

Общество с ограниченной ответственностью “АСВЕГА-Инжиниринг”

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ
SA-94/3, SA-94/3A
Паспорт
AW.408.18.02P

Полезная модель



1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Теплосчетчики SA-94/3, SA-94/3A (в дальнейшем – теплосчетчики) предназначены для измерения и учета количества теплоты (тепловой энергии*) и теплоносителя в закрытых и открытых водяных системах теплоснабжения, содержащих системы подпитки или тупиковой системы горячего водоснабжения (ГВС), или системы холодного водоснабжения (ХВС, в том числе питьевой воды), а также для использования в автоматизированных системах учета, контроля и регулирования количества потребленной тепловой энергии.

ВВ! Конструкция теплосчетчиков имеет вид правовой защиты – Полезная модель, выданы нижеприведенные свидетельства и патенты:

- № 00459 Эстонской Республики;
- № 43362 Российской Федерации;
- № 1800 Республики Беларусь;
- № 5069 Украины.

В открытой <Откр> системе теплоснабжения теплосчетчики имеют режимы определения количества теплоты:

- “Источник”;
- “Потребитель” и “Вода”, вариант ГВС;
- “Потребитель” и “Вода”, вариант ХВС.

В закрытой <Закр> системе теплоснабжения теплосчетчики имеют режимы определения количества теплоты:

- “Подпитка”;
- “Вода”, вариант ГВС;
- “Вода”, вариант ХВС.

Необходимый режим определения количества теплоты определяет заказчик при заказе теплосчетчика.

Внимание! Результаты измерения тепловой энергии, полученные при использовании потребителем договорного значения температуры холодной воды, используемой для подпитки системы теплоснабжения на источнике теплоты, должны быть откорректированы потребителем в соответствии с ГОСТ Р 8.592.

Теплосчетчики осуществляют:

- вычисление и накопление измеряемых параметров системы теплоснабжения;
- хранение в архивах часовой и суточной статистической информации об измеряемых параметрах;
- фиксацию, индикацию и хранение в архиве нештатных ситуаций в своей работе и работе системы теплоснабжения.

Теплосчетчики имеют встроенный стандартный последовательный интерфейс RS-232, через который можно считывать как текущие, так и статистические данные из архивов. По отдельному заказу потребителя добавляются еще и интерфейсы RS-422 и RS-485.

По заказу потребителя в комплект поставки может входить:

- розетка интерфейсная настенная AD1001 для удобного подключения к интерфейсу теплосчетчика переносных или стационарных внешних устройств сбора данных;
- программное обеспечение, позволяющее потребителю считывать текущие параметры и статистические данные системы теплоснабжения из архивов теплосчетчика.

* Определение в соответствии с ГОСТ Р 51649.

В состав теплосчетчиков, комплектуемых предприятием-изготовителем, входят:

- один или два преобразователя расхода электромагнитных (в дальнейшем - ПРЭ) исполнения ЕК резьбового или фланцевого присоединения или фланцевого присоединения исполнения ЕК1, устанавливаемых на подающем и обратном или обратном и определенном потребителем трубопроводе;
- измерительно-вычислительный блок (в дальнейшем - ВБ) с жидкокристаллическим индикатором (в дальнейшем – ЖКИ);
- комплект из двух термопреобразователей сопротивления (в дальнейшем – ТПС) или два ТПС, подобранные в пару, и третий (при соответствующем заказе). Все ТПС должны иметь номинальную статическую характеристику 100П или Pt100;
- две или три (в зависимости от заказа) защитные гильзы для установки ТПС;
- измерительный преобразователь расхода с импульсным выходом (далее - преобразователь расхода) из перечисленного в таблице А.1 приложения А, устанавливаемый на трубопровод: или подпитки, или тупиковой ГВС, или ХВС, при соответствующем заказе потребителя.

По метрологическим характеристикам теплосчетчики соответствуют классу 1 по ГОСТ Р 51649.

По стойкости к механическим воздействиям теплосчетчики выполнены в вибро-прочном исполнении по ГОСТ Р 52931.

По защищенности от воздействия окружающей среды теплосчетчики выполнены в защищенном от попадания внутрь пыли и воды исполнении.

ПРЭ устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 30 до плюс 55 °С и относительной влажности 95 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги; ВБ устойчив к воздействию температуры от 5 до 55 °С и относительной влажности 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Теплосчетчики устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа.

Примечание - Технические характеристики преобразователя расхода, устанавливаемого на трубопровод: или подпитки, или тупиковой ГВС, или ХВС, и входящего в состав теплосчетчиков при соответствующем заказе потребителя, а также ТПС соответствуют нормативно-техническим документам на них и указаны в их эксплуатационных документах.

1.2 Значения нижнего и верхнего пределов нормированных расходов в зависимости от условного диаметра используемых ПРЭ и скорости теплоносителя в трубопроводе приведены, соответственно, в таблицах 1 и 2 для модификации теплосчетчиков SA-94/3, в таблице 3 для модификации теплосчетчиков SA-94/3A.

Внимание! Теплосчетчики модификации SA-94/3, SA-94/3A исполнений 5 и 6, соответственно, можно использовать для коммерческого учета количества теплоты только при верхних пределах нормированных расходов в диапазоне скоростей теплоносителя от 1,6 до 10 м/с.

Примечание - Теплосчетчики с расширенным динамическим диапазоном измерения расхода имеют в своем обозначении дополнительную букву А.

Таблица 1 Для модификации теплосчетчиков SA-94/3

Условный диаметр ПРЭ, DN, мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с								
	1,60	2,00	2,50	3,20	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00
Нижний предел нормированного расхода, Q _{1min} , Q _{2min} , м ³ /ч									
10**	0,004	0,0050	0,006	0,008	0,010	0,0125	0,016	0,020	0,025
15	0,010	0,0125	0,016	0,020	0,025	0,0320	0,040	0,050	0,060
25	0,025	0,0320	0,040	0,050	0,060	0,0800	0,100	0,125	0,160
40	0,060	0,0800	0,100	0,125	0,160	0,2000	0,250	0,320	0,400
50	0,100	0,1250	0,160	0,200	0,250	0,3200	0,400	0,500	0,600
80	0,250	0,3200	0,400	0,500	0,600	0,8000	1,000	1,250	1,600
100	0,400	0,5000	0,600	0,800	1,000	1,2500	1,600	2,000	2,500
150	1,000	1,2500	1,600	2,000	2,500	3,2000	4,000	5,000	6,000
200	1,600	2,0000	2,500	3,200	4,000	5,0000	6,000	8,000	10,000
300	4,000	5,0000	6,000	8,000	10,000	12,5000	16,000	20,000	25,000
400	6,000	8,0000	10,000	12,500	16,000	20,0000	25,000	32,000	40,000

Знак (**) указывает на отсутствии ПРЭ с таким DN у исполнения ЕК1

Таблица 2 Для модификации теплосчетчиков SA-94/3

Условный диаметр ПРЭ, DN, мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с								
	1,60	2,00	2,50	3,20	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00
Верхний предел нормированного расхода, Q _{1max} , Q _{2max} , м ³ /ч									
10**	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	1,25	1,60	2,00	2,50
15	1,00	1,25	1,60	2,00	2,50	3,20	4,00	5,00	6,00
25	2,50	3,20	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,50	16,00
40	6,00	8,00	10,00	12,50	16,00	20,00	25,00	32,00	40,00
50	10,00	12,50	16,00	20,00	25,00	32,00	40,00	50,00	60,00
80	25,00	32,00	40,00	50,00	60,00	80,00	100,00	125,00	160,00
100	40,00	50,00	60,00	80,00	100,00	125,00	160,00	200,00	250,00
150	100,00	125,00	160,00	200,00	250,00	320,00	400,00	500,00	600,00
200	160,00	200,00	250,00	320,00	400,00	500,00	600,00	800,00	1000,00
300	400,00	500,00	600,00	800,00	1000,00	1250,00	1600,00	2000,00	2500,00
400	600,00	800,00	1000,00	1250,00	1600,00	2000,00	2500,00	3200,00	4000,00

Примечания

1 Под верхним пределом нормированного расхода Q_{1max} и Q_{2max} подразумевается значение расхода, при котором теплосчетчики модификации SA-94/3 обеспечивают свои метрологические характеристики в диапазоне расходов от Q_{1min} до Q_{1max} и от Q_{2min} до Q_{2max} (диапазон 1:100) при непрерывной работе.

2 Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя для теплосчетчиков модификации SA-94/3 исполнения 5 - в диапазоне от 1,6 до 10 м/с.

Знак (**) указывает на отсутствии ПРЭ с таким DN у исполнения ЕК1

Таблица 3

Условный диаметр ПРЭ, мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя 10 м/с	
	Нижний предел нормированного расхода, $Q_{1\min}$, $Q_{2\min}$, м ³ /ч	Верхний предел нормированного расхода, $Q_{1\max}$, $Q_{2\max}$, м ³ /ч
10**	0,010	2,50
15	0,024	6,00
25	0,064	16,00
40	0,160	40,00
50	0,240	60,00
80	0,640	160,00
100	1,000	250,00
150	2,400	600,00
200	4,000	1000,00
300	10,000	2500,00
400	16,000	4000,00

Примечание - Под верхним пределом нормированного расхода $Q_{1\max}$ и $Q_{2\max}$ подразумевается значение расхода, при котором теплосчетчики модификации SA-94/3A, исполнения 6, обеспечивают свои метрологические характеристики в диапазоне расходов от $Q_{1\min}$ до $Q_{1\max}$ и от $Q_{2\min}$ до $Q_{2\max}$ (диапазон 1:250) при непрерывной работе.
Знак (**) указывает на отсутствии ПРЭ с таким DN у исполнения ЕК1

Внимание! Использование значений наибольших расходов вне приведенных в таблицах 1 - 3 в коммерческих расчетах не допускается!

1.3 Теплосчетчики в соответствии с заказом потребителя имеют:

- или два выходных электрических сигнала постоянного тока, выбор диапазона которых 0 - 20, 4 - 20 мА возможен в режиме “Служебное”;
- или два выходных электрических частотных сигнала с диапазоном от 0 до 2000 Гц.

Теплосчетчики обеспечивают преобразование в выходные электрические сигналы постоянного тока или выходные электрические частотные сигналы двух параметров по выбору из следующего ряда:

- расхода теплоносителя в подающем трубопроводе Q_1 ;
- расхода теплоносителя в обратном или определенном потребителем трубопроводе Q_2 ;
- температуры теплоносителя в подающем трубопроводе T_1 ;
- температуры теплоносителя в обратном трубопроводе T_2 ;
- температуры в трубопроводе: или подпитки, или определенном потребителем трубопроводе, или ГВС, или температуры наружного воздуха T_3 ;
- разности температур теплоносителя dT в подающем и обратном трубопроводах, т.е. (T_1-T_2) , или обратном и условном трубопроводе с запрограммированным договорным значением температуры холодной воды, т.е. $(T_2-T_{хв})$;
- давления в любых трех трубопроводах системы теплоснабжения p_1 , p_2 и p_3 .

При этом наибольшему значению диапазона изменения выходного сигнала соответствует 100 % значения выбранного параметра.

Выбор соответствия выходного сигнала одному из параметров возможен в режиме “Служебное” во время пусконаладочных работ.

Примечания

1 Частотный выход представляет собой оптоизолированный пассивный транзисторный ключ с открытым коллектором, максимальные напряжение и ток нагрузки 20 В и 10 мА.

2 Верхний предел договорного расхода $Q_{\text{дг}}$ и верхний предел расхода Q_{max} теплоносителя в подающем или обратном трубопроводе, соответствуют максимальному значению выходного тока 20 мА. Выбираются они из ряда наибольших расходов, приведенных в таблице 4. При превышении верхнего предела расхода Q_{max} или выбранного договорного расхода $Q_{\text{дг}}$ обрабатывается нештатная ситуация $Q > Q_{\text{max}}$ или $Q > Q_{\text{дг}}$.

Расход Q_{min} соответствует минимальному значению выходного тока.

Таблица 4

Условный диаметр ПРЭ, DN, мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с								
	1,60	2,00	2,50	3,20	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00
	Верхний предел договорного расхода, Q_{max} (SA-94/3) или $Q_{\text{дг}}$ (SA-94/3A), м ³ /ч								
10**	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	1,25	1,60	2,00	2,50
15	1,00	1,25	1,60	2,00	2,50	3,20	4,00	5,00	6,00
25	2,50	3,20	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,50	16,00
40	6,00	8,00	10,00	12,50	16,00	20,00	25,00	32,00	40,00
50	10,00	12,50	16,00	20,00	25,00	32,00	40,00	50,00	60,00
80	25,00	32,00	40,00	50,00	60,00	80,00	100,00	125,00	160,00
100	40,00	50,00	60,00	80,00	100,00	125,00	160,00	200,00	250,00
150	100,00	125,00	160,00	200,00	250,00	320,00	400,00	500,00	600,00
200	160,00	200,00	250,00	320,00	400,00	500,00	600,00	800,00	1000,00
300	400,00	500,00	600,00	800,00	1000,00	1250,00	1600,00	2000,00	2500,00
400	600,00	800,00	1000,00	1250,00	1600,00	2000,00	2500,00	3200,00	4000,00

Примечание - Под верхним пределом расхода Q_{max} подразумевается значение расхода, при котором теплосчетчики модификации SA-94/3 или SA-94/3A обеспечивают свои метрологические характеристики в диапазоне расходов от Q_{min} до Q_{max} .
Знак (**) указывает на отсутствии ПРЭ с таким DN у исполнения ЕК1

1.4 Теплосчетчики обеспечивают измерение суммарного количества теплоты и количества теплоносителя G_1 в подающем трубопроводе в диапазоне температур теплоносителя от 1 до 150 °С, количества теплоносителя G_2 в обратном или определенном потребителем трубопроводе в диапазоне температур от 1 до 140 °С, при установке на них соответствующих ПРЭ, и количества теплоносителя G_3 в случае использования третьего канала измерения расхода.

Значение наименьшей разности температур теплоносителя Δt_{min} равно 3 °С.

Диапазон измерения температуры наружного воздуха от минус 60 до плюс 150 °С.

Вид теплоносителя - вода.

1.5 Нормированные погрешности измерения объема в подающем и обратном трубопроводах, в зависимости от исполнения приведены в таблице 5

Таблица 5

Модификация теплосчетчика	Диапазон разности температур теплоносителя от 3 до 140 °С			
	Исполнение	Динамический диапазон расхода, в котором обеспечивается нормированная погрешность измерения	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с	Пределы относительной погрешности измерения объема
SA-94/3	5	1:100	1,6 - 10	$\pm(1 + Q_{\max}/Q)$, но не более 3,5%
SA-94/3A	6	1:250		

Теплосчетчики с расширенным динамическим диапазоном измерения расхода имеют в своем обозначении дополнительную букву А.

1.6 Теплосчетчики имеют канал подсчета входных электрических импульсов от преобразователя расхода одного из типов, приведенных в приложении А, с пределами относительной погрешности измерения расхода (объема), приведенными в приложении А, и с выходными электрическими импульсными сигналами, пропорциональными измеряемому количеству теплоносителя, установленного на трубопроводе: или подпитки, или тупиковой ГВС, или ХВС.

Частота следования выходных импульсов преобразователя расхода, установленного на трубопроводе: или подпитки, или тупиковой ГВС, или ХВС, должна быть не более 100 Гц, длительность импульса (замкнутое состояние “сухого” контакта или транзистора с открытым коллектором) – не менее 5 мс.

1.7 Значения верхнего предела измерения расхода теплоносителя в трубопроводе: или подпитки, или тупиковой ГВС, или ХВС, определяются используемыми преобразователями расхода и должны находиться в пределах от 0,4 до 4000 м³/ч.

1.8 Значения цены одного импульса выходных электрических импульсных сигналов преобразователя расхода, установленного на трубопроводе: или подпитки, или тупиковой ГВС, или ХВС, определяются используемыми преобразователями расхода и должны находиться в пределах от 0,01 до 1000 л/имп. Шаг установки 0,01 л/имп.

1.9 Теплосчетчики имеют три канала измерения входных электрических сигналов постоянного тока, пропорциональных измеряемому давлению в трубопроводах.

Пределы измерения давления в каналах возможно выбрать в режиме “Служебное” из предлагаемого ряда: 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5 МПа.

1.10 Пределы измерения входных электрических сигналов постоянного тока, пропорциональных измеряемому давлению, возможно выбрать в режиме “Служебное” из предлагаемых: 0 - 5, 0 - 20, 4 - 20 мА.

1.11 Пределы допускаемой относительной погрешности δ_o , %, измерительного канала теплосчетчиков в рабочих условиях применения при измерении количества теплоты согласно ГОСТ Р 51649 не превышают значений, вычисленных по формуле

- для открытой (режим “Потребитель”) и закрытой систем

$$\text{класс 1: } \delta_o = \pm(2 + 4\Delta t_{\min}/\Delta t + 0,01 Q_{\max}/Q), \quad (1.1)$$

где Δt_{\min} - значение наименьшей измеряемой разности температур, °С;

Δt - текущее значение разности температур, °С;

Q и Q_{\max} - значение расхода теплоносителя и, соответственно, его наибольшее значение в трубопроводе (в одинаковых единицах измерений);

- для открытой (режим “Источник”) системы

$$\text{класс 1: } \delta_o = \pm(2 + 4t_{\min}/t + 0,01 Q_{\max}/Q), \quad (1.2)$$

где t_{\min} - значение наименьшей измеряемой температуры, °С;

t - текущее значение температуры, °С.

1.12 Пределы допускаемой относительной погрешности δ_V , %, измерительных каналов теплосчетчиков в рабочих условиях применения при измерении объема теплоносителя не превышают $\pm(1 + Q_{\max}/Q)$, но не более, чем 3,5% - для класса 1 в каждом из динамических диапазонов от Q_{\min} до Q_{\max} , приведенных в таблицах 1 - 3.

Динамический диапазон каналов измерения расхода с применением ПРЭ в зависимости от модификации теплосчетчиков и их исполнений приведен в таблице 5.

Динамический диапазон третьего канала измерения расхода с применением преобразователя расхода с импульсным выходным сигналом зависит от типа применяемого преобразователя расхода и может составлять вплоть до 1:1000, например, при использовании счетчика жидкости VA2305M.

1.13 Пределы допускаемой относительной погрешности ВБ δ_C , %, в рабочих условиях применения при измерении количества теплоты не превышают значений, вычисленных по формуле

- для открытой (режим “Потребитель”) и закрытой систем

$$\delta_C = \pm(0,5 + \Delta t_{\min}/\Delta t), \quad (1.3)$$

- для открытой (режим “Источник”) системы

$$\delta_C = \pm(0,5 + t_{\min}/t). \quad (1.4)$$

1.14 Пределы допускаемой относительной погрешности комплекта ТПС или подобранной пары ТПС $\delta_{\Delta t}$, %, в рабочих условиях применения при измерении разности температур теплоносителя в трубопроводах для закрытой системы теплоснабжения не превышают значений, вычисленных, соответственно, по формуле

- для теплосчетчиков класса С

при использовании ТПС класса 1 с номинальной статической характеристикой преобразования 100П или Pt100

$$\delta_{\Delta t} = \pm(0,2 + 1,57\Delta t_{\min}/\Delta t), \quad (1.5)$$

где Δt_{\min} – значение наименьшей разности температур, 3 °С.

ТПС, предназначенные для измерения температуры теплоносителя в трубопроводах открытой системы теплоснабжения, соответствуют классу А по ГОСТ 6651.

1.15 Пределы допускаемой абсолютной погрешности ВБ в рабочих условиях применения при измерении температуры теплоносителя в трубопроводах (без учета погрешности самих ТПС) не превышают

$$\pm(0,2 + 0,001t) \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ где } t \text{ - измеряемая температура в градусах Цельсия.}$$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика в рабочих условиях применения при измерении температуры теплоносителя в трубопроводах при использовании ТПС класса допуска А по ГОСТ 6651 не превышают

$$\pm(0,35 + 0,003t) \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ где } t - \text{измеряемая температура в градусах Цельсия.}$$

Примечание – Перечень ТПС, рекомендуемых для использования в качестве датчиков температуры в соответствии с описанием типа приведен в приложении В.

1.16 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования выбранного параметра в выходной электрический сигнал постоянного тока (при его наличии) в рабочих условиях применения не превышают $\pm 1,0 \%$ от диапазона изменения выходного электрического сигнала постоянного тока (без учета погрешности измерения самого параметра).

1.17 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования выбранного параметра в выходной электрический частотный сигнал (при его наличии) в рабочих условиях применения не превышают $\pm 0,5 \%$ от диапазона изменения выходного электрического частотного сигнала (без учета погрешности измерения самого параметра).

1.18 Пределы допускаемой приведенной погрешности ВБ при измерении давления в трубопроводах (без учета погрешности самих датчиков давления) не превышают $\pm 0,5 \%$ от верхнего предела измерения давления.

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения давления в трубопроводах при использовании датчиков давления с классом точности, приведенном в таблице 6, не превышают $\pm 2,0 \%$ от верхнего предела измерения давления.

Таблица 6

Класс точности датчиков давления	Диапазон измеряемого давления, %
0,25	0 - 100
0,50	0 - 100
1,00	0 - 100

1.19 Теплосчетчики сохраняют свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

- 1) напряжение питания 220 В с допускаемым отклонением от плюс 10 до минус 15 %, частотой (50 ± 1) Гц;
- 2) относительная влажность воздуха, окружающего ВБ, до 80 % при 35 °С;
- 3) температура воздуха, окружающего ВБ, от 5 до 55 °С;
- 4) температура теплоносителя от 1 до 150 °С, давление в трубопроводе до 2,5 МПа;
- 5) удельная электрическая проводимость теплоносителя от 10^{-3} до 10 См/м;
- 6) внешнее магнитное поле, воздействующее на ВБ, напряженностью до 50 А/м частотой (50 ± 1) Гц;
- 7) максимальная длина линий связи между ПРЭ и ВБ до 100 м;
- 8) сопротивление четырехпроводной линии связи между ТПС и ВБ до 100 Ом.

1.20 Теплосчетчики сохраняют способность безошибочной передачи измеренных и накопленных данных через стандартный последовательный интерфейс RS-232 или RS-422/RS-485 при следующих условиях:

- 1) максимальная длина линии связи при использовании интерфейса RS-232 до 25 м;
- 2) максимальная длина линии связи при использовании интерфейса RS-422/RS-485 до 1000 м в случае использования в качестве линии связи кабеля категории 5.

1.21 Теплосчетчик вычисляет и хранит во внутренней энергонезависимой памяти почасовые и суточные значения следующих параметров системы теплоснабжения, определяемых выбранным режимом:

- 1) среднего расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, соответственно, $Q1$ и $Q2$, в $\text{м}^3/\text{ч}$;
- 2) массы теплоносителя $G1$, в т, $G2$, в т, $G3$ в т (в случае подпитки или тупиковой ГВС) или объема теплоносителя $G3$ в м^3 (в случае ХВС), или $G1$, в м^3 , $G2$, в м^3 , $G3$ в м^3 (в случае Потребитель, ХВС);
- 3) **в открытой системе** теплоснабжения:
количества теплоты E_r , потребляемого потребителем на трубопроводе тупиковой ГВС, в Гкал;
в закрытой системе теплоснабжения:
количества теплоты E_n , потребляемого потребителем отбором теплоносителя на подпитку системы теплоснабжения потребителя, или количества теплоты E_r , потребляемого тупиковой ГВС, в Гкал;
- 4) температуры теплоносителя в подающем, обратном и определенном потребителем (или подпитки, или тупиковой ГВС) трубопроводах, или температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и температуры наружного воздуха, соответственно, $T1$, $T2$ и $T3$, в $^{\circ}\text{C}$;
- 5) количества теплоты E , отпускаемой источником теплоты или потребляемой потребителем без учета подпитки, в Гкал;
- 6) времени работы теплосчетчика без учета времени его работы при наличии нештатных ситуаций $T_{\text{РАБ}}$;
- 7) времени работы теплосчетчика T_{max} при расходе $Q1 > Q1_{\text{max}}$ (SA-94/3) или $Q1 > Q1_{\text{err}}$ (SA-94/3A) в с;
- 8) времени работы теплосчетчика T_{min} при расходе $Q1 < Q1_{\text{min}}$, в с;
- 9) времени работы теплосчетчика T_{dT} при разности температур в подающем и обратном трубопроводах, или разности температур в обратном и условном трубопроводе холодного водоснабжения $dT < dT_{\text{min}}$, в с;
- 10) давления в трех точках системы теплоснабжения $p1$, $p2$ и $p3$, в МПа.

Почасовые значения параметров сохраняются за последние 40 - 80 суток работы теплосчетчика, а суточные - минимум за два последних года работы. Все текущие и статистические данные из архивов теплосчетчика могут быть считаны через стандартный последовательный интерфейс RS-232 или RS-422/RS-485 под управлением внешнего устройства.

1.22 Теплосчетчики обеспечивают просмотр данных для каждого выбранного режима работы. Порядок представления данных представлен в таблицах, приведенных в приложениях В и С руководства по эксплуатации АW.408.18.ХХН данного теплосчетчика.

Там же приведены таблицы состояния теплосчетчика в зависимости от его режима работы, и таблицы, показывающие возможный выбор настроек пользователем на этапе пусконаладочных работ.

1.23 Теплосчетчики имеют встроенные часы реального времени, обеспечивающие вычисление и индикацию времени работы теплосчетчика в режиме счета количества теплоты.

Примечание - Гарантийный срок службы литиевого элемента питания микросхемы часов не менее 6 лет. По истечении срока службы элемента питания рекомендуется его замена на предприятии-изготовителе теплосчетчика или в организации, имеющей договор с предприятием-изготовителем.

При неисправности элемента питания или микросхемы часов возможны сбои в показаниях текущего времени, даты, накопленных значений количества теплоты, объемов и массы теплоносителя, при этом каждый сбой фиксируется как нештатная ситуация в архиве статистики теплосчетчика.

1.24 Теплосчетчик позволяет корректировать текущее время в любом направлении в пределах одних суток через стандартный последовательный интерфейс с фиксацией в архиве статистики значения времени до и после изменения.

1.25 Теплосчетчик фиксирует в архиве и обеспечивает индикацию времени начала и окончания, а также идентификационный код нештатных ситуаций, возникающих в работе системы теплоснабжения или самого теплосчетчика при его работе в режиме <Работа> и <Счет>.

1.26 Электрическое сопротивление изоляции:

1) цепи питания ПРЭ относительно корпуса и цепи питания ВБ относительно клеммы заземления не менее 40 МОм при нормальных условиях;

2) сигнальных цепей ВБ и цепей токового или частотного выхода относительно клеммы заземления не менее 100 МОм при нормальных условиях.

1.27 Электрическое сопротивление изоляции электродов ПРЭ относительно корпуса и цепи питания, а также электродов между собой при сухой и чистой внутренней поверхности трубы не менее 100 МОм.

1.28 Материал внутреннего покрытия трубы и электродов ПРЭ, соответствующее рабочее и пробное давление, приведены в таблице 7.

Первичные преобразователи являются стойкими к изменению температуры теплоносителя в пределах, указанных в таблице 7.

Таблица 7

Условный диаметр ПРЭ, мм	Давление		Температура теплоносителя		Материал электродов ПРЭ	Материал внутреннего покрытия трубы ПРЭ
	рабочее, МПа (кгс/см ²)	пробное, МПа (кгс/см ²)	минимальная, °С	максимальная, °С		
10, 15, 25, 40, 50, 80	1,6 (16,0)	2,4 (24,0)	0	150	AISI 316L	Фторопласт 4Д, ГОСТ 14906
10, 15, 25, 40, 50, 80	2,5 (25,0)	3,8 (38,0)				
100, 150, 200, 300	2,5 (25,0)	3,8 (38,0)				
400	2,5 (25,0)	3,8 (38,0)				
Примечание - Химический состав материала AISI 316L - X5CrNiMo 17 13 2.						

1.29 Мощность, потребляемая теплосчетчиками от сети, не превышает 15 В·А.

1.30 Масса ВБ не более 2,3 кг.

1.31 Масса ПРЭ в зависимости от DN и варианта присоединения соответствует значениям, приведенным в таблице 8.

Таблица 8

Условный диаметр ПРЭ, мм	Масса ПРЭ, кг, не более	
	с фланцевым присоединением	с резьбовым присоединением
10**	7	5
15	7	5
25	8	5
40	11	-
50	12	-
80	17	-
100	24	-
150	50	-
200	70	-
300	125	-
400	175	-

Знак (**) указывает на отсутствии ПРЭ с таким DN у исполнения ЕК1

1.32 Габаритные, установочные и присоединительные размеры теплосчетчиков приведены в руководстве по эксплуатации АW.408.18.ХХН данного теплосчетчика.

1.33 Степень защиты теплосчетчиков - IP65 по ГОСТ 14254.

1.34 Теплосчетчики обеспечивают круглосуточную работу.

1.35 Средний срок службы теплосчетчиков не менее 12 лет.

1.36 Содержание драгоценных металлов в теплосчетчике:

золота - 0,1210 г;

серебра - 4,8876 г;

платины - 0,0000 г;

палладия - 0,0000 г.

1.37 Шифр теплосчетчиков модификации SA-94/3 и SA-94/3A, приведенный в разделе “Свидетельство о приемке” настоящего паспорта, формируется из нижеприведенных элементов:

Теплосчетчик SA-94/3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Диапазон расхода 1:100	-													
Диапазон расхода более 1:200	A													
Исполнение ПРЭ:														
▪ ЕК	1				010/010**									
▪ ЕК1	2				015/015									
					025/025	1,6								
					040/040									
					050/050									
					080/080									
Исполнение (согласно таблице 6)		5												
		6												
Класс теплосчетчика по ГОСТ Р 51649				1										
					010/010**									
					015/015									
					025/025									
					040/040									
					050/050									
					080/080	2,5								
					100/100									
					200/200									
					300/300									
Условный диаметр ПРЭ, мм: в случае двух (расхода Q1/расхода Q2)					400/400	2,5								
Рабочее давление, МПа:														
Присоединение ПРЭ:														
фланцевое										ФЛ/ФЛ				
резьбовое:														
со штуцером с фаской										P1/P1				
со штуцером с резьбой										P2/P2				
Выходные сигналы:														
постоянного тока												Т		
частотные												Ч		
Количество ТПС :														
комплект из двух													2	
комплект из двух и третий													3	
Градуировка ТПС:														
					100П									1
					Pt100									2
Длина погружаемой части термопреобразователей, мм:														
в случае комплекта из двух/и третьего														
для 100П: 70					для Pt100: 80									1/1
98					100									2/2
133					120									3/3
223					250									4/4
в случае комплекта из двух/без третьего														
для 100П: 70					для Pt100: 80									1/нет
...				
223					250									4/нет
Стандартный последовательный интерфейс:														
RS-232														1
RS-422/RS-485														2

Внимание! Знак (**) указывает на отсутствии ПРЭ с таким DN у исполнения ЕК1

Пример шифра теплосчетчика: модификация SA-94/3A с ПРЭ исполнения ЕК1, исполнение теплосчетчика 6, класса 1, условные диаметры двух ПРЭ 25 мм, на рабочее давление 1,6 МПа (16 кгс/см²), ПРЭ фланцевого присоединения, с двумя выходными электрическими сигналами постоянного тока, с комплектом из двух и третьего ТПС с номинальной статической характеристикой 100П, с длиной погружаемой части 70 мм, со стандартным последовательным интерфейсом RS-232:

“Теплосчетчик SA-94/3A-2-6-1-025/025-1,6-ФЛ/ФЛ-Т-3-1-1/1-1”.

Пример шифра теплосчетчика: модификация SA-94/3A с ПРЭ исполнения ЕК, исполнение теплосчетчика 6, класса 1, условные диаметры двух ПРЭ 25 мм, на рабочее давление 1,6 МПа (16 кгс/см²), ПРЭ резьбового присоединения с монтажными штуцерами с фаской, с двумя выходными электрическими сигналами постоянного тока, с комплектом из двух и третьего ТПС с номинальной статической характеристикой 100П, с длиной погружаемой части 70 мм, со стандартным последовательным интерфейсом RS-232:

“Теплосчетчик SA-94/3A-1-6-1-025/025-1,6-Р1/Р1-Т-3-1-1/1-1”.

Пример шифра теплосчетчика модификации SA-94/3 исполнения 5 с остальными аналогичными элементами имеет вид:

“Теплосчетчик SA-94/3- -1-5-1-025/025-1,6-Р1/Р1-Т-3-1-1/1-1”.

В случае заказа SA-94/3 (SA-94/3A) без третьего ТПС в заказе меняется шифр количества ТПС и на месте длины погружаемой части третьего ТПС должно быть указано “нет”, например:

“Теплосчетчик SA-94/3- -1-5-1- 025/025-1,6-Р1/Р1-Т-2-1-1/нет-1”.

“Теплосчетчик SA-94/3A-1-6-1- 025/025-1,6-Р1/Р1-Т-2-1-1/нет-1”.

Внимание! При составлении заказа необходимо учесть, что теплосчетчики модификации SA-94/3, SA-94/3A исполнений, соответственно, 5 и 6 можно использовать для коммерческого учета количества теплоты только при верхних пределах расходов в диапазоне скоростей теплоносителя от 1,6 до 10 м/с.

2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

2.1 Комплект поставки теплосчетчиков с учетом их шифра по п. 1.37 содержит:

- 1) один или два ПРЭ;
- 2) ВБ;
- 3) комплект из двух ТПС или комплект из двух ТПС и третий ТПС;
- 4) две или три защитные гильзы;
- 5) комплект монтажных частей:
 - один или два комплекта монтажных штуцеров для ПРЭ резьбового присоединения;
 - один или два кабельных наконечника для ПРЭ резьбового присоединения;
 - два или четыре кабельных наконечника для ПРЭ фланцевого присоединения с DN до 300 мм;
 - четыре или восемь кабельных наконечников для ПРЭ фланцевого присоединения с DN 400 мм;
- 6) комплект ЗИП:
 - две вставки плавкие 0,16 А 250 В;
 - три вставки плавкие 0,4 А 250 В;
- 7) два фиксатора;
- 8) соединитель;
- 9) методику поверки;
- 10) руководство по эксплуатации;
- 11) паспорт.

2.2 По отдельному заказу потребителя комплект поставки теплосчетчиков может быть дополнен:

- 1) преобразователем расхода или счетчиком жидкости с импульсным выходом;
- 2) одним или двумя комплектами монтажных фланцев для ПРЭ фланцевого присоединения;
- 3) программным обеспечением для считывания архивных данных и коэффициентов настройки;
- 4) розеткой интерфейсной настенной AD1001;
- 5) адаптером переноса данных AD2301 (с RS-232 и скоростью передачи 2400 бод);
- 6) адаптером переноса данных AD2401 (с RS-232 и скоростями передачи 2400 или 4800 бод);
- 7) адаптером AD1201 (согласующим устройством, вход RS-232 на выход RS-422 или RS-485 или вход RS-422 или RS-485 на выход RS-232);
- 8) адаптером AD1202 (согласующим устройством, три входа RS-232 на выход RS-422 или два входа RS-232 и один вход RS-422 на выход RS-232);
- 9) адаптером AD1203 (согласующим устройством, три входа RS-422 на выход RS-232 или два входа RS-422 и один вход RS-232 на выход RS-422);
- 10) адаптером AD1205 (согласующим устройством, три входа RS-232 на выход RS-422 и RS-232).

3 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Теплосчетчик SA-94/3 - - - - - -

- - - - - -

№ _____ соответствует техническим условиям ТУ 4218-029-84818026-2013 и признан годным для эксплуатации (шифр согласно п. 1.37 паспорта).

- ПО Мод ВБ № _____
- ПРЭ-1 ЕК1 ЕК расхода Q1 DN _____ № _____
- ПРЭ-2 ЕК1 ЕК расхода Q2 DN _____ № _____
- Материал электродов ПРЭ
- Заземляющие электроды: нет
есть

	Номер	Тип	100П	Pt100
▪ ТПС - 1				
▪ ТПС - 2				
▪ ТПС - 3				

- Интерфейс RS-232 RS-422/RS-485

Коэффициенты настройки SA-94/3, SA-94/3A	K1	K2	K3	K4	Kt

Ответственный за приемку

МП _____
личная подпись _____
расшифровка подписи _____
_____ год, месяц, число

Поверитель

МП _____
личная подпись _____
расшифровка подписи _____
_____ год, месяц, число

- Очередная поверка _____
год, месяц

4 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

- Теплосчетчик SA-94/3 № _____
- ПРЭ-1 ЕК1 ЕК расхода Q1 DN _____ № _____
- ПРЭ-2 ЕК1 ЕК расхода Q2 DN _____ № _____
- ТПС 1 _____ № _____

Тип
- ТПС 2 _____ № _____

Тип
- ТПС 3 _____ № _____

Тип
- Две защитные гильзы
- Третья защитная гильза
- Преобразователь расхода _____ № _____
- Комплект монтажных частей
- Комплект ЗИП
- Два фиксатора
- Соединитель
- Методика поверки
- Руководство по эксплуатации
- Паспорт.

Упаковка произведена согласно требованиям конструкторской документации.

 должность

 личная подпись

 расшифровка подписи

 год, месяц, число

5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

5.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие теплосчетчиков требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Адрес предприятия-изготовителя:

Общество с ограниченной ответственностью «АСВЕГА-инжиниринг»
(ООО «АСВЕГА-инжиниринг»), г. Москва
ИНН 7720789342
111396, г. Москва, ул. Фрязевская, дом 10.
тел. 903 114 41 89.

5.2 Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца со дня отгрузки.

5.3 Гарантия действительна в случае:

- выполнения правил транспортирования, хранения, монтажа, а также условий эксплуатации, указанных в руководстве по эксплуатации и паспорте;
- отсутствия нарушений пломбировки;
- заполнения таблицы 9 паспорта.

5.4 Теплосчетчики, у которых во время гарантийного срока будет обнаружено несоответствие требованиям технических условий, восстанавливаются или заменяются в пределах комплекта поставки другим комплектом предприятием-изготовителем или организацией, имеющей договор с предприятием-изготовителем.

5.5 Теплосчетчики, представляемые на предприятие-изготовитель для ремонта, должны быть в полном комплекте поставки предприятия-изготовителя (за исключением монтируемых на трубопроводах монтажных фланцев и защитных гильз, а также преобразователя расхода с импульсным выходом из перечисленного в таблице А.2 приложения А).

5.6 Гарантия не предусматривает компенсации затрат на демонтаж, возврат и повторный монтаж теплосчетчика, а также любых вторичных потерь, связанных с неисправностью.

5.7 Выполнение гарантийных обязательств возлагается на организацию, которая имеет договор с предприятием-изготовителем.

Перечень пунктов гарантийного обслуживания теплосчетчиков приведен в приложении С.

Гарантийное обслуживание теплосчетчиков на территории г. Москвы и Московской области производит:

ООО «ВЕГА-прибор»,
адрес: 111396, г. Москва, ул. Фрязевская, 10;
тел./факс: (495) 303-39-37, 303-82-41;
e-mail: vega-pribor@mail.ru
site: www.aswegam.ru.

6 СВЕДЕНИЯ О ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, РЕМОНТАХ,
ПОВЕРКАХ, ПЕРЕНАСТРОЙКАХ

Таблица 9 – Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках, перенастройках

Дата	Наименование работы	Кто проводил	Подпись и оттиск клейма

Продолжение таблицы 9 - Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках, перенастройках

Дата	Наименование работы	Кто проводил	Подпись и отпечаток клейма

Продолжение таблицы 9 - Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках, перенастройках

Дата	Наименование работы	Кто проводил	Подпись и отпечаток клейма

7 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

7.1 Утилизация драгоценных металлов, содержащихся в компонентах теплосчетчиков, производится в соответствии с установленным порядком.

7.2 Утилизация теплосчетчиков производится отдельно по группам материалов:

- пластмассовые элементы корпуса;
- металлические крепежные элементы;
- ЖКИ;
- батарея питания.

Приложение А
(справочное)

Измерительные преобразователи расхода, рекомендуемые
для использования при работе с теплосчетчиками модификации
SA-94/3, SA-94/3A

Таблица А.1 - Первичное средство измерения объемного расхода (объема) для вычисления количества теплоты (тепловой энергии) в третьем ИК объемного расхода (объема) для теплосчетчиков модификаций SA-94/3 и SA-94/3A

Тип средства измерения	Номер вГосреестре СИ РФ
VA2305M	55447-13

Таблица А.2 - Первичные средства измерения объемного расхода (объема) для вычисления в третьем ИК объемного расхода (объема) для теплосчетчиков модификаций SA-94/3 и SA-94/3A для учета количества воды в системах холодного и горячего водоснабжения (далее – ХВС и ГВС, соответственно).

№	Тип средства измерения	Номер вГосреестре СИ РФ
1	VA2301; VA2302	55448-13
2	VA2304	55449-13
3	Водосчетчики ET	48241-11
4	Водосчетчики MT	48242-11
5	Водосчетчики W	48422-11
6	Счетчики горячей воды ВМГ	18312-03

Приложение В
(рекомендуемое)ТПС для использования в составе
теплосчетчиков SA-94/3, SA-94/3A

Тип ТПС	Номер в Госреестре СИ
КТПТР-05	39145-08
КТСПР 001	41892-09
КТПТР-01	46156-10
КТСП-Н	38878-12
ТПТ-7, ТПТ-8, ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13, ТПТ-14, ТПТ-15	39144-08
ТПТ-1	46155-10
ТСП-Н	38959-12

Средства измерений давления для использования в составе
теплосчетчиков SA-94/3, SA-94/3A

Тип датчика давления	Номер в Госреестре СИ
Метран-55	18375-08
СДВ	28313-11
МТ 101	32239-12

Приложение С
(справочное)

Перечень пунктов гарантийного обслуживания теплосчетчиков

Город	Фирма	Адрес, телефон, факс
1 Россия, г. Москва	ООО “ВЕГА-прибор”	111396, Россия, г. Москва, ул. Фрязевская, д.10, ст. М “Новогиреево” тел./факс (495) 303-39-37, 303-82-41 E-mail: vega-pribor@mail.ru Site: www.aswegam.ru
2 Россия, г. Санкт-Петербург	ООО “ТЕРМО”	190020, Россия, г. Санкт-Петербург, набережная Обводного канала, 150, офис 614 ст. М “Нарвская” тел./факс (812) 332-41-26, 332-41-16 E-mail: office@termo.spb.ru Site: www.termo.spb.ru
3 Россия, г. Бугульма	НПО “НТЭС”	423200, Россия, Татарстан, г. Бугульма, ул. М.Джалиля, д.68, а/я 272 тел./факс (85594) 9-35-01, 9-91-29, 4-58-18 E-mail: nponts@nponts.ru Site: www.nponts.ru
4 Россия, г. Братск	ООО “ДиК”	665710, Россия, г. Братск, ул. Бутова, д.09, строение 09 тел. 8-902-764-30-00 (3953) 27-30-00
5 Россия, г. Брянск	ГУП “БРЯНСККОММУН- ЭНЕРГО”	241033, Россия, г. Брянск, пр. Ст. Димитрова, д.43 тел. (4832) 41-15-67 (приемная) 41-47-78 (участок теплоучета) факс (4832) 74-45-45 E-mail: o.portjankin@oaobks.ru
6 Россия г. Владивосток	ЗАО “ВИРА”	690041, Россия, г. Владивосток, ул. Радио, 5 тел./факс. (4232) 31-02-21, 31-75-99, 31-75-44 E-mail: vira@vira.dvo.ru, infovira@vira.dvo.ru Site: www.infovira.ru
7 Россия, г. Воскресенск	ОАО ВОСКРЕСЕНСКИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ	140200, Россия, Московская обл., г. Воскресенск, ул. Заводская, д.1 тел. (09644) 422-54, 421-50 тел./факс (09644) 269-51 E-mail m_andr@vmu.ru Site: www.vmu.ru

Город	Фирма	Адрес, телефон, факс
8 Россия, г. Екатеринбург	НПФ “ЭНТАЛЬПИЯ”	620062, Россия, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д.69/2, к.45 тел. (343) 231-44-20 факс (343) 242-15-24 E-mail: entalpy@mail.ur.ru
9 Россия, г. Ижевск	ООО ППП “СтройЭнерго”	426035, Россия, г. Ижевск, ул. Л. Толстого, 11 тел. (3412) 43-45-43, 73-82-20 Лаборатория - ул. Песочная, 3 тел./факс (3412) 48-00-46 E-mail: mihalcov@bk.ru
10 Россия, г. Комсомольск-на- Амуре	ООО “ФИРМА АЙСБЕРГ”	681008, Россия, г. Комсомольск-на-Амуре, ул. Машинная, 28, а/я 29 тел./факс (4217) 55-64-64, 55-64-44 E-mail: giga05@mail.ru
11 Россия, г. Красноярск	ООО Технический центр “ЭЛЕКТРУМ”	660062, Россия, г. Красноярск, ул. Высотная, д. 4а тел./факс (391)247-95-01, 247-95-02, 247-95-03; 247-77-81 E-mail: electrum@yandex.ru Site: www.electrum-tc.ru
12 Россия, г. Новосибирск	ООО НПП “СИБЭНЕРГОУЧЕТ”	630024, Россия, г. Новосибирск, ул. Мира, д. 58, а/я 102 тел./факс (3832) 11-92-24, 11-92-25 E-mail: info@sibeu.ru, seu_bas@mail.ru Site: www.sibeu.ru
13 Россия, г. Тольятти	ОАО “ТЕВИС”	445043, Россия, г. Тольятти, ул. Коммунальная, 29 тел. (8482) 39-02-34, 34-11-57 тел./факс (8482) 39-36-24 E-mail: Y.Viounov@tevis.attack.ru
14 Россия, г. Тольятти	ОАО “ЛИДЕР”	445009, Россия, г. Тольятти, ул. Новозаводская, 57-В, а/я 2652 тел./факс (8482) 22-12-05, 22-14-26 E-mail: lider.togliatty@mail.ru
15 Россия, г. Хабаровск	ООО “ЛЭРС”	680033, Россия, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, д. 221-А тел. (4212) 48-39-33, 42-89-87 факс (4212) 48-39-43 E-mail: info@lers.ru

Город	Фирма	Адрес, телефон, факс
16 Россия, г. Череповец	ООО “ЭЛЛИС”	162601, Россия, Вологодская обл., г. Череповец, ул. К. Белова, 36, тел./факс (8202) 28-80-03 E-mail: ellis@chp.ru
17 Казахстан, г. Алматы	ТОО “БИРЛИК”	050026, Казахстан, г. Алматы, ул. Байзакова, 221, офис 506 тел./факс (727) 378-07-93, 378-03-23 E-mail: toofirmabirlik@mail.ru
18 Казахстан, г. Костанай	ТОО ПКФ “ТЕПЛОСЕРВИС”	458000, Казахстан, г. Костанай, ул. Ю. Журавлевой, 25 тел./факс (7142) 50-40-10 E-mail: teploimpuls@mail.ru