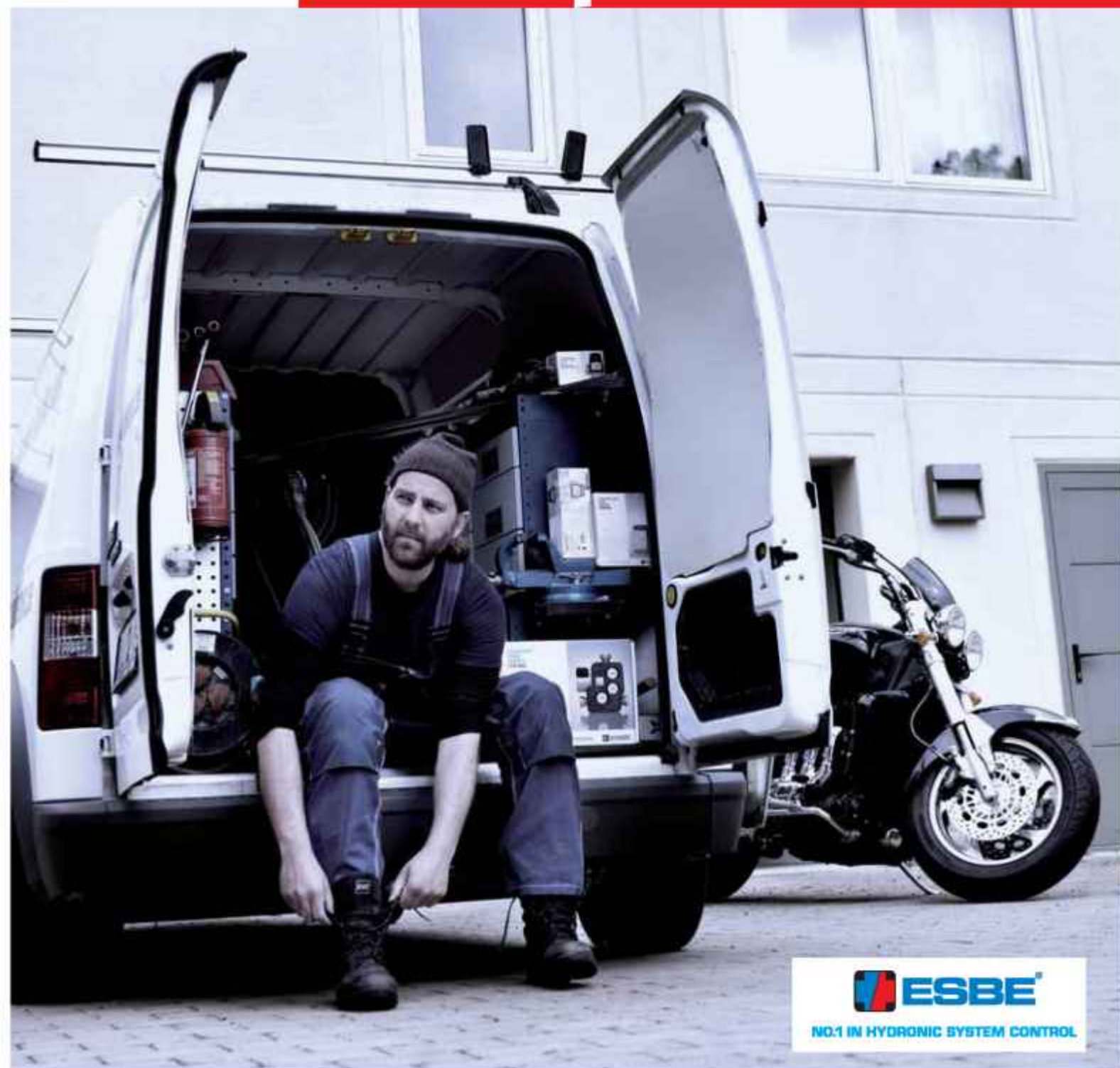


# ВОПРОСЫ СПЕЦИАЛИСТУ



NO.1 IN HYDRONIC SYSTEM CONTROL

**ОТОПЛЕНИЕ:** ЧТО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ ОТОПИТЕЛЬНЫЙ КОТЕЛ ВКЛЮЧАЕТСЯ И ВЫКЛЮЧАЕТСЯ СЛИШКОМ ЧАСТО  
**ВОДОСНАБЖЕНИЕ:** КАК РАССЧИТАТЬ ПИКОВЫЙ РАСХОД ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ **ВОДООТВЕДЕНИЕ:** КАКИМ ТРЕБОВАНИЯМ  
ДОЛЖНО СООТВЕТСТВОВАТЬ МЕСТО УСТАНОВКИ ЛОС **КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ:** МОЖНО ЛИ САМОМУ  
СМОНТИРОВАТЬ СПЛИТ-СИСТЕМУ **МАСТЕР-КЛАСС:** КАК СДЕЛАТЬ СИСТЕМУ ОТОПЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ  
**КАК РАБОТАЕТ КВАРТИРНАЯ СТАНЦИЯ**

BE > THINK > INNOVATE >

Реклама. Товар сертифицирован.

## Здесь есть Грундфос – значит, здесь будет резервная энергия

Выбрать лучшее в своем классе, повысив при этом энергоэффективность объекта, вам поможет насос MAGNA.

MAGNA – это умный насос, который экономит до 70% энергии.

Насос автоматически адаптируется к условиям и выбирает наиболее экономичный режим работы.

Он оснащен функцией компьютерной диспетчеризации и не требует дополнительного обслуживания.

Насос Magna универсален, он применяется в системах отопления и кондиционирования.



### Grundfos. Технология свободы.

Центральные региональные представительства:

<b>Москва</b> (495) 737-3000	<b>Екатеринбург</b> (343) 365-9194	<b>Новосибирск</b> (383) 319-1111	<b>Минск</b> 8 10 (375 17) 286-3972
<b>Санкт-Петербург</b> (812) 633-3545	<b>Самара</b> (846) 977-0001	<b>Ростов-на-Дону</b> (863) 303-1020	

[www.grundfos.ru](http://www.grundfos.ru)

## Универсальный циркуляционный насос Magna



**GRUNDFOS**

### Три шага к экономии

С января 2012 г. компания Grundfos, ведущий мировой производитель насосного оборудования, предлагает российским потребителям усовершенствованный циркуляционный насос для систем горячего водоснабжения – Grundfos Comfort. Он оснащен уникальной системой AUTOadapt, позволившей добиться сокращения объемов потребляемой воды, уменьшить потери ее температуры на 48 % и сэкономить до 96 % электроэнергии.

Усовершенствованный насос Comfort PM обеспечивает циркуляцию питьевой воды в индивидуальной системе горячего водоснабжения. Благодаря ему горячая вода течет сразу же после того, как открывается кран: отпадает необходимость «сливать» воду. Особенно актуально это для тех домов, где установлены счетчики воды.

Уникальная система AUTOadapt запоминает время, когда необходима горячая вода, и автоматически, за 15 минут до ее потребления, начинает рециркуляцию в системе ГВС. Это очень удобно: при открытии крана сразу льется горячая вода. Система запоминает двухнедельный график потребления горячей воды и отслеживает режим ее потребления как в будни, так и в выходные дни.

Конструкция Grundfos Comfort PM также уникальна. Это насос с «мокрым ротором», но благодаря его сферической форме практически невозможна блокировка рабочего колеса вследствие загрязнения насоса содержащимися в воде примесями.

Оборудование уже прошло испытания в Европе. Как показали исследования, на работу Comfort PM потребуется всего 1–2 евро в год. В расчет были приняты следующие условия: стоимость электроэнергии (0,20 евро/кВт·ч) и среднесуточное время работы насоса (3 часа). Электропотребление: 5–8,5 Вт/ч. Таким образом, затраты на энергию для работы насоса Comfort PM с AUTOadapt на 96 % ниже, чем у насосов с нерегулируемой частотой вращения двигателя.

Кроме того, испытания показали, что инновационные решения, применяемые в новинке, позволяют снизить потери температуры воды на 48 % при протекании по трубам.

Среди других преимуществ улучшенных насосов Comfort PM – низкий уровень шума и легкость монтажа.



### Sololift2 – «Лучший продукт года - 2011»

Канализационная насосная установка Sololift2 компании Grundfos была признана «Лучшим продуктом» 2011 года по результатам престижного европейского конкурса в области технологий, спортивной продукции и потребительских товаров Plus X Award – 2011. Кроме того, канализационная установка получила главный приз Plus X Award – 2011 в номинациях «Высокое качество» и «Простота использования/Функциональность».

Авторитетное жюри, в состав которого входят профессиональные журналисты и руководители ведущих отраслевых компаний (144 человека из 32 стран), по достоинству оценило инновационную разработку концерна Grundfos, отметив ее компактность, надежность и простоту эксплуатации, полностью автоматический режим работы, наличие мощного двигателя и профессионального режущего механизма. В ряду других достоинств Sololift2 – вихревая гидравлическая система, устойчивая к засорениям; простота устранения засоров (при этом руки остаются чистыми); бесшумная работа; угольный фильтр, предотвращающий появление неприятных запахов; современный дизайн.

Модельный ряд Sololift2 включает в себя следующие установки: WC-1 (для раковины и унитаза), WC-3 (для душа, биде, раковины и унитаза), CWC-3 (для душа, биде, раковины и подвесного унитаза), C-3 (для стиральной машины, посудомоечной машины, кухонной мойки, ванны, душа, биде, раковины), D-2 (для душа и умывальника).



## Системы отопления

### Какие способы регулирования реализуются в бытовом отоплении?

В зависимости от вида основного сигнала, различают три способа регулирования работы отопительной системы: по температуре теплоносителя, воздуха в помещении и погодозависимое – по температуре наружного воздуха. В первом случае термостат включает и выключает котел или управляет подачей теплоносителя в зависимости от показаний погружного или накладного датчика температуры. При этом регулирование режима отопительного контура происходит без учета реальной температуры в помещении. Отсюда – высокая инертность и

неэкономичность таких систем, низкий уровень комфортности.

Второй способ реализуют приборы, управляющие работой отопления по показаниям датчика температуры, установленного в помещении. Системы, в которых применяются такие регуляторы, более экономичны и комфортабельны, поскольку оперативно реагируют на изменение комнатной температуры. Регулирование работы отопления по температуре наружного воздуха – наиболее прогрессивный способ. Реализующие его устройства повышают или понижают температуру и/или расход теплоносителя в

зависимости от изменения температуры на улице. Управление происходит на основании показателей датчиков, установленных снаружи здания. Плюсом отопительных систем с погодозависимыми регуляторами является то, что меры по поддержанию температуры в помещении принимаются еще до того, как она изменится из-за перемены погоды, а следовательно, может быть существенно снижен расход топлива и электроэнергии. Наличие погодозависимого регулирования не исключает одновременного применения двух других способов регулирования.



Fantini Cosmi

### Что делать, если отопительный котел включается и отключается слишком часто?

Если регулирование котла осуществляется только по температуре подачи, то следует подумать о применении комнатного термостата или погодозависимой автоматики. При подключении комнатного термостата котел станет включаться-выключаться значительно реже (температура воздуха в помещении изменяется медленнее, чем температура теплоносителя), а регулирование – более точным.

Если площадь отапливаемых помещений превышает 100 м², полезно организовать погодозависимое регулирование. У современных котлов зарубежного производства эта функция может быть встроенной изначально, достаточно подключить датчик наружной температуры. В других случаях используется соответствующий контроллер. Датчики комнатной и наружной температуры могут работать вместе.

### Какие элементы должна включать в себя группа безопасности котла, используемого для поквартирного отопления в жилых домах или встроенных помещениях общественного назначения?

Автоматика безопасности таких котлов должна предусматривать отключение подачи топлива при прекращении электропитания, неисправности одной или нескольких цепей защиты, погасании пламени горелки, падении давления теплоносителя ниже предельно допустимого значения, а также при достижении предельно допустимой температуры теплоносителя.



## Системы отопления

### Можно ли сбрасывать конденсат, образующийся при работе конденсационных котлов, в канализацию?

В соответствии с Приложением № 5 «Методических указаний по расчету количества и качества принимаемых сточных вод и загрязняющих веществ в системы канализации населенных пунктов» к запрещенным к сбросу в канализацию веществам относят кислоты (присутствуют в конденсате), способные образовывать в канализационных сетях и сооружениях взрывоопасные, токсичные и горючие газы.

Согласно пункту 4.5 нормативные показатели общих свойств сточных вод, принимаемых в системы канализации населенных пунктов, устанавливаются едиными для сточных вод всех категорий абонентов, исходя из требований к защите сетей и сооружений систем канализации: температура не выше 40 °С,  $6,5 < \text{pH} < 8,5$ .

Пользователи конденсационного котла сливают в канализацию не только конденсат, но вместе с ним и другие бытовые стоки. А методика определения общих показателей в наших нормативных документах не приводится.

На практике для определения возможности слива конденсата в канализацию и отвода дымовых газов применяются европейские рабочие правила ATV A 251. Так, для котлов мощностью до 25 кВт не требуется нейтрализации конденсата, при мощности 25–200 кВт можно отказаться от системы нейтрализации, если в канализацию вместе с ним сливается большое количество хозяйственных стоков. Их среднегодовой объем должен в 25 раз превышать объем конденсата. На отопительных установках мощностью более 200 кВт нужно обязательно предусматривать нейтрализацию. Европейские нормативы для слива конденсата зафиксированы также в стандарте DIN 4702-6.

### Что такое «крошковые» котлы?

Это особый вид твердотопливных угольных котлов. Крошка – мелкозернистое топливо, горящее медленнее, чем более крупные фракции угля. Происходит это из-за затруднения подачи воздуха для горения в толщу плотно прилегающих друг к другу мелких частиц. Поэтому крошковые котлы должны быть оборудованы вентилятором и иметь каналы, которые доставляют воздух в глубь топливной массы. Без их наличия был бы крайне затруднителен розжиг и эффективная работа таких котлов.

### Что имеют в виду, когда говорят, что контроллер отопления относится, например, к пропорционально-интегральному типу?

В автоматических регуляторах реализуются различные закономерности изменения выходного сигнала в зависимости от сигнала на входе. В этом смысле различают позиционное (простейший случай – двухпозиционное), пропорциональное (П), интегральное (И), пропорционально-интегральное (ПИ) и пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование (ПИД). При ПИ-регулировании управляющее воздействие пропорционально отклонению контролируемого параметра и интегралу времени этого отклонения. Преимущества этого способа значительны при регулировании работы отопления в зданиях с малой тепловой инерцией ограждающих конструкций, при реализации функции погодной компенсации, программировании различных температурных режимов.

### Что такое качественно-количественное регулирование подачи тепла?

Существует три принципиально различных метода регулирования отпусла тепловой энергии на нужды теплоснабжения: качественный, количественный и качественно-количественный.

При качественном методе регулирования температура теплоносителя изменяется в зависимо-

сти от температуры наружного воздуха, а расход теплоносителя остается постоянным.

При количественном, наоборот, температура теплоносителя остается постоянной, а расход теплоносителя в системе теплопотребления изменяется в зависимости от температуры наружного воздуха.

Качественно-количественное регулирование реализует оба описанных способа. Например, расход теплоносителя уменьшается или увеличивается, а его температура изменяется при переходе с одного режима теплоснабжения на другой («День/ночь», «Зима/лето» и др.).

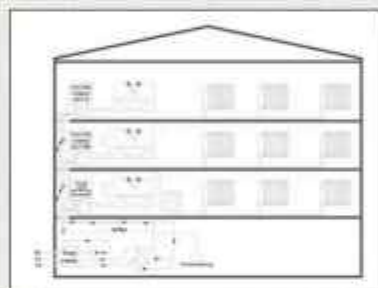
## Системы отопления

Не усложнится ли инженерная система здания, если каждая квартира в нем будет оснащена тепловым пунктом?

**VALTEC** Не усложнится. Рассмотрим традиционную схему теплоснабжения многоквартирного здания. Он включает в себя: отопительные стояки в каждой комнате, стояки холодного водоснабжения, подающий и циркуляционный стояки ГВС.

При использовании квартирных станций, таких, например, как Valtec Control SAT, мы получим следующие ощутимые преимущества:

- проектирование и монтаж системы подающего и обратного трубопровода ГВС не требуется;
- ускоряется и упрощается монтаж инженерных систем за счет резкого сокращения количества стояков и пробиваемых отверстий, а также за счет модульного монтажа станций;
- из домового ИТП исчезают теплообменники ГВС и рециркуляционные насосы, что позволяет уменьшить площадь помещения ИТП и упрощает его обслуживание;
- не требуется отдельный учет и оплата ГВС, так как потребитель платит только за холодную воду и тепловую энергию, потраченную на отопление и приготовление горячей воды;



- вынос квартирных ИТП на лестничные клетки снижает риск затопления квартир (все стояки будут находиться вне жилья), позволяет эксплуатационным организациям обслуживать ИТП, не входя в квартиры, а также дает возможность отключения отдельных потребителей в случае неуплаты за потребленные ресурсы.

Какие функции выполняет квартирный тепловой пункт?

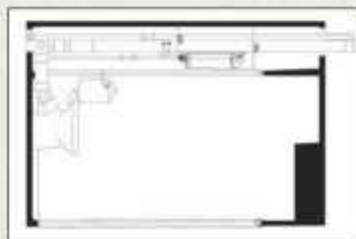
**VALTEC** Современные квартирные тепловые пункты позволяют управлять отопительной системой квартиры, осуществляют настройку оптимальных параметров потребляемых ресурсов, а также учитывают расход воды и тепловой энергии в системах отопления и горячего водоснабжения. Модели с теплообменником приготавливают горячую воду непосредственно в ИТП. Квартирные ИТП могут передавать данные о расходе потребляемых ресурсов на пульт диспетчера ресурсоснабжающей организации в режиме реального времени.

Что представляет собой квартирный тепловой пункт?

**VALTEC** Квартирный тепловой пункт – это станция, оснащенная всеми необходимыми элементами для обеспечения комфортного и надежного тепло- и водоснабжения. В ее состав входят, например, тепло- и водосчетчик, пластинчатый теплообменник (нагревает воду для бытовых нужд), различная арматура, фильтр механической очистки. Станция VALTEC Control SAT HR дает возможность установки тройника и трубной обвязки для реализации подачи воды ГВС без смешения. Данная опция удобна в случаях подключения бытовой техники, требующей подачу горячей воды с температурой выше, чем подаваемая к смесителям (стиральные или посудомоечные машины).



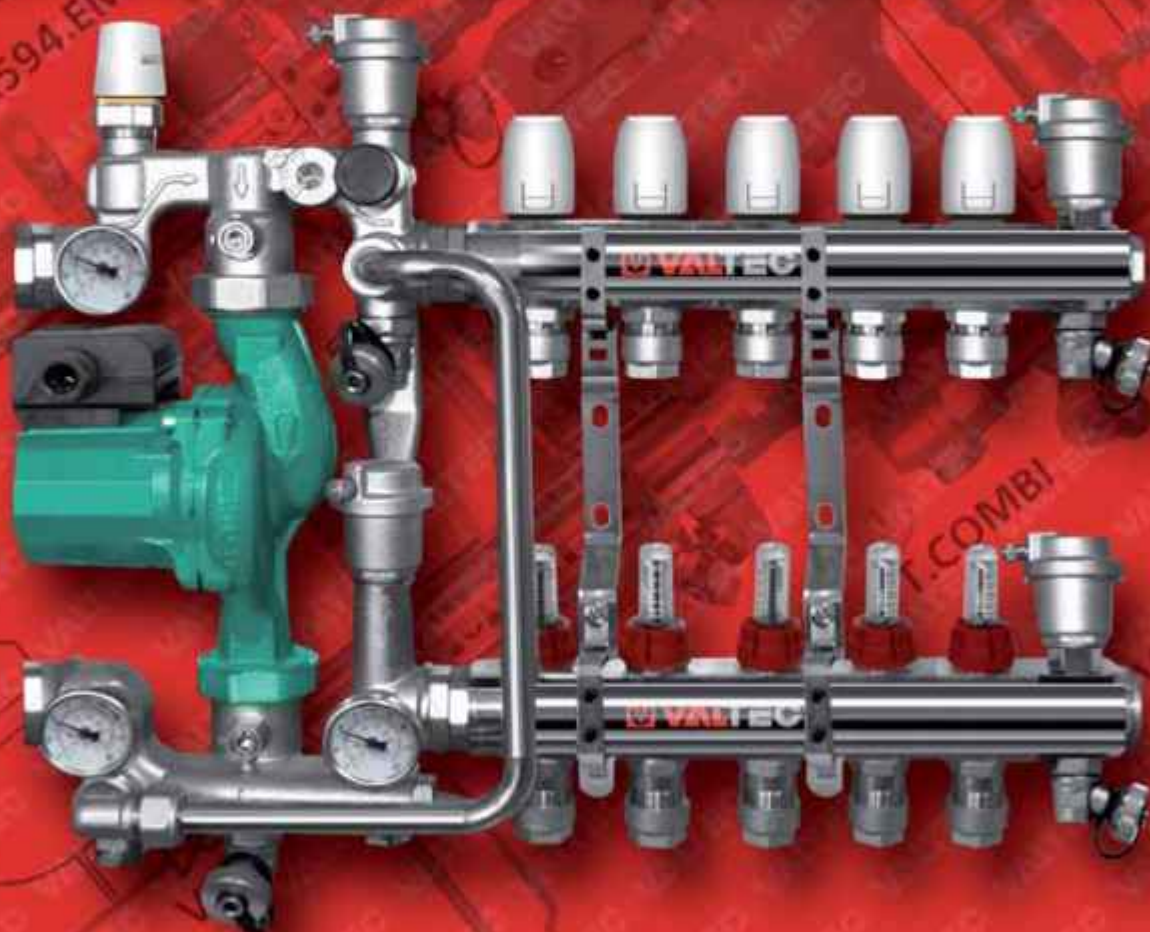
Где следует размещать квартирный тепловой пункт?



**VALTEC** Современные квартирные тепловые пункты отличаются компактностью (например, габаритные размеры станции VALTEC Control SAT – 568х587х148 мм), поэтому устанавливать их можно внутри санузла или в любом другом удобном месте квартиры в зависимости от размещения магистральных трубопроводов и архитектуры здания. ТП могут также располагаться на лестничных площадках или в специальных боксах вне жилых квартир.

**VALTEC**  
комплексные решения

## СИСТЕМА ВОДЯНОГО НАПОЛЬНОГО ОТОПЛЕНИЯ



**7 лет - гарантия на всю  
продукцию VALTEC**

[www.valtec.ru](http://www.valtec.ru) • [info@valtec.ru](mailto:info@valtec.ru)

Товары имеют все сертификаты и гарантии.  
Продукция застрахована.

## Системы отопления

### Какой уголь лучше всего подходит для автоматизированного котла?

Каменный уголь делится на классы в соответствии с предельными размерами кусков: плитный – 100–200 (300) мм; крупный – 50–100; орех – 25–50; мелкий – 13–25; семечко – 6–13; штыб – 0–6 и рядовой – 0–200 (300) мм. Допускаются классы с заменой верхнего и нижнего предела крупности – 100 на 80, 50 на 40, 25 на 20, 13 на 10 и 0 на 5 (8) мм, а также не предусмотренные стандартом в случаях специального назначения углей согласно установленному стандарту. К наиболее популярным фракциям каменного угля, предназначенного для сжигания в ретортных (с автоматизированной подачей топлива) котлах малой мощности, относится так называемый горошек (угольная мелочь).

В последнее время очень популярным стал эко-горошек – каменный уголь с размером зерен 5–25 мм, низким содержанием серы (до 1 %) и золы (до 10 %). Благодаря этому продукты его сгорания наносят меньший

### Какой электрокотел лучше для коттеджа – ТЭНовый или электродный?

Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки, поэтому при выборе оборудования надо как можно точнее определить круг решаемых задач. В электродных котлах нагревается при прохождении тока весь объем теплоносителя, поэтому они меньше ТЭНовых такой же мощности и экономичнее. Однако имеют жесткие ограничения на его химический состав и электропроводность, их нельзя использовать в открытом отопительном контуре и для ГВС без промежуточного теплообменника.

вред окружающей среде, а срок эксплуатации элементов котла и дымохода, корродирующих при воздействии сернистой и серной кислот, получающихся из оксидов серы при взаимодействии с водяным паром, увеличивается. Низкая зольность и влажность эко-горошка обеспечивают его высокую теплоту сгорания.

### Какими рекомендациями нужно пользоваться при выборе места для хранения жидкого топлива в коттедже?

Размещение топливохранилища в индивидуальном доме регулируется СП 31-106-2002 «Проектирование и строительство инженерных систем одноквартирных жилых домов», согласно которому баки для топлива емкостью до 50 л допускается размещать в котельной. В остальных случаях они хранятся в отдельном помещении из негорючих материалов или заглубленных баках на расстоянии от других строений не менее 10 м.

### Как выбрать место установки наружного температурного датчика для погодозависимого регулирования работы котла?

Если основное помещение расположено в северной, восточной или западной части дома, то датчик следует разместить на соответствующей стене снаружи. В случае расположения основного помещения в южной части дома для размещения датчика лучше выбрать западную стену во избежание искажения его показаний аккумулярованным южной стеной теплом. Если выделить основное помещение затруднительно, следует установить датчик на северной или северо-западной стене дома. Датчик монтируется на уровне первого этажа. При выборе места для установки необходимо обеспечить защиту прибора от прямого воздействия солнечного света. Не следует размещать датчик над окном, в нише.

## Настенные котлы

**Настенный котел имеет встроенный байпас с перепускным клапаном. Какую роль играют эти элементы?**

Байпас нужен, чтобы защитить первичный теплообменник от перегрева из-за недостаточной циркуляции теплоносителя. Если по каким-то причинам (закрыты термостатические клапаны или засорен фильтр) перепад давления

между подающей и обратной линией котла превышает 0,4 бара, перепускной клапан автоматически открывается, и теплоноситель начинает циркулировать по внутреннему контуру котла.

**Котел оборудован встроенным расширительным баком. Значит, вопрос компенсации увеличения объема теплоносителя при нагревании уже решен?**

Ответ на этот вопрос зависит от количества теплоносителя в контуре отопления. Стандартного расширительного бака объемом 8 л хватает для системы емкостью до 175 л.

**В инструкции к настенному котлу написано, что он оснащен защитой от образования накипи. Как она работает?**

Эта функция подразумевает защиту от образования накипи вторичного, работающего на ГВС, теплообменника котла. Растворенные в воде соли жесткости начинают откладываться на стенках нагревателей при температуре примерно от 63 °С. С ее дальнейшим повышением интенсивность накипеобразования растет в два-четыре раза на каждые дополнительные 10 °С. Действие защиты основано на ограничении температуры теплоносителя (контролируется датчиком на линии подачи) и нагреваемой воды (датчик — на выходе из теплообменника). Функция активна только при работе котла в режиме ГВС.

**Что произойдет с настенным котлом при аварийном отключении электропитания? Как вести себя пользователю, если это случилось?**

Современные высокотехнологичные отопительные аппараты, к которым относятся настенные котлы, — энергозависимы. Если пропадает электропитание, они выключаются, а при возобновлении подачи напряжения запускаются автоматически. Все настройки котла сохраняются. С точки зрения сохранности оборудования, опасность представляет лишь длительное отсутствие электроэнергии. В среднем в здании со стандартным утеплением температура воздуха будет понижаться с +20 до 0 °С в течение двух с половиной дней. Если электричества нет более двух дней, необходимо слить теплоноситель из котла и системы отопления.



Ariston

## Настенные котлы

### Что подразумевает функция полуавтоматической подпитки, которой оснащен «настенник»?

Нехватка теплоносителя в системе отопления – одна из основных причин вызова сервисного специалиста. Наличие функции полуавтоматической подпитки позволяет пользователю самостоятельно устранить возникшую нештатную ситуацию. Если давление теплоносителя опускается ниже 0,6 бара, котел продолжает работу, но на дисплее высвечивается предупреждение и предписание «Нажмите кнопку подпитки».

При давлении ниже 0,4 бара котел выключается. И в том и другом случае пользователю нужно только нажать кнопку на панели управления. Произойдет подпитка, и работа котла возобновится.

Давление в системе понижается в среднем один-два раза в год, даже если она правильно смонтирована и герметична.

### Чем отличается работа котла в режимах «Зима» и «Лето»?

В зимнем режиме котел работает и на отопление, и на горячее водоснабжение. При этом, как правило, реализуется принцип приоритета ГВС. Если фиксируется расход горячей воды более 1,6 л/мин (к примеру, на кухне открыли кран), котел переключается с режима отопления на режим ГВС, и вся мощность расходуется на эти нужды. При отсутствии разбора котел автоматически переключается на отопление. В летнем режиме аппарат работает только на ГВС, отопление – выключено.

### В чем смысл отключения циркуляционного насоса с некоторой задержкой после остановки горелки котла (постциркуляция)?

При отключении котла нужно охладить его теплообменник, температура которого в отдельных точках может достигать 250 °С. Функция «Постциркуляция» предусматривает остановку циркуляционного насоса через некоторое время (около двух минут) после выключения горелки. Это имеет и энергосберегающий эффект.

### Что такое датчик Холла, и какое применение он находит в теплотехнике?

Так называют устройства, действие которых основано на эффекте Холла (возникновение напряжения в проводнике с током в магнитном поле). В настенных котлах их применяют, в частности, в системах поддержания оптимального соотношения газа и воздуха (датчик Холла контролирует скорость вращения вентилятора/дымососа) или в качестве датчика протока в системе нагрева горячей воды.

### Как правильно (по какой схеме) соединить два одинаковых настенных котла, чтобы они согласованно работали между собой?

Схема включения каскада настенных котлов в систему отопления достаточно проста: они подсоединяются к прямой и обратной магистралям параллельно друг другу. Согласованную работу «настенников» обеспечивает электронный контроллер, управляющий котлами по заданной программе в соответствии с тепловой нагрузкой. Организовать при этом горячее водоснабжение можно за счет установки емкостного бойлера косвенного нагрева. Есть и другие схемы получения горячей воды при каскадном включении двух «настенников» (например, раздельное подключение точек водоразбора при использовании двухконтурных котлов), но этот вариант представляется наиболее оптимальным.

# Издательский центр АКВА-ТЕРМ

WWW.AQUA-THERM.RU

## ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

### Каталог «Бытовые и отопительные котлы»

В издании собрана информация о представленных на российском рынке котлах мощностью до 100 кВт российского и зарубежного производства.

Первая, теоретическая, часть книги содержит сведения о видах, конструкциях, принципах и характеристиках работы современных газовых, жидко- и твердотопливных, а также электрических отопительных аппаратах; рекомендации по их выбору, установке, обслуживанию и эксплуатации.

Собственно каталог включает краткие сведения об изготовителях, описание серий котлов и технические характеристики продаваемых в России моделей, а также контактную информацию: почтовые адреса, номера телефонов, адреса электронной почты и интернет-сайтов производителей, их представительств, официальных дистрибьюторов продукции и дилеров.



### Отопительные приборы и поверхности

В издании подробно рассматриваются виды теплоотдающих устройств современных систем водяного отопления — радиаторов, конвекторов, нагревательных панелей. Автор ставил своей задачей помочь читателям разобраться в их многообразии, особенностях и условиях применения.



### Электронный архив журнала «Аква-Терм» (2009-2010)

Юбилейный компакт-диск, приуроченный к десятилетию Издательства. На диск вошли все статьи из 12 выпусков журнала для профессионалов «Аква-Терм» за 2009-2010 гг., посвященного вопросам тепло- и водоснабжения, водоподготовки и водоотведения бытовых, коммерческих и промышленных объектов.



## Расширительные баки

Для чего необходим расширительный мембранный бак в закрытой системе отопления?



**Wester** Расширительный мембранный бак — один из основных элементов закрытой системы отопления, предназначенных для компенсации температурного расширения теплоносителя. Конструктивно он представляет собой две разделенные мембраной полости (для воздуха и теплоносителя), размещенные в стальном корпусе.

Где устанавливаются мембранные расширительные баки в системе отопления?

**Wester** Как правило, расширительный бак размещается в котельной (рядом с котлом), но можно выбрать для этой цели другое место отопительной системы. Оно должно обеспечивать защиту бака от ударов, производственной вибрации и воз-

В чем заключаются преимущества закрытого расширительного бака перед открытым?

**Wester** Во-первых, закрытый (мембранный) бак можно разместить рядом с котлом, что избавляет от необходимости прокладывания трубы на чердак, где традиционно размещаются открытые расширительные баки.

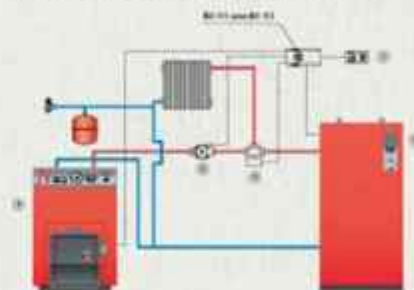
Во-вторых, в мембранном баке теплоноситель не контактирует с воздухом, следовательно, его применение не приводит к растворению в теплоносителе дополнительного кислорода, ускоряющего коррозию отопительного оборудования.

В-третьих, система с закрытым баком не нуждается в постоянной подпитке из-за отсутствия испарения теплоносителя через открытую емкость.

Кроме того, в системе отопления с закрытым расширительным баком допускается применение незамерзающих теплоносителей на основе этиленгликоля, более дешевых, чем пропиленгликолевые.

На что следует обратить внимание при выборе мембранного бака?

**Wester** Сегодня на российском рынке представлен широкий ассортимент расширительных мембранных баков. Первое, на что необходимо обратить внимание при покупке, — его соответствие характеристикам системы отопления: по объему, давлению, рабочей температуре и типу теплоносителя. Желательно убедиться, что при изготовлении мембраны и корпуса бака использованы качественные материалы. Важными условиями являются также ремонтпригодность бака и наличие запасных частей. Удовлетворяющий перечисленным условиям бак будет долго и надежно работать в системе отопления.



действия атмосферных осадков.

На магистрали «котел-бак» не должно быть запорной арматуры и участков сужения водопровода. Трубопровод желательно теплоизолировать. Максимальное рабочее давление бака не должно быть меньше, чем сумма давления на клапане безопасности и избыточного давления самого клапана. При этом необходимо учитывать разницу в высоте расположения бака и клапана безопасности.

Предохранительный клапан постоянно срабатывает, приходится подпитывать систему отопления. В чем причина?

**Wester** Причин может быть несколько: во-первых, неправильно подобранный расширительный бак; во-вторых, неисправный предохранительный клапан, требующий замены. Еще одна возможная причина — отсутствие подпора воздуха в воздушной полости расширительного бака. Необходимо проверить давление воздуха и при необходимости закачать его через ниппель.

Возможно, расширительный бак не работает из-за выхода из строя мембраны. Если при нажатии на воздушный ниппель из него выходит теплоноситель, то мембрану необходимо заменить на исправную; в случае ее незаменяемости — заменить бак. Все работы должен производить специалист.

## Горелочные устройства

### Когда необходимо использовать горелки с удлиненной огневой трубой?

Удлинение огневой трубы горелки требуется для котлов с теплоизоляцией передней стенки повышенной толщины (чтобы пламя выступало за границу стенки). Также этот прием необходимо использовать для котлов с реверсивной топкой, иначе пламя может заходить во второй ход дымовых газов. Этой особенностью обладают некоторые стандартные горелки в специальном исполнении. В зависимости от конкретной ситуации удлинение пламенной головы может составлять 100, 200 или 300 мм.

### Для чего необходим подогрев топлива в горелках?

Для оптимального сжигания топлива необходимо, чтобы его характеристики были на расчетном уровне. Система подогрева топлива обеспечивает необходимую для качественного сгорания температуру топлива независимо от внешних условий, в том числе времени года, времени простаивания котла, температуры подающей линии. Подогрев топлива гарантирует высокую вероятность зажигания при «холодном» оборудовании.

### Что означает термин «двухступенчатое прогрессивное регулирование»?

Под двухступенчатым прогрессивным регулированием понимается такой способ управления мощностью горелки, при котором горелка имеет два стационарных уровня мощности, а переход между ними в обе стороны осуществляется не мгновенно, а плавно (модуляционно). Для такой работы требуется специальный электронный блок управления, который обеспечивает оптимальное соотношение топлива и воздуха в диапазоне регулирования между минимальным и максимальным значениями.

### На каком принципе основана работа ионизационной системы контроля пламени горелки? В чем ее преимущества и недостатки?

Ионизационная система контроля горения представляет собой два электрода, расположенных внутри коаксиальной огневой трубы горелки. Один из электродов в большинстве случаев выполняет роль запального. При зажигании пламени оба электрода оказываются внутри пламени горелки. Из-за высокой температуры внутри пламени образуются ионы, и межэлектродный промежуток обретает ненулевую проводимость. Вследствие этого электрический контур, включающий электроды, оказывается замкнутым, и по нему протекает ионизационный ток. В случае, если пламя пропадет, концентрация ионов мгновенно уменьшится и пропадет ионизационный ток. Преимущество такой системы в простоте и дешевизне. Эти факторы сделали ее самой распространенной. Однако такая система не может работать на топливе, обладающем повышенной проводимостью. Но главным недостатком ионизационной системы считается быстрый износ и выход из строя электродов. Эта проблема может решаться периодической их сменой при сервисном обслуживании.

## Системы отопления

### Как защитить твердотопливный котел от негативного воздействия слишком холодной воды из обратного трубопровода?

**ESBE** При слишком низкой температуре теплоносителя обратного трубопровода загрязняется газоход, снижается производительность и уменьшается срок эксплуатации котла. Для решения этой задачи используются термостатические смесительные клапаны или смесительные устройства, которые поддерживают высокую температуру теплоносителя обратного трубопровода. В качестве примера такого оборудования можно привести термостатический трехходовой клапан VTC500 (ESBE), применяющийся в отопительных системах, где твердотопливные котлы мощностью до 150 кВт

используются для запитки накопительных баков. Клапан устанавливается на обратном трубопроводе к котлу или на запитывающем трубопроводе к накопительному баку. Клапан не требует настройки в байпасном трубопроводе. Работоспособность VTC500 не зависит от его позиции. Клапан содержит термостат, который начинает открывать подсоединение «А» при температуре исходящей смешанной воды соединения АВ, равной 50, 55, 60, 65, 70 или 75 °С. Подсоединение «В» полностью закрывается, когда температура подсоединения «А» превышает номинальную температуру открытия на 10 °С.



### Какую роль в системе отопления играет отводной клапан?

**ESBE** Он предназначен для отвода теплоносителя. Клапан быстро изменяет направление потока между двумя контурами, что обеспечивает эффективное использование энергии. Функция отводного клапана, например, в тепловом насосе состоит в переключении потока горячей воды между контурами отопления и горячего водоснабжения. Оптимальная выработка тепла достигается хорошим взаимодействием отводного клапана и теплового насоса.

### Как выбрать ротационный смесительный клапан?

**ESBE** Если требуется высокая температура теплоносителя обратного трубопровода (чаще всего при использовании установок на твердом топливе), то рекомендуется четырехходовой смесительный клапан. Во всех других случаях предпочтение отдается трехходовым клапанам. Каждый смесительный клапан имеет  $K_{vs}$ -параметр (пропускная способность в м³/ч при потере давления 1 бар). Параметр  $K_{vs}$  помогает определить, какой именно клапан необходим для конкретной системы. Диапазон потери давления должен быть в пределах 3–15 кПа. Если в данный диапазон падения давления попадают два клапана, как правило, выбирают клапан с меньшим  $K_{vs}$ .

### Как правильно установить регулирующий клапан?

**ESBE** Клапан должен монтироваться в соответствии с обозначением направления потоков на его корпусе. Желательно устанавливать клапан на обратном трубопроводе – это предотвратит воздействие высоких температур на привод. Не допускается установка привода на клапан снизу. Для уверенности в том, что никаких посторонних твердых частиц не будет находиться между штоком и седлом клапана, необходимо установить фильтр перед клапаном, а систему трубопроводов перед монтажными работами следует промыть.

ЛЕГКО НАЧАЛ, БЫСТРО ЗАВЕРШИЛ.  
**РАБОТА ВЫПОЛНЕНА.**



Контроллеры ESBE серии CRB121 это отличный пример того, как использование продуктов, простых в установке (благодаря превосходной конструкции), а также безопасных и надежных, обеспечивает более высокую рентабельность и экономию средств. Результат? Меньше работы в течение рабочего дня. И не важно к какому типу людей вы относитесь: к тем, кто старается сделать как можно больше работы за день, или тем, кто предпочел бы заняться чем-то другим.

В любом случае вы в выигрыше.



CRB121, Арт. номер : 1266 21 00

Реклама

Россия  
ООО Impuls  
Тел: +7 - 495 892 6666  
[www.impulsgroup.ru](http://www.impulsgroup.ru)

Швейцария, Штаб-квартира и завод  
ESBE AB  
Тел: +46 (0)371 - 570 000  
[www.esbe.eu](http://www.esbe.eu)



NO.1 IN HYDRONIC SYSTEM CONTROL

## Горелочные устройства

### В чем преимущества оснащения вентиляторных горелок частотным преобразователем?

Традиционный способ регулирования расхода воздуха для сжигания топливовоздушной смеси – сервопривод воздушной заслонки. Он заключается в дросселировании потока воздуха от вентилятора посредством заслонки с приводом. При таком способе потребляемая мощность вентилятора оказывается постоянной вне зависимости от текущей тепловой мощности.

Частотное регулирование подразумевает изменение угловой скорости (частоты вращения) вентилятора в зависимости от режима горения. При уменьшении частоты вращения вентилятора уменьшается его потребляемая мощность. Таким образом, при использовании частотного регулятора можно сэкономить потребляемую горелкой мощность, обеспечивая при этом высокую точность подачи воздуха и, следовательно, высокое качество сгорания.

Особенно эффективно частотное регулирование для горелок большой мощности, где для создания воздушного потока требуется мощный вентилятор. С учетом того, что большую часть времени горелка работает на средних режимах, экономия энергии будет значительной.

### Какими данными необходимо располагать при выборе горелки?

Для оптимального выбора горелки необходимо знать полезную или полную мощность теплогенератора, его аэродинамическое сопротивление, конструкцию и размеры камеры сгорания. Нужно также определиться с видом топлива. В случае магистрального газа следует знать минимальное давление в питающем газопроводе. Среди внешних условий стоит отметить высоту расположения котельной установки над уровнем моря.



### Что означает понятие «граница сжигания»?

Граница сжигания – одно из базовых понятий в работе горелки, подразумевающее такое соотношение «топливо – воздух», при котором полное сжигание топлива происходит при минимальном количестве подаваемого воздуха. Это состояние достигается в процессе наладки горелки путем изменения расхода воздуха при постоянном расходе газа. О переходе границы сжигания свидетельствует резкое увеличение содержания СО в дымовых газах. Найдя границу сжигания, наладчик устанавливает оптимальный избыток воздуха, рекомендуемый производителем горелки.

### Каков принцип работы мазутных горелок с ротационными форсунками?

В горелках с ротационными форсунками отсутствует традиционное распыление тяжелого нефтяного топлива паромеханическим способом. Оно попадает в специальный стакан, который крутится со скоростью несколько тысяч оборотов в минуту, при этом под действием центробежной силы оно выбрасывается на периферию и прижимается к стенкам. Топливо принимает форму очень тонкой пленки, которая, сжимаясь, вылетает из стакана в зону горения, подхватываемая потоком первичного воздуха. Затем топливовоздушная смесь пополняется вторичным воздухом для полного сгорания. Также в таких горелках обычно используются небольшие потоки так называемого третичного воздуха, охлаждающего элементы конструкции.

## Дымоходы

### Существуют ли какие-либо нормативы при выборе сечения дымохода в зависимости от мощности котла?

В 2009 г. МЧС РФ приняло Свод правил 7.13130.2009 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», в котором приводятся такие рекомендации: «Сечение дымовых каналов заводской готовности должно быть не менее  $8 \text{ см}^2$  на 1 кВт номинальной тепловой мощности теплогенерирующих аппаратов, работающих на твердом топливе, и не менее  $5,5 \text{ см}^2$  на 1 кВт номинальной тепловой мощности теплогенерирующих аппаратов, работающих на газообразном и жидком топливе».

**Производители стальных дымоходов для современных котлов стараются обеспечить идеально гладкую – зеркальную – внутреннюю поверхность своих изделий. К чему такая тщательность? Вряд ли это требуется с точки зрения аэродинамических характеристик дымохода...**

Температура продуктов сгорания на выходе высокоэффективного отопительного котла мала, поэтому в дымоходе может образовываться конденсат. Он представляет собой кислотосодержащую среду, длительный контакт с которой нежелателен даже для легированной стали. А в зимние дни влага может замерзать в дымоходе, что также крайне нежелательно. Поэтому внутреннюю поверхность трубы и делают как можно более гладкой – чтобы конденсат быстрее стекал по ней в специальный отсек дымохода или для вывода наружу.

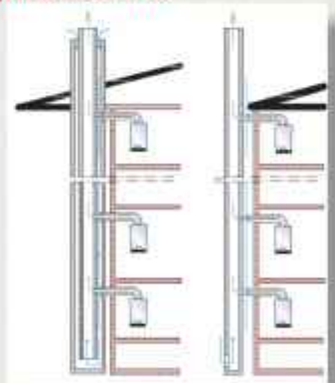
### Зависит ли работа системы дымоудаления от погодных условий?

Да, зависит. В частности, на тягу в дымоходе влияет разница температур наружного воздуха и продуктов сгорания. Чем меньше разница, тем меньше тяга. Поэтому наиболее проблемным для функционирования системы дымоудаления является летний период. Это необходимо учитывать при проектировании. Разрежение на входе в дымоход должно быть достаточным для преодоления сопротивления теплогенератора, дымоотвода и притока воздуха при любой погоде и во все времена года.

### При проектировании системы поквартирного отопления рассматриваются различные схемы обустройства дымоходов. Существует ли единственный правильный вариант?

Удаление продуктов сгорания от теплогенераторов поквартирного отопления многоэтажных домов должно осуществляться по коллективным дымоходам. Системы, подводящие необходимый для горения воздух, могут быть как коллективными, так и индивидуальными. Они выполняются отдельно от дымоходов или совмещаются с ними коаксиально. Вопрос о допустимости обустройства индивидуальных дымоходов для поквартирного теплоснабжения через стену здания в разных странах решается по-разному. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» (п. 6.2.6) предусматривает, что выбросы дыма, как правило, следует выполнять выше кровли здания. При согласовании с органами Госсанэпиднадзора России этот документ допускает осуществление выброса дыма через стену здания, причем дымоход следует выводить за пределы габаритов лоджий, балконов, террас, веранд и т.п.

Минздравом России было запрещено согласование главными государственными санитарными врачами поквартирных систем теплоснабжения с выбросом дымовых газов через фасадные стены домов и форточки. Но практика показала, что ряд моментов вполне реально регулировать территориальными строительными нормами. Общая же принципиальная позиция должна быть такой: недопустим вывод продуктов сгорания в местах, где возможны их концентрация и последующее проникновение в служебные или жилые помещения.



## Радиаторы и конвекторы

### Что означает понятие «номинальный тепловой поток» применительно к радиатору или конвектору?

В отечественной практике номинальным считается тепловой поток, определяемый по результатам испытаний представительного типоразмера отопительного прибора при нормальных условиях:

- температурный напор (то есть разность температур между среднеарифметической температурой теплоносителя в отопительном приборе и расчетной температурой воздуха в отапливаемом помещении) – 70 °С;
- расход теплоносителя через прибор при его движении по схеме «сверху вниз» – 0,1 кг/с (360 кг/ч);
- атмосферное давление – 760 мм рт. ст.

### Заявленное максимальное рабочее давление чугунного секционного радиатора составляет 10 атм. Каким должно быть значение испытательного давления для этого отопительного прибора, и какое давление он должен выдерживать без разрушения?

При испытаниях на прочность и герметичность отопительные приборы должны выдерживать пробное давление воды или воздуха, не менее чем в 1,5 раза и не менее чем на 0,6 МПа превышающее максимальное рабочее давление, заявленное производителем.

Кроме того, отопительные приборы гидравлически испытываются на статическую прочность под воздействием не менее 3,0 (литые) и 2,5 (прочие) МПа максимального рабочего давления. Прибор должен выдерживать такую нагрузку без разрушения.

Для литого чугунного радиатора с заявленным максимальным рабочим давлением 10 атм (1,0 МПа) испытательное давление должно составлять не менее 16 атм (1,6 МПа). При испытаниях на статическое давление он должен выдерживать, не разрушаясь, 30 атм (3,0 МПа).

### После монтажа системы отопления наблюдается недостаточный прогрев радиаторов в дальнем крыле дома. В чем причина?

Возможная причина – отсутствие необходимой балансировки участков системы отопления. При наличии балансировочной арматуры ее необходимо перенастроить; в ином случае рекомендуется установить и настроить балансировочные клапаны.

### Зачем делать радиаторы секционными, ведь дополнительные соединения увеличивают риск протечек?

Преимущество секционной конструкции – возможность получить прибор, точно соответствующий потребностям отапливаемого помещения. Кроме того, в случае повреждения одной или нескольких секций можно заменить лишь вышедшие из строя элементы, а не весь радиатор. При правильной сборке секционных приборов проблем с герметичностью не возникает.

### Можно ли сливать воду из радиаторов и конвекторов? Если да, то как часто?

В ряде отечественных нормативных документов указано, что отопительные приборы должны быть постоянно заполненными водой – как в отопительные, так и в межотопительные периоды. Опорожнение системы отопления допускается только в аварийных случаях на срок, минимально необходимый для устранения аварии, но не более 15 сут в течение года.

## Радиаторы и конвекторы

У нас в одной из комнат под окном установлен четырехсекционный чугунный радиатор. Комната небольшая, стены утепленные, и мощности прибора должно хватать для обогрева, но зимой все-таки бывает холодно, хотя сама батарея горячая. Почему это происходит, и что посоветуете предпринять?

Для обеспечения теплового комфорта длина отопительного прибора должна составлять не менее 75 % длины оконного проема (идеально – с позиции обеспечения оптимального микроклимата – перекрывать всю длину наружных ограждений). Иначе холодный воздух от окна все равно будет попадать в комнату. Выход из положения – подобрать более длинный прибор той же мощности. В вашей ситуации более подходящим вариантом может оказаться не радиатор, а конвектор.

**Какие радиаторы – секционные или панельные – лучше использовать в помещениях с высокими потолками?**

Секционные. Процесс теплоотдачи этих радиаторов, главным образом, происходит путем радиации, то есть непосредственным нагревом предметов, находящихся в помещении. Основной механизм передачи тепла панельными радиаторами – конвекция. Поэтому во втором случае значительная часть тепловой мощности будет непродуктивно расходоваться на нагрев воздуха, поднимающегося в верхнюю часть помещения.

**Каковы причины выхода из строя полотенцесушителей из обычной стали?**

Если нагрев таких приборов происходит за счет системы ГВС при низкой (0,1 м/с) скорости теплоносителя, возможна углекислотная, кислородная и биологическая коррозия. Особенно опасны процессы двух последних типов: дополняя друг друга, они приводят к образованию свищей. Растворенный в воде кислород приводит к образованию очагов коррозии. При низкой скорости движения воды на внутренней поверхности труб появляются бугорки, покрытые сверху плотной коркой гидроксидов железа. Под ней происходит размножение анаэробных железобактерий, продуктом жизнедеятельности которых становится сульфид железа, сероводород, сернистая и серная кислоты, растворяющие сталь.

**Почему в ванных комнатах лучше устанавливать полотенцесушитель, а не радиатор?**

В летний период, когда система отопления не работает, полотенцесушитель, подключенный к системе горячего водоснабжения, создает в ванной комфортные условия и не позволяет накапливаться сырости. Тепловой мощности полотенцесушителя не всегда достаточно, чтобы обеспечить в ванной комнате нужную температуру воздуха в холодное время года. Поэтому часто в ванной комнате нужен и радиатор.

**Участок стены каркасного коттеджа за панельным радиатором сильно нагревается, не уходит ли тепло в этом случае на улицу?**

Нишу, в которой размещается отопительный прибор, целесообразно дополнительно утеплить. Наибольший эффект даст установка в ней теплоизоляционного материала, покрытого алюминиевой фольгой. Между ее поверхностью и радиатором нужно оставить воздушный зазор 25 мм. В том случае, если ширина зазора недостаточна для монтажа утеплителя, можно ограничиться устройством на внутренней поверхности радиаторной ниши отражающего теплового излучения экрана из фольги или материала с блестящей поверхностью, который защитит утеплитель от водяных паров, содержащихся в воздухе помещения, и отразит внутрь радиационный тепловой поток.

## Воздушное отопление

**Какими критериями следует пользоваться, чтобы определить, где лучше установить воздухонагреватель: внутри или вне помещения?**

Чтобы определить, где будет расположен воздухонагреватель – внутри здания или снаружи – необходимо учесть требования Государственной противопожарной службы. Генераторы горячего воздуха мощностью до 100 кВт (включительно) допускается размещать непосредственно в отапливаемом помещении с соблюдением правил, изложенных в НПБ 252-98 «Аппараты теплогенерирующие, работающие на различных видах топлива. Требования пожарной безопасности». Воздухонагреватели мощностью свыше 100 кВт следует устанавливать в специально отведенном помещении, соответствующем требованиям СНиП II-35-76\* «Котельные установки».

Кроме того, необходимо учитывать особенности отапливаемого объекта. Если в воздухе постоянно присутствуют взвеси цемента, абразивная пыль, мука и т.п., воздухонагреватели рекомендуется устанавливать в отдельном помещении, независимо от мощности.

**До какой температуры может быть нагрет воздух, применяемый в качестве теплоносителя?**

Количество аккумулированной воздухом теплоты должно быть равным максимальной теплотребности для поддержания в помещении расчетной температуры.

Чем сильнее нагрет воздух, тем меньшее его количество требуется для обогрева помещения, то есть сокращаются размеры воздушных каналов, снижается расход электроэнергии при механическом побуждении движения воздуха.

Однако из соображений гигиены воздух не следует нагревать выше 60 °С, чтобы он не терял своих свойств как среда, вдыхаемая людьми. Эта температура и принимается как предельная для систем воздушного отопления помещений с постоянным или длительным (более 2 ч) пребыванием людей. Исключение из этого правила делают для воздушно-тепловых завес у внешних ворот и технологических проемов, выходящих наружу: здесь допускается повышение температуры подаваемого воздуха до 70 °С.

Конкретные значения температуры воздуха, идущего на обогрев здания, связаны со способами его подачи из воздухоораспределителей (вертикально сверху вниз, наклонно в направлении рабочей зоны или горизонтально в верхней зоне помещения).

**Насколько актуальна проблема выпадения конденсата для газового воздухонагревателя? Влияет ли она на срок службы аппарата?**

Известно, что «точка росы» продуктов сгорания природного газа находится в диапазоне 47–58 °С. В рекуперативных воздухонагревателях с одноступенчатой горелкой температура продуктов сгорания составляет, как правило, 160–280 °С, в аппаратах с модуляционной горелкой – 80–280 °С. При этом диапазон температур воздуха после теплообменника лежит в пределах от 30 до 90 °С. Соответственно, кроме специальных моделей, где целенаправленно используется тепло от конденсации водяного пара, выпадение конденсата периодически происходит и в теплообменниках обычных воздухонагревателей.

Если конденсат образуется кратковременно, в период включения и выключения горелки, возможно применение воздухонагревателя с теплообменником из углеродистой или алюминизированной стали. При работе в условиях длительной конденсации срок службы таких аппаратов значительно снижается.

Стенки теплообменников из нелегированной стали корродируют в среднем на 0,1 мм в год, что при двухсторонней коррозии и толщине стенки в 1 мм позволяет говорить о пятилетнем сроке службы аппарата.

Известны случаи, когда теплообменники из углеродистой стали выходили из строя значительно быстрее. При нарушении целостности теплообменника существует большая вероятность попадания продуктов сгорания в отапливаемое помещение.

Теплообменники и камеры сгорания из углеродистой и алюминизированной стали хорошо себя ведут при работе с большими температурами нагрева воздуха, их часто применяют в технологических процессах. В условиях конденсации срок службы элементов из «нержавейки» значительно больше.

Аппараты с теплообменниками из углеродистой и алюминизированной стали – самые недорогие. Но их применение без уменьшения срока службы возможно лишь при работе с рециркулируемым воздухом, в подавляющем числе случаев – при использовании горелок с одной ступенью мощности (максимум – двумя).

В случае работы, в основном, с приточным воздухом целесообразно применять модуляционную горелку и воздухонагреватель с теплообменником, полностью выполненным из нержавеющей стали. Следует также организовать слив конденсата.

## Воздушное отопление

### Какие требования предъявляются к размещению датчиков контроля и регулирования при воздушном отоплении?

Согласно СНиП 41-01-2003 (п. 12.13), датчики контроля и регулирования параметров воздуха следует размещать в характерных точках в обслуживаемой или рабочей зоне помещения в местах, где они не подвергаются влиянию нагретых или охлажденных поверхностей и струй приточного воздуха. Допускается размещать датчики в рециркуляционных (или вытяжных) воздуховодах, если параметры воздуха в них не отличаются от параметров воздуха в помещении или отличаются от них на постоянную величину.

В случае централизованной системы воздушного отопления и приточной вентиляции нормативы регламентируют осуществление контроля температуры приточного воздуха в контрольном помещении (по требованию технологического проекта). Если обогрев производится местными воздухонагревателями, достаточно проверки последнего из названных параметров.

### Необходимо ли предпринять специальные меры на случай выхода из строя воздухонагревателя?

СНиП 41-01-2003 требует: система воздушного отопления и системы приточной вентиляции, совмещенные с воздушным отоплением, следует оснащать резервными вентиляторами (или электродвигателями вентиляторов) или предусматривать не менее двух отопительных агрегатов (или двух систем). При выходе из строя вентилятора допускается снижение температуры воздуха в помещении ниже нормируемой, но не ниже 12 °С.

### Предъявляются ли специальные требования к плотности воздуховодов и дымоходов?

Воздуховоды систем вентиляции и отопления, дымоходы и дымовые трубы разделяют на плотные (класс П) и нормальные (класс Н). Первые следует предусматривать для транзитных участков систем общеобменной вентиляции и воздушного отопления при статическом давлении у вентилятора более 600 Па; для транзитных участков систем местных отсосов, кондиционирования, воздуховодов любых систем с нормируемым пределом огнестойкости, дымоходов и дымовых труб, а также систем, обслуживающих помещения категорий пожарной опасности А и Б, независимо от давления у вентилятора. В остальных случаях используются воздуховоды класса Н.

В нормативной литературе (в частности, в СНиП 41-01-2003) приведены значения удельных потерь и подсосов воздуха, м<sup>3</sup>/ч, на 1 м<sup>2</sup> развернутой площади воздуховодов классов Н и П в зависимости от избыточного статического давления воздуха в воздуховоде на расстоянии до 1 м от вентилятора.

### Как организовать хранение сжиженного газа для системы воздушного отопления?

Правила пожарной безопасности запрещают размещение баллонов со сжиженным газом в жилых помещениях. При этом для нормального испарения пропана их температура не должна опускаться ниже 0 °С. Поэтому нужно организовать утепление и подогрев баллонов или хранить их в утепленном нежилом помещении.

Другой способ – устройство специальных подземных резервуаров – газгольдеров. Расположение под землей позволяет обходиться без дополнительного подогрева. Из-за большой (от 2500 л) емкости не требуется частых заправок резервуара. Устроенный узел ввода газа в дом может быть использован впоследствии для подключения к магистральному трубопроводу природного газа.

## Воздушное отопление

**Посоветуйте, пожалуйста, вариант несложной и надежной системы автоматического регулирования системы воздушного отопления.**

Самым простым, дешевым и надежным способом организации автоматического регулирования воздушного отопления является установка в обогреваемом помещении комнатного термостата. Регулирование осуществляется включением-выключением горелки воздухонагревателя в зависимости от температуры внутреннего воздуха. Применение программируемого термостата позволяет сэкономить топливо за счет автоматического снижения мощности воздухонагревателя или его отключения в нерабочее время.

Если теплогенератор используется для нагрева приточного воздуха, рекомендуется применение двухступенчатых горелок и термостатов с двумя датчиками. Первый устанавливается в помещении и регулирует температуру внутреннего воздуха, включая и выключая первую ступень горелки. Другой – управляет второй ступенью. Он размещается в подающем воздуховоде.

Регулирование температуры подачи, в зависимости от температуры наружного воздуха, осуществимо только при использовании модуляционных горелок, которыми выгодно оснащать только теплогенераторы большой мощности.

### Чем отличаются друг от друга вентиляторы радиального, осевого и диаметального типа?

Названные аппараты отличаются друг от друга конструкцией и принципом действия.

Центробежный, он же радиальный, вентилятор имеет расположенное в спиральном кожухе лопаточное колесо, при вращении которого воздух, поступающий через входное отверстие, попадает в каналы между лопатками и под действием возникающей центробежной силы перемещается в спиральный кожух и направляется в выпускное отверстие.

Осевой вентилятор также имеет лопаточное колесо. Однако расположено оно в цилиндрическом кожухе. И воздух при его вращении перемещается в осевом направлении. Осевые вентиляторы проще центробежных, характеризуются более высоким КПД,

реверсивны (при изменении направления вращения колеса меняется направление движения воздуха), но не обеспечивают больших давлений.

Диаметральный вентилятор состоит из рабочего колеса барабанного типа с загнутыми вперед лопатками и корпуса с патрубком на входе и диффузором на выходе. Действие данных аппаратов основано на двукратном поперечном прохождении потока воздуха через рабочее колесо. Диаметральные вентиляторы создают плоский равномерный поток воздуха большой ширины, позволяют осуществлять поворот потока в широких пределах, занимают меньший, чем другие вентиляторы, объем. КПД таких вентиляторов может достигать 70 %.

## Напольное отопление

**Когда в системе напольного отопления необходим нагнетательный насос с изменяемой скоростью вращения?**

Такой насос обычно применяется в больших коттеджах или общественных зданиях. Он нагнетает в систему напольного отопления воду, поступающую от котла, в количестве, необходимом для обеспечения требуемых параметров, а циркуляционный насос «прогоняет» ее при постоянном расходе. Вытесненная остывшая вода возвращается в первичный контур через балансировочный клапан байпаса. Управление насосами осуществляется электронным регулятором. Такая схема обеспечивает высокие расходы горячей воды при малых перепадах давления, эффективное регулирование температуры теплоносителя, существенно сокращает расходы на поддержание комфортных климатических параметров.

**Какие технические проблемы возникают при подключении «теплого пола» к системе центрального отопления?**

Основная проблема состоит в том, что центральное отопление проектируется под параметры радиаторного отопления, а температура теплоносителя на входе и выходе из контура напольного отопления, как правило, вдвое ниже. Поэтому для его успешного функционирования необходим значительно больший расход теплоносителя. Кроме того, у контура «теплого пола» гидравлическое сопротивление гораздо больше, чем у радиаторной системы. Поэтому в данном случае при устройстве напольного отопления требуется квартирный тепловой пункт (узел смешения с циркуляционным насосом).

**Какова предельная температура теплоносителя в системах напольного отопления?**

Температура подачи для «теплого пола» не должна превышать 60 °С, чтобы не произошло отслоения покрытия. Кроме того, температура поверхности пола не должна превышать значения, комфортного для находящегося в помещении человека. В нашей стране она ограничена для жилых помещений 26 °С.

**Где лучше всего располагать датчики температуры и термостат при напольном электроотоплении?**

Датчики рекомендуется располагать в месте наименьшего значения температуры. Если помещение имеет повышенную влажность, то термостат необходимо вынести из помещения. Для помещений большой площади (торговых залов, офисов, производственных цехов) рекомендуется использовать несколько термостатов.

**Как обеспечить равномерный прогрев поверхности при напольном отоплении?**

Петли трубопроводов напольного отопления могут быть уложены разными способами – змейкой, спиралью и т.п. Первый вариант – наиболее простой, но в начале петли пол будет теплее, чем в конце. При укладке спиралью подающая и обратная линии идут параллельно друг другу и температура пола равномернее, ее можно увеличить или уменьшить при заданной температуре теплоносителя, меняя шаг укладки. В местах с большей теплопотерей, например у наружных стен, трубу можно монтировать с меньшим шагом. Иногда для обогрева таких зон используются отдельные контуры.

## Мастер-класс

### Как сделать систему отопления энергоэффективной?

*Модернизация отопительных систем многоквартирных жилых зданий и объектов социальной инфраструктуры – одна из наиболее актуальных тем для профессионалов коммунальной отрасли. Главный вопрос дня звучит так: «Каковы необходимые и достаточные условия получения экономического результата, адекватного ожиданиям потребителей коммунальных ресурсов и потенциальных инвесторов энергосервиса?» Практика доказывает: половинчатые меры, несмотря на одномоментное сокращение капитальных затрат, окупаются долго и трудно, а комплексные мероприятия позволяют вернуть деньги и получить прибыль гораздо быстрее.*

Итак, рассмотрим последовательно комплекс реализуемых сегодня на объектах ЖКХ мероприятий, направленных на сокращение теплопотребления объектов коммунальной сферы (включая многоквартирные дома) и их результативность.

Теперь рассмотрим наиболее распространенные ошибки, которые допускаются на местах в ходе планирования и реализации мер по теплосбережению.

#### Монтаж узла учета тепла

Необходимость этого шага сегодня уже не вызывает ни у кого сомнений, да и закон не дает иной альтернативы. Поэтому данный этап реализуется всегда. Однако все еще встречаются ничем не оправданные ожидания экономии в результате простой установки теплосчетчика. Гипотетически эти ожидания могут оправдаться: иногда оказывается, что здание потребляет меньше тепла,

#### Мероприятия, направленные на сокращение теплопотребления объектов коммунальной сферы

Энергоэффективные мероприятия и их суть		Средняя экономия
Монтаж узла учета тепла	Без учета говорить об экономии и окупаемости бессмысленно	—*
Ликвидация теплопотерь	Утепление ограждающих конструкций, подъездов и подвалов, теплоизоляция коммуникаций	—**
Модернизация теплового узла	Замена элеваторных узлов на АИТП или АУУ в зависимости от схемы присоединения объекта к тепловой сети. Настройка контроллера АИТП на пониженный график отопления в ночное время, выходные и праздники (особенно актуально для административных зданий, образовательных учреждений)	15–25 %
Балансировка системы по стоякам	Установка автоматических балансировочных клапанов с целью выравнивания расхода теплоносителя по разноточным от теплового ввода стоякам	5–10 %
Оснащение отопительных приборов средствами индивидуального регулирования	Установка на всех отопительных приборах автоматических радиаторных терморегуляторов, либо замена отопительных приборов на новые со встроенными терморегуляторами	10–15 %
Переход к поквартирному учету тепла (для многоквартирных домов)	Для зданий с горизонтальной поквартирной разводкой системы отопления – установка теплосчетчика на вводе в квартиру. Для домов с вертикальной разводкой – внедрение альтернативных систем учета, например, INDIV AMR	10–15 %
<b>Итого</b>		<b>40–65 %</b>

\* Потенциал уменьшения платы за потребленные теплоресурсы путем установки теплосчетчика обычно лежит в пределах 5–10 % от платежей по договору. Однако следует отметить, что нередки случаи, когда установка узла учета приводит к увеличению совокупной стоимости тепловой энергии ввиду некорректной работы теплоснабжающей организации, неправильного определения проектных тепловых нагрузок, недостаточной теплоизоляции здания и т.д.

\*\* Утепление здания и теплоизоляция коммуникаций сами по себе не обеспечивают экономию тепловой энергии, а позволяют достичь эффекта лишь в совокупности с автоматизацией теплового пункта и модернизацией внутренней системы отопления здания.

чем предусмотрено нормативом, и тогда после установки теплосчетчика размер платежей за отопление снижается. При этом нужно понимать: счетчик – всего лишь измерительный инструмент, который сам по себе ничего не экономит.

### Ликвидация теплопотерь

Производится по необходимости, которая должна определяться в ходе энергетического обследования. К сожалению, обследование проводится далеко не всег-

*В 2011 г. завершился масштабный эксперимент: натурные испытания различных энергоэффективных решений, которые проводились в течение нескольких лет компанией «Данфосс». Правительством Москвы и МНИИТЭП на базе трех жилых домов №№ 51, 53 и 59 по улице Обручева в Москве. Начиная с 2008 г., во всех трех зданиях в рамках городской программы капитального ремонта была проведена реконструкция, включающая монтаж навесных вентилируемых фасадов и установку пластиковых окон. Таким образом, все они полностью соответствовали современным стандартам по теплоизоляции. При этом в доме № 51 никаких работ по модернизации системы отопления не проводилось. В результате на этом объекте потребление тепла так и не снизилось. Более того, зимой 2010–2011 гг. оно оказалось на 1,9 % выше, чем в 2008–2009 гг. При этом в доме № 59, где была проведена комплексная реконструкция системы отопления, теплопотребление сократилось на 44,6 %.*

да, в результате – на некоторых объектах капремонт вообще не производится, либо остаются тепловые бреши, способные свести на нет эффект от последующих мероприятий. Цена подобной ошибки весьма высока: примерно в 10–15 % случаев вместо экономии получается прямой убыток. И это неудивительно – ведь если в доме с «дырявыми» стенами установить автоматику, которая безуспешно будет пытаться его протопить, и теплосчетчик, то показания последнего, конечно, будут зашкаливать. И называть в качестве причины такого результата якобы низкую эффективность энергосберегающих мероприятий в корне неверно.

Другая распространенная ошибка – ожидание экономии от утепления здания без модернизации отопительной системы. Если у вас в подвале элеватор, то расход тепла будет всегда одинаков, невзирая на то, держат стены тепло или промерзают насквозь, так как этот расход зависит только от коэффициента смещения элеватора, являющегося постоянной величиной. Да, в здании будет тепло, зачастую – слишком тепло, так как возможности снизить расход не будет. У его обитателей останется единственный выход: открывать форточки и выпускать излишки тепла (которые автоматика позволяет отсечь на входе, до теплосчетчика) наружу, все равно оплачивая его в полном объеме.

### Модернизация теплового узла

Из сказанного выше следует простой вывод: элеваторные схемы и энергосбережение – вещи несовместимые. Поэтому, если вы хотите получить экономию, а также обеспечить обитателям здания возможность поддерживать в помещениях комфортный микроклимат, элеваторный тепловой узел необходимо менять на автоматизированный. В случае присоединения объекта к теплосети по независимой схеме – это автоматизированный индивидуальный тепловой пункт (АИТП) с теплообменником. Если присоединение зависимое – то автоматизированный узел управления (АУУ), то есть схема с насосным подмесом (тот же тепловой пункт, но без теплообменника). Обе схемы предусматривают погодозависимое регулирование подачи теплоносителя в систему, а также автоматическое поддержание температурного графика – регулирование в зависимости от внутреннего потребления тепла. Обе схемы обеспечивают принудительную циркуляцию теплоносителя в системе.

В последние годы многие коммунальщики пытаются пропагандировать идею применения так называемых экономайзеров – регулируемых электронных гидрозлеваторов. Они представляют собой электронный блок, соединенный с датчиком температуры наружного воздуха, управляющий электромагнитным приводом, который вдвигает в сопло струйного насоса иглу, тем самым снижая напор горячей сетевой воды. Но регулируемый элеватор имеет те же недостатки, что и нерегулируемый, поэтому:

- нельзя будет использовать в системе радиаторные терморегуляторы и балансировочные клапаны (любой элеватор – устройство маломощное, и дополнительное гидравлическое сопротивление ему не по силам);
- для нормальной работы гидрозлеватора напор перед ним должен быть не менее 15 м водяного столба, тогда как в условиях российских теплосетей такие показатели обеспечиваются далеко не всегда (и не на всех участках сети), а порой бывают в три-четыре раза меньше требуемого значения;
- если по какой-либо причине теплосеть не выдерживает температурный график, то на объекте возникает «перетоп», либо «недотоп», так как расход в системе постоянен, а гидрозлеватор – устройство пассивное. Если же вследствие «зарастания» старых труб отложениями увеличивается гидравлическое сопротивление системы, то в доме становится холодно;
- сетевая вода должна не только доставлять в дома тепло, но и подогревать воду, используемую для бытовых нужд, поэтому ее температура никогда не опускается ниже 70 °С. То есть с определенного момента, вне зависимости от температуры воздуха на улице, отопительные батареи продолжают оставаться горячими. Последствия известны: духота, раскрытые настежь форточки, «лишнее» тепло идет на «обогрев» улицы, но деньги за него все равно платить надо. Какая уж тут экономия!

Есть и еще одна «ложка дегтя». Дело в том, что при уменьшении площади сопла регулируемого элеватора, вследствие введения в него иглы, струя на выходе из этого сопла становится менее мощной, а потому уменьшается и сила всасывания воды из обратного трубопровода системы отопления (чем больше игла вдвигается в сопло, тем меньше становится расход теплоносителя в системе; циркуляция воды в отопительном контуре замедляется). И в какой-то момент этого расхода начинает хватать только на то, чтобы «прокачать»

ближайший к элеватору стояк, в остальные же стояки горячая вода не поступает, и они начинают стремительно остывать.

### Балансировка системы

Зачастую модернизация отопительной системы завершается на этапе замены теплового узла. Между тем, этого явно недостаточно. Гидравлическое сопро-



Рис.1. Автоматический балансировочный клапан AB-QM с термозлементом QT

В 2009 г., в ходе эксперимента на улице Обручева в Москве, в домах №№ 53 и 59 элеваторные тепловые узлы были заменены на автоматизированные узлы управления Danfoss с погодозависимым регулированием и смонтированы автоматические радиаторные терморегуляторы на всех отопительных приборах в квартирах. При этом балансировка отопительной системы была проведена только в доме № 59: здесь на каждом из 25 стояков установили автоматический балансировочный клапан AB-QM. В 2010 г. балансировка системы в доме № 59 была доведена до логического завершения путем оснащения клапанов AB-QM термозлементом QT.

В результате – по дому № 53 (без балансировки) было зафиксировано снижение потребления тепла на 33,8 %, в то время как по дому № 59 (с балансировкой) – на 44,6 %. То есть даже в одноподъездном здании балансировка дает вполне ощутимый экономический эффект. Причем зимой 2010–2011 гг., после установки термостатических элементов QT, потребление снизилось по отношению к уровню 2009–2010 гг. почти на 12 % (или на 7,5 % по отношению к уровню 2008–2009 гг.), что доказывает оправданность применения данной технологии.

тивление системы растет по мере удаления от теплового ввода, в результате – в одних стояках возникает перегрев, а в других (в то же самое время) – недогрев. В многоквартирных домах это, как правило, угловые квартиры, последние в цепочке. Если регулировать по ним, то в промежуточных будут перетоп и постоянно открытые форточки. То есть, получим то, от чего хотели избавиться. Поэтому установка на стояках автоматических балансировочных клапанов – обязательное условие полноценной модернизации отопительной системы.

Нужно заметить, что в последние годы это решение было усовершенствовано. Специалисты компании Danfoss разработали термозлементы QT, благодаря использованию которых автоматические балансировочные клапаны AB-QM (рис. 1) начинают регулировать расход теплоносителя по стоякам в зависимости от изменения температуры обратного теплоносителя. Эта технология позволила приблизить однотрубные системы отопления к двухтрубным по показателям энергоэффективности.

### Оснащение отопительных приборов средствами индивидуального регулирования

Очень часто приходится слышать, что эта мера не является обязательной и создает лишь дополнительный комфорт для обитателей здания, не обеспечивая при этом никакой экономии. Во-первых, даже и в этом случае ее стоило бы реализовать, поскольку в обеспечении максимального уровня комфортности жилых и иных зданий и заключается основная задача коммунальных служб. Во-вторых, именно уровень регулирования потребления тепла непосредственно на отопительных приборах является замыкающим звеном в цепочке энергосбережения. Ведь если какой-либо конечный потребитель снизил свое теплоснабжение, оно автоматически должно сократиться по зданию в целом, по району ЦТП и так далее.

К тому же, нужно понимать, что у каждого человека свои представления о комфортной температуре воздуха. И для многих она не превышает 18–21 °С. Если в помещении будет теплее, а терморегулятора на отопительном приборе не окажется, то потребитель неизбежно откроет форточку.

Нужно ли говорить, что никакой вентиль или шаровой кран просто физически не способен выполнять тех функций, которые берет на себя терморегулятор, и не позволяет получить такой же энергосберегающий эффект. Неудивительно, что в последние годы некоторые производители, например, московский завод «Сантехпром», начали выпускать отопительные радиаторы с уже встроенными терморегуляторами.

### Переход к поквартирному учету тепла (для многоквартирных домов)

В таблице экономические результаты от применения автоматических радиаторных терморегуляторов и индивидуальных приборов учета тепла объединены в один показатель. Сделано это не напрасно, ведь именно внедрение поквартирного учета тепла в многоквартирных домах в наибольшей степени стимулирует жителей к экономии.

Проблема в том, что до недавнего времени реализовать поквартирный учет тепла в большинстве российских многоквартирных домов, где, как известно, применяется в основном вертикальная разводка отопления, было проблематично: устанавливать классический теплосчетчик на каждом отопительном приборе слишком



Рис. 2. Радиаторный распределитель INDIV – миниатюрная альтернатива теплосчетчику

дорого, а сами они не обладают необходимой точностью для работы в контуре со столь малым перепадом температур. Однако предложенное компанией «Данфосс» решение – система поквартирного учета тепла INDIV AMR (рис. 2) с автоматизированным дистанционным беспроводным считыванием показаний, основанная на использовании радиаторных распределителей, – этот вопрос полностью снимает.

Суть метода заключается в следующем. На каждом отопительном приборе в квартирах без врезки в систему жестко крепится радиаторный распределитель INDIV-3R со встроенным радиомодулем, измеряющий температуру поверхности отопительного прибора. Вычислить теплоотдачу таким образом нельзя, но, установив датчики на всех отопительных приборах, можно зафиксировать динамику изменения температуры. А поскольку паспортные данные (мощность, КПД) каждого отопительного прибора известны, можно с высокой степенью точности вычислить долю каждого из них в

общем объеме потребления. Затем общедомовое потребление делится на две части в соответствии с проектными нормами: 35 % относится на отопление общих помещений и распределяется между собственниками пропорционально площади их квартир, 65 % делится между ними в соответствии с долями, определенными с помощью распределителей INDIV-3R. Распределители автоматически передают показания по радиоканалу на этажные приемники, те, в свою очередь, – на домовую концентратор, и далее, посредством Ethernet или GSM, – на удаленный компьютер диспетчера.

В России тестирование системы INDIV AMR проводилось на целом ряде объектов, в том числе – в доме № 59 по улице Обручева в Москве. Результат ее внедрения наглядно представлен на диаграмме (рис. 3). Если не считать 11 квартир, где система индивидуального учета не была установлена и потребление для которых рассчитывалось по стандартной схеме (на диаграмме эти квартиры отчетливо выделяются), то подавляющее большинство собственников в 2010 г. значительно снизили свое потребление по сравнению со средним уровнем 2009 г., причем некоторые – на 60–70 %!

Элементарная логика и результаты испытаний говорят об одном и том же – о необходимости реализации комплексных энергосберегающих мер. Любые половинчатые решения дадут и половинчатый результат.

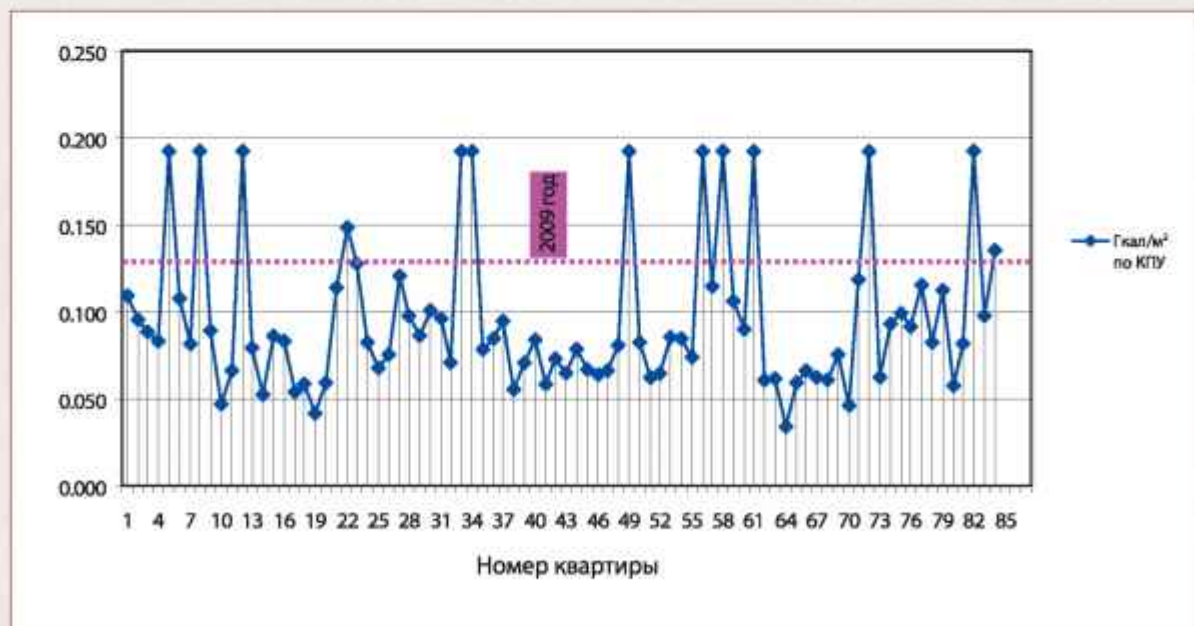


Рис. 3. Удельное потребление тепла квартир за 2010 г. по сравнению со средним за 2009 г.

## Системы горячего водоснабжения

### В чем отличие закрытых и открытых систем горячего водоснабжения?

Основной элемент закрытой системы ГВС — водоводяной теплообменник. По одному его контуру циркулирует теплоноситель системы отопления или вода тепловой сети, по другому — холодная водопроводная вода. Таким образом, в закрытых системах вода для ГВС и отопления никогда не смешиваются, а теплопередача осуществляется за счет градиента температур в стенке теплообменника. В открытых системах вода для ГВС берется непосредственно из контура отопления или тепловой сети. В таком случае теплообменник не требуется. При всей простоте открытой системы следует помнить, что требованию к качеству воды для ГВС и отопления отличаются.

### Каково значение термина «системы с приоритетом ГВС»?

Таким термином описывают системы, в которых при водозаборе в ГВС перекрывается контур отопления. Таким образом, вся тепловая мощность вкладывается в нагрев воды для ГВС. Это возможно, если водозабор происходит не слишком часто и при этом периодические отключения контура отопления не приводят к заметному понижению температуры в помещении.

### Для чего нужен предохранительный клапан в системе ГВС?

При нагреве вода в трубопроводах расширяется при постоянном внутреннем объеме элементов системы ГВС, что означает повышение давления. Предохранительный клапан служит для защиты от чрезмерного повышения давления в системе.

### Как рассчитать пиковый расход горячей воды?

Для умывальников со смесителем расход горячей воды равен 0,09 л/с (средний часовой расход — 40 л/ч), для раковины со смесителем — 0,2 л/с (280 л/ч), для ванны — от 0,3 до 1 л/с (460–710 л/ч), для душевой кабины — 0,09 л/с (80 л/ч), для биде — 0,05 л/с (54 л/ч), для нижнего восходящего душа — 0,2 л/с (430 л/ч). Чтобы рассчитать пиковую нагрузку, необходимо сложить расходы для всех точек водозабора.

### Чем отличаются бесциркуляционные системы ГВС от систем с циркуляцией?

Системы первого типа включают только подающие трубопроводы, горячая вода поступает к потребителю при открытии крана под действием давления в водопроводе. Это наиболее простое решение, не требующее дополнительных устройств и затрат. Однако если какое-то время кран был закрыт, то вода в трубах начинает остывать. Поэтому при открытии крана из него некоторое время вместо горячей воды течет холодная. Это неудобно и невыгодно (часть воды просто сливается в канализацию) пользователю, а трубопровод подвергается постоянным циклическим напряжениям. Такие системы можно применять в схемах с постоянным или без про-

должительных перерывов водозабором, при малой протяженности подающей линии.

В системах с циркуляцией вода непрерывно перемещается из подающего трубопровода в обратный трубопровод и нагреватель. Благодаря циркуляции, которая может быть естественной и принудительной, обеспечивается необходимая температура воды во всех точках водоразбора.



Grundfos

## Системы горячего водоснабжения

### Какой должна быть температура горячей воды в местах водозабора?

Прежде всего это зависит от того, к какой системе теплоснабжения присоединена система централизованного горячего водоснабжения. Если к открытой, то температура воды не должна опускаться ниже 60 °С, если к закрытой – ниже 50 °С. В обоих случаях температура горячей воды не должна превышать 75 °С. Необходимо заметить, что в детских дошкольных учреждениях температура горячей воды, подаваемой к водоразборной арматуре душей и умывальников, не должна превышать 37 °С.

### Что означают коэффициенты $K_v$ и $K_{vs}$ в характеристиках клапанов?

Коэффициент  $K_v$  ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) характеризует зависимость пропускной способности клапана от потери давления при нормальных условиях.  $K_{vs}$  – номинальный объемный расход полностью открытого клапана при перепаде давления 1 бар.

### На каких участках системы горячего водоснабжения необходима установка обратных клапанов?

Установку обратных клапанов в системах горячего водоснабжения предусматривают на участках трубопроводов, подающих воду к групповым смесителям, на циркуляционном трубопроводе перед присоединением его к водонагревателям, на ответвлениях от обратного трубопровода тепловой сети к терморегулятору и на циркуляционном трубопроводе, перед присоединением его к обратному трубопроводу тепловой сети.



### Можно ли применить в одной системе ГВС трубы из разных полимеров?

При соответствии характеристик труб условиям эксплуатации и требованиям материалов питьевого водоснабжения – да.

## Какие существуют принципиальные схемы реализации системы ГВС?

Все схемы можно разделить на три класса: проточные, накопительные и комбинированные.

В проточных схемах подогрев воды происходит непосредственно перед подачей ее потребителю. При открытии крана вода поступает в нагреватель и в зависимости от расхода нагревается до определенной температуры. В качестве нагревателя могут быть использованы проточные электрические нагреватели, газовые колонки и проточные теплообменники двухконтурных котлов. Для того чтобы поднять температуру воды на выходе, нужно увеличить мощность нагрева. Теплообменники в таких схемах подвержены большему износу из-за накипи.

В накопительных схемах нагрев воды происходит все время, при этом горячая вода накапливается в специальной емкости – бойлере. Таким образом, в системе всегда есть горячая вода необходимой температуры. Нагрев может происходить и при меньших мощностях, что обеспечивается его продолжительностью. Однако в накопительных схемах приходится тратить дополнительную энергию на поддержание заданной температуры в бойлере. Такая схема может быть организована при помощи накопительного газового или электрического водонагревателя, а также двухконтурного котла со встроенным бойлером.

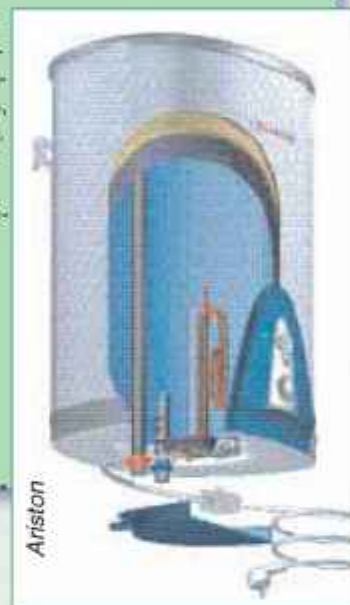
Комбинированные схемы представляют собой сочетание двух первых. Обычно в таких схемах основным является проточный контур, а небольшой (30–80 л) дополнительный бойлер нужен для покрытия пиковых нагрузок и страховки в случае перебоев в работе проточного нагревателя.

## Газовые и электрические водонагреватели

### Как работает электронная защита водонагревателя от коррозии? Есть ли у нее преимущества перед обычным магниевым анодом?

В водонагревателях в качестве электрохимической защиты от коррозии используется два типа анодов: магниевый и титановый (активный). Магниевый анод соединен со стальным внутренним баком. В случае появления микротрещин в антикоррозийном покрытии бака он отдает электроны. То есть, от анода исходит ток к возможным поврежденным участкам покрытия бака. Этот ток, возникающий вследствие электрохимического разрушения более активного материала, предотвращает коррозию на поврежденном участке. Так как магниевый анод со временем изнашивается, его необходимо проверять раз в один-два года, а при необходимости – заменить.

У активного анода, в отличие от магниевого, постоянный ток, требуемый для защиты от коррозии, вырабатывается внешним источником напряжения и управляется электронным регулятором. Анодный стержень из титана работает как питающий электрод. Он не подвергается разрушению и, естественно, не требует замены в течение всего срока эксплуатации водонагревателя.



### Нужно ли сливать воду из накопительного водонагревателя, когда им долго не пользуешься?

Если долго не пользуешься водонагревателем, то воду сливать не нужно. Достаточно лишь перекрыть внешними вентилями (устанавливаются отдельно) вход и выход воды из водонагревателя. Перед включением нужно будет проделать обратную операцию и промыть застоявшуюся воду в баке, просто открыв кран горячей воды.

### Какая система розжига газовой колонки лучше – от пьезоэлемента или батареек?

Более комфортны и удобны в эксплуатации колонки с розжигом от батареек, т.к. они характеризуются меньшим временем срабатывания запального устройства.

### Какие способы розжига реализуются в газовых проточных водонагревателях? Какой из них предпочтительнее?

Существуют две системы розжига газовых колонок – пьезоэлектрический и электрический. Наиболее простой способ – запальник с пьезокристаллом. Для розжига такой системы необходимо открыть газовый клапан, а затем высечь искру кнопкой розжига. Гарантии немедленного появления искры при этом нет, и для розжига иногда приходится нажимать кнопку несколько раз (газовый клапан все это время открыт). При электрическом розжиге в колонке имеется датчик водяного потока, который срабатывает при начале водоразбора. Автоматически открывается газовый клапан и создается разряд на запальнике. После загорания горелки автоматика гасит запальник. За счет уменьшения времени горения запальника сохраняется значительное количество топлива. Наличие электроподжига несколько удорожает колонку.

## Гелиоустановки

**В каждой ли гелиосистеме нужна принудительная циркуляция теплоносителя?**

Существуют так называемые термосифонные солнечные водонагреватели. В них бойлер-накопитель расположен непосредственно над коллектором, и циркуляция воды в контуре происходит за счет гравитации. Однако такие установки применимы лишь в теплое время года.

**Какие элементы обвязки должна включать солнечная водонагревательная установка?**

Сегодня большая часть обвязки гелиоустановки включается в состав компактной насосной станции: циркуляционный насос, запорная и предохранительная арматура. Кроме этого, необходимы расширительный бак и дополнительный бак-охладитель, который накапливает пары теплоносителя в случае перегрева системы при отсутствии водоразбора в течение длительного времени.



**Можно ли располагать коллектор на плоской крыше?**

Да, можно. При этом используется тот же монтажный комплект, что и для установки коллектора на фасаде.

**Солнечные коллекторы устанавливаются на крыше. Получается, что зимой их придется постоянно очищать от снега? А если снега накопится много, не раздавит ли он остекление коллектора? Не повредит ли коллектор снежная масса, сползающая со ската крыши?**

Покрытие солнечных коллекторов и угол, под которым они устанавливаются, обеспечивают скатывание снега с поверхности солнечного коллектора. В случае же, когда снега очень много, устанавливается дополнительный комплект монтажных реек, который позволяет выдерживать нагрузки на конструкцию до  $3,8 \text{ кН/м}^2$  при установке на плоской крыше. При монтаже коллекторов в районах с большой снеговой нагрузкой на скатной крыше, во избежание ее продавливания, применяют специальные или дополнительные несущие элементы. Это следует учитывать при проектировании.

**Как подбирают циркуляционный насос для гелиоустановки?**

Как и в других случаях, при подборе насоса для гелиоустановки основными параметрами являются расход (объемный поток) теплоносителя и потери давления в системе, которые складываются из потерь давления в коллекторе, трубах, теплообменнике, арматуре. Как правило, насоса, который входит в состав насосной станции, бывает достаточно для прокачки теплоносителя через систему.

**Если установка включает не один, а несколько солнечных коллекторов, как их следует включать между собой – последовательно или параллельно?**

Коллекторы необходимо соединять таким образом, чтобы поток распределялся равномерно. Возможно как параллельное, так и последовательное подключение, а также комбинирование. При небольшом числе соединяемых панелей преимущество отдается последовательному соединению, в других случаях – параллельному. Точные рекомендации приводятся в технической документации фирмы-производителя.

## Гелиоустановки

При круглогодичном использовании солнечных коллекторов в наших климатических условиях они будут подвергаться воздействию низких температур. Существует ли опасность, что теплоноситель в них замерзнет?

В гелиосистемах круглогодичного действия контур солнечных коллекторов заполнен незамерзающим теплоносителем – смесью пропиленгликоля с водой. Он приготавливается в такой концентрации, чтобы выдерживать низкие температуры.

Требуется ли защищать коллекторы от ударов молний. Если да, то как?

Так как солнечные коллекторы монтируются обычно не выше конька крыши, они не создают для дома дополнительной опасности попадания молнии. При высоте здания менее 20 м специальные мероприятия по защите коллекторов от молний проводить не требуется. В других случаях при наличии молниезащиты специалист-электрик должен проверить, попадают ли в зону ее действия солнечные коллекторы. Если нет, необходимо выполнить их привязку к молниезащите.

Независимо от наличия или отсутствия молниезащиты электропроводные части гелиоконтура должны быть подсоединены к шине выравнивания потенциалов медным проводом с сечением не менее 6 мм<sup>2</sup>.

Слышал, что солнечные коллекторы можно размещать не только на крышах, но и на фасадах зданий. Это относится к коллекторам любого типа? Влияет ли такое расположение на тепловую производительность системы?

В мировой практике бывает, что коллекторы монтируют параллельно стене, но понятно, что при этом на абсорбер попадает лишь часть солнечных лучей, которые можно было бы уловить в течение дня при «классическом» расположении. Другой способ предполагает монтаж коллекторов на фасаде под углом 45° к горизонту с помощью специальных креплений. В этом случае коллектор будет иметь такую же эффективность, как и размещенный на крыше (при одинаковой ориентации поверхностей по сторонам света и отсутствии затененности). Так применяют только плоские коллекторы.

### **Твердотопливный котел в вашем доме**

Издание посвящено решению задачи отопления и ГВС дачи или коттеджа с помощью теплогенератора на твердом топливе.

Рассматриваются вопросы выбора твердотопливного котла и элементов его обвязки, а также монтажа и эксплуатации котельной.

Книга ориентирована на пользователей, но будет полезной и читателям, профессионально занимающимся отопительной техникой.



### **Гидроаккумуляторы и расширительные баки**

Книга интересна, прежде всего, инженерам и проектировщикам, монтажникам, работа которых связана с созданием систем отопления и водоснабжения. Много нового найдут в ней также другие интересующиеся данным вопросом.

В книге помещены методики подбора расширительных баков и гидроаккумуляторов, даны адреса основных производителей оборудования.



### **Русская отопительно-вентиляционная техника**

Современный человек привык к комфорту. За последние десятилетия в наш быт прочно вошло множество технических решений, обеспечивающих его везде, где бы мы ни находились: дома, в офисе, магазине или театре. На фоне «умных» приборов и сложных климатических систем XXI века многие устройства предшествующих столетий кажутся примитивными. Но не следует забывать, что в основе сегодняшнего прогресса лежат сооружения и приспособления, которыми пользовались наши предки и которым посвящено это издание. Эта книга давно разошлась на цитаты и используется многими весьма уважаемыми авторами в монографиях и учебниках.



### **Как отопить загородный дом**

Издание предназначено всем интересующимся индивидуальным коттеджным строительством, включая специалистов по автономным отопительным системам. В легкой и доступной форме рассказывается о важнейших компонентах отопительной системы и их взаимодействии. Брошюра поможет сориентироваться при подборе составляющих системы; Приведены некоторые рекомендации по монтажу отопительного контура, освещены основные вопросы обустройства теплого комфортного жилища.



## Локальные очистные сооружения

### Что характеризует показатель БПК<sub>5</sub>? Как он связан с возможностью применения импортного ЛОС в России?

Показатель биохимического потребления кислорода (БПК) применяется для оценки степени загрязненности различными микроорганизмами бытовых стоков на выходе очистных сооружений. Единица измерения – мг/л (миллиграмм кислорода на литр воды, израсходованный в процессе биологического окисления за определенный период времени, например, для БПК<sub>5</sub> – за пять суток).

Согласно российским нормативам, очищенная вода считается пригодной для сброса в водоемы для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест, если БПК<sub>5</sub> на выходе установки не превышает 4 мг/л. За рубежом приняты не столь жесткие нормативы – 15 мг/л.

Таким образом, исправно функционирующая, но не адаптированная к российским требованиям установка европейского производства может быть не допущена к эксплуатации после проведения проверки контрольными органами. Пакет документов, подтверждающий соответствие ЛОС российским нормативам, включает сертификат Госстандарта, гигиеническое заключение и протоколы испытаний.

### Какие виды бытовых отходов нельзя сбрасывать в канализацию при эксплуатации ЛОС?

Нельзя допускать попадания в систему канализации строительного мусора, биологически неразлагаемых полимерных соединений, большого количества волос или шерсти. Это может привести к блокировке насосов и потере работоспособности установки.

Работу установки биологической очистки способны нарушить гниющие остатки овощей и фруктов, сброс ливневых вод, лекарственных препаратов, агрессивных или содержащих химические реагенты жидкостей (кислоты, щелочи, масла, спирт и т.д.).

Производители биологических ЛОС допускают попадание в них туалетной бумаги, кухонных, душевых и банных вод. А вот воду из стиральной машины можно сливать при условии использования порошка без содержания хлора. После стирок большого объема рекомендуется дополнительно дозировать в установку препарат (биоактиватор), способствующий жизнедеятельности «рабочих» микроорганизмов.

### Возможна ли работа ЛОС без компрессора?

В настоящее время на российском рынке предлагаются энергонезависимые ЛОС, аэрация в которых происходит естественным путем. Однако степень очистки, получаемая в таких установках, существенно ниже (около 60 %), чем у оснащенных компрессором. Их стоки имеют мутный цвет, обладают неприятным запахом и требуют дополнительной очистки в грунте.

Напротив, глубокая биологическая очистка с помощью компрессора, как правило, позволяет производить сброс стоков в водоемы различного назначения – рекреационные, рыбохозяйственные. Степень очистки таких установок – около 98 %.

### Каким требованиям должно соответствовать место установки ЛОС загородного дома?

Установку желательно располагать близко к дому и ниже его по естественному уклону местности. При этом следует принимать во внимание возможность дальнейшего сброса очищенных стоков – наличие дренажных канав, оврагов, леса. Также нужно предусмотреть подъезд для ассенизационной машины, осуществляющей периодическую откачку осадка. Если длина трассы превышает 15 м, необходимо устроить поворотные колодцы. Участок трассы от дома до установки должен быть прямым.

### Какой путь придется пройти, чтобы согласовать проект строительства локальных очистных сооружений предприятия?

Первый шаг – получение разрешения на строительство на основании постановления главы местной администрации о необходимости строительства локальных очистных сооружений.

В местных органах Госархстройнадзора необходимо оформить разрешение на выполнение строительно-монтажных работ (архитектурно-планировочное задание).

В органах Роспотребнадзора (Санэпиднадзора) и Водоканала производится согласование выкопировки из Генплана с местом размещения здания локальных очистных сооружений.

Разработанный проект должен быть согласован с местными органами Водоканала, Роспотребнадзора, Госпожнадзора, отделом охраны окружающей среды, а также (в некоторых случаях) – с МЧС.

Затем согласования из указанных выше органов, проект и сопутствующая документация передаются на экспертизу в Ростехпотребнадзор (Экологический надзор). Получение положительного заключения – последний этап согласования проекта.

## Кондиционирование и вентиляция

### Можно ли самому смонтировать сплит-систему?

Как правило, рядовому пользователю это не под силу. Прежде всего, далеко не во всех местах можно установить внешние и внутренние блоки. Есть также жесткие ограничения как по расстоянию между ними, так и по перепаду высоты. Для их соединения между собой необходимы медные трубы определенного вида и типоразмера, приобретение которых лучше доверить специалистам. А пробивка отверстия в стене для прокладки соединительных труб, электрического кабеля и дренажного шланга потребует мощного перфоратора с буром диаметром 40 мм и длиной до 800 мм. Приобретение такого инструмента обойдется дороже стоимости



монтажа кондиционера, выполненного квалифицированными специалистами.

### По каким параметрам следует подбирать кондиционер?

Для правильного выбора следует определиться, требуется ли модель, работающая только на отопление, или потребуется еще и обогрев; в какое время года планируется ее использовать; месторасположение, производительность, тип и число внутренних и внешних блоков; куда и как будет отводиться конденсат от внутреннего, а при приобретении модели с функцией обогрева (реверсивной) — и от наружного блока; каким образом они будут обслуживаться два раза в год.

### Какие существуют ограничения при монтаже кондиционера?

Недопустима установка внешнего блока в закрытое помещение — чердак, застекленный балкон, лестничная клетка, — т.к. в этом случае из-за недостаточного теплообмена произойдет его перегрев, и компрессор, самая дорогостоящая часть кондиционера, может выйти из строя. Не следует также превышать максимально допустимую длину трубопровода с фреоном и перепад высоты между внутренним и внешним блоками, использовать проложенные фреоновые трубы для более мощного кондиционера или произвольно уменьшать их диаметр. Нельзя подключать кондиционер к фреоновому трубопроводу, на котором работало устройство с другим хладагентом или с вышедшим из строя компрессором, к электрической сети без заземления и устанавливать внутренний блок в положении, отличном от указанного в инструкции.

### Можно ли подключить кондиционер к бытовой электрической розетке?

Необходимость задуматься, откуда запитать электричеством кондиционер, вызвана, в частности, тем, что для него может потребоваться сравнительно большая мощность. Иногда его можно подключить к имеющейся розетке. Но это только в тех случаях, когда есть уверенность, что к ней подходит медный кабель сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup> и к нему не подключены другие электроприборы. Нежелательно также подключать кондиционер к линии, от которой питаются компьютеры. Идеальный вариант — отдельный провод, проложенный непосредственно от электрического щита и подключенный к собственному автоматическому выключателю. Приобретая кондиционер, надо быть готовым к дополнительным расходам на электроэнергию, ведь средняя потребляемая мощность кондиционера бытовой серии составляет около 1 кВт, а в жару он будет работать практически круглосуточно.

## Кондиционирование и вентиляция

### Какие допустимые параметры кондиционера можно превысить?

Практически никакие. Исключение составляют увеличение напора канального кондиционера с помощью дополнительного вентилятора, отвод конденсата от внутреннего блока на большое расстояние без уклона и его подъем с помощью дренажных насосов.

### Какие инструменты нужны для установки кондиционера?

В минимально необходимом варианте – это набор отверток, гаечных, в том числе шестигранных, ключей, уровень, отвес, рулетка, перфораторы SDS-plus и SDS-max, буры к ним диаметром 40 мм с длиной 500 и 800 мм, вальцовка, труборез, ример, вакуумный насос, манометры со шлангами под фреон R410A. А также электронные весы, тестер с токовыми клещами и газовая горелка.

### Назовите типичные ошибки, допускаемые монтажниками при установке кондиционера.

Почти все последствия некачественного монтажа очень серьезны и приводят к выходу оборудования из строя при пуске, а также в течение первых дней эксплуатации, получению травм при проведении работ, а также могут нанести ущерб третьим лицам. Возможно также повреждение жилища. На практике иногда встречаются почти анекдотические случаи – установка внутреннего блока вверх ногами, а внешнего – лицевой стороной к стене.

Наиболее часто встречающиеся ошибки: использование неподходящих медных труб; их некачественная вальцовка, залом при прокладке; неправильное подключение электропитания; недостаточное количество фреона или перезарядка системы; установка блоков без применения уровня и ненадежное их крепление; попадание грязи и посторонних предметов внутрь фреоновой и неправильная прокладка дренажного трубопровода.



Ошибка монтажников: нижние внешние блоки смонтированы лицевой стороной к стене

### Какой температурный режим работы кондиционера оптимален для здоровья?

Специалисты рекомендуют, чтобы в теплый сезон разница между наружной и комнатной температурой не превышала 4–5 °С. Несоблюдение этого условия может привести к простуде так же, как и нахождение под струей холодного воздуха из кондиционера. Не стоит устанавливать слишком высокую температуру в зимнее время – это снизит сопротивляемость организма. В современных кондиционерах обычно имеется функция автоматического выбора оптимальной температуры.

### Для чего необходима теплоизоляция воздуховодов?

Тепловая изоляция воздуховодов необходима для уменьшения потерь теплоты и исключения конденсации на них влаги в неотапливаемых или искусственно охлаждаемых помещениях.

## Кондиционирование и вентиляция

### Какие бывают воздушные фильтры и как по обозначению определить их характеристики?

Эти устройства подразделяют на фильтры грубой G (улавливают частицы размером от 10 мкм), тонкой F (от 1 мкм), абсолютной H (задерживают до 99 % всех частиц размером от 0,3 мкм) и сверхвысокой U (99,999 % частиц более 0,1 мкм) очистки. При этом они имеют общий цифровой индекс (класс), возрастающий от 1 до 17 в соответствии с тонкостью очистки. Эффективность фильтров G и F определяется по ГОСТ Р EN 779-2007, H и U – ГОСТ Р EN 1822-1-2009. В зарубежной практике используются следующие нормативные документы: общеевропейский EUROVENT 4/5, американский – ASHRAE 52-76 и два стандарта Великобритании – B5 6540 (фильтры грубой и тонкой очистки) и B5 3928 (особо тонкой очистки). В России для фильтров до 9 класса действует стандарт EN 779, от 10 класса и выше – EN 1882.

### Может ли естественная вентиляция действовать периодически?

В помещениях объемом не менее 20 (для общественных) и 40 м<sup>3</sup> (для производственных) с освещением через световые проемы (окна) в наружных ограждениях допустима периодически действующая естественная вентиляция – через фрамуги и форточки.

### Может ли заменить приточную систему потолочный вентилятор?

Как правило, потолочные вентиляторы и вентиляторы-вееры предусматриваются дополнительно к приточным установкам с целью периодического увеличения скорости движения воздуха в теплый период года, но не более, чем на 0,3 м/с. Это обеспечивает охлаждающий эффект.

### На какой высоте должно располагаться приемное устройство для наружного воздуха?

Низ отверстия для приемного устройства должен находиться на высоте более 1 м от максимального уровня устойчивого снежного покрова и не ниже 2 м от уровня земли. В районах, где возможен интенсивный перенос пыли и песка, нужно предусматривать камеры для их осаждения, а низ отверстия размещать не ниже 3 м от уровня земли. Следует предусматривать защиту приемных устройств от загрязнения взвешенными в воздухе примесями растительного происхождения (например, тополиным пухом).

### Какая максимальная температура теплоносителя допустима в калориферах приточных вентустановок?

В приточных и рециркуляционных установках температура теплоносителя, теплоотдающих поверхностей электронагревателей, газовых воздухонагревателей не должна превышать 150 °С.

### Какие существуют ограничения для рециркуляции воздуха?

Она не допускается согласно СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» из помещений, в которых расход наружного воздуха определяется массой выделяемых вредных веществ 1 и 2 классов опасности. А также если в их воздухе имеются патогенные бактерии и грибки в концентрациях, превышающих допустимые, резко выраженные неприятные запахи или вредные вещества, возгоняемые при соприкосновении с поверхностями воздухонагревателей, если перед ними не происходит очистка воздуха. Также существует ряд ограничений для помещений категорий А и Б, лабораторий, зон, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси, систем местных отсосов вредных веществ и тамбур-шлюзов.

Рециркуляция воздуха должна ограничиваться пределами одной квартиры, номера гостиницы или одноквартирного дома, одного помещения в общественных зданиях, одного или нескольких помещений, в которых выделяются одинаково вредные вещества 1–4 классов опасности.

## Кондиционирование и вентиляция

### Могут ли распределители приточного воздуха располагаться на уровне пола?

В жилых помещениях, общественных и административно-бытовых зданиях приточный воздух механической вентиляционной системы подается, как правило, через воздухораспределители, расположенные в верхней зоне. Однако в помещениях общественного назначения, имеющих избытки теплоты и высоту более 3 м, допускается использование так называемой вытесняющей вентиляции, при которой подача приточного охлажденного воздуха происходит с уровня пола. Вытесняемый им нагретый воздух удаляется из верхней зоны помещения.

### На какой высоте от пола должны располагаться отверстия общеобменной вытяжной вентиляции?

Для удаления избытков тепла, влаги и вредных газов из верхней зоны помещения их следует размещать под потолком или покрытием, но не ниже 2 м от пола до низа отверстий. При необходимости устранять взрывоопасные смеси — не ниже 0,4 м от плоскости потолка или покрытия. А приемные устройства для удаления воздуха из нижней зоны — на высоте до 0,3 м от пола до низа отверстий. Причем расход воздуха через вытяжки, размещенные в пределах рабочей зоны, надо учитывать как удаление воздуха из нее.

### Где должны быть расположены приемные отверстия вытяжной вентиляции?

Наружный воздух при естественной вентиляции дома или квартиры, рассматриваемых как единый жилой объем, поступает через неплотности оконных проемов и открытые форточки жилых комнат и удаляется через вытяжные решетки, которые устанавливаются в наиболее загрязненных помещениях — кухнях, ванных комнатах и туалетах.

### Какой объем воздуха должен поступать в квартиру?

Воздухообмен квартиры должен быть не меньше одной из двух величин: суммарной нормы вытяжки из туалетов, ванных комнат и кухни, которая в зависимости от типа кухонной плиты составляет 110–140 м³/ч; нормы притока, равной 3 м³/ч на каждый м² жилой площади.

### Для чего нужны воздушные клапаны (проветриватели)?

Это достаточно новый вид вентиляционных устройств. Они стали актуальны с распространением герметичных пластиковых окон. В зависимости от конструкции, клапаны устанавливаются сверху окна или рядом с ним в стене. Они могут оснащаться фильтром и защитой от уличного шума. Воздух движется из них туда, где установлена вытяжка. Его перемещение происходит через межкомнатные проемы, открытые двери, устанавливаемые в дверях или простенках переточные решетки, щели под дверями. При нормально работающей вытяжной вентиляции приточные клапаны обеспечивают приток свежего воздуха.

### Как нормируется уровень шума вентиляционных установок?

Под словом «шум» понимают беспорядочное хаотичное смешение звуков различной частоты и амплитуды. Его уровень измеряется в децибелах (дБ) по так называемой шкале А, где приведены максимальные уровни звукового давления в октавных полосах (дБ) и эквивалентные им уровни звука (дБА). В соответствии с санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 и МГСН 2.04-97 шум возле жилых зданий в дневное время не должен превышать 55, а ночью (с 23 до 7 ч утра) — 45 дБА, в квартирах — соответственно 40 и 30 дБА. Допустимые уровни шума от оборудования систем вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления, а также от насосов отопления и водоснабжения и холодильных установок встроенных (пристроенных) предприятий торговли и общественного питания следует принимать на 5 дБ (дБА) ниже указанных. При этом поправка на тональность не учитывается. Уровень шума обычно указывается в паспорте вентиляционной установки.

## Контрольно-измерительные приборы

### Какую арматуру применяют при установке водосчетчиков?

В зависимости от типа и способа крепления расходомера при его монтаже используются различная арматура, устанавливаемая до и после прибора. Так, перед счетчиком может устанавливаться запорное устройство – кран или клапан (желательно, с указанием направления потока), для счетчиков с фланцевым соединением – кран с отверстием полного размера.

Если инструкцией к расходомеру предусмотрено наличие прямого участка, то он должен быть организован между запорным устройством и счетчиком. В некоторых случаях для выпрямления потока устанавливают специальное устройство – струевыпрямитель.

Для защиты счетчика от механических загрязнений перед ним должен располагаться фильтр-грязевик, который может входить в единый комбинированный узел с запорным устройством.

За счетчиком для приборов с номинальным расходом от 15 м³/ч рекомендуется установка соединительной трубной аставки с регулируемой длиной. Она облегчает монтаж и снятие расходомера.

Также за счетчиком могут устанавливаться устройство с дренажным вентилем (при необходимости), запорное устройство (при расходе от 2,5 м³/ч) и контрольный (регулирующий) вентиль.

Часто состав комплекта арматуры регламентируют территориальные нормативные документы. Так, в Москве при монтаже водосчетчиков следует предусматривать шаровые краны (или краны с керамическими шайбами), сетчатые фильтры для защиты счетчиков от загрязнения (допускается установка групповых фильтров на стояках систем внутреннего водоснабжения). Фильтры должны иметь конструкцию, обеспечивающую их пломбирование после установки для предотвращения неучтенного разбора воды.

### На какой срок работы рассчитаны водосчетчики с крыльчатыми механизмами?

Средний срок службы счетчиков должен составлять 12 лет. При этом приборы с номинальным расходом не более 10 м³/ч должны выдерживать 100 ч непрерывной работы при максимальном расходе и 100 тыс. циклов включений и выключений. Для приборов с номинальным расходом более 10 м³/ч срок непрерывной работы составляет 800 ч при номинальном расходе и 200 ч – при максимальном. Критерий отказа – превышение предела допускаемой относительной погрешности.

Вместе с тем необходимо учитывать, что в настоящее время имеет место заметный разброс по качеству представленных на российском рынке водосчетчиков.

### Если все жители многоквартирного дома установили у себя квартирные водосчетчики, а ДЭЗ установил домовый, по каким показаниям будут осуществляться расчеты?

Предприятие водоснабжения получает плату за воду с ДЭЗов и, безусловно, по тем данным расхода воды, которые показывает домовый водосчетчик. Конечный же потребитель платит по показаниям квартирного счетчика. Если суммарные показания всех квартирных счетчиков и показания домового счетчика не совпадают, разницу выплачивает ДЭЗ, который сам должен найти причину расхождений и устранить ее.

### Всегда ли при установке тахометрического водосчетчика-расходомера необходимо предусмотреть прямой участок трубопровода длиной пять $D_v$ до счетчика и один $D_v$ после него?

Это правило можно не соблюдать, если размеры (строительная длина) присоединительной арматуры, входящей в комплект прибора, превышают условный диаметр прохода в пять и более раз на входе и, соответственно, в один и более раз – на выходе.

### Зависят ли показания теплосчетчика от того, какой теплоноситель циркулирует в системе отопления – вода или антифриз?

Да, зависят. Более того, не каждый теплосчетчик может быть применен в системе, заполненной незамерзающим теплоносителем. А если это допускается, необходима коррекция работы тепловычислителя.



## Аксиома. Доказательств не требуется

Комплексные решения Danfoss направлены на повышение энергоэффективности систем теплоснабжения зданий. Применяются на территории всей России

в новом строительстве, в зданиях, реконструируемых в процессе капитального ремонта, а также в рамках проекта «Энергоэффективный город».

40% =  $Q_{\text{ТЕК}}$  + Danfoss  
экономи энергии      потребления энергии  
оборудование  
до 40%  
энергосбережения

Эффект, достигаемый при применении комплексного подхода Danfoss