



ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ ТСК5

Руководство по эксплуатации
РБЯК.400880.029 РЭ



РОССИЯ
194044, Санкт-Петербург, Выборгская наб., д. 45
Телефоны: (812) 703-72-10, 703-72-11, 703-72-12
e-mail: real@teplocom.spb.ru <http://www.teplocom.spb.ru>

© ЗАО НПФ ТЕПЛОКОМ, 2006

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Назначение и условия эксплуатации	4
2 Технические характеристики	5
3 Комплект поставки	8
4 Устройство и принцип работы	8
5 Указание мер безопасности	10
6 Настройка.....	10
7 Установка и монтаж.....	11
8 Подготовка и порядок работы	11
9 Техническое обслуживание	12
10 Методика поверки	13
11 Возможные неисправности и способы их устранения.....	16
12 Маркировка и пломбирование	16
13 Правила хранения и транспортирования.....	16

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и работы теплосчетчиков ТСК5.

Для правильного и полного изучения устройства и работы теплосчетчиков следует дополнительно изучить устройство и работу его функциональных блоков, приведенную в их эксплуатационной документации.

В состав теплосчетчиков входят функциональные блоки (составные части) - средства измерений, зарегистрированные в Госреестре РФ: вычислитель количества теплоты ВКТ-5, преобразователи расхода (расходомеры, счетчики), преобразователи давления, термопреобразователи сопротивления и их комплекты.

Теплосчетчики в зависимости от типа преобразователей расхода имеют ряд моделей, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Модель	Тип преобразователя расхода	Тип термопреобразователей сопротивления	Тип преобразователя давления
ТСК5-Э1	ПРЭМ /Э/	КТСП-Т /К/ КТСП-Р /К/ КТСП-Н /К, О/ КТПТР /К/ КТПТР-04,05 /К/ ВЗЛЕТ ТПС /К/ ТСП-Т /О/ ТСП-Р /О/ ТПТ /О/ ТСП-0193...0196 /О/	Сапфир-22М Метран-55 ИД ПД ПДТВХ-1 КРТ-5 МИДА-13П МИДА-ДИ-12П 408 АИР-20 МС20
ТСК5-Э2	ЭМИР-ПРАМЕР-550 /Э/		
ТСК5-У1	ПРАМЕР-510 /У/		
ТСК5-У2	UFM001 /У/		
ТСК5-У3	UFM500 /У/		
ТСК5-У4	УРС 002В /У/		
ТСК5-У5	УЗР-В-М «АКУСТРОН» /У/		
ТСК5-У6	УЗС-1 /У/		
ТСК5-У7	УПР-1 /У/		
ТСК5-У8	УРСВ «ВЗЛЕТ МР» /У/		
ТСК5-У9	АС-001 /У/		
ТСК5-У10	СРКД /У/		
ТСК5-У11	US 800 /У/		
ТСК5-У12	UFM005 /У/		
ТСК5-В1	ВЭПС /В/		
ТСК5-В2	ВПС /В/		
ТСК5-В3	ДРК-В /В/		
ТСК5-В4	МЕТРАН-300ПР /В/		
ТСК5-В5	ДРГ.М /В/		
ТСК5-В6	ЭМИС-ВИХРЬ /В/		
ТСК5-Т1	ВСТ /Т/		
ТСК5-Т2	ВМХ/ВМГ /Т/		
ТСК5-Т3	ЕТК/ЕТW Водоучет /Т/		
ТСК5-Т4	МНК/МТК/МТW Водоучет /Т/		
ТСК5-Т5	ТЭМ (24357-03) /Т/		

Условные обозначения, принятые в таблице:

- принцип действия: /Э/ – электромагнитный, /У/ – ультразвуковой, /В/ - вихревой, /Т/ - тахометрический.

- назначение: /К/ - комплект термопреобразователей для измерений температуры и разности температур, /О/ - термопреобразователь для измерений температуры.

В составе теплосчетчиков каждой модели дополнительно могут применяться другие типы преобразователей расхода из числа приведенных в таблице 1.

В составе теплосчетчиков каждой модели могут применяться любые типы термопреобразователей и преобразователей давления из числа приведенных в таблице 1. Допускается, по согласованию с изготовителем теплосчетчиков, применение других типов термопреобразователей по ГОСТ 6651 и их комплектов и преобразователей давления по ГОСТ 22520.

Теплосчетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649. Сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ48.В01992.

1 Назначение и условия эксплуатации

1.1 Теплосчетчики предназначены для измерений и регистрации параметров теплоносителя (насыщенного и перегретого пара, горячей, подпиточной и холодной воды) и количества теплоты (тепловой энергии) при контроле и учете, в том числе коммерческом, в водяных и паровых системах теплоснабжения.

Теплосчетчики могут быть применены на объектах теплоэнергетического, промышленного и коммунально-бытового комплекса в составе узлов учета, измерительных систем, измерительных комплексов с диафрагмами и систем автоматического регулирования потребления теплоносителя и тепловой энергии.

Технические характеристики измерительных каналов теплосчетчиков в составе измерительных комплексов с диафрагмами определяются в порядке, установленном органами Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии.

1.2 Теплосчетчики обеспечивают:

- ведение календаря и регистрация времени наработки;
- измерение параметров теплоносителя по 1...8 трубопроводам с конфигурированием последних под различные системы теплоснабжения потребителя или источника тепловой энергии;
- измерение технологических параметров и формирование сигналов для управления исполнительными механизмами в системах автоматического регулирования теплоснабжения;
- представление на табло показаний текущих значений измеренных параметров: расхода, температуры, разности температур, давления и перепада давления;
- регистрация в энергонезависимых архивах и представление на табло среднечасовых (1080 час) и среднесуточных (45 сут) значений расхода (объема, массы), температуры, разности масс и температур, перепада давления и давления, итоговых значений объема, массы, количества тепловой энергии и времени наработки;
- диагностика неисправностей составных частей теплосчетчика, допустимых диапазонов измерений, отсутствия напряжения питания и выбор режима работы теплосчетчика при наличии диагностируемых ситуаций;
- представление измерительной информации и результатов диагностики непосредственно или по линиям связи (коммутируемым или некоммутируемым с применением различных модемов) на внешние устройства (принтер, накопительный пульт, компьютер и т.п.) посредством интерфейсов RS232, RS485 и/или Centronics.

1.3 Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха в диапазоне от 5 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре до 35 °С;
- атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа

1.4 Степень защиты функциональных блоков теплосчетчиков от проникновения пыли и влаги не ниже IP54 по ГОСТ 14254.

2 Технические характеристики

2.1 Теплосчетчики в условиях эксплуатации имеют технические характеристики, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемых значений относительной погрешности, %
Количество теплоты, ГДж (Гкал)	0 - 10 ⁹	$\pm (2+4\Delta t_n/\Delta t)$ (ГОСТ Р 51649, класс С) $\pm (3+4\Delta t_n/\Delta t)$ (ГОСТ Р 51649, класс В) ¹⁾ ± 4 ²⁾
Объем, м ³ ; Масса, т	0 - 10 ⁹	± 2 ; ± 3 ²⁾
Объемный расход, м ³ /ч Массовый расход, т/ч	0 - 10 ⁵	± 2 ; ± 3 ²⁾
Температура воды (пара), °С	0 - 150 (100-500)	$\pm (0,6+0,004t)$ ³⁾
Разность температур, °С	3 - 147	$\pm (1 + 4\Delta t_{\min}/\Delta t)$
Давление, МПа (кгс/см ²)	0 - 30 (0 - 300)	± 2 ⁴⁾
Время наработки, ч	0 - 10 ⁹	$\pm 0,02$

$\Delta t_n = 3$ °С – наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах.
 Δt – измеренная разность температур в подающем и обратном трубопроводах, °С.
 $\Delta t_{\min} = 1, 2$ или 3 °С - минимальная разность температур, измеряемая комплектом термопреобразователей.
¹⁾ При применении преобразователей расхода с пределами погрешности измерений более ± 1 % и комплектов термопреобразователей: КТСП-Т (-Р, -Н) с нормированным значением $\Delta t_{\min} = 3$ °С; КТПТР(-04,-05) класса 2; ВЗЛЕТ ТПС класса В.
²⁾ Для модели ТСК5-В5 и ТСК5-В6 при измерениях расхода пара.
³⁾ Погрешность абсолютная, °С.
⁴⁾ В диапазоне измерений давления от $P_v \cdot \gamma/2$ до P_{\max} , где: P_v и γ – верхний предел диапазона измерений и приведенная погрешность преобразователя давления соответственно.

В таблице 2 приведены наибольшие значения пределов допускаемых значений погрешности, фактические значения пределов погрешности оцениваются по методике п. 10.3.4 настоящего руководства.

В таблице 2 пределы погрешности измерений количества теплоты нормированы в диапазоне расхода пара, соответствующем:

- от 2,5 или 5 % до 100 % при применении расходомера ДРГ.М;
- от (4...8) % до 100 % при применении расходомера ЭМИС-ВИХРЬ.

Фактическое значение нижнего предела диапазона расхода зависит от рабочего давления пара и определяется по эксплуатационной документации расходомера, при условии, что погрешность измерений расхода пара не превышает ± 3 %.

Основные технические характеристики преобразователей расхода.

Тип	Диаметр условного прохода (Ду)	Пределы измерений объемного расхода при относительной погрешности не более $\pm 2\%$ ($\pm 3\%$ ¹⁾), м ³ /ч		Температура теплоносителя, не более, °С	Давление теплоносителя, не более, МПа	Длина прямых участков трубопровода, мм	
		G _H	G _B			L ₁	L ₂
ПРЭМ	15-150	(0,003-0,01)G _B	6,7-630	150	1,6	(2÷10) Ду	2 Ду
ЭМИР-ПРА-МЕР-550	15-150	(0,001-0,01)G _B	6-600	150	1,6	(3÷10) Ду	1 Ду
ПРА-МЕР-510	25-2000	(0,01-0,02)G _B	20-120000	150	2,5	(10÷50)Ду	5 Ду
UFM001	50-1600	0,04 G _B	85-87000	150	1,6; 2,5	15 Ду	5 Ду
UFM005	15-1600	0,04 G _B	2-36200	150	1,6	15 Ду	5 Ду
UFM500	25-3000	0,01 G _B	31,25-450000	150	1,6-4	(0÷15) Ду	5 Ду
УРС 002В	50-2000	(0,02-0,04) G _B	80-100000	150	2,5	(5÷15) Ду	(3-5) Ду
УЗР-В-М	50-2000	0,03 G _B	72-113400	150	1,6; 6,3	(10÷50)Ду	5 Ду
УЗС-1	15-2400	0,016 G _B	6,3-150000	150	1,6-16	10 Ду	5 Ду
УПР-1	15-2400	0,016 G _B	6,3-150000	150	1,6-16	10 Ду	5 Ду
УРСВ Взлет МР	10-5000	0,005 G _B	5,6-141000	160	2,5	(0÷40) Ду	(0-8) Ду
АС-001	15-80	0,01 G _B	2,5-100	90; 150	1,6	(0÷5) Ду	(0-2) Ду
СРКД	80-4000	0,008 G _B	180-452160	150	2,5	(0÷40) Ду	(0-8) Ду
US 800	25-1800	(0,002-0,04)G _B	22-110160	150	1,6	(10÷15)Ду	(3-5) Ду
ВЭПС	25-300	0,03 G _B	10-1600	150	1,6	10 Ду	2 Ду
ВПС	20-200	0,04 G _B	4-630	150	1,6	10 Ду	2 Ду
ДРК-В	25-100	0,04 G _B	10-200	150	1,6	5 Ду	2 Ду
МЕТРАН-300ПР	25-200	0,04 G _B	9-700	150	1,6	5 Ду	2 Ду
ДРГ.М ¹⁾	50-200	0,025 G _B	160-10000	250	2,5	5 Ду	3 Ду
ЭМИС-ВИХРЬ	32-300	0,03 G _B (0,03-0,08)G _B ¹⁾	28-2100 132-345000 ¹⁾	200 350 ¹⁾	2,5; 4	(10÷30)Ду	5 Ду
ВСТ	15-250	(0,04-0,08)G _B	3-1000	90; 150	1,6	3 Ду	1 Ду
ВМГ	50-200	0,025 G _B	60-500	150	1,6	5 Ду	2 Ду
ЕТW	15, 20	(0,04-0,1) G _B	1,5-3,5	90; 130	1,6	3 Ду	0 Ду
МТW	15-50	(0,04-0,1) G _B	1,5-30	90; 150	1,6	3 Ду	0 Ду
ТЭМ	15-50	0,04G _B	3-30	150	1,6	3 Ду	2 Ду

¹⁾ Измеряемая среда – пар.

L₁ и L₂ – длина прямых участков соответственно до и после счетчика.

Основные технические характеристики термопреобразователей.

Тип	Класс	Пределы диапазона измерений, °С		Пределы погрешности при измерении	
		температуры	разности температур	температуры t, °С	разности температур, Δt
КТСП-Т, КТСП-Р, КТСП-Н	А	0...180	Δt _{min} ...150	±(0,15+0,002t)	± (0,5+3Δt _{min} / Δt) %
	В			±(0,3+0,005t)	
КТПТР	1	0...180	0...150	±(0,15+0,001t)	±(0,05+0,001Δt) °С
	2			±(0,15+0,002t)	±(0,10+0,002Δt) °С
КТПТР-04,05	1	0...200	0...180	±(0,15+0,001t)	±(0,05+0,001Δt) °С
	2			±(0,15+0,002t)	±(0,10+0,002Δt) °С
ВЗЛЕТ ТПС	А	0...180	3...180	±(0,15+0,002t)	±(0,05+0,0002Δt)°С
	В			±(0,3+0,005t)	±(0,10+0,0004Δt)°С
ТСП-Т, ТСП-Р, КТСП-Н(о)	А	-50...+180		±(0,15+0,002t)	
	В			±(0,3+0,005t)	
ТПТ, ТСП-0193...0196	А	-200...+500		±(0,15+0,002t)	
	В			±(0,3+0,005t)	

Δt_{min} = 1, 2 или 3 °С – минимальная разность температур, измеряемая комплектом термопреобразователей.

Основные технические характеристики преобразователей давления.

Верхний предел диапазона измерений, не более, МПа	Пределы приведенной погрешности, не более, %	Диапазон изменения выходного тока, мА
40	± 1,0	(0 – 5), (0 – 20), (4 – 20)

2.2 Теплосчетчики и их составные части устойчивы к установившимся отклонениям напряжения и частоты питания в диапазонах:

- от 187 до 242 В и от 49 до 51 Гц для составных частей, питание которых осуществляется от электросети с номинальным напряжением 220 В;
- от U_{min} до U_{max} для составных частей, питание которых осуществляется от внешних или автономных источников, где U_{min} и U_{max} – минимальное и максимальное значение напряжения питания составной части теплосчетчика, В.

2.3 Теплосчетчики и их составные части прочны и герметичны при воздействии на них пробного давления, соответствующего не менее 1,25 от значения рабочего давления.

2.4 Потери давления на преобразователях расхода соответствуют значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Тип преобразователя	Максимальная потеря давления, кПа	Тип преобразователя	Максимальная потеря давления, кПа
ПРЭМ	8	СРКД; ВЭПС; ВПС; ДРК-В; МЕТРАН-300ПР	30
ЭМИР-ПРАМЕР-550	6		
ПРАМЕР-510 UFM001; UFM005; UFM500; УРС 002В; УЗР-В-М; УЗС-1; УПР-1; УРСВ «ВЗЛЕТ МР»	-	ДРГ.М; ЭМИС-ВИХРЬ; ВСТ; ВМГ; ТЭМ; ЕТW; MTW Водоучет	100

AC-001; US 800			
----------------	--	--	--

2.5 Наибольшие значения массы и габаритных размеров составных частей теплосчетчиков соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Характеристика составной части	Составная часть			
	Вычислитель	Преобразователь		
		расхода	температуры	давления
Масса, кг	1,5	196	1,33	12,8
Габаритные размеры, мм	длина – 225	длина - 1000	диаметр - 95	длина - 152
	ширина – 80	ширина - 920	длина - 1350	ширина - 305
	высота - 180	высота - 560		высота - 160

2.6 Средняя наработка на отказ составляет не менее 50000 ч.

2.7 Средний срок службы составляет не менее 12 лет.

3 Комплект поставки

Комплект поставки приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол	Примечание
Теплосчетчик	ТСК5	1 шт.	Модель и состав согласно заказу
Паспорт	РБЯК.400880.029 ПС	1экз.	
Руководство по эксплуатации (методика поверки – раздел 10)	РБЯК.400880.029 РЭ	1экз.	
Эксплуатационная документация на составные части			Согласно комплекту поставки составной части

4 Устройство и принцип работы

4.1 Конструкция и принцип работы теплосчетчика

Конструктивно теплосчетчики состоят из отдельных составных частей (средств измерений, утвержденных типов), объединенных в средство измерения общими требованиями, регламентированными техническими условиями ТУ 4218-029-15147476-2006.

Принцип действия теплосчетчиков основан на преобразовании вычислителем сигналов, поступающих от измерительных преобразователей, в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением, на основании известных зависимостей, количества теплоты.

4.2 Конструкция и принцип работы вычислителя

Вычислитель ВКТ-5 выполнен в герметичном пластмассовом корпусе, позволяющем устанавливать его на любых вертикальных поверхностях.

Ввод соединительных кабелей осуществляется через гермовводы, а их подключение производится с помощью клеммников, расположенных внутри корпуса прибора.

Управление работой вычислителя осуществляется с помощью кнопок клавиатуры управления, расположенных на лицевой панели корпуса прибора.

Представление информации осуществляется посредством табло - 2-строчного ЖК-индикатора. Вычислитель имеет разъемы DB9 (RS232) и DB25 (Centronics) для подключения устройств приема, хранения и представления информации. Подключение устройств по интерфейсу RS485 осуществляется посредством клеммников «под винт».

С целью ограничения в процессе эксплуатации доступа к функциональным узлам вычислителя, последний пломбируется поверителем и представителем теплоснабжающей организации.

Питание вычислителя осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В.

Более подробно описание вычислителя приведено в его руководстве по эксплуатации.

4.3 Конструкция и принцип действия преобразователей расхода

В состав теплосчетчиков входят преобразователи расхода различного принципа действия: электромагнитные, ультразвуковые, вихревые, тахометрические (крыльчатые и турбинные) и расходомеры переменного перепада давления (РПП).

Питание всех преобразователей, кроме тахометрических, осуществляется либо от сети переменного тока 220 В, либо от источников постоянного тока, входящих в их комплект поставки или указанных в документации.

Преобразователи, кроме РПП, имеют выходные сигналы в виде электрических импульсов, формируемых на пассивном выходе, представленном оптроном или герконом. Их питание осуществляется от вычислителя постоянным напряжением 5 В.

В случаях, когда частота выходных импульсов превышает 200 Гц, выход преобразователя должен быть установлен в активный режим, т.е. выходной элемент должен быть установлен в активный режим. Это обеспечивается подключением выходного элемента к источнику питания либо преобразователя, либо к внешнему источнику.

РПП имеют выходной сигнал в виде постоянного тока в стандартных диапазонах изменения (0-5), (0-20) или (4-20) мА (определен диапазоном тока преобразователя разности давлений).

Более подробно описание преобразователей расхода приведено в их эксплуатационной документации.

4.4 Конструкция и принцип действия преобразователей давления/разности давлений и температуры/разности температур

Преобразователи давления/разности давлений представляют собой измерительные преобразователи, формирующие сигнал постоянного тока в стандартном диапазоне изменения. Значение выходного тока пропорционально измеряемой величине (избыточному или абсолютному давлению, разности давлений).

Питание преобразователей давления осуществляется от источников питания, входящих в их комплект поставки или указанных в их документации.

Преобразователи температуры представляют собой измерительные термопреобразователи сопротивления.

Питание преобразователей температуры осуществляется от вычислителя.

Более подробно описание преобразователей приведено в их эксплуатационной документации.

5 Указание мер безопасности

5.1 Теплосчетчики соответствуют требованиям по безопасности ГОСТ Р 51350.

5.2 При работе с теплосчетчиками опасными факторами являются сетевое напряжение питания составных частей теплосчетчиков, а также температура и давление теплоносителя.

5.3 Степени защиты составных частей теплосчетчиков от поражения электрическим током приведены в их эксплуатационной документации.

5.4 При работе с составными частями теплосчетчиков следует руководствоваться указаниями мер безопасности, приведенными в их эксплуатационной документации.

5.5 Работы по монтажу и демонтажу преобразователей, непосредственно контактирующих с теплоносителем, следует производить при отсутствии давления в трубопроводах и их перекрытии до и после преобразователя.

6 Настройка

6.1 Настройка теплосчетчиков заключается в основном в настройке вычислителя и преобразователей расхода, эксплуатационной документацией которых предусмотрены специальные требования по их подготовке к работе.

Порядок настройки вычислителя и преобразователей подробно рассмотрен в их руководствах по эксплуатации.

При настройке вычислителей рекомендуется предварительно составить таблицу базы настройки, а сама настройка может быть выполнена на любом этапе проведения подготовительных работ, например: на месте эксплуатации после монтажа вычислителя.

6.2 При выполнении настройки вычислителей следует обратить особое внимание на следующие их особенности.

6.2.1 Значение веса (цены) импульса.

Ввод значения веса импульса производится в единицах объема «литр». Максимальное значение веса импульса 1000000 л (1000 м³) минимальное 0,000001 л.

Для преобразователей с частотным выходным сигналом значение веса импульса В (в литрах) определяется из выражения:

$$B = Q/3,6 f,$$

где Q – наибольшее значение расхода, м³/ч,

f – частота выходного сигнала при расходе Q, Гц.

Результат округляется с точностью не хуже 0,1 %.

6.2.2 Выход расходомера.

Выходная частота преобразователя расхода не должна превышать:

- 200 Гц на пассивном выходе;
- 1000 Гц на активном выходе.

6.2.3 Номинальная статическая характеристика термопреобразователя.

При измерениях перегретого пара в вычислителе разрешен выбор только платиновых термопреобразователей с номинальным сопротивлением 50 Ом.

При измерениях насыщенного пара в вычислителе разрешен выбор только платиновых термопреобразователей с номинальным сопротивлением 50 и 100 Ом.

6.2.4 Режимы обработки диагностируемых ситуаций.

Вычислитель имеет несколько таких режимов по разным параметрам. Прежде, чем установить один из них, внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации вычислителя.

7 Установка и монтаж

7.1 Эксплуатационные ограничения в применении составных частей теплосчетчиков приведены в их эксплуатационной документации.

7.2 Все работы по монтажу, эксплуатации и обслуживанию теплосчетчика должны производиться лицами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации, а также эксплуатационную документацию составных частей, входящих в комплект теплосчетчика.

7.3 При вводе теплосчетчика в эксплуатацию проверьте его комплектность и комплектность его частей на соответствии эксплуатационной документации.

7.4 Выполните внешний осмотр частей теплосчетчика с целью выявления их механических повреждений, препятствующих применению.

7.5 Размещение и монтаж

Размещение и монтаж частей теплосчетчика должны производиться в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Для связи вычислителя и преобразователей рекомендуется применять экранированные кабели или размещать их в металлорукавах, длина кабелей должна быть по возможности минимальной. Не допускается прокладка кабелей непосредственно с сетевыми кабелями, а также рядом с мощными источниками электромагнитных помех.

Термопреобразователь следует устанавливать в гильзу (карман), заполненную маслом, при этом рекомендуется применять гильзы от производителя термопреобразователей сопротивления.

8 Подготовка и порядок работы

8.1 Перед началом работы убедитесь в соответствии установки и монтажа частей теплосчетчиков требованиям их эксплуатационной документации.

8.2 Порядок подготовки и работы частей теплосчетчиков должен соответствовать требованиям их эксплуатационной документации.

После проведения работ по проверке работоспособности частей теплосчетчика необходимо провести комплексную проверку работы теплосчетчика, заключающуюся в проверке функционирования всех задействованных измерительных каналов температуры, давления и объема (расхода).

Проверку проводят в условиях действующего узла учета при режимах потребления теплоносителя, когда значения температуры, давления и расхода находятся в пределах диапазонов измерений. Контролю подлежат текущие показания вычислителя по всем каналам измерений.

Если результаты комплексной проверки положительные (показания всех измеряемых величин имеют достоверные значения), то, при необходимости, составные части теплосчетчика пломбируются в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

ВНИМАНИЕ! Пломбирование в обязательном порядке производится для теплосчетчиков, принятых в коммерческую эксплуатацию.

8.3 В процессе эксплуатации теплосчетчика измерительная информация представляется на табло вычислителя. Порядок действий оператора при просмотре информации приведен в их эксплуатационной документации.

Измерительная информация может быть представлена на внешние устройства приема, хранения и представления (принтер, накопительный пульт, компьютер непосредственно или посредством модема).

8.4 Если измерения тепловой энергии выполняются по формулам, предусматривающим использование договорного значения температуры холодной воды источника, а в договоре на поставку тепловой энергии предусмотрен пункт, обязывающий поставщика тепловой энергии предоставлять потребителю или обслуживающей организации, информацию о значениях температуры холодной воды, то результаты измерений теплосчетчика могут быть откорректированы в соответствии с ГОСТ Р 8.592 на фактическое значение температуры холодной воды.

9 Техническое обслуживание

9.1 Техническое обслуживание составных частей теплосчетчиков должно производиться в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

9.2 В процессе эксплуатации теплосчетчиков необходимо в установленные сроки осуществлять поверку как теплосчетчика в целом, так и его составных частей по соответствующим методикам поверки.

ВНИМАНИЕ! Составные части могут иметь межповерочные интервалы, отличные от межповерочного интервала теплосчетчика.

9.3 В процессе эксплуатации допускается замена составной части теплосчетчика, не подлежащей ремонту, на другую. Вновь вводимое средство измерений должно быть поверено в установленном порядке, а в паспорте (р.6) сделана соответствующая отметка.

После замены теплосчетчик должен быть поверен в соответствии с п. 10 настоящего руководства.

9.4 Мелкие неисправности, не связанные с нарушением пломбировки частей теплосчетчика, устраняются обслуживающим персоналом на месте эксплуатации.

Устранение неисправностей частей теплосчетчика, связанных с нарушением клейма изготовителя и/или поверительного клейма, производится организациями, имеющими соответствующее разрешение на выполнение ремонтных работ.

10 Методика поверки

Методика поверки согласована ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 14 апреля 2006 г. и устанавливает методы и средства поверки теплосчетчиков.

Способ поверки теплосчетчиков - поэлементный. Межповерочный интервал составных частей теплосчетчиков в соответствии с НД на их поверку.

Первичной поверке подлежат теплосчетчики при выпуске из производства или при вводе в эксплуатацию, а также в процессе эксплуатации после ремонта теплосчетчика, связанного с заменой его составной части.

После ремонта составной части, сопровождающегося ее поверкой, поверка теплосчетчика не проводится.

Периодической поверке подвергаются теплосчетчики, находящиеся в эксплуатации.

Межповерочный интервал теплосчетчиков – 4 года.

Внеочередной поверке подлежат теплосчетчики в случае утраты на них или на их составные части документов, подтверждающих их поверку.

10.1 Операции поверки

При проведении поверки теплосчетчика должны быть выполнены следующие операции:

- поверка составных частей теплосчетчика (10.3.1);
- проверка комплектности теплосчетчика (10.3.2);
- проверка соответствия метрологических характеристик преобразователей температуры, разности температур и/или давления (10.3.3);
- определение фактических значений пределов погрешности измерений (10.3.4).

10.2 Средства поверки

При проведении поверки составных частей теплосчетчиков должны применяться следующие средства поверки:

1. Установка расходомерная поверочная: диапазон воспроизведения расхода в соответствии с диапазоном поверяемого расходомера, относительная погрешность не более $\pm 0,3$ %;
2. Средства поверки термопреобразователей по ГОСТ 8.461-82;
3. Средства поверки преобразователей давления по МИ 1997-89;
4. Стенд СКС6. ТУ 4217-023-23041473-98.

Допускается применение других средств поверки, предусмотренных НД на поверку составных частей теплосчетчика.

10.3 Проведение поверки

10.3.1 Поверка составных частей теплосчетчика.

Поверка составных частей теплосчетчика осуществляется в соответствии с НД на их поверку.

Составная часть теплосчетчика считается прошедшей поверку с положительными результатами, если выполняются критерии годности, указанные в НД на ее поверку.

10.3.2 Проверка комплектности теплосчетчика.

При проведении проверки комплектности теплосчетчика должно быть установлено:

- наличие свидетельства о поверке каждой составной части и соответствие их типов и заводских номеров, указанным в паспорте теплосчетчика (р. 6 и 4);
- соответствие типов составных частей типам, приведенным в таблице 1 руководства.

Если свидетельства о поверке составных частей являются действующими, а указанные в них типы и заводские номера соответствуют приведенным в паспорте, то:

- теплосчетчик, в состав которого входят преобразователи согласно таблицы 1, считается прошедшим поверку с положительными результатами;
- теплосчетчик, в состав которого входят преобразователи температуры, разности температур и/или давления, не указанные в таблице 1, подлежит дальнейшей поверке.

10.3.3 Проверка соответствия метрологических характеристик (МХ) преобразователей температуры, разности температур и/или давления.

1) Проверка соответствия МХ преобразователей температуры (включая термопреобразователи комплекта).

МХ преобразователей соответствуют установленным требованиям, если:

- номинальное значение сопротивления составляет 50, 100 или 500 Ом, а номинальное значение отношения сопротивлений (W_{100}) соответствует одному из значений: 1,385; 1,391; 1,426 или 1,428;
- верхний предел диапазона измерений не менее 150 °С для термопреобразователей теплосчетчиков всех моделей, кроме ТСК5-В5 (В6), и не менее 250 °С - для модели ТСК5-В5, не менее 200 или 350 °С (определяется рабочей температурой пара для расходомера) – для модели ТСК5-В6;

- абсолютная погрешность не хуже погрешности термопреобразователя класса допуска В по ГОСТ 6651, представленной выражением $\pm (0,3+0,005t)$.

2) Проверка соответствия МХ преобразователей разности температур.

МХ преобразователей соответствуют установленным требованиям, если:

- нижний и верхний пределы диапазона измерений не более 3 °С и не менее 147 °С соответственно;
- относительная погрешность не превышает $\pm 3,5$ % при разности температур, равной 3 °С.

Если погрешность комплекта термопреобразователей нормирована как абсолютная, то относительная погрешность определяется по формуле (с точностью до десятых долей):

$$\delta t_{\text{ТС}} = \pm (100\Delta t_{\text{ТС}}/3), \%$$

где: $\Delta t_{\text{ТС}}$ – абсолютная погрешность комплекта термопреобразователей при измерении разности температур, равной 3 °С, °С;

3) Проверка соответствия МХ преобразователей давления.

МХ преобразователей соответствуют установленным требованиям, если:

- диапазон изменения тока соответствует одному из диапазонов: (0-5), (0-20) или (4-20) мА;
- приведенная погрешность не более ± 1 %.

Теплосчетчик считается прошедшим поверку с положительными результатами, если МХ преобразователей соответствуют установленным требованиям.

10.3.4 Определение фактических значений пределов погрешности измерений.

Данная операция поверки выполняется при необходимости оценки фактических значений пределов погрешностей теплосчетчика при измерении параметров теплоносителя и тепловой энергии.

Фактические значения пределов погрешности с доверительной вероятностью 0,95 оцениваются по методике, изложенной в Рекомендации МИ 2553-99. «ГСОЕИ. Энергия тепловая и теплоноситель в системах теплоснабжения. Методика оценивания погрешности измерений. Основные положения».

10.4 Оформление результатов поверки

Результаты поверки составных частей теплосчетчика оформляются в соответствии с требованиями НД на их поверку.

При положительных результатах поверки на теплосчетчик выдается свидетельство о поверке или делается соответствующая запись в его паспорте.

При отрицательных результатах поверки теплосчетчик к выпуску и применению не допускается. Ранее действующее свидетельство аннулируется или делается соответствующая запись в паспорте.

11 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности составных частей теплосчетчиков и методы их устранения приведены в их эксплуатационной документации.

12 Маркировка и пломбирование

Маркировка составных частей теплосчетчика соответствует требованиям их эксплуатационной документации.

Пломбирование составных частей теплосчетчика производится в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

13 Правила хранения и транспортирования

13.1 Хранение теплосчетчика должно осуществляться в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов, в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150.

13.2 Транспортирование теплосчетчика может осуществляться всеми видами транспорта, в том числе воздушным в герметизированных отсеках.

Предельными условиями транспортирования являются:

- 1) температура окружающего воздуха в диапазоне от минус 10 до плюс 50 °С;
- 2) относительная влажность не более 95 % при температуре 35 °С;
- 3) атмосферное давление не менее 61,33 кПа (460 мм рт. ст.)

Во время транспортирования и погрузо-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию осадков и пыли.