

Общество с ограниченной ответственностью “АСВЕГА-Инжиниринг”

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ  
SA-94/2, SA-94/2A  
Паспорт  
ИАШБ.408841.005-02 ПС

**Полезная модель**



## 1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Теплосчетчики SA-94/2, SA-94/2A (в дальнейшем – теплосчетчики) предназначены для измерения и учета количества теплоты (тепловой энергии\*) и теплоносителя (в том числе количества питьевой воды) в открытых водяных системах теплоснабжения, а также для использования в автоматизированных системах учета, контроля и регулирования количества 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.

Теплосчетчики осуществляют автоматическое **измерение и индикацию:**

- текущего значения объемного и массового расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе;
- температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и трубопроводе холодной воды;
- давления теплоносителя в двух любых точках системы теплоснабжения;

**вычисление и индикацию:**

- разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- потребляемой тепловой мощности;

**вычисление, накопление, хранение и индикацию:**

- суммарных, нарастающим итогом, объемов и масс (далее - количества) теплоносителя, протекающего по трубопроводам, на которых установлены преобразователи расхода электромагнитные (в дальнейшем – ПРЭ);
- суммарного, нарастающим итогом, количества теплоты;
- времени работы теплосчетчика в режиме счета количества теплоты;

**индикацию:**

- даты с указанием года, месяца, числа и времени с указанием часов, минут, секунд;
- данных основных настроек.

Теплосчетчики осуществляют вычисление и хранение как часовой, так и суточной статистической информации об измеряемых параметрах системы теплоснабжения, а также производят фиксацию и индикацию наличия нештатных ситуаций в своей работе и работе системы теплоснабжения.

Теплосчетчики, в зависимости от заказа потребителя, имеют стандартный последовательный интерфейс RS-232 или RS-422/RS-485 через который можно считывать как текущие, так и статистические данные параметров системы теплоснабжения, а также данные о состоянии самого теплосчетчика.

По заказу потребителя в комплект поставки может входить розетка интерфейсная настенная AD1001 для подключения переносных и стационарных внешних устройств сбора данных к интерфейсному выходу теплосчетчика и программное обеспечение, позволяющее потребителю считывать из памяти теплосчетчика статистические данные и текущие параметры системы теплоснабжения и выводить их на дисплей компьютера.

---

\* Определение в соответствии с ГОСТ Р 51649.

В состав теплосчетчиков входят:

- два ПРЭ резьбового или фланцевого присоединения исполнения ЕК или фланцевого присоединения исполнения ЕК1, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводе;
- измерительно-вычислительный блок (в дальнейшем – ВБ) с жидкокристаллическим индикатором (в дальнейшем – ЖКИ);
- комплект из двух термопреобразователей сопротивления (в дальнейшем – ТПС) и третий (по договору на поставку, предназначенный для измерения температуры холодной воды). Все ТПС должны иметь номинальную статическую характеристику 100П или Pt100;
- две или три (в случае наличия ТПС, определенного договором на поставку) защитные гильзы для установки ТПС.

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 ТПС, входящих в состав теплосчетчиков, 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 трубопроводах приведены, соответственно, в таблицах 1 и 2 для модификации теплосчетчиков SA-94/2, в таблице 3 для модификации теплосчетчиков SA-94/2A.

**Внимание!** Теплосчетчики модификации SA-94/2, SA-94/2A исполнений 3 и 4, 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-94/2

Условный диаметр ПРЭ, DN , мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с			
	1,60	2,00	2,50	3,20
Нижний предел нормированного расхода, Q <sub>1min</sub> , Q <sub>2min</sub> , м <sup>3</sup> /ч				
10**	0,008	0,010	0,012	0,016
15	0,020	0,025	0,032	0,040
25	0,050	0,064	0,080	0,100
40	0,120	0,160	0,200	0,250
50	0,200	0,250	0,320	0,400
80	0,500	0,640	0,800	1,000
100	0,800	1,000	1,200	1,600
150	2,000	2,500	3,200	4,000
200	3,200	4,000	5,000	6,400
300	8,000	10,000	12,000	16,000
400	12,000	16,000	20,000	25,000

Продолжение таблицы 1

Условный диаметр ПРЭ, DN , мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с				
	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00
Нижний предел нормированного расхода, Q <sub>1min</sub> , Q <sub>2min</sub> , м <sup>3</sup> /ч					
10**	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050
15	0,050	0,064	0,080	0,100	0,120
25	0,120	0,160	0,200	0,250	0,320
40	0,320	0,400	0,500	0,640	0,800
50	0,500	0,640	0,800	1,000	1,200
80	1,200	1,600	2,000	2,500	3,200
100	2,000	2,500	3,200	4,000	5,000
150	5,000	6,400	8,000	10,000	12,000
200	8,000	10,000	12,000	16,000	20,000
300	20,000	25,000	32,000	40,000	50,000
400	32,000	40,000	50,000	64,000	80,000

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

Таблица 2 - Для модификации теплосчетчиков SA-94/2

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

Продолжение таблицы 2

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

**Примечания**

**1** Под верхним пределом нормированного расхода Q<sub>1max</sub> и Q<sub>2max</sub> подразумевается значение расхода, при котором теплосчетчики модификации SA-94/2 обеспечивают свои метрологические характеристики в диапазоне расходов от Q<sub>1min</sub> до Q<sub>1max</sub> и от Q<sub>2min</sub> до Q<sub>2max</sub> (диапазон 1:50) при непрерывной работе.

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

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

Таблица 3 – Пределы расходов Q1 и Q2 теплоносителя в трубопроводах относительно их DN для модификации теплосчетчиков SA-94/2A исполнения 4

Условный диаметр ППЭ, DN, мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя 10 м/с	
	Нижний предел нормированного расхода, Q1 <sub>min</sub> , Q2 <sub>min</sub> , м <sup>3</sup> /ч	Верхний предел нормированного расхода, Q1 <sub>max</sub> , Q2 <sub>max</sub> , м <sup>3</sup> /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 Q1<sub>max</sub> и Q2<sub>max</sub> подразумевается значение расхода, при котором теплосчетчики модификации SA-94/2A, исполнения 4, обеспечивают свои метрологические характеристики в диапазоне расходов от Q1<sub>min</sub> до Q1<sub>max</sub> и от Q2<sub>min</sub> до Q2<sub>max</sub> (диапазон 1:250) при непрерывной работе.  
Знак (\*\*) указывает на отсутствии ППЭ 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 возможен в режиме “Служебное” из ряда: 0 - 20, 4 - 20 мА, 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:

- расход теплоносителя в подающем или обратном трубопроводе;
- температура теплоносителя в подающем или в обратном трубопроводе;
- разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- давление в любых двух трубопроводах системы теплоснабжения.

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<sub>err</sub> и верхний предел расхода Q<sub>max</sub> 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<sub>max</sub> или выбранного договорного расхода Q<sub>err</sub> отрабатывается нештатная ситуация Q > Q<sub>max</sub> или Q > Q<sub>err</sub>.

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
	Верхний предел расхода, $Q_{\max}$ (SA-94/2) или $Q_{\text{err}}$ (SA-94/2A), $\text{м}^3/\text{ч}$					
10**	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	1,25
15	1,00	1,25	1,60	2,00	2,50	3,20
25	2,50	3,20	4,00	5,00	6,00	8,00
40	6,00	8,00	10,00	12,50	16,00	20,00
50	10,00	12,50	16,00	20,00	25,00	32,00
80	25,00	32,00	40,00	50,00	60,00	80,00
100	40,00	50,00	60,00	80,00	100,00	125,00
150	100,00	125,00	160,00	200,00	250,00	320,00
200	160,00	200,00	250,00	320,00	400,00	500,00
300	400,00	500,00	600,00	800,00	1000,00	1250,00
400	600,00	800,00	1000,00	1250,00	1600,00	2000,00

Продолжение таблицы 4

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

**Примечание** - Под верхним пределом расхода  $Q_{\max}$  подразумевается значение расхода, при котором теплосчетчики модификации SA-94/2 или SA-94/2A 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 и накопление с нормированной погрешностью суммарного количества теплоты и количества теплоносителя  $V_1$  и  $V_2$  в диапазоне изменения температуры теплоносителя в подающем трубопроводе от 1 до 150 °С, в обратном - от 1 до 140 °С, в трубопроводе холодной воды - от 5 до 50 °С.

В случае отсутствия у потребителя трубопровода холодной воды договорное значение температуры холодной воды от 0 до 50 °С может быть запрограммировано потребителем в режиме “Служебное”.

Значение наименьшей разности температур теплоносителя  $\Delta t_{\min}$  равно 3 °С.

Вид теплоносителя - вода.

**Внимание!** Результаты измерения количества теплоты (тепловой энергии), полученные при использовании потребителем договорного значения температуры холодной воды, должны быть обязательно откорректированы потребителем в соответствии с ГОСТ Р 8.592.

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

Таблица 5

Модификация теплосчетчика	Нормированный 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-94/2	3	1:50	1,6 - 10	$\pm(1 + Q_{\max}/Q)$ , но не более 3,5%
SA-94/2A	4	1:250	1,6 - 10	

1.6 Теплосчетчики имеют два 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.

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

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

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

где  $\Delta t_{\min}$  - значение наименьшей измеряемой разности температур, °С;

$\Delta t$  - текущее значение разности температур, °С;

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



1.9 Пределы допускаемой относительной погрешности  $\delta_V$ , %, 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 в таблицах 1 - 3.

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

1.10 Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного блока  $\delta_C$ , %, в рабочих условиях применения при измерении количества теплоты не превышают значений, вычисленных по формуле

$$\delta_C = \pm(0,5 + \Delta t_{\min}/\Delta t) . \quad (1.2)$$

1.11 Пределы допускаемой относительной погрешности комплекта ТПС  $\delta_{\Delta t}$ , %, в рабочих условиях применения при измерении разности температур теплоносителя в трубопроводах не превышают значений, вычисленных, соответственно, по формуле

- для теплосчетчиков класса 1

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

$$\delta_{\Delta t} = \pm (0,2 + 1,57\Delta t_{\min}/\Delta t), \quad (1.3)$$

где  $\Delta t_{\min}$  – значение наименьшей разности температур, 3 °С.

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

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

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

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  $\pm(0,35 + 0,003t)$  °С.

**Примечание** - Перечень ТПС для использования в качестве датчиков температуры в соответствии с описанием типа, приведен в приложении А.

1.13 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).

1.14 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).

1.15 Пределы допускаемой приведенной погрешности теплосчетчиков при измерении давления в трубопроводах при использовании датчиков давления класса точности не хуже 1,0 не превышают  $\pm 2,0$  % от верхнего предела измерения давления.

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.

1.16 Теплосчетчики сохраняют свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

- 1) напряжение питания 220 В с допускаемым отклонением от плюс 10 до минус 15 %, частотой  $(50 \pm 1)$  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 1,6 или до 2,5 МПа (см. таблицу 7);
- 5) удельная электрическая проводимость теплоносителя от  $10^{-3}$  до 10 См/м;
- 6) внешнее магнитное поле, действующее на ВБ, напряженностью до 50 А/м частотой  $(50 \pm 1)$  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.

1.17 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.

1.18 Теплосчетчики обеспечивают измерение и индикацию следующих параметров системы теплоснабжения:

- 1) среднего расхода теплоносителя в подающем (Q1) и обратном (Q2) трубопроводах,  $\text{м}^3/\text{ч}$  и  $\text{т}/\text{ч}$ ;
- 2) суммарного, нарастающим итогом, количества теплоносителя в прямом (V1) и в обратном (V2) трубопроводах,  $\text{м}^3$  и  $\text{т}$ ;
- 3) температуры теплоносителя в подающем (T1) и обратном (T2) трубопроводах и трубопроводе холодной воды (при его наличии, T3), °С;
- 4) разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах  $[\text{dT}(T1-T2)]$ , °С;
- 5) давления в двух точках системы теплоснабжения (p1) и (p2), МПа;
- 6) сопротивления ТПС в подающем (T1) и обратном (T2) трубопроводах и в трубопроводе (при его наличии) холодной воды (T3), Ом;
- 7) входного постоянного тока, пропорционального давлению p1 и p2 в трубопроводах, мА;
- 8) потребляемой тепловой мощности (P), кВт и Гкал/ч;
- 9) времени работы теплосчетчика в режиме счета количества теплоты (T<sub>РАБ</sub>), ч;
- 10) суммарного, нарастающим итогом, потребляемого количества теплоты (E), МВт·ч и Гкал.

**Примечание** - В скобках приведены обозначения параметров, соответствующие символам на ЖКИ теплосчетчика.

1.19 Теплосчетчики обеспечивают выбор и индикацию следующих параметров:

- 1) текущего времени и даты;
- 2) соответствия выходных электрических сигналов постоянного тока (I1, I2) и их диапазонов или частотных выходных сигналов (F1, F2) параметрам системы теплоснабжения;
- 3) участия в расчетах измеренной температуры в трубопроводе холодной воды, (T3: <Измер>);

- 4) запрограммированного договорного значения температуры теплоносителя в трубопроводе холодной воды (ТЗпр);
- 5) значения минимальной разности температур ( $dT_{min}$ ), ниже которого теплосчетчик фиксирует нештатную ситуацию;
- 6) значений пределов измерения давления  $p_1$  и  $p_2$  в трубопроводах;
- 7) диапазонов измерения входных электрических сигналов постоянного тока, пропорциональных измеряемому давлению  $p_1$  и  $p_2$  в трубопроводах;
- 8) включения или отключения канала интерфейса (RS:<Уст>/<Не уст>);
- 9) включения или отключения бита контроля четности (<Парность>/<Нет парности>);
- 10) скорости передачи данных по последовательному интерфейсу (2400/4800);
- 11) режимов работы теплосчетчика (<Работа>/<Проверка>, <Счет>/<Стоп>);
- 12) типа номинальной статической характеристики используемых ТПС (100П, Pt100);
- 13) значений наибольшего расхода в подающем ( $Q_{1max}$ ) и обратном ( $Q_{2max}$ ) трубопроводах;
- 14) минимальных значений расхода в подающем ( $Q_{1min}$ ) и обратном ( $Q_{2min}$ ) трубопроводах, ниже которых теплосчетчик фиксирует нештатную ситуацию.

**Примечание** - В скобках приведены обозначения параметров, соответствующие символам на ЖКИ теплосчетчика.

1.20 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 памяти статистики теплосчетчика.

1.21 Теплосчетчик фиксирует 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>.

1.22 Теплосчетчик вычисляет и хранит во внутренней энергонезависимой памяти почасовые и суточные значения следующих параметров системы теплоснабжения:

- 1) среднего расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах в  $m^3/ч$ ;
- 2) количества теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах в  $m^3$  и т;
- 3) средней температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и трубопроводе холодной воды в  $^{\circ}C$ ;
- 4) средней тепловой мощности в кВт;
- 5) среднего давления в двух точках системы теплоснабжения в Мпа;
- 6) времени работы теплосчетчика в режиме счета количества теплоты  $T_{РАБ}$  в ч;
- 7) количества теплоты  $E$  в МВт·ч.

Почасовые значения параметров сохраняются за последние 40 - 80 суток работы теплосчетчика, а суточные – минимум за два последних года работы. Все статистические данные могут быть считаны из памяти теплосчетчика через стандартный последовательный интерфейс RS232 или RS422/RS485 под управлением внешнего устройства.

1.23 Электрическая прочность изоляции:

- 1) цепи питания ВВ относительно клеммы заземления выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 1500 В при нормальных условиях;

2) сигнальных цепей ВБ и цепей токового или частотного выхода относительно клеммы заземления выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 500 В при нормальных условиях;

3) сигнальных цепей ВБ относительно цепей токового или частотного выхода выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 500 В при нормальных условиях;

4) цепи питания ПРЭ относительно корпуса выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 500 В при нормальных условиях;

5) цепи питания ПРЭ относительно корпуса выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 300 В при верхнем значении относительной влажности.

#### 1.24 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.

1.25 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.

1.26 Материал внутреннего покрытия трубы и электродов ПРЭ, соответствующее рабочее и пробное давление, приведены в таблице 6.

ПРЭ являются стойкими к изменению температуры теплоносителя в пределах, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Условный диаметр ПРЭ, мм	Давление		Температура теплоносителя		Материал электродов ПРЭ	Материал внутреннего покрытия трубы ПРЭ
	рабочее, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	пробное, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	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)				
<b>Примечание</b> - Химический состав материала AISI 316L - X5CrNiMo 17 13 2.						

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

1.28 Масса ВБ не более 2,3 кг.

1.29 Масса ПРЭ в зависимости от DN и варианта присоединения соответствует значениям, приведенным в таблице 7.

Таблица 7

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

1.30 Габаритные, установочные и присоединительные размеры теплосчетчиков приведены в руководстве по эксплуатации ИАШБ.408841.005 РЭ данного теплосчетчика.

1.31 Степень защиты теплосчетчиков - IP65 по ГОСТ 14254.

1.32 Теплосчетчики обеспечивают круглосуточную работу.

1.33 Средний срок службы теплосчетчиков не менее 12 лет.

1.34 Содержание драгоценных металлов в теплосчетчике:

золота - 0,1048 г;

серебра - 4,3668 г;

платины - 0,0000 г;

палладия - 0,0000 г.

1.35 Шифр теплосчетчиков модификации SA-94/2 и SA-94/2A, приведенный в разделе “Свидетельство о приемке” настоящего паспорта, формируется из нижеприведенных элементов:

<b>Теплосчетчик SA-94/2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Диапазон расхода 1:50	-												
Диапазон расхода более 1:200	A												
<b>Исполнение ПРЭ:</b>													
▪ ЕК		1			010/010**								
▪ ЕК1		2			015/015								
					025/025	1,6							
					040/040								
					050/050								
					080/080								
<b>Исполнение</b>			3										
(согласно таблице 5)			4										
<b>Класс теплосчетчика по ГОСТ Р 51649</b>				1									
					010/010**								
					015/015								
					025/025								
					040/040								
					050/050								
					080/080	2,5							
					100/100								
					200/200								
					300/300								
<b>Условный диаметр ПРЭ, мм:</b>													
в случае двух													
(расхода Q1/расхода Q2)					400/400	2,5							
<b>Рабочее давление, МПа:</b>													
<b>Присоединение ПРЭ:</b>													
фланцевое										ФЛ/ФЛ			
резьбовое:													
со штуцером с фаской										P1/P1			
со штуцером с резьбой										P2/P2			
<b>Выходные сигналы:</b>													
постоянного тока												Т	
частотные												Ч	
<b>Количество ТПС :</b>													
комплект из двух													2
комплект из двух и третий													3
<b>Градуировка ТПС:</b>													
					100П								1
					Pt100								2
<b>Длина погружаемой части термопреобразователей, мм:</b>													
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
<b>Стандартный последовательный интерфейс:</b>													
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-94/2A с ПРЭ исполнения ЕК1, исполнение теплосчетчика 4, класса 1, условные диаметры двух ПРЭ 25 мм, на рабочее давление 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>), 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-94/2A-2-4-1-025/025-1,6-ФЛ/ФЛ-Т-3-1-1/1-1”.**

Пример шифра теплосчетчика: модификация SA-94/2A с ПРЭ исполнения ЕК, исполнение теплосчетчика 4, класса 1, условные диаметры двух ПРЭ 25 мм, на рабочее давление 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>), 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-94/2A-1-4-1-025/025-1,6-Р1/Р1-Т-3-1-1/1-1”.**

Пример шифра теплосчетчика модификации SA-94/2 исполнения 1 с остальными аналогичными элементами имеет вид:

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

В случае заказа SA-94/2 (SA-94/2A) без третьего ТПС в заказе меняется шифр количества ТПС и на месте длины погружаемой части третьего ТПС должно быть указано “нет”, например:

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

**“Теплосчетчик SA-94/2A-1-4-1- 025/025-1,6-Р1/Р1-Т-2-1-1/нет-1”.**

**Внимание!** При составлении заказа необходимо учесть, что теплосчетчики модификации SA-94/2, SA-94/2A исполнений, соответственно, 3 и 4 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. 1.35 содержит:

- 1) 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:
  - два комплекта монтажных штуцеров для ПРЭ резьбового присоединения;
  - два кабельных наконечника для ПРЭ резьбового присоединения;
  - четыре кабельных наконечника для ПРЭ фланцевого присоединения с DN до 300 мм;
  - 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) двумя комплектами монтажных фланцев для ПРЭ фланцевого присоединения;
- 2) программным обеспечением для считывания архивных данных и коэффициентов настройки;
- 3) розеткой интерфейсной настенной AD1001;
- 4) адаптером переноса данных AD2301 или AD2401 (с RS-232);
- 5) адаптером AD1201 (согласующим устройством, вход RS-232 на выход RS-485 или RS-422, или вход RS-485 или RS-422 на выход RS-232);
- 6) 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);
- 7) 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);
- 8) адаптером AD1205 (согласующим устройством, три входа RS-232 на выход RS-232 и RS-422).



## 3 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Теплосчетчик SA-94/2  -  -  -  -  -  -   
 -   -  -  -  -   -

№ \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 4218-029-84818026-2013 и признан годным для эксплуатации (шифр теплосчетчика согласно п. 1.35 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-94/2, SA-94/2A	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-94/2  № \_\_\_\_\_
- 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
- 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 8 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).

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 В.

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: aswegam@mail.ru.



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

Таблица 8 – Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках, перенастройках

Дата	Наименование работы	Кто проводил	Подпись и оттиск клейма

Продолжение таблицы 8 - Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках, перенастройках

Дата	Наименование работы	Кто проводил	Подпись и оттиск клейма

Продолжение таблицы 8 - 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  
(рекомендуемое)

ТПС, для использования в составе  
теплосчетчиков SA-94/2, SA-94/2A

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-94/2, SA-94/2A

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



Приложение В  
(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. Булова, 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