

СОВРЕМЕННЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ СЧЕТЧИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ КВАРТИРНОГО УЧЕТА

Основой эффективного энергосбережения является точный учет потребления тепловой энергии объектами жилищного фонда, в частности, каждой отдельной квартирой.

В настоящее время при учете тепловой энергии в бытовом секторе наиболее массовое применение находят счетчики с тахометрическим преобразователем расхода (крыльчатые), основным критерием выбора которых является низкая цена и соответствующие цене эксплуатационные характеристики.

При подборе прибора учета следует учитывать экономический эффект от использования. При его определении принимают во внимание структуру затрат на приобретение и последующую эксплуатацию счетчика.

Стоимость приобретения складывается из двух составляющих:

1) $C_{\Sigma} = \text{Единовременные затраты} = \text{цена прибора} + \text{услуги монтажа}$

2) $C_{\Pi} = \text{Постоянные затраты} = (\text{наладка} + \text{эксплуатационные расходы}) \times \text{Время}$

Единовременные затраты (C_{Σ}) являются важным, но не ключевым критерием в настоящее время, поскольку средняя цена крыльчатых теплосчетчиков по рынку сопоставима у разных производителей.

Конкурентное преимущество приборов учета тепла формируется в большей степени по стоимости эксплуатации (C_{Π}), которую по понятным причинам производители скрывают, т.к. эксплуатационные расходы при использовании крыльчатых счетчиков высоки и, в частности, значительно превышают затраты на эксплуатацию ультразвуковых счетчиков.

Отсутствие эксплуатационных расходов и высокий экономический эффект применения ультразвуковых счетчиков тепла основан на следующих преимуществах:

Преимущество 1

Высокая точность измерения даже при очень малых расходах

Энергоэффективное жилье невозможно без качественной гидравлической баланси-

ровки стояков и поквартирного регулирования с использованием термостатических клапанов и головок.

Термостатическая арматура задает низкие нагрузки и малый поток теплоносителя, что затрудняет работу крыльчатым расходомерам и приводит к искажению показаний учета.

Лучший порог чувствительности и минимальный расход q_i дают ощутимый экономический эффект. На примере типового многоэтажного 272-квартирного жилого дома, оборудованного ультразвуковыми теплосчетчиками с динамическим диапазоном 1:100 и минимальным расходом 0,006 м³/час, проиллюстрируем экономическую целесообразность выбора ультразвуковых счетчиков тепловой энергии.

По результатам анализа показаний ультразвуковых приборов индивидуального учета тепла, оказалось, что в жилом доме 63 квартиры (23% от общего количества) имеют мгновенный расход менее 24 литров в час (что в среднем по 63 квартирам составляет 17,64 л/ч в диапазоне от 8 до 23 л/ч), следовательно накопленная энергия теплоснабжения таких квартир не будет учитываться крыльчатым счетчиком тепла, установленным вместо ультразвукового, (т.к. крыльчатый счетчик будет работать за пределами нормируемого метрологического диапазона).

Для расчета тепловой энергии, не учтенной по этим квартирам, воспользуемся формулой

$$Q = (C \times \rho / 3600) \times V \times \Delta T,$$

где C – теплоемкость = 4,187 кДж/(кг К);

ρ – плотность теплоносителя = 1000 кг/м³;

V – объем теплоносителя, м³/ч;

ΔT – разница температур = 25°C.



Используя среднее значение неучтенного объема теплоносителя ($V=17,64$ л/ч), получаем, что в сутки один крыльчатый теплосчетчик не учитывает количество тепловой энергии, равное $Q_{\text{кв}} = 0,011$ Гкал, итого в месяц $Q_{\text{ум}} = 0,33$ Гкал. Таким образом, общее количество энергии, не учтенной крыльчатыми приборами, установленными в 63 квартирах, по итогам месяца составит 20,46 Гкал.

Сравнение с общедомовым потреблением, равным 224 Гкал, показывает: индивидуальные крыльчатые счетчики недосчитывают 10%. При переводе энергии в сумму к оплате по текущему тарифу, обеспечивающему полное возмещение обоснованных затрат на тепловую энергию, недоучет составляет 466 119,8 рублей $\times$ 20,46 Гкал = 9,536 млн рублей в месяц.

В целом за один отопительный сезон такой многоквартирный жилой дом, если он оборудован крыльчатыми квартирными счетчиками тепла, «недоучитывает» тепловой энергии на сумму 57,216 млн рублей, указанная сумма отражается в итоговом групповом потреблении дома и расписывается в жироки каждого жильца пропорционально площади квартир или по среднему потреблению. Следовательно, квартиросъемщики, у которых большое потребление теплоносителя (более минимального расхода крыльчатого прибора), доплачивают за тех, кто «закрыв батареи».

Таким образом, использование ультразвуковых индивидуальных приборов учета тепла создает социальный фактор прозрачности расчетов, при котором каждый квартиросъемщик (потребитель) платит только за себя. Иначе, при расчете теплотребления с использованием

Сравнение основных технических характеристик ультразвукового и крыльчатых теплосчетчиков

Тип прибора	Порог чувствительности, м³/час	Минимальный расход q_i , м³/час	Потеря давления на приборе q_p , мбар	Метрологический диапазон
Цельсиус, крыльчатый	н/д	0,024	250	1:25
Сенсоник II, крыльчатый	н/д	0,024	160	1:25
Струмень ТС-05К, крыльчатый	н/д	0,012	250	1:50
Ф-Прибор Т230, ультразвук	0,003	0,006	75	1:100

* данные для q_p 0,6 м³/час из открытых источников (паспорта на соответствующие типы средств измерений)

данных, снятых с крыльчатых индивидуальных приборов учета тепла, потребитель платит за себя и за других. Возникает резонный вопрос, – готовы ли выплатить за других и с какой целью?

Преимущество 2

Стабильность измерения во времени, отсутствие влияния загрязнений на канал измерения

В процессе эксплуатации крыльчатые теплосчетчики подвержены влиянию внешних воздействий и качества теплоносителя.

Высокая чувствительность к скачкам давления и загрязнению приводит к быстрому износу движущихся частей, что оказывает непосредственное влияние на точность и стабильность метрологических характеристик приборов, и, как следствие, к выходу из нормируемого класса точности. С одной стороны, это приводит к некорректным взаиморасчетам (неучтенные потребители и/или потребители с заниженными показаниями), с другой – к повышенным затратам на ремонт и обслуживание.

Повсеместное использование алюминиевых радиаторов в паре с латунными фитингами приводит к коррозированию алюминия. Испытания воды и осадков на деталях водомера из системы отопления жилого дома одного из спальных районов Минска, проведенные на базе аккредитованной химической лаборатории ОАО «Белэнергоремналадка», подтверждают факт наличия коррозии алюминиевых радиаторов. Согласно протоколу испытаний, осадок на деталях водометров в основном состоит из окиси алюминия в количестве 48,8% Al_2O_3 и окиси железа в количестве 24% Fe_2O_3 , вместе с тем уровень pH составляет 10,05 (при норме по СТГ 34.20.501, равной 8,3–9,5).

«Прилипая» к деталям крыльчатого водомера (магнитной муфте), окиси алюминия и железа останавливают ее вращение, и такой прибор перестает работать.

Новый компактный ультразвуковой теплосчетчик T230 не подвержен влиянию загрязнений канала измерения из-за примесей в теплоносителе, т.к. конструкция измерительного канала не содержит движущихся частей. Таким образом, на всем протяжении срока службы прибора гарантируется сохранность его работоспособности и неизменность метрологических характеристик.

Преимущество 3

Удобство монтажа и наладки

Счетчик может устанавливаться в любом положении и не требует участков стабилизации потока. Съёмный блок вычислителя с большим цифровым табло позволяет производить монтаж расходомера отдельно от первичного преобразователя расхода.

Батарейное питание обеспечивает работу теплосчетчика в течение 12 лет. Отсутствует необходимость в проведении электромонтажных работ.

Благодаря композитному корпусу, армированному стекловолокном, существенно снижен вес (практически в три раза от латунных аналогов), что уменьшает нагрузку на трубы, на-

Влияние факторов среды на принцип измерения

Факторы, влияющие на измерение расхода	Тахометрический, крыльчатый	Электромагнитный	Ультразвуковой
Химический состав (pH)	не влияет	влияет	не влияет
Удельная проводимость	не влияет	влияет	не влияет
Ферромагнитный осадок, окиси алюминия и железа (Fe_2O_3 , Al_2O_3)	влияет	влияет	не влияет
Осадок солей кальция	влияет	влияет	не влияет
Плохое заземление	не влияет	влияет	не влияет
Электромагнит	влияет	влияет	не влияет
Износ движущихся частей	влияет	не влияет	не влияет

пример, из сшитого полиэтилена всех исполнений (PE-Xc/AL/PE и/или PE-Xc) и сокращает затраты на монтажные работы.

Многофункциональный дисплей индуцирует монтажнику информацию об ошибочном монтаже как расходомера, так и термопреобразователей сопротивления.

Преимущество 4

Наличие встроенных беспроводных цифровых интерфейсов, возможность интеграции в любые системы АСКУЭ

Для обеспечения оперативного контроля за учетом тепловой энергии теплосчетчик T230 оборудован встроенными модулями дистанционного съема (M-BUS, Радио-M-BUS на частоте 868 МГц, оптопорт).

Наличие цифрового интерфейса позволяет производить дистанционный сбор данных, осуществлять оперативный контроль технического состояния прибора, а также вести мониторинг в реальном времени работы системы отопления в целом по объекту, автоматически создавать ведомости теплопотребления к расчетной дате или по запросу.

Наличие стандартных средств хранения и отображения информации (например, Microsoft Excel) позволяет эксплуатировать систему АСКУЭ без дополнительных затрат.

Открытый стандартный протокол передачи данных позволяет собирать и передавать данные с прибора в уже существующие системы сбора, SCADA-системы или разработать собственную систему.

Готовое бесплатное сервисное и абонентское программное обеспечение на платформе Android для мобильных устройств обеспечивает оперативный контроль и учет.

Основные преимущества и характеристики прибора:

- Отсутствие износа первичного преобразователя расхода за счет отсутствия подвижных частей.

- Стабильность метрологических характеристик на протяжении всего срока службы – не менее 15 лет.

- Нечувствительность к загрязнению за счет автоматической корректировки (усиления) ультразвукового сигнала.

- Самодиагностика, включая диагностику загрязнения измерительного канала преобразователя расхода с заблаговременным пред-

Технические характеристики

Наименование параметра	Значения расходов в зависимости от DN			
Номинальный диаметр DN	15	15	20	20
Максимальный расход q_s , м³/ч	1,2	3,0	3,0	5,0
Постоянный расход q_p , м³/ч	0,6	1,5	1,5	2,5
Отношение постоянного значения расхода к минимальному расходу q_p/q_i	100	100	100	100
Минимальный расход q_i , м³/ч	0,006	0,015	0,015	0,025

упреждением и регистрацией даты начала процесса загрязнения.

- Класс точности 2 по EN1434 (СТБ EN 1434).

- Метрологический диапазон измерений по расходу 1:100.

- Динамический диапазон измерений 1:1000.

- Перегрузочная способность до 2хQ ном. в постоянном режиме.

- Низкие потери давления во всем диапазоне расхода до 2хQ ном.

- Оптимальные условия монтажа – положение при встраивании произвольное (горизонтально, вертикально или под углом).

- Зоны стабилизации до и после счетчика не требуются.

- Оптический интерфейс.

- Интерфейс для дистанционного считывания (M-BUS, Радио-M-BUS на частоте 868 МГц). ■

Более подробно ознакомиться с характеристиками и возможностями теплосчетчика «Ф-Прибор» T230 можно на нашем стенде №121 на 17-й Международной специализированной выставке «ВОДА И ТЕПЛО». Выставка состоится 31 марта – 3 апреля 2015 года в Футбольном манеже, г. Минск, пр-т Победителей, 20/2.

Ф-прибор

220141, Минск, Беларусь
ул. Ф. Скорины, 54А, пом. 15, к. 309
Тел./факс (017) 265-78-79
Тел. 375 (29) 683 91 94, 375 (29) 683 91 95
E-mail: info@f-pribor.by
www.f-pribor.by