

1.1. Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества теплоты (ККТ) теплосчетчика, %:

- $d_0 = \pm (2 + 4 D_{tmin}/Dt + 0,01 G_{max}/G)$ с электромагнитными полнопроходными преобразователями расхода (ПРЭ);

- $d_0 = \pm (4 + 4 D_{tmin}/Dt + 0,05 G_{max}/G)$ с электромагнитными погружными преобразователями расхода (ПРБ-п) и преобразователями расхода с импульсным (ПРИ) выходом,

где: - D_{tmin} [°C] - наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах;

- Dt [°C] – значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах;

- G и G_{max} – значение расхода теплоносителя и его наибольшее значения в трубопроводе.

1.2. Диапазон диаметров условного прохода (D_u), максимальные и минимальные значения объемного расхода при использовании электромагнитных полнопроходных преобразователей расхода (ПРЭ) в зависимости от (D_u).

Таблица 1.2.

Ду,

Мм

Минимальный объемный

расход, м 3 /ч

Максимальный объемный

расход ,м 3 /ч

10

0,0025

2,5

15

0,006

6

25

0,016

16

32

0,025

25

40

0,04

40

50

0,06

60

65

0,1

100

80

0,16

160

100

0,25

250

150

0,6

600

200

1,0

1000

300

2,5

2500

Примечания к таблице 2.1:

- под наибольшим и наименьшим расходом (G_{\max} и G_{\min} соответственно) подразумевается максимальное и минимальное значение расхода, при котором теплосчетчики обеспечивают свои метрологические характеристики при непрерывной работе;

- при D_u свыше 300мм используются электромагнитные погружные преобразователи расхода с максимальным объемным расходом свыше 1000 м³/ч и динамическим диапазоном (G_{\max}/G_{\min}) до 100;

- конкретное значение минимального значения расхода для конкретного образца может уточняться в паспорте.

1.3. Минимальные и максимальные значения пределов измерения объемного расхода для КР с использованием электромагнитных погружных преобразователей ПРБ-п регламентируются скоростью потока, приведенной в табл.2.2.

Таблица 2.2.

Основные параметры

Ед. изм.

Значение параметров ПРБ-п с ПР типа

Диаметр условного прохода, D_u

мм

\geq 300

Скорость потока v max

м/с

10

Скорость потока v min

м/с

0.1

1.4. Пределы допускаемой относительной погрешности каналов измерения объема (объемного расхода) dV и массы (массового расхода) dM теплоносителя соответствуют значениям, указанным ниже:

§ для каналов (КР) с использованием электромагнитных полнопроходных преобразователей расхода типа ПРЭ $dV = dM$, %:

при $1 \leq G_{max}/G \leq 100$ $dV = dM = \pm 1,0$

при $100 < G_{max}/G \leq 250$ $dV = dM = \pm 1,5$

при $250 < G_{max}/G \leq 1000$ $dV = dM = \pm 2,0$

§ для каналов (КР) с использованием электромагнитных погружных преобразователей расхода типа ПРБ-п в условиях поверочной установки в зависимости от G_{max}/G $dV = dM$ приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3.

Поддиапазон измерения объемного расхода G_{max}/G

Пределы допускаемой относительной погрешности КР

в зависимости диапазона измерения (d

Один датчик локальной

скорости

Три датчика локальной

Скорости

| | | | | | |
|----|---|-----|--------|---|-----|
| 1 | ≤ | | Gmax/G | < | 25 |
| 25 | ≤ | | Gmax/G | < | 50 |
| 50 | ≤ | | Gmax/G | < | 100 |
| ± | | 2 | | | |
| ± | | 3 | | | |
| ± | | 4 | | | |
| ± | | 1.5 | | | |
| ± | | 2.7 | | | |
| ± | | 3 | | | |

Пределы допускаемой основной относительной погрешности теплосчетчика в условиях эксплуатации на объекте заказчика при измерении объема и объемного расхода dV , массы и массового расхода dM , %

$$\delta_{V\Theta} = \delta_{M\Theta} = 1.1 \sqrt{d_v^2 + d_a^2 + d_s^2},$$

но не более 2% в диапазоне $1 \leq G_{\max}/G < 25$.

Где d_v приведены в таблице 2.3, d_a - погрешность определения коэффициента a ($d_a = 0.5\%$), d_s - погрешность определения площади поперечного сечения трубопровода: $d_s = 2dD$, где dD – погрешность измерения внутреннего диаметра трубопровода на объекте заказчика (dD – зависит от метода измерений и определяется заказчиком и не должна превышать 0.5%).

§ для каналов (КР) с преобразователями расхода с импульсным выходом:

$d_v = d_M = \pm 2,0$ в диапазоне расхода от G_{\max} до G_t

$d_v = d_M = \pm 4,0$ в диапазоне расхода от G_t до G_{\min} ,

где, G_t – значение переходного расхода.

1.5. Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема теплоносителя при преобразовании сигналов от датчиков расхода с нормированным импульсным выходным сигналом. Частота выходного сигнала датчика объёмного расхода с импульсным выходом не должна превышать 25 Гц.

1.6. Диапазоны измерения температуры теплоносителя:

- от 0 до 150 °С в водяных системах;
- от минус 40 °С до 150 °С в системах с хладагентами.

1.7. Диапазон измерения разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах от 1 до 150 °С.

1.8. Диапазон изменения температуры наружного воздуха от минус 55 до 70 °С.

1.9. Для измерения температуры теплоносителя применяются комплекты ПТ или термопреобразователи сопротивления класса допуска А по ГОСТ 6651-94 подобранные в пару, а для измерения температуры наружного воздуха ПТ класса допуска А, В или С по ГОСТ 6651-94. Номинальная статическая характеристика (НСХ) применяемых ПТ (по ГОСТ 6651-94) Pt100 W₁₀₀=1.385 или 100П W₁₀₀=1.391 в зависимости от заказа потребителя. Электрическое сопротивление каждого провода четырехпроводной линии связи между ИБ и термопреобразователем не должно превышать 100 Ом.

1.10. Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя D_t , температуры наружного воздуха D_{ta} и разности температур теплоносителя D_{Dt} :

- без учета погрешности первичных преобразователей ПТ, °С:

$$D_t = \pm (0,2 + 0,0005 \times t), D_{ta} = \pm (0,2 + 0,0005 \times ta), D_{Dt} = \pm (0,04 + 0,0005 \times Dt)$$

- с учетом погрешности первичных преобразователей температуры, °С:

$$D_t = \pm (0,6 + 0,004 \times t), D_{ta} = \pm (0,6 + 0,004 \times ta), D_{Dt} = \pm (0,14 + 0,0055 \times Dt),$$

где: t, ta и Dt – соответственно температура теплоносителя, температура окружающего воздуха и разность температур в подающем и обратном трубопроводе.

1.11. Характеристики ПД в соответствии с ДДЖ2.821.001ТУ.

1.12. Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления:

- без учета погрешности ПД в диапазоне $1 \leq P_{max} / P \leq 100$ (P_{max} и P – верхний предел датчика давления и текущее значение измеряемого давления)

\pm
0,5 %,

- с учетом погрешности первичного преобразователя $\pm 2\%$.

1.13. Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени наработки $\pm 0.1\%$.

1.14. Масса, габаритные, установочные и присоединительные размеры блоков теплосчетчика указаны в **Инструкции по монтажу**.

1.15. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха модули ТеРосс-В и ТеРосс-ВМ теплосчетчика соответствуют группе исполнения В4 по ГОСТ 12997. Модуль ТеРосс-Р соответствует группе исполнения С4 по ГОСТ 12997.

1.16. По устойчивости к воздействию атмосферного давления модули ТеРосс-В, ТеРосс-ВМ и измерительные блоки ИБ теплосчетчика соответствуют группе исп. Р1 по ГОСТ 12997.

1.17. Степень защиты модулей и блоков теплосчетчика от воздействия окружающей среды по ГОСТ 14254 не ниже:

- ТеРосс-Р - IP65;
- ВУ, АСВ, ТИН и блоков питания – IP44.

1.18. Электрическое сопротивление изоляции цепей электродов ПР относительно корпуса при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности до 80% не менее 100МОм.

1.19. Электрическое сопротивление изоляции цепей питания теплосчетчика относительно корпуса при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности не более 80 % не менее 40МОм.

1.20. Норма средней наработки до отказа теплосчетчиков с учетом технического обслуживания 20000 ч. Полный средний срок службы теплосчетчиков не менее 12 лет.

1.21. При отключении сетевого питания информация о значении тепловой энергии, объема и массы теплоносителя и времени наработки сохраняется не менее 10 лет.

1.22. Емкость цифрового отсчетного устройства при индикации результатов измерения объема, массы и тепловой энергии не менее 7 десятичных разрядов.

1.23. Теплосчетчик обеспечивает представление информации в следующей форме:

индикация на дисплее:

- количества теплоты Q , [Гкал] для одной или нескольких (до 4^x) тепловых систем;

- объема V [m^3] и массы M [т] теплоносителя в подающем и/или обратном трубопроводе, а также подпиточном трубопроводе;

- текущего значения объемного Gv [$m^3/ч$] и массового Gm [т/ч] расхода теплоносителя в подающем и/или обратном трубопроводе, а также подпиточном трубопроводе;

- тепловой мощности W [Гкал/ч] и [МВт] ;
- температуры теплоносителя в подающем t_1 , обратном t_2 и подпиточном t_x трубопроводах и в трубопроводах, на которые установлен дополнительный комплект ПТ, [°С];
- разности температур Dt в подающем и обратном трубопроводах и в трубопроводах, на которые установлен дополнительный комплект ПТ, [°С] ;
- времени наработки теплосчетчика T_r [час] ;
- времени отключения питания (T_p), времени функционального отказа (T_f), времени, когда разность температур ($T_{dt<}$) или расход ($T_{G<}$) выходили за минимальную границу, или расход ($T_{G>}$) превышал максимальную границу, [час] ;
- давления в трубопроводах, на которые установлены ПД, [кгс/см²] и [МПа];
- температуры окружающего воздуха t_a (при комплектовании теплосчетчика дополнительным термопреобразователем), [°С];
- текущих даты и времени;
- информации о модификации счетчика, его заводского номера, его настроечных параметрах и состоянии прибора;

архивирование:

- почасового, посуточного и помесячного количества теплоты (нарастающим итогом), годового количества теплоты (за каждый год) для одной или нескольких (до 4^x) тепловых систем;

- среднечасовых, среднесуточных, среднемесячных и среднегодовых значений температуры и давления теплоносителя в подающем, обратном и подпиточном трубопроводах и температуры в трубопроводах, на которые установлен дополнительный комплект ПТ;

- почасового, посуточного, помесячного и годового объема и массы (нарастающим итогом) теплоносителя, протекающего в подающем и/или обратном, а также подпиточном трубопроводах;

- времени начала и окончания событий и ошибок (неисправностей), а также их кода.

Глубина архива не менее: почасового - 45 суток; посуточного - 12 месяцев; помесячного - 5 лет, годового - 12 лет.

1.24. Теплосчетчик позволяет выводить измерительную и статистическую информацию **через интерфейсы CAN 2.0B, RS485**

(по заказу потребителя дополнительно по интерфейсам USB, RS232 или взамен CAN 2.0B, RS485)

по заказу потребителя измерительная информация может быть преобразована в выходные электрические сигналы:

- **постоянного тока** в диапазоне 4 ... 20 мА, 0 ... 20 мА или 0 ... 5 мА;

- **частотного сигнала** в диапазоне 10 ... 1000Гц или 10 ... 5000Гц;

- **импульсного сигнала** с заданным весом импульса.

Максимальное сопротивление нагрузки токового выхода теплосчётчика не должно превышать 600 Ом для диапазона 4 ... 20 мА и 1500 Ом для диапазона 0 ... 5 мА.

1.25. Пределы допускаемой приведенной погрешности теплосчетчика при преобразовании измерительной информации в выходной электрический токовый или частотный сигнал $\pm 0.5 \%$.

1.26. Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования измерительной информации в выходной импульсный сигнал ± 1 имп.

1.27. Потребляемая мощность не более $20 \cdot (N+1)$ [В·А], где N – количество КР.

Теплосчетчик позволяет выводить измерительную и статистическую информацию через интерфейсы RS-232, CAN2.0B (дополнительно по заказу потребителя по интерфейсам **USB, RS-485, WiFi, Bluetooth**).

По заказу потребителя теплосчетчик может комплектоваться:

- выносным индикаторным табло (ТИН) для дистанционного отображения информации в удобном для потребителя месте;

- адаптером стандартизованного выхода АСВ, для преобразования значений параметров теплоносителя в унифицированные электрические сигналы:

- постоянного тока в диапазоне 4 ... 20 мА, 0 ... 20 мА или 0 ... 5 мА;

- частотного сигнала в диапазоне 10 ... 1000Гц или 10 ... 5000Гц.

