 400 до 1400             | 1                               |
| 400/1400-02               |                            | 2                               |
| 400/1400-05               |                            | 5                               |
| 500/2000-01               | от 500 до 2000             | 1                               |
| 500/2000-02               |                            | 2                               |
| 500/2000-05               |                            | 5                               |

Примеры записи ИК-термопреобразователя при заказе:

ИК-термопреобразователь стационарный

ИКТС-1-990-200-ПД-5-0.05 МКСН.418456.005 ТУ

ИК-термопреобразователь стационарный

ИКТС-2-500-700-ПД-6-400/1400-02 МКСН.418456.005 ТУ

Приложение Б  
(справочное)

Внешний вид ИК-термопреобразователя стационарного ИКТС

На рисунке Б.1 показан внешний вид ИК-термопреобразователя стационарного ИКТС-3-1000-300-ПД-6-400/1400-05.



1 – чехол из газоплотного карбида кремния; 2 – оптоволоконный кабель;  
3 – пирометр ПД-6-400/1400-05; 4 – приемник ИК-излучения.

Рисунок Б.1 – Внешний вид ИК-термопреобразователя стационарного ИКТС

### Лист регистрации изменений

| Изм. | Номер листов (страниц) |            |       |                | Всего листов (страниц) в документе | № докум. | Входящий № сопроводительного документа | Подп. | Дата |
|------|------------------------|------------|-------|----------------|------------------------------------|----------|--|-------|------|
|      | Измененных             | Замененных | Новых | Аннулированных |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |
|      |                        |            |       |                |                                    |          |  |       |      |