



*Зарегистрирован  
в Федеральном информационном фонде  
по обеспечению единства измерений  
под №83437-21*

Утвержден  
листом утверждения  
ППБ.421894.006 РЭ ЛУ

 **ПРОМПРИБОР**  
**ООО «ТехПромСервис»**

**СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ  
ИС.ТМК-Н**

**ППБ.421894.006 РЭ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ЧАСТЬ I ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....</b>	<b>3</b>
<b>1 НАЗНАЧЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>	<b>4</b>
<b>3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....</b>	<b>9</b>
<b>4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА.....</b>	<b>9</b>
<b>ЧАСТЬ II ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....</b>	<b>8</b>
<b>5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.....</b>	<b>10</b>
<b>6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ.....</b>	<b>10</b>
<b>7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>12</b>
<b>8 ЗАМЕНА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ.....</b>	<b>13</b>
<b>9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....</b>	<b>13</b>
<b>10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....</b>	<b>14</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А-1 КАРТА ЗАКАЗА: ТЕПЛОСЧЕТЧИК ИС.ТМК-Н ____ (ДЛЯ ИСП. ИС.ТМК-Н20, ИС.ТМК-Н30, ИС.ТМК-Н120, ИС.ТМК-Н130.....</b>	<b>15</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А-2 КАРТА ЗАКАЗА: ТЕПЛОСЧЕТЧИК ИС.ТМК-Н ____ (ДЛЯ ИСП. ИС.ТМК-Н60, ИС.ТМК-Н90).....</b>	<b>16</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ ТСП В ТРУБОПРОВОДЫ В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011.....</b>	<b>17</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на системы измерительные тепловой энергии и теплоносителя ИС.ТМК-Н (далее – теплосчетчики ИС.ТМК-Н), изготавливаемые

ООО «ТехПромСервис», 248016, Россия, г. Калуга, ул. Складская, 4.

http:// [www.prompribor-kaluga.ru](http://www.prompribor-kaluga.ru); e-mail: [mail@prompribor-kaluga.ru](mailto:mail@prompribor-kaluga.ru)  
 Продажи: тел./факс +7(4842) 55-65-81, 55-65-82; [sale@prompribor-kaluga.ru](mailto:sale@prompribor-kaluga.ru)  
 Сервис: тел./факс +7(4842) 55-07-17, [service@prompribor-kaluga.ru](mailto:service@prompribor-kaluga.ru)

РЭ предназначено для изучения устройства и работы изделия, а также содержит правила его монтажа, эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения.

К работе с теплосчетчиками ИС.ТМК-Н допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и имеющие опыт работы с приборами измерения тепловой энергии. Для более полного изучения принципа работы теплосчетчиков ИС.ТМК-Н следует дополнительно руководствоваться эксплуатационной документацией на средства измерений (далее – СИ), входящие в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н.

## ЧАСТЬ I ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1 НАЗНАЧЕНИЕ

**1.1** Теплосчетчики ИС.ТМК-Н предназначены для измерений параметров (расход, избыточное давление, температура, разность температур) теплоносителя и вычисления тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения.

**1.2** Принцип действия теплосчетчиков ИС.ТМК-Н основан на непрерывном измерении и преобразовании входных аналоговых сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей и вычисления тепловой энергии и количества теплоносителя.

В состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н входят:

- преобразователи расхода (далее – ПР) согласно таблицы 2.1;
- преобразователи избыточного давления (далее – ПД) согласно таблицы 2.2;
- преобразователи температуры (далее – ПТ) согласно таблиц 2.3,2.4;
- тепловычислитель ТМК-Н (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ) 80304-20).

**1.3** Исполнения теплосчетчиков ИС.ТМК-Н приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Исполнения теплосчетчиков ИС.ТМК-Н

Наименование параметра	Исполнения теплосчетчиков ИС.ТМК-Н					
	20	120	30	130	60	90
Электропитание	A <sup>1)</sup>	B <sup>2)</sup>	A	B	K <sup>3)</sup>	
Количество подключаемых тепловых систем, шт.	1		2		1	2
Количество подключаемых ПР, шт.	2		4		3	6
Количество подключаемых ПТ, шт.	2		4		4	8
Количество подключаемых ПД, шт.	2		4		3	6
<sup>1)</sup> А – автономное питание. <sup>2)</sup> В – внешнее питание от источника постоянного напряжения. <sup>3)</sup> К – комбинированное питание: автономное и (или) внешнее.						

**1.4** Теплосчетчики ИС.ТМК-Н обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение расхода (количества), давления, температуры теплоносителя;
- вычисление тепловой энергии и количества теплоносителя согласно МИ 2412–97, МИ 2553–99;
- формирование отчетов, архивирование (часовые, суточные и месячные архивы), хранение и передача на операторскую станцию измеренных и вычисленных значений;
- архивирование времени штатных и нештатных ситуаций, отключения питания;

– защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

**1.5** В теплосчетчиках ИС.ТМК-Н обеспечены измерение и вывод на жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ»), следующих текущих параметров:

- тепловая энергия с нарастающим итогом;
- тепловая мощность, текущее значение;
- масса (объем) теплоносителя по трубопроводам с нарастающим итогом;
- массовый (объемный) расход по трубопроводам, текущее значение;
- температура теплоносителя в трубопроводах;
- разность температур теплоносителя в трубопроводах тепловой системы;
- давление;
- дата и текущее время;
- время работы;
- нештатные ситуации.

**1.6** Текущие и архивные параметры по каждому из каналов измерений могут быть выведены либо на ЖКИ, либо, через интерфейсы, на устройство считывания, принтер, в персональный компьютер непосредственно или по линии связи. Глубина архива, параметры текущих и архивных данных в зависимости от применяемого тепловычислителя, приведены в эксплуатационной документации применяемых тепловычислителей.

**1.7** Дополнительные характеристики (договорные давления, вес (цена) импульсов по каждому каналу; тип и DN ПР, тип ПД, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н ; температура и давление холодной воды, используемой для подпитки; тип и НСХ ТСП) оговариваются потребителем при заполнении карт заказа, приведенных в приложениях А-1, А-2.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**2.1** В составе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н могут быть использованы СИ с характеристиками, приведенными в таблицах 2.1 - 2.4.

Параметры преобразователей расхода, расходомеров или счетчиков воды (ПР) в составе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Состав ПР

Наименование	DN	Диапазон измерений*	Класс точности теплосчетчиков ИС.ТМК-Н	Номер в ФИФОЕИ
Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу (классы Б, Б2, Г, Д, Е)	от 15 до 200	от 0,013 до 1100 м <sup>3</sup> /ч	1	73383-18
Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ	от 20 до 150	от 0,01 до 630 м <sup>3</sup> /ч	2	76327-19
Расходомеры-счетчики электромагнитные РСЦ	от 15 до 400	от 0,01 до 4524 м <sup>3</sup> /ч	2	71286-18
Преобразователи расхода вихревые ВПС	от 25 до 150	от 0,15 до 500 м <sup>3</sup> /ч	1	78168-20
Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые US800	от 15 до 200	от 0,15 до 1350 м <sup>3</sup> /ч	1	21142-11
Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВОЛНА-М	от 15 до 1600	от 0,1 до 10 м/с	1	65546-16
Счетчики воды ультразвуковые «Пульсар»	от 15 до 200	от 0,015 до 1000 м <sup>3</sup> /ч	2	74995-19
Счетчики воды турбинные «Пульсар»	от 50 до 250	от 0,25 до 787,5 м <sup>3</sup> /ч	2	75446-19

## Окончание таблицы 2.1

Наименование	DN	Диапазон измерений*	Класс точности теплосчетчиков ИС.ТМК-Н	Номер в ФИФОЕИ
Счетчики воды многоструйные Пульсар М, Пульсар ММ	от 15 до 50	от 0,06 до 30 м <sup>3</sup> /ч	2	56351-14
Счетчики воды одноструйные «Пульсар»	15, 20	от 0,015 до 5 м <sup>3</sup> /ч	2	63458-16
Счетчики воды крыльчатые ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСГНд, ВСТН	от 15 до 40	от 0,006 до 20 м <sup>3</sup> /ч	2	61402-15
Счетчики воды турбинные ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН	от 40 до 250	от 0,63 до 1260 м <sup>3</sup> /ч	2	61401-15
Счетчики холодной воды комбинированные ВСХНК, ВСХНКд	от 50/20 до 150/40	от 0,05 до 600 м <sup>3</sup> /ч	2	61400-15
Счетчики воды сухоходные крыльчатые универсальные ЭКО НОМ СВ	от 15 до 50	от 0,015 до 30 м <sup>3</sup> /ч	2	76699-19
Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу (классы Б, Б2, В, Г, Д, Е)	от 10 до 300	от 0,00125 до 2500 м <sup>3</sup> /ч	1	31001-12
<p>* Указан общий диапазон измерений (в зависимости от DN значения определяются в соответствии с описанием типа ПР).</p> <p>Примечания</p> <p>1 Указана максимально возможная комплектация ПР. В зависимости от заказа в состав могут входить не все типы ПР. Количество и типы используемых ПР указываются в паспорте.</p> <p>2 Выходной сигнал ПР – импульсный или частотный.</p>				

Параметры преобразователей избыточного давления (ПД), используемых в составе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Состав ПД

Наименование	Верхние пределы измерений, МПа	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Номер ФИФОЕИ
Преобразователи давления измерительные СДВ	от 1,6 до 10	±0,15; ±0,25; ±0,50	28313-11
Преобразователи давления ПДТВХ-1	от 1,6 до 10	±0,50	43646-10
Датчики давления МИДА-13П	от 1,6 до 10	±0,15; ±0,20; ±0,25; ±0,50	17636-17
Датчики избыточного давления с электрическим выходным сигналом ДДМ-03Т-ДИ	от 1,6 до 2,5	±0,50	55928-13
Датчики давления ИД	от 1,6 до 2,5	±0,15; ±0,20; ±0,25; ±0,50	26818-20
<p>Примечания</p> <p>1 Указана максимально возможная комплектация ПД. В зависимости от заказа в состав могут входить не все типы ПД. Количество и типы используемых ПД указываются в паспорте.</p> <p>2 Выходной сигнал ПД – от 4 до 20 мА.</p>			

Параметры преобразователей температуры (ПТ): комплектов термометров сопротивления (КТСП) и одиночных термометров сопротивлений (ТСП) в составе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н приведены в таблицах 2.3, 2.4.

Таблица 2.3 – Состав ПТ (измерение температуры)

Наименование	Диапазон измерений, °С	Класс допуска согласно ГОСТ 6651–2009	Номер в ФИФОЕИ
Комплекты термометров сопротивления из платины технические разностные КТПТР-04, КТПТР-05, КТПТР-05/1	от 0 до +150	АА; А	39145-08
Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08 (модификации КТПТР-01, КТПТР-06)	от 0 до +150	АА; А	46156-10
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б	от 0 до +150	АА, А	43096-20
Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н	от 0 до +150	А	38878-17
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТСПТВХ-В	от 0 до +150	А	24204-03
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП и ТСП-К (модификации ТСП-101)	от 0 до +150	АА, А	65539-16
Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-7, ТПТ-8, ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13, ТПТ-14, ТПТ-15 (модификации ТПТ-15)	от 0 до +150	АА, А	39144-08
Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р (модификации ТПТ-19)	от 0 до +150	АА, А	46155-10
Термопреобразователи сопротивления ТС-Б	от 0 до +150	АА, А	72995-20
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП-Н	от 0 до +150	АА	38959-17
<p>Примечания</p> <p>1 Указана максимально возможная комплектация ПТ. В зависимости от заказа в состав могут входить не все типы ПТ. Количество и типы используемых ПТ указываются в паспорте.</p> <p>2 Выходной сигнал ПТ – номинальная статическая характеристика Pt100, 100П, Pt500, 500П.</p>			

Таблица 2.4 – Состав ПТ (измерение разности температур)

Наименование	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой погрешности	Номер в ФИФОЕИ
Комплекты термометров сопротивления из платины технические разностные КТПТР-04, КТПТР-05, КТПТР-05/1	от +3 до +150	$\pm(0,05 + 0,001 \cdot \Delta t)$ , °С; $\pm(0,1 + 0,002 \cdot \Delta t)$ , °С	39145-08

Окончание таблицы 2.4

Наименование	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой погрешности	Номер в ФИФОЕИ
Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08 (модификации КТПТР-01, КТПТР-06)	от +3 до +150	$\pm(0,05 + 0,001 \cdot \Delta t)$ , °С; $\pm(0,1 + 0,002 \cdot \Delta t)$ , °С	46156-10
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б	от +3 до +150	$\pm\left(0,5 + 3 \cdot \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t}\right)$ , %	43096-20
Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н	от +3 до +150	$\pm\left(0,25 + 1,5 \cdot \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t}\right)$ , %; $\pm\left(0,5 + 3 \cdot \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t}\right)$ , %	38878-17
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТПТВХ-В	от +3 до +150	$\pm\left(0,2 + \frac{5}{\Delta t}\right)$ , %	24204-03
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП и ТСП-К (модификации ТСП-К)	от +3 до +150	$\pm\left(0,25 + 1,5 \cdot \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t}\right)$ , %; $\pm\left(0,5 + 3 \cdot \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t}\right)$ , %	65539-16
<p>Примечания</p> <p>1 Указана максимально возможная комплектация ПТ. В зависимости от заказа в состав могут входить не все типы ПТ. Количество и типы используемых ПТ указываются в паспорте.</p> <p>2 Выходной сигнал ПТ – номинальная статическая характеристика Pt100, 100П, Pt500, 500П.</p> <p>3 Приняты следующие обозначения:</p> <p><math>\Delta t_{\min}</math> – минимальная разность температур ПТ, °С;</p> <p><math>\Delta t</math> – измеренная разность температур, °С.</p>			

2.2 Основные метрологические характеристики ТС. ТМК-Н приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 0,00125 до 4524*
Верхние пределы измерений избыточного давления, МПа	от 1,6 до 10
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +150
Диапазон измерений разности температур, °С	от +3 до +150
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема теплоносителя ( $\delta_q$ ), %:	
– класс точности теплосчетчиков ИС.ТМК-Н 1	±3,5
– класс точности теплосчетчиков ИС.ТМК-Н 2	±5,0
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений избыточного давления теплоносителя, %	±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя, °С	$\pm(0,35 + 0,002 \cdot  t )$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах ( $\delta_{\Delta t}$ ), %	$\pm\left(0,5 + \frac{30}{\Delta t}\right)$

## Окончание таблицы 2.5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений тепловой энергии ( $\delta_{\text{выч}}$ ), %	$\pm 0,50$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в закрытых водяных системах <sup>**</sup> , %:	
– класс точности теплосчетчиков ИС.ТМК-Н 1	$\pm \left( 4,5 + \frac{30}{\Delta t} \right)$
– класс точности теплосчетчиков ИС.ТМК-Н 2	$\pm \left( 6 + \frac{30}{\Delta t} \right)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %	$\pm 0,01$
<p>* Указан общий диапазон измерений (диапазон измерений зависит от DN и применяемого ПР).</p> <p>** Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в закрытых водяных системах определяют арифметической суммой <math>\delta_q</math>, <math>\delta_{\Delta t}</math> и <math>\delta_{\text{выч}}</math>. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в открытых водяных определяют по МИ 2553–99.</p> <p>Примечание – Приняты следующие обозначения:  <math>t</math> – измеренная температура, °С;  <math>\Delta t</math> – измеренная разность температур, °С.</p>	

### 2.3 Основные технические характеристики ТС. ТМК-Н приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от +5 до +50
– относительная влажность, %, не более	95
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
<p>Примечание – Напряжение питания, потребляемая мощность, масса, габаритные размеры определяются составом теплосчетчиков ИС.ТМК-Н и указывается в паспорте теплосчетчиков ИС.ТМК-Н.</p>	

**2.4** Габаритные и присоединительные размеры тепловычислителей, ПР, ПТ и ПД приведены в их эксплуатационной документации.

**2.5** Уравнения вычисления тепловой энергии и других параметров теплоносителя в зависимости от сигналов ПР, ПТ и ПД определяются конфигурацией измерительной схемы и приведены в руководстве по эксплуатации на используемый в составе теплосчетчика ИС.ТМК-Н тепловычислитель.

**2.6** Результаты определения тепловой энергии, полученные с использованием задания температуры холодной воды, используемой для подпитки тепловых сетей в виде константы, заносимой в память тепловычислителя, могут быть использованы при учете тепловой энергии только после корректировки в соответствии с ГОСТ Р 8.592-2002 с учетом фактического измеренного значения температуры холодной воды.

### 3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

**3.1** Принцип работы теплосчетчиков ИС.ТМК-Н основан на непосредственном преобразовании тепловычислителем сигналов от первичных ПР, ПТ и ПД в значения измеряемых параметров теплоносителя и последующим вычислением, по соответствующим измерительной схеме уравнениям тепловой энергии, массы, объема, давления, температуры и разницы температур теплоносителя.

**3.2** Теплосчетчики ИС.ТМК-Н состоит из отдельных функциональных серийно выпускаемых устройств, являющихся самостоятельными средствами измерений, объединенных в единое средство измерений общими требованиями, регламентируемыми техническими условиями ТУ ППБ.421894.006-01932533-2019.

Теплосчетчики ИС.ТМК-Н в зависимости от конфигурации измерительной схемы, могут состоять из следующих измерительных преобразователей, СИ утвержденного типа (см. таблицу 1.1):

- тепловычислителя ТМК-Н;
- от 1 до 9 ПР;
- от 1 до 8 ПТ;
- от 1 до 6 ПД.

**3.3** В состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н входят различные по принципу действия преобразователи, формирующие, при воздействии на них измеряемой среды, на своем выходе нормированные электрические сигналы:

- объем теплоносителя в пропорциональное ему количество электрических импульсов с нормированным весом (ценой) или расход - в частоту, пропорциональную расходу;
- температуру теплоносителя в пропорциональное ей электрическое сопротивление;
- давление теплоносителя в пропорциональный ему токовый сигнал.

Устройство и описание работы СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, приведено в их эксплуатационной документации.

**3.4** Тепловычислитель ТМК-Н проводит измерения сопротивлений термопреобразователей и выходного тока ПД, выполняет счет выходных импульсов ПР, вычисляет по известным зависимостям значения температуры, массы (объема) и массового расхода теплоносителя, тепловую энергию и тепловую мощность. Счет импульсов, формируемых ПР, осуществляется непрерывно по каждому каналу, а измерение температуры и давления периодически – через заданный интервал времени.

Принцип работы используемых в составе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н тепловычислителей, а также описание их конструктивных особенностей, приведены в соответствующих руководствах по эксплуатации.

### 4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

#### 4.1 Маркировка и пломбирование

4.1.1 Маркировка СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, приведена в их эксплуатационной документации.

4.1.2 Пломбирование СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, производится в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

4.1.3 Результаты первичной поверки заверяются оттиском поверительного клейма в паспорте на теплосчетчик ИС.ТМК-Н. При периодической (внеочередной) поверке, при признании теплосчетчика ИС.ТМК-Н годным к применению, все СИ, входящие в состав, пломбуют и делают отметку в паспорте на теплосчетчик ИС.ТМК-Н.

4.1.4 С целью защиты от несанкционированного вмешательства в работу, СИ подлежат пломбированию теплоснабжающей организацией.

**4.2** Упаковка функциональных устройств теплосчетчиков ИС.ТМК-Н производится в картонные (ГОСТ 9142) или фанерные (ГОСТ 5959) ящики. Эксплуатационная документация упаковывается в полиэтиленовые пакеты и вкладывается внутрь ящика.

Для предотвращения смещений и поломок изделие внутри ящика крепится при помощи деревянных вкладышей и упоров, картонных амортизаторов.

Изделия, упакованные в потребительскую тару, могут формироваться в транспортные пакеты, согласно заказа.

В каждый ящик вкладывается упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и товарный знак (логотип) предприятия-изготовителя;
- обозначение упакованных изделий;
- количество изделий в ящике;
- дата упаковки;
- фамилия упаковщика.

Упаковочный лист вкладывается в полиэтиленовый пакет.

## ЧАСТЬ II ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

**5.1** ВНИМАНИЕ! Нельзя располагать СИ, входящие в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовые трансформаторы, электродвигатели, неэкранированные силовые кабели и т.п.).

**5.2** В помещении, где эксплуатируется теплосчетчики ИС.ТМК-Н, не должно быть среды, вызывающей коррозию материалов, из которых он изготовлен, а также конденсации влажосодержания окружающего воздуха.

**5.3** ВНИМАНИЕ! Во избежание выхода тепловычислителя из строя при выполнении сварочных работ на узле учета, следует отключать от его входных клемм, линии связи с ПР, ПТ и ПД.

### 6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

#### 6.1 Меры безопасности

6.1.1 При монтаже, ремонте и техническом обслуживании теплосчетчиков ИС.ТМК-Н источниками опасности являются напряжение переменного тока 220 В 50 Гц в цепи питания и теплоноситель, находящийся под давлением до 2,5 МПа и температуре до 150 °С. В исполнениях тепловычислителей, использующих питание от батарей, опасный фактор отсутствует.

6.1.2 При использовании в составе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н СИ с внешним питанием следует руководствоваться указаниями мер безопасности, приведенными в их эксплуатационной документации.

6.1.3 Для СИ с сетевым питанием все работы по монтажу и устранению неисправностей разрешается проводить только при обесточенных цепях электропитания.

6.1.4 К эксплуатации теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, в составе которых используются СИ с сетевым электропитанием, допускаются лица, не моложе 18 лет, имеющие группу по электробезопасности не ниже II и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

6.1.5 При монтаже и ремонте СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, следует принимать меры по защите элементов, входящих в их состав от статического электричества.

6.1.6 Ввиду отсутствия выброса в окружающую среду вредных веществ, теплосчетчики ИС.ТМК-Н являются экологически чистым прибором.

6.1.7 Все работы по монтажу и демонтажу ПР, ПД и ПТ необходимо выполнять при отсутствии теплоносителя и перекрытии трубопроводов непосредственно перед и за монтируемыми частями.

6.1.8 Блоки питания, используемые для питания тепловычислителя и преобразователей, должны соответствовать требованиям по безопасности.

## 6.2 Общие требования

6.2.1 Перед началом монтажа необходимо произвести внешний осмотр СИ, входящих в состав теплосчетчика ИС.ТМК-Н, при этом проверяется:

- отсутствие видимых механических повреждений;
- состояние соединительных клемм, разъемов и соединительных кабелей;
- наличие оттисков клейм поверителя и предприятия-изготовителя на пломбах.

6.2.2 Проверить комплектность теплосчетчика ИС.ТМК-Н. Заводские номера СИ, входящих в состав теплосчетчика ИС.ТМК-Н, должны соответствовать указанным в паспорте.

*Примечание* - После пребывания изделия при отрицательных температурах, его необходимо выдержать в отапливаемом помещении не менее 24 часов.

6.3 Монтаж и расположение СИ, входящих в состав теплосчетчика ИС.ТМК-Н, проводится в соответствии с указаниями, приведенными в их эксплуатационной документации и рекомендациями, приведенными в приложении Б.

## 6.4 Подключение СИ в теплосчетчики ИС.ТМК-Н

6.4.1 Требования к монтажу и порядку подключения СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, изложены в их эксплуатационной документации. При монтаже ПР для защиты от сварочных токов рекомендуется выполнить их электрическое шунтирование, как указано в руководствах по эксплуатации.

6.4.2 В условиях эксплуатации СИ, входящие в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, могут подвергаться воздействию промышленных помех, связанных, например, с работой тиристорных или частотных преобразователей, мощных коммутаторов, коротких замыканий, электромагнитных полей от работы радиопередатчиков и т.п. факторов.

6.4.3 Для защиты от влияния промышленных помех следует использовать экранированные кабели. Заземление экранных оплеток кабелей следует выполнять только в одной точке, как правило, на стороне тепловычислителя. Оплетки должны быть изолированы по всей длине кабеля, использование их в качестве заземлителей для корпусов преобразователей и другого оборудования не допускается.

6.4.4 Цепи питания переменным током для СИ следует прокладывать отдельно от сигнальных цепей ПТ, ПР и ПД на расстоянии не менее 50 мм. Решение о защите от промышленных помех должно приниматься индивидуально для конкретного узла учета с учетом всех влияющих факторов. Монтаж теплосчетчиков ИС.ТМК-Н следует выполнять согласно проектной документации на узел учета.

## 6.5 Опробование

6.5.1 Перед опробованием необходимо убедиться в правильности установки и монтажа СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, соответствии настроечных параметров тепловычислителя измерительной схеме узла учета, представленной в проектной документации. Следует помнить, что ошибки монтажа и настройки могут привести к отказу используемых СИ. Перед опробованием следует убедиться в правильности настройки входов тепловычислителя ТМК-Н для подключения ПР. Порядок подготовки к работе СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

6.5.2 Опробование проводят в условиях действующего узла учета тепловой энергии в режимах, при которых значения расхода, давления и температуры находятся в пределах диапазонов измерений.

6.5.3 Подать расход жидкости через ПР. При пуске, во избежание гидравлических ударов, заполнение ПР водой необходимо выполнять плавно. Через 15 минут убедиться в герметичности соединений - не должно наблюдаться подтеканий, капель.

6.5.4 При нормальной работе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, сообщения об ошибках должны отсутствовать. Коды ошибок, а также причины их возникновения, приведены в руководстве по эксплуатации на используемый тепловычислитель. В случае наличия такого сообщения необходимо устранить внешние причины, нарушающие нормальную работу теплосчетчиков ИС.ТМК-Н. Контролю подлежат текущие показания на ЖКИ тепловычислителя по всем каналам, задействованным в используемой схеме измерений.

По завершению опробования пломбируются органы управления, настройки и регулирования СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, разъемные соединения линий связи.

## 6.6 Порядок работы

6.6.1 Порядок работы со СИ, входящими в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, должен соответствовать требованиям их эксплуатационной документации.

При эксплуатации теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, измеренные значения параметров отображаются на ЖКИ тепловычислителя, а также могут быть переданы на внешние устройства для хранения, переноса или представления информации. Порядок действий при просмотре информации на табло тепловычислителя, а также с внешними устройствами приведен в руководстве по эксплуатации на используемый в составе теплосчетчика ИС.ТМК-Н, тепловычислитель.

## 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Техническое обслуживание должно проводиться персоналом, изучившим настоящее руководство и эксплуатационную документацию на СИ, входящие в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, в соответствии с указаниями в их эксплуатационной документации.

7.2 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормируемых технических данных и характеристик и включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр во время эксплуатации;
- периодическая поверка;
- замена элементов питания;
- консервация при снятии на длительное хранение.

7.2.1 При внешнем осмотре проверяется наличие пломб, сохранность и целостность соединительных линий, отсутствие течи в соединениях, коррозии и других повреждений.

В отдельных случаях, при низком качестве воды, не удовлетворяющей требованиям ГОСТ 2874 или СНИП2.04.07-86 соответственно, возможно засорение проточной части ПР. При этом, по мере необходимости, но не реже одного раза в год, следует провести профилактический осмотр проточной части ПР.

Удаление отложений из проточной части преобразователей производится при профилактическом осмотре, поверке или ремонте в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на используемые ПР.

7.3 Периодическая поверка теплосчетчиков ИС.ТМК-Н проводится согласно МП 0709/1-311229-2021 «Система измерительная тепловой энергии и теплоносителя ИС.ТМК-Н. Методика поверки».

7.3.1 Контроль напряжения батареи преобразователя расхода, а также смена батареи должна осуществляться в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на используемый преобразователь.

Во всех исполнениях тепловычислителей с батарейным питанием предусмотрен контроль состояния батареи. Периодичность замены элемента питания один раз в 4 года, либо по мере необходимости. Тип батареи, а также особенности ее замены приведены в эксплуатационной документации на используемый тепловычислитель.

7.3.2 При снятии теплосчетчиков ИС.ТМК-Н с объекта для продолжительного хранения, ее составные части необходимо просушить, закрыть заглушками разъемы и хранить в условиях, оговоренных в разделе 10. При вводе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н в эксплуатацию после длительного хранения, поверка ее не требуется, если не истек срок предыдущей поверки.

## 8 ЗАМЕНА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ

При замене функциональной части теплосчетчика ИС.ТМК-Н на аналогичную, исправную, поверенную в установленном порядке – поверка теплосчетчика ИС.ТМК-Н не проводится. При выходе из строя одного из термометров комплекта – замене подлежит весь комплект. Факт замены функциональной части обязательно должен быть зафиксирован в паспорте, в противном случае возникает несоответствие фактической комплектности теплосчетчика ИС.ТМК-Н комплектности согласно паспорту на изделие или свидетельству о поверке, что влечет необходимость поверки теплосчетчика ИС.ТМК-Н.

**8.1** По вопросам ремонта, сервисного обслуживания, монтажа и настройки теплосчетчиков ИС.ТМК-Н следует обращаться:

248016, Россия, г. Калуга, ул. Складская, 4, ООО «ТехПромСервис»;  
[http:// www.prompribor-kaluga.ru](http://www.prompribor-kaluga.ru); e-mail: [mail@prompribor-kaluga.ru](mailto:mail@prompribor-kaluga.ru).  
 Сервис: тел./факс +7(4842) 55-07-17, [service@prompribor-kaluga.ru](mailto:service@prompribor-kaluga.ru).

## 9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

**9.1** Возможные неисправности теплосчетчиков ИС.ТМК-Н приведены в таблице 9.1

Таблица 9.1

Наименование неисправности	Вероятная причина	Методы устранения
Отсутствует индикация параметров в тепловычислителе	Разряжена батарея	Заменить батарею в ТМК-Н
Отсутствует индикация отдельных сегментов	Неисправен индикатор Неисправна плата процессора	Передать тепловычислитель ТМК-Н в ремонт
Не выводятся данные на внешние устройства	Неисправна плата процессора	Передать тепловычислитель ТМК-Н в ремонт
Показания не соответствуют ожидаемым*	Неисправность линии связи с преобразователями	Проверить линии связи, устранить неисправность
	Низкая помехозащищенность линии	Принять меры, исключающие внешние воздействия на линию
	Неисправность преобразователя	Проверить работоспособность, устранить неисправность
* При диагностике неисправностей в работе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н следует руководствоваться сведениями о наличии нештатных ситуаций для каждой измерительной схемы, приведенных в руководстве по эксплуатации на используемый тепловычислитель ТМК-Н.		

## 10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

**10.1** Теплосчетчики ИС.ТМК-Н в упаковке предприятия изготовителя допускают транспортирование на любые расстояния при соблюдении правил, утвержденных транспортными ведомствами и при соблюдении требований, приведенных в эксплуатационной документации на СИ, входящие в состав.

**10.2** Предельные условия транспортирования и хранения приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Внешние факторы	Значение
Температура при транспортировании, °С	от -25 до +50
Относительная влажность при 35°С, %	до 95
Транспортная тряска с ускорением 30 м/с <sup>2</sup> , Гц	до 2
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Условия хранения при температуре, °С	от +5 до +40

**10.3** Расстановка и крепление ящиков со СИ, входящими в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при складировании и в пути, отсутствие смещений и ударов друг о друга. Во время погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

**10.4** Условия хранения для упакованных теплосчетчиков ИС.ТМК-Н должны соответствовать условиям таблицы 11.1 при отсутствии в складских помещениях пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов.

**10.5** Товаросопроводительная и эксплуатационная документация хранится вместе с тепловычислителем ТМК-Н, входящим в состав теплосчетчика ИС.ТМК-Н.

Если СИ, входящие в состав теплосчетчика ИС.ТМК-Н, хранятся во включенном состоянии, то время хранения входит в гарантированный изготовителем общий срок работы теплосчетчика ИС.ТМК-Н без замены батарей.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А-1 КАРТА ЗАКАЗА:**

**Теплосчетчик ИС.ТМК-Н \_\_\_\_\_**

**(для исп. ИС.ТМК-Н 20, ИС.ТМК-Н 30, ИС.ТМК-Н 120, ИС.ТМК-Н 130)**

Тепловычислитель <b>ТМК-Н</b> _____		Схема измерений № _____	
Размерность счета тепловой энергии: <b>Гкал (ГДж)</b>			
<b>Типы преобразователей расхода (ПР):</b>			
для канала <b>V1</b> _____	DN _____	$g_{мин}$ _____	$g_{макс}$ _____ <b>Ди1</b> _____
для канала <b>V2</b> _____	DN _____	$g_{мин}$ _____	$g_{макс}$ _____ <b>Ди2</b> _____
для канала <b>V3</b> _____	DN _____	$g_{мин}$ _____	$g_{макс}$ _____ <b>Ди3</b> _____
для канала <b>V4</b> _____	DN _____	$g_{мин}$ _____	$g_{макс}$ _____ <b>Ди4</b> _____
для канала <b>V5</b> _____	DN _____	$g_{мин}$ _____	$g_{макс}$ _____ <b>Ди5</b> _____
<b>Тип НСХ преобразователей температуры (ПТ) Pt100, 100П, Pt500, 500П</b>			
Длина погружной части, мм _____ или DN трубопровода, на котором устанавливается ПТ			
для канала <b>t 1</b> _____		для канала <b>t 3</b> _____	
для канала <b>t 2</b> _____		для канала <b>t 4</b> _____	
для канала <b>t 5</b> _____			
<b>Типы преобразователей давления (ПД):</b> выходной сигнал от 4 до 20 мА.			
для канала <b>P1</b> _____	$\gamma_P, \%^*$ _____	$P_{макс}$ , кгс/см <sup>2</sup> _____	
для канала <b>P2</b> _____	$\gamma_P, \%^*$ _____	$P_{макс}$ , кгс/см <sup>2</sup> _____	
для канала <b>P3</b> _____	$\gamma_P, \%^*$ _____	$P_{макс}$ , кгс/см <sup>2</sup> _____	
для канала <b>P4</b> _____	$\gamma_P, \%^*$ _____	$P_{макс}$ , кгс/см <sup>2</sup> _____	
Договорные значения давления и температуры холодной воды, используемой для подпитки, при необходимости (по умолчанию - 5 кгс/см <sup>2</sup> и 5°С).			
Давление х/в _____ кгс/см <sup>2</sup> ,		Температура х/в _____ °С	
Дополнительные требования: _____			
Заказчик: _____			
(наименование предприятия, тел/факс)			
Дата заказа: _____		Подпись: _____	
Примечания –			
1 Ди – вес (цена) импульса ПР, м <sup>3</sup> /имп.;			
2 $g_{мин}$ , $g_{макс}$ - минимальный и максимальный объемный расход, м <sup>3</sup> /ч;			
3 Отсутствие требований к параметру подтвердить надписью «нет»;			
4* Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ПД, от ±0,15% до ±0,5% вкл;			
5 При отсутствии ПД вместо $P_{макс}$ заносить договорные значения давления (по умолчанию - 5 кгс/см <sup>2</sup> ).			

**ПРИЛОЖЕНИЕ А-2 КАРТА ЗАКАЗА:**

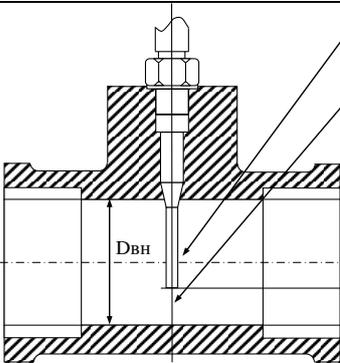
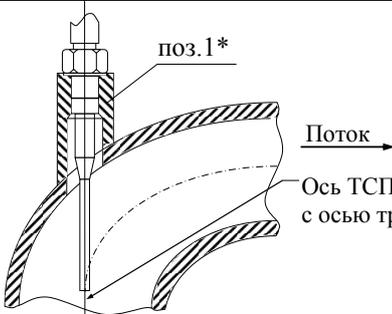
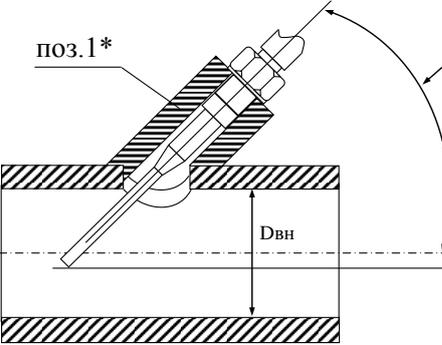
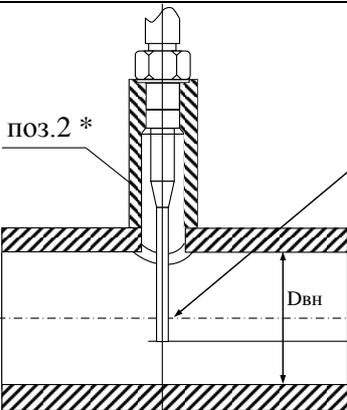
**Теплосчетчик ИС.ТМК-Н \_\_\_\_\_**

**(для исп. ИС.ТМК-Н 60, ИС.ТМК-Н 90)**

<b>Тепловычислитель ТМК-Н _____</b>		<b>Схема измерений № _____</b>	
Размерность счета тепловой энергии: <b>Гкал (ГДж)</b>			
<b>Типы преобразователей расхода (ПР):</b>			
для ТС1.V1 _____	DN _____	G <sub>мин</sub> _____	G <sub>макс</sub> _____ <b>B1</b> _____
для ТС1.V2 _____	DN _____	G <sub>мин</sub> _____	G <sub>макс</sub> _____ <b>B2</b> _____
для ТС1.V3 _____	DN _____	G <sub>мин</sub> _____	G <sub>макс</sub> _____ <b>B3</b> _____
для ТС2.V1 _____	DN _____	G <sub>мин</sub> _____	G <sub>макс</sub> _____ <b>B4</b> _____
для ТС2.V2 _____	DN _____	G <sub>мин</sub> _____	G <sub>макс</sub> _____ <b>B5</b> _____
для ТС2.V3 _____	DN _____	G <sub>мин</sub> _____	G <sub>макс</sub> _____ <b>B6</b> _____
для V7 _____	DN _____	G <sub>мин</sub> _____	G <sub>макс</sub> _____ <b>B7</b> _____
для V8 _____	DN _____	G <sub>мин</sub> _____	G <sub>макс</sub> _____ <b>B8</b> _____
для V9 _____	DN _____	G <sub>мин</sub> _____	G <sub>макс</sub> _____ <b>B9</b> _____
<b>Тип НСХ преобразователей температуры (ПТ) Pt100, 100П, Pt500, 500П</b>			
Длина погружной части, мм или DN трубопровода, на котором устанавливается ПТ			
для ТС1. t 1 _____		для ТС2. t 1 _____	
для ТС1. t 2 _____		для ТС2. t 2 _____	
для ТС1. t 3 _____		для ТС2. t 3 _____	
для t 7 _____		для t 8 _____	
<b>Типы преобразователей давления (ПД):</b>			
для ТС1.P1 _____	$\gamma_{P, \%}^*$ _____	$P_{макс}$ , МПа _____	
для ТС1.P2 _____	$\gamma_{P, \%}^*$ _____	$P_{макс}$ , МПа _____	
для ТС1.P3 _____	$\gamma_{P, \%}^*$ _____	$P_{макс}$ , МПа _____	
для ТС2.P1 _____	$\gamma_{P, \%}^*$ _____	$P_{макс}$ , МПа _____	
для ТС2.P2 _____	$\gamma_{P, \%}^*$ _____	$P_{макс}$ , МПа _____	
для ТС2.P3 _____	$\gamma_{P, \%}^*$ _____	$P_{макс}$ , МПа _____	
<b>Договорные значения давления и температуры холодной воды, используемой для подпитки, при необходимости (по умолчанию - 0,5МПа и 5°C).</b>			
Давление х/в _____ МПа,		Температура х/в _____ °С	
Дополнительные требования: _____			
Заказчик: _____			
(наименование предприятия, тел/факс)			
Дата заказа: _____		Подпись: _____	
Примечания –			
1 В – вес (цена) импульса ПР, м³/имп.;			
2 G <sub>мин</sub> , G <sub>макс</sub> - минимальный и максимальный объемный расход, м³/ч;			
3 Отсутствие требований к параметру подтвердить надписью «нет»;			
4* Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ПД, от ±0,15% до ±0,5% вкл;			
5 При отсутствии ПД вместо P <sub>макс</sub> заносить договорные значения давления (по умолчанию - 5 МПа).			

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

**Рекомендации по установке ТСП в трубопроводах соответствии с ГОСТ Р ЕН 1434-2-2011**

Тип установки ТСП	DN трубопровода	Рекомендации по установке
Установка в резьбовом фитинге	15, 20, 25	 <p>ТСП установлен по оси фитинга</p> <p>Ось ТСП перпендикулярна оси фитинга и находится в той же плоскости</p> <p>Чувствительный элемент устанавливается в зоне допуска от 0,5 до 0,7 D<sub>вн</sub></p>
В изгибе	DN ≤ 50	 <p>Поток →</p> <p>Ось ТСП совпадает с осью трубы</p> <p>Чувствительный элемент устанавливается в зоне допуска от 0,5 до 0,7 D<sub>вн</sub></p>
Угловая установка	DN ≤ 50	 <p>Поток →</p> <p>Чувствительный элемент устанавливается в зоне допуска от 0,5 до 0,7 D<sub>вн</sub></p>
Перпендикулярная установка	DN ≥ 65	 <p>Ось ТСП перпендикулярна оси трубы и находится в той же плоскости</p> <p>Чувствительный элемент устанавливается в зоне допуска от 0,5 до 0,7 D<sub>вн</sub></p>

Примечания –

1 ГОСТ Р ЕН 1434-2-2011 «Теплосчетчики. Часть 2 Требования к конструкции»;

2 \*Детали производства ООО «ТехПромСервис», для установки ТСП в трубопровод:  
 поз.1 Бобышка наклонная приварная М20х1,5; поз.2 Бобышка прямая приварная М20х1,5.