

СЕНТЯБРЬ № 2 (41) 2013

АКВА.ТЕРМ

ЭКСПЕРТ

VALTEC

НАДЕЖНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ САНТЕХНИКА



8 (800) 100-03-73
www.valtec.ru

ОТОПЛЕНИЕ ЗАГОРОДНОГО ДОМА

BAXI

ЗВЕЗДА КОТОРАЯ ГРЕЕТ

www.baxi.ru

LUNA Duo-tec MP

КОНДЕНСАЦИОННЫЕ КОТЛЫ
НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

- Мощность - от 35 до 110 кВт;
- Коэффициент модуляции мощности - 1:9;
- Номинальная мощность при входном давлении газа 5 мбар;
- Энергосберегающий двухскоростной циркуляционный насос;
- Электронный манометр.



„Интеллект внутри котла“

110
кВт

110%

35%
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Сделано
в Италии

СОВЕРШЕНСТВО
ОТОПЛЕНИЯ
ДЛЯ ВАШЕГО
КОМФОРТА

Реклама



BAZI - марка года 2003



BAZI - марка года 2011

Техническая поддержка:
8-800-555-17-18
(звонок по России бесплатный)

BAZI S.p.A.
Представительство в РФ
Тел.: (495) 733-95-82/83/84/85
E-mail: baxi@baxi.ru

Расширьте границы вашего бизнеса в России
вместе с Aqua-Therm: направление – Сибирь!

aqua THERM

NOVOSIBIRSK

19 - 21 февраля 2014

место проведения:

«Новосибирск Экспоцентр»

1-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

систем отопления, водоснабжения,
сантехники, кондиционирования,
вентиляции и оборудования
для бассейнов, саун и спа.

www.aquatherm-novosibirsk.ru

Разработчик

Reed Exhibitions®
Messe Wien

Организаторы:

Reed Exhibitions®
ООО «Рид Эксперс»



Специальный проект

new
energy



LUNA Duo-tec MP

КОНДЕНСАЦИОННЫЕ КОТЛЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

- Мощность - от 35 до 110 кВт;
- Коэффициент модуляции мощности - 1:9;
- Номинальная мощность при входном давлении газа 5 мбар;
- Энергосберегающий двухскоростной циркуляционный насос;
- Электронный манометр.



„Интеллект внутри котла”



110
кВт

КПД
110%

€ 35%
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Сделано
в Италии

СОВЕРШЕНСТВО
ОТОПЛЕНИЯ
ДЛЯ ВАШЕГО
КОМФОРТА



BAXI - марка года 2003



BAXI - марка года 2011

Техническая поддержка:
8-800-555-17-18
(звонок по России бесплатный)

BAXI S.p.A.
Представительство в РФ
Тел.: (495) 733-95-82/83/84/85
E-mail: baxi@baxi.ru

АКВАТЕРМ ЭКСПЕРТ

журнал для профессионалов

Генеральный директор

Лариса Шкарубо

E-mail: magazine@aqua-therm.ru

Главный редактор

Дмитрий Павловский

E-mail: potrebitel@aqua-therm.ru

Выпускающий редактор

Ирина Чужакина

E-mail: editor@aqua-therm.ru

Служба рекламы и маркетинга

Елена Фетищева

E-mail: sales@aqua-therm.ru

Элина Мун

E-mail: market@aqua-therm.ru

Тел.: (495) 751-67-76, 751-39-66

Служба рекламы и маркетинга в УрФО

Елена Демидова

Тел.: +7 965-539-98-80

E-mail: ekb@aqua-therm.ru

Члены редакционного совета

Р. Я. Ширяев, генеральный директор
ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж»,
президент клуба теплоэнергетиков
«Флогистон»

Ю.Н. Казанов, генеральный директор
ОАО «Мытищинская теплосеть»

Б.А. Красных,
зам. руководителя Федеральной
службы по экологическому,
техническому
и атомному надзору

В.И. Сасин,
зав. лабораторией НИИСантехники

Научные консультанты

В. Р. Котлер,

Е.А. Хохрякова

Учредитель журнала

ООО «Издательский Центр
«Аква-Терм»

Тираж отпечатан в типографии
«PRESTO PRO»

Издание зарегистрировано
Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор) 11 августа 2010 г.
Рег. № ПИ № ФС77-41636

Тираж: 12 000 экз.

Полное или частичное
воспроизведение или размножение
каким бы то ни было способом
материалов, опубликованных в
настоящем издании,
допускается только с письменного
разрешения редакции.

За содержание рекламных
объявлений редакция
ответственности не несет.

Мнение редакции может не совпадать
с мнением авторов статей.



СОДЕРЖАНИЕ

- | | | | |
|----|--|----|---|
| 2 | Новости | 22 | Погодозависимое управление
насосно-смесительными узлами
в системах теплого пола |
| 4 | Энергонезависимые бытовые
котлы на российском рынке | 24 | Системы теплых полов |
| 8 | Системы автоматического
управления котлами | 27 | Водяное напольное отопление |
| 14 | Погодозависимая автоматика
Ariston Thermo Group | 28 | Тепловые насосы.
Выбор и расчет |
| 16 | Новые компактные котлы
BAXI Main 5 | 32 | Камин с водяным
теплообменником: оправданность
выбора и особенности установки |
| 18 | Теплый пол от GIACOMINI -
несколько решений | 36 | Газовые накопительные
водонагреватели
в сети Интернет |
| 20 | Радиаторы Royal Thermo -
теперь российский продукт! | | |

Эффективность тепловых насосов растет

Весной 2013 г. компания «Данфосс» представила на российском рынке новую линейку геотермических тепловых насосов DHP-H/L Opti Pro+. Новинка, учитывая среднегодовые показатели, на 6–8 % эффективнее по сравнению с предыдущим поколением. Этого удалось добиться благодаря конструктивным преобразованиям в холодильном контуре при сохранении тех же мощностей и габаритов насоса.

В целом же новая разработка компании позволяет уменьшить расходы на отопление, охлаждение и ГВС до 75 % по сравнению с традиционными системами отопления, за счет использования тепла грунта. При этом окупаемость оборудования относительно инвестиционных затрат составляет в среднем 7–8 лет. Для подготовки горячей воды использована разработанная Danfoss технология TWS (Top Water Stratification),

благодаря которой вода нагревается в 3 раза быстрее. Для домовладельца эта скорость означает сэкономленные энергоресурсы. В течение года расход тепла на ГВС практически равен расходу тепла на отопление зданий. Благодаря возможности дистанционного управления, пользователь может изменять настройки системы с помощью Интернета. Встроенный календарь обеспечивает создание и хранение необходимых команд по управлению тепловым насосом на неограниченное время. Приложение доступно для Android, iPhone и iPad.



Обновленные водонагреватели с ускоренным нагревом

Ariston Thermo Group вывел на российский рынок обновленные настенные накопительные водонагреватели ABS PRO ECO PW, ABS BLU ECO PW и ABS PRO ECO INOX PW.

Благодаря функции Double Power, эти модели работают на 40 % быстрее аналогов. За счет своей доступности, а также возможности выбора между баками различных объемов и диаметров данные водонагреватели подходят для самого широкого круга потребителей. Включение функции Double Power увеличивает скорость нагрева воды за счет работы сразу двух нагревательных элементов.

Таким образом, эти модели позволяют сэкономить до 40 % времени ожидания по сравнению с водонагревателями такого же объема, что особенно актуально для больших семей. Модели доступны как в классической, так и в SLIM-версии (диаметр бака всего 353 мм), которая дает возможность установки водонагревателя в труднодоступных местах или помещениях небольшого размера.



Система ECO очищает воду от бактерий, а покрытие внутреннего бака AG+ (модели ABS PRO ECO PW, ABS BLU ECO PW) не только обеспечивает дополнительную очистку, но и, защищая бак от коррозии, гарантирует его долгую службу. Технология распределения воды Nanomix позволяет получить на 10 % больше горячей воды за то же время. Внутренний бак ABS PRO ECO INOX PW изготовлен из нержавеющей стали и покрыт дополнительной защитой от коррозии.

Новый партнер «Бош Термотехника»

Компания «Бош Термотехника», комплексный поставщик энергоэффективных систем отопления, горячего водоснабжения, кондиционирования, генерации одновременно электрической и тепловой энергии, начала сотрудничество с итальянским производителем мембранных расширительных баков для систем отопления и водоснабжения — компанией UNIGB (Униджиби).

Ассортимент продукции UNIGB представлен расширительными баками для водоснабжения объемом от 5 до 2000 л и расширительными баками для систем отопления объемом от 5 до 700 л. При производстве баков итальянская компания применяет металл холодной прокатки толщиной от 1 до 3 мм. В процессе сварки используется стальная омедненная проволока сечением 1,0 мм. Благодаря этому, баки UNIGB отличаются прочностью и надежностью. Увеличивает срок службы оборудования UNIGB и специальное покрытие — сухая краска порошкового типа.

Продукция доступна с отгрузки по всей филиальной сети «Бош Термотехника» в России, которая на сегодня насчитывает 30 филиалов.

Партнеры, имеющие договор на сотрудничество, за более подробной информацией могут обращаться в свои региональные филиалы.



Бак-водонагреватель WESTER серии WH

В конструкции используется система «бак в баке». Емкостный водонагреватель состоит из двух баков, помещенных один в другой: внутренний бак из нержавеющей стали содержит санитарную воду, внешний бак — теплоноситель системы отопления, который омывает внутренний бак с санитарной водой и нагревает ее. Во внутреннем баке находится санитарная вода под давлением при переменной температуре. Бак изготовлен из хромоникелевой нержавеющей стали. Наружные стенки бака имеют волнообразный профиль. Такая конструкция обеспечивает большую поверхность теплообмена, сопротивление высокому давлению и ограничивает отложение накипи путем циклов удлинения и сжатия бака.



Внешний бак, содержащий теплоноситель системы отопления, изготовлен из углеродистой стали, утеплен слоем вспененного полиуретана с защитным чехлом из искусственной кожи. На панели управления бака-водонагревателя имеется регулировочный термостат и термометр.

Максимальное рабочее давление (внутренний бак заполнен): контур отопления — 3 бар; контур горячего водоснабжения — 10 бар. Максимальная рабочая температура — 90 °С.

Требования к воде: качество воды — СанПин 2.1.4.1074-01; содержание хлоридов < 150 мг/л.

Серия представлена моделями: WH 150, WH 200, WH 250, WH 300.

**ТЕПЛО В МОЁМ ДОМЕ
ДОВЕРЯЮ ТОЛЬКО ЕМУ!**

ГАРАНТИЯ
5
лет

Реклама. Товар сертифицирован.

СЕТЬ МАГАЗИНОВ
ТЕРМОКЛУБ
www.termoclub.ru

Энергосберегающий
насос

ALPHA2

Работает от 3 Вт



Насос Alpha2 заставит работать систему отопления Вашего дома!

Alpha2 способен регулировать скорость движения теплоносителя для создания необходимых комфортных условий у Вас дома, затрачивая при этом на 80% меньше электроэнергии.

www.grundfos.ru

8 (800) 200-20-21

be
think
innovate

GRUNDFOS

Энергонезависимые бытовые котлы на российском рынке

Независимые от сетевой электроэнергии бытовые газовые котлы представлены на российском рынке напольными и парпетными стальными моделями, а также чугунными напольными котлами.

Значительная доля этого сегмента заполняется традиционными для российских производителей котлами типа АОГВ, АКГВ. Наиболее крупные производители такого котельного оборудования: Боринское производственное объединение (Липецкая область), «Ростовгазоаппарат» (Ростов-на-Дону), Жуковский механический завод (ЖМЗ) (Московская область), «Дани» (Украина).

На основе этих разработок выпускаются также котлы, более мощные и обеспечивающие пользователю дополнительные возможности при отоплении помещений. Энергонезависимые котлы с чугунным теплообменником изготавливаются и поставляются на российский рынок как отечественными, так и зарубежными производителями.

Простота конструкции в сочетании с надежностью и возможностью долговременной (до 20 лет и более) эксплуатации таких котлов в российских условиях обеспечивают им востребованность и сегодня.

ЧАО «Агроресурс» (г. Ровно, Украина)



Компания реализует свою продукцию на российском рынке под торговыми марками «Данко», «Ривнетерм», «Данко-Бриз». Продукция завода включает более 100 моделей следующих типов:

- котлы газовые со стальным теплообменником мощностью 8–96 кВт;
- котлы газовые с чугунным теплообменником мощностью 16–50 кВт;
- котлы газовые с закрытой камерой сгорания мощностью 7–15,5 кВт;
- конвекторы газовые со стальным и чугунным теплообменниками мощностью 2,5–5 кВт;
- котлы твердотопливные со стальным теплообменником мощностью 12,5–50 кВт.

Все оборудование ЧАО «Агроресурс» энергонезависимое, поскольку основные потребители оборудования находятся в странах СНГ, где перебои с электроэнергией встречаются довольно часто, особенно в небольших городах.

Среди технических особенностей оборудования, выпускаемого ЧАО «Агроресурс»: нетрадиционное расположение и большое количество дымогарных труб, форма и величина турбулизаторов, толщина теплообменника, наличие разгонных труб, низкофакельные горелки с лазерной обработкой пазов, наличие теплоизоляции по всему теплообменнику и многое другое.

В 2013 г. ассортимент завода пополнился серией напольных газовых котлов под торговой маркой «ОК». Оборудование интересно тем, что установленная в нем автоматика безопасности «Каре» производства компании «Kaletka» (Польша) дает возможность подключения к котлу комнатного термостата для дис-

танционного управления, при использовании которого котел остается энергонезависимым.

Alphatherm

Под этим итальянским брендом на российский рынок поступают энергонезависимые чугунные котлы, изготовленные в Венгрии (котлы Delta, производитель – Termomax) и Словакии (Beta, производитель – Attack).



Delta AG (номинальная мощность – 16–52 кВт) – напольные чугунные энергонезависимые котлы с открытой камерой сгорания, оборудованные атмосферной горелкой с пьезорозжигом. Котлы предназначены для эксплуатации в системах отопления с естественной циркуляцией. Безопасность эксплуатации обеспечивается аварийным термостатом, термостатом дымовых газов и автоматикой контроля пламени. КПД котлов – 90,9 %. Диапазон регулирования температуры отопления – 45–85 °С.

Beta AG (номинальная мощность 9–52 кВт) – напольные чугунные энергонезависимые котлы с открытой камерой сгорания, оборудованные атмосферной горелкой с пьезорозжигом и чугунным секционным теплообменником. Котлы предназначены для эксплуатации в системах отопления с естественной циркуляцией. Безопасность эксплуатации обеспечивается аварийным термостатом, термостатом дымовых газов и авто-

матикой контроля пламени. КПД котлов – 90,9 %. Диапазон регулирования температуры отопления – 45–85 °С.

АТТАСК (Словакия)

Энергонезависимый напольный чугунный газовый котел АТТАСК серии Р (номинальная мощность 9–50 кВт) с атмосферной горелкой предназначен для отопления жилых и промышленных помещений. Котел абсолютно независим от электроэнергии и предназначен для отопительных систем как с естественной, так и с принудительной циркуляцией теплоносителя. Безопасность эксплуатации обеспечивается датчиком тяги и контролем пламени горелки при помощи термоэлемента. Котлы отличаются высоким КПД. Качественная теплоизоляция сокращает тепловые потери до минимума, что также понижает затраты. Теплообменник котлов изготовлен из высококачественного чугуна высокой коррозионной стойкости. Конструкция теплообменника исключает образование конденсата, что позволяет поддерживать температуру теплоносителя ниже +40 °С. Чугунный теплообменник состоит из отдельных секций, стянутых запрессованными ниппелями. Мощность котла определяется количеством секций в теплообменнике. Выпускает теплообменник компания Viadrus – ведущий мировой производитель чугуна. Надежный теплообменник котла обеспечивает длительный срок службы котла (15–25 лет). Котел адаптирован к низкому давлению газа. Для ГВС к котлам предлагаются бойлеры различной емкости.

«Балтийская Газовая Компания»

Концерн «Балтийская Газовая Компания» поставляет на рынок энергонезависимые напольные котлы торговой марки VEKTOR Lux. Котлы рекомендованы к использованию в коттеджах и на других объектах строительства особенно там, где возможны перебои электроэнергии. На рынок поставляются как одноконтурные, так и двухконтурные котлы этой марки. Это наиболее доступное по цене средство организации системы отопления. Простота и надежность конструкции, возможность применения под-

водящих труб большого диаметра позволяют создавать системы отопления без принудительной циркуляции теплоносителя. Типоразмеры котлов позволяют без существенных изменений обновлять оборудование в уже существующих системах отопления на базе котлов АОГВ старых моделей. Котлы оборудованы секционной горелкой из нержавеющей стали и пьезорозжигом. Управление осуществляется автоматикой EUROSIT (Италия). Современная автоматика обе-



спечивает безопасность котла при погасании пламени на запальнике, отсутствии тяги в дымоходе, повышении температуры нагрева воды в теплообменнике выше 93–100 °С, прекращении подачи газа или падении давления газа меньше допустимого нижнего значения. Модельный ряд представлен пятью моделями номинальной мощностью 11,6–23,2 кВт. Использование котлов этого ряда позволяет отапливать дом (квартиру) площадью от 80 до 200 м².

ОАО «Боринское», (г. Липецк)

Компания выпускает и поставляет на рынок энергонезависимые котлы АОГВ, АКГВ и усовершенствованную модель АКГВ – «Ишма».

Модельный ряд АОГВ (одноконтурные) и АКГВ (двухконтурные) включает в себя аппараты мощностью от 7 до 23,2 кВт и позволяет отапливать помещения площадью от 25 до 200 м². Производительность по ГВС для двухконтурных мо-

делей – от 2,5 до 5,0 л/мин при $\Delta T = 45$ °С. Котлы оснащены современной автоматикой «Орион» и «EUROSIT» (Италия) в зависимости от исполнения.

Котлы «Ишма» – современные напольные газовые котлы с атмосферной горелкой, предназначенные для отопления жилых и производственных помещений. Модельный ряд включает в себя котлы мощностью 12,5; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80 и 100 кВт, что позволяет отапливать помещения площадью от 70 до 1000 м². Линейка включает одноконтурные (Б) и двухконтурные (К) настенные котлы. На котлы устанавливается современная автоматика регулирования и безопасности и высококачественное газогорелочное устройство. Регулятор газа помогает настроить расход газа и его давление перед соплом, что позволяет адаптировать котел к местной газовой сети. На модели «Ишма – 25; 31,5; 40; 50» устанавливаются автоматики САБК (г. Ульяновск) или Nova Sit (в зависимости от пожелания заказчика), одной из особенностей которых является регулирование давления газа на основной горелке при перепадах давления в газовой сети. Это приводит к стабильной и бесшумной работе котла. Модели с автоматикой Nova Sit имеют пьезоэлектрический розжиг, а также интерфейс для установки комнатных термостатов. На моделях «Ишма – 63, 80, 100 У» устанавливается автоматика САБК-8-110 М. Встроенный стабилизатор давления газа обеспечивает стабильную работу котла.

Котлы «Ишма – 63, 80, 100» не являются электронезависимыми, на них устанавливается энергонезависимый блок автоматики



ELLETRO SIT итальянского производства Elletro Sit модели «810 Elletro», и при переключениях с электричеством котел будет отключаться. При возобновлении электроснабжения котел автоматически включится и перейдет в предыдущий режим работы.

Dakon

Напольный газовый котел Dakon серии P lux (номинальная мощность – 18–50 кВт) предназначен для отопления различных помещений и может устанавливаться как в систему с естественной, так и с принудительной циркуляцией. Котлы изготавливаются в двух модификациях: с компактной газовой арматурой и электроникой HONEYWELL CVI и ионизационным датчиком, без газового фитилька, с автоматической эксплуатацией ON/OFF (модификация Z – энергонезависимая); с компактной газовой арматурой и электроникой HONEYWELL CVI, ионизационным датчиком без газового фитилька и с двухступенчатой регулировкой мощности HIGH-LOW (модификация HL – энергозависимая). Одна из особенностей котла – быстрое прекращение работы при срабатывании регулятора тяги, что существенно повышает безопасность эксплуатации. Внутреннее пространство стального теплообменника у котлов P lux образовано секциями с вложенными экономайзерами для максимального использования тепловой энергии продуктов сгорания. КПД котлов 89–92 %. Предусмотрена возможность работы на сжиженном газе.

ОАО «Жуковский машиностроительный завод»

Компания ОАО «Жуковский машиностроительный завод» – один из лидеров производства котлов АОГВ (одноконтурные) и АКГВ (двухконтурные), ассортимент насчитывает более 30 типов мощностью от 11 до 68 кВт. Сегодня завод выпускает три модели отопительных аппаратов и котлов: «ЭКОНОМ», «УНИВЕРСАЛ» и «КОМФОРТ».

«ЭКОНОМ» – линейка включает аппараты типа АОГВ и АКГВ мощностью 11, 6 и 17,4 кВт; для двухконтурных моделей при $\Delta T = 35^\circ\text{C}$ производительность по ГВС от 3,34 и 5,4 л/мин, соответ-

ственно; КПД при отоплении – 86–90 %; оснащены российским блоком автоматики разработки ОАО «ЖМЗ».

«УНИВЕРСАЛ» – линейка включает аппараты типа АОГВ и АКГВ мощностью от 17,4 до 29,0 кВт; для двухконтурных моделей производительность по ГВС при $\Delta T = 35^\circ\text{C}$ от 5,4 до 8,9 л/мин; КПД при отоплении – 86–90 %; оснащены итальянским блоком автоматики Sit.

«КОМФОРТ» – линейка включает аппараты типа АОГВ и АКГВ мощностью от 11,6 до 29,0 кВт; производительность по ГВС при $\Delta T = 35^\circ\text{C}$ от 3,34 до 8,9 л/мин; КПД при отоплении – 86–90 % (оснащены немецким блоком автоматики Metrik Maxitrol); а также котлы КОВ-СГ-43, 50 и КОВ-Г-68, номинальной мощностью – 43, 50 и 68 кВт, соответственно.

Electrolux (Швеция)

Энергонезависимый напольный газовый котел серии FSB P (номинальная мощность 16–57,4 кВт) предназначен для применения в бытовых и промышленных помещениях для отопления. Для ГВС возможно подклю-



чение внешнего накопительного бойлера. Котел снабжен чугунным секционным теплообменником, атмосферной горелкой с пьезорозжигом и термоэлектрическим контролем пламени.

Мора-Тор (Чехия)

Газовые напольные чугунные одноконтурные котлы серии SA 20 (30, 40, 50) G (мощностью от 15 до 50 кВт), выпускаемые чешским производителем, приобрели популярность благодаря полной независимости от электроэнергии. Кот-

лы серии оснащены открытой камерой сгорания с атмосферной горелкой из нержавеющей стали, устойчивой к работе на низком давлении газа. Котлы имеют номинальное давление газа 13 мбар и способны устойчиво работать уже при давлении газа 40 мбар. КПД котлов составляет 90–92 %.

Protherm (Словакия)

Торговая марка Protherm принадлежит теперь компании Vaillant (Германия), но котлы по-прежнему выпускаются на заводе в Словакии. Protherm 20 TLO Медведь (номинальная мощность 18 – 44,5 кВт) – одноконтурный газовый чугунный котел с секционным теплообмен-



ником, независимый от электричества. Оборудован горелкой с пьезорозжигом. Предназначен для работы в отопительных системах с естественной циркуляцией. Конструкция котла позволяет без изменения системы отопления произвести замену котлов серии АОГВ или КЧМ на Protherm TLO. Котел оснащен термометром и термостатом для выбора температуры теплоносителя. Автоматика зажигания – SIT-NOVA 820 mB. Аварийный термостат служит защитой котла от перегрева. Термостат продуктов сгорания SKKT – система контроля тяги дымохода.

Riello (Италия)

Энергонезависимый напольный чугунный одноконтурный газовый котел с открытой камерой сгорания торговой марки Beretta серии NOVELLA AVTONOM (номинальная мощность 24–71,1 кВт) предназначен для применения в различных помещениях для систем

отопления с естественной циркуляцией, но при необходимости может использоваться в системах отопления с принудительной циркуляцией. Горелка котла с пьезорозжигом. Предусмотрена возможность работы на сжиженном газе.

ЗАО «Ростовгазопарат» (г. Ростов-на-Дону)

Выпускает газовые котлы АОГВ – одноконтурные и АОГВ (К) – двухконтурные. В производственной линейке компании несколько моделей АОГВ и АОГВ (К), различающихся исполнением корпуса, автоматикой, габаритными размерами и охватывающих разные диапазоны мощностей: модель 2210 – 11,6 и 17,4 кВт, для двухконтурных производительность по ГВС при $\Delta T = 35^\circ\text{C}$ составляет 210 и 360 л/ч, соответственно; модель 2216 – от 23,2 до 99,9 кВт, для двухконтурных производительность по ГВС от 420 до 600 л/ч.

Кроме того, компания производит и поставляет на рынок чугунные напольные газовые котлы КЧГО (12–50 кВт), также независимые от электросети.

ГК «Термотехник»

С 2007 г. группа компаний «Термотехник» выпускает отопительные котлы под собственной торговой маркой Termotechnik. Отличительной особенностью этого оборудования является высокий уровень технических характеристик, который достигается за счет конструкции теплообменников, а также использованием высококачественных комплектующих итальянских и немецких производителей. В линейке



компании энергонезависимыми моделями являются стальные напольные и парпетные газовые котлы, котлы серий: «Жук», «Аляска», «Тайга», а также твердотопливные котлы. КПД всех котлов не менее 80 %.

Парапетные газовые котлы АОГВМНД выпускаются в одноконтурном и двухконтурном исполнении. Одноконтурные (серия Е) представлены агрегатами номинальной мощностью от 7 до 16 кВт. Серия ЕВ объединяет двухконтурные котлы номинальной мощностью 7–16 кВт с расходом воды на ГВС 170–400 л/ч при $\Delta T = 35^\circ\text{C}$. С помощью этих котлов можно отапливать квартиры или дома площадью 70–160 м².

Напольные газовые дымоходные котлы этой марки представлены стальными и чугунными моделями. Стальные котлы: АОГВМ (8–12,5 кВт), АОГВ (16–25 кВт), АОГВД (30, 50 кВт), КОГВ (96 кВт).

Котлы АОГВМ и АОГВ выпускаются как одноконтурными (серия Е), так и двухконтурными (серия ЕВ). Производительность по ГВС для двухконтурных моделей при $\Delta T = 35^\circ\text{C}$ составляет: 80–125 л/ч для АОГВМ и 160–250 л/ч для АОГВ. АОГВД – котлы большей мощности – могут отапливать помещения площадью 300 и 500 м² в зависимости от мощности. Это двухконтурные котлы производительностью по ГВС – 400 (ЕВ) и 700 (ХВ) л/ч при $\Delta T = 35^\circ\text{C}$. КОГВ – одноконтурные котлы, способные отапливать помещения площадью до 1000 м².

Котлы «Жук» выпускаются одноконтурными (КС-Г) и двухконтурными (КС-ГВ) номинальной мощностью от 10 до 30 кВт. Двухконтурные котлы характеризуются производительностью по ГВС от 198 до 600 л/ч.

Котлы «Аляска» выпускаются в парапетном (АОГВ-П – одноконтурные, АОГВ-ПВ – двухконтурные) и напольном (АОГВ-КСС – одноконтурные и АОГВ-КСВС – двухконтурные) исполнении. Парапетные котлы охватывают диапазон мощностей – 7–16 кВт, а напольные – 10–30 кВт. Производительность по ГВС при $\Delta T = 35^\circ\text{C}$ 140–350 л/ч для парапетных котлов и 204–450 л/ч для напольных.

Котлы «Тайга» – новинка компании – выпускаются в парапетном (КС-ГС –

одноконтурные, КС-ГВС – двухконтурные) и напольном (КС-Г – одноконтурные и КС-ГВ – двухконтурные) исполнении. Линейка парапетных котлов в одноконтурном исполнении охватывает диапазон мощностей от 5 до 16 кВт, а в двухконтурном – от 10 до 16 кВт. Производительность по ГВС для КС-ГВ составляет от 185 до 360 л/ч. Линейка напольных котлов в одноконтурном исполнении охватывает диапазон мощностей от 10 до 100 кВт, а в двухконтурном – от 10 до 24 кВт. Производительность по ГВС для КС-ГВ составляет от 240 до 440 л/ч.

Твердотопливные котлы этой торговой марки охватывают диапазон мощностей от 16 до 50 кВт.

Viadrus (Чехия)



Одноконтурные энергонезависимые газовые чугунные котлы с открытой камерой сгорания Viadrus G 36 (мощностью 26–49 кВт) предназначены для работы в системе отопления с естественной и принудительной циркуляцией теплоносителя. Теплообменник котла собирается из чугунных секций со сниженной массой из серого чугуна с пластинчатым графитом, что значительно снижает возможность образования конденсата и появления низкотемпературной коррозии, а также сам теплообменник изолирован слоем минеральной ваты. Котел обладает высокой прочностью благодаря качеству материалов, проверенных гидравлическим тестом на прочность чугунных элементов. Рациональная конструкция обеспечивает простоту монтажа и техобслуживания. Адаптирован для работы при низком давлении газа.

Системы автоматического управления котлами

Современную котельную невозможно представить себе без систем автоматики, объединивших все последние достижения в области управления тепловыми потоками. Примечательно, что для большинства людей до сих пор, к сожалению, основным критерием качества системы отопления остается принцип «греет — не греет». И хотя он совершенно не применим к автоматизированным отопительным системам, мало кто оценивает значимость установки в своей котельной специальной автоматики, которая бы обеспечивала максимальный уровень теплового комфорта в доме.

На сегодняшний день существенно снизить затраты на отопление и заодно сформировать благоприятный температурный фон в доме под силу только современной системе терморегулирования. Это происходит за счет оптимизации работы всех компонентов отопительного оборудования. Заметим, что практически все котлы в их базовой комплектации имеют стандартную автоматику, которая управляет горелкой, принимает сигналы от устройств безопасности котла, а также поддерживает заданную температуру теплоносителя. Обратите внимание: именно «котловую» температуру, а не комнатную, что не избавляет пользователя от необходимости постоянно регулировать эту температуру в зависимости от потребности в тепле.

Устанавливая столь несовершенное оборудование, вы невольно обрекаете себя на вечную «прикованность» к ручке термостата: при понижении уличной температуры воду в системе необходимо будет нагреть сильнее, а когда на улице потеплеет — понизить. И проделывать эти манипуляции с термостатом можно до бесконечности. Но если при наступлении холодной погоды «раскошегаривать» котел приходится волей-неволей (иначе проживание в доме становится проблематичным), то при потеплении, как это

нередко бывает, снижать температуру котловой воды вроде бы и не обязательно. Ведь, как известно, пар костей не ломит. Да и не перевелись еще среди нас любители пошире распахнуть форточку, когда в комнате становится чересчур жарко.

Естественно, такой подход к тепло- и энергосбережению уже через короткое время ощутимо ударит по карману домовладельца. И прежде всего из-за перерасхода топлива. А ведь тенденция роста цен на основные энергоносители, отчетливо проявившаяся в последние годы, по прогнозам специалистов, сохранится и в будущем. Конечно, ни о каком тепловом комфорте при таких способах терморегулирования не может быть и речи. По подсчетам специалистов, пользователь котла, не оснащенного системой автоматики, тратит более 210 ч личного времени в год только на настройку температуры теплоносителя в котле.

Другое дело — современные микропроцессорные панели управления. Они позволяют поддерживать разную температуру сразу в нескольких нагревательных контурах. Под таким контуром понимается часть системы, работающая со своими температурными и гидравлическими характеристиками и имеющая возможность их регулировки. Это, скажем, контур радиаторного отопления или один контур водяных теплых полов. Например, система R 33/4 Digi Comfort от WOLF управляет четырьмя независимыми контурами, а Color Matic от VAILLANT имеет возможность контролировать работу сразу пятнадцати, причем температура теплоносителя внутри их напрямую зависит от состояния погоды на улице. Системы с таким принципом регулирования называются метеоуправляемыми или, как говорят специалисты, погодозависимыми (о принципе погодозависимого управления мы по-



говорим ниже). Для контроля наружной температуры в этих системах используется уличный датчик, устанавливаемый на здании снаружи, с северной стороны. Контроллер (программатор) системы также полностью отвечает за процесс приготовления горячей воды в бойлере.

В некоторых системах заложен принцип модульного построения. Он позволяет укомплектовывать систему под конкретную ситуацию и требования заказчика, а также подключать дополнительные контуры и контролировать их работу с помощью установки соответствующего модуля без замены панели управления в целом, что дает значительную экономию средств.

Сегодня на российском рынке широко представлена автоматика от многих зарубежных фирм, например KOMEX THERM (Чехия), SIEMENS, KROMSCHRODER (Германия), ROCA (Испания), MITSUBISHI (Япония), COSTER (Италия), HONEYWELL (США) и некоторых других фирм.

Отдельно следует отметить системы автоматического регулирования, предлагаемые такими производителями отопительного оборудования, как VIESSMANN, WOLF, BUDERUS, VAILLANT, JUNKERS (все — Германия), DE DIETRICH (Франция), CTC (Швеция) и рядом других. Системы, поставляемые этими фирмами, на сегодняшний день отвечают самым современным понятиям об «управлении теплом» и отличаются

высокой надежностью. Такая автоматика позволяет решать практически любые задачи, связанные с регулированием тепловых процессов, и обеспечивает безопасную работу оборудования. К недостаткам этих систем можно отнести сравнительно высокую стоимость — от 650–700 до 2000–2500 евро и более.

Отопительные контуры

Реализация автоматизированного погодозависимого отопления усложняется тем, что в современной практике управлять приходится не одним контуром отопления дома, а системой с несколькими контурами. Попробуем их охарактеризовать.

Почти всегда есть контур радиаторного отопления. Чтобы эффективно им управлять, необходимо поддерживать температуру подающей линии в пределах 50–85 °С. Иногда устанавливается несколько таких контуров, например на разных этажах дома, причем температура в них тоже может быть разной.

Если не установлены самостоятельные электрические или газовые водонагреватели, тогда, как правило, предусматривают высокотемпературный (до 70–85 °С) контур подогрева бойлера горячего водоснабжения. Температура теплоносителя в нем должна быть постоянной.

Требования к комфорту неизменно растут, и сегодня многие потребители заказывают дополнительную установку одного или нескольких контуров водяных теплых полов. Это низкотемпературные системы с изменяемой температурой подающей линии (30–55 °С).

Если есть бассейн, воду в нем, наверное, захочется иметь теплую. Для этого может быть смонтирован специальный контур системы подогрева воды в бассейне. Он высокотемпературный, с постоянной температурой теплоносителя 70–85 °С.

Аналогично подогреву бассейна устраивается контур подогрева приточного воздуха в теплообменнике системы вентиляции. Но по проекту температура теплоносителя здесь не обязательно быть постоянной.

Расход воды через радиаторный кон-

тур и контур теплых полов может быть переменным. Это происходит в тех случаях, когда, например, на радиаторах установлены термостатические клапаны с термоголовками, функция которых заключается в изменении расхода теплоносителя именно через них и, соответственно, через весь отопительный контур в целом. Точно так же на распределительном коллекторе системы теплого пола могут быть установлены отдельные терморегуляторы.

Принцип погодозависимого регулирования

Поясним, каким образом осуществляется поддержание комнатной температуры с учетом изменений уличной. При настройке контроллера устанавливается так называемая температурная кривая, отражающая зависимость температуры теплоносителя в отопительном контуре от изменения погодных условий снаружи. Эта кривая представляет собой линию, одна точка которой соответствует +20 °С на улице (при этом температура



теплоносителя в отопительном контуре тоже равна +20 °С, поскольку считается, что при таких условиях в отоплении нет необходимости). Вторая точка — это температура теплоносителя (скажем, 70 °С), при которой даже в самые холодные сутки отопительного сезона температура в комнате будет оставаться заданной (например, 23 °С). В случае, если здание утеплено недостаточно, для компенсации теплопотерь потребуется несколько большая температура теплоносителя в отопительном контуре. Соответственно, наклон кривой будет крутым. И наоборот, если с теплоизоляцией дома все в порядке. При изготовлении контроллера в память прибора вносят множество подобных кривых, чтобы можно было потом выбрать из всего се-

мейства подходящую линию конкретно для условий вашего жилища.

Как правило, для создания максимального уровня теплового комфорта, а также для экономии топлива одного-единственного уличного датчика бывает недостаточно. Поэтому часто монтируют дополнительный датчик внутри обогреваемого помещения. Наличие сразу двух датчиков, и комнатного, и уличного, позволяет точно отслеживать и оперативно корректировать температуру в помещениях дома.

Обычно датчик комнатной температуры устанавливается в так называемом эталонном помещении — температура в нем будет соответствовать вашему понятию о комфортном тепловом фоне. Это помещение не должно нагреваться прямыми солнечными лучами и продуваться сквозняками. Как правило, в качестве эталона выбираются детские и спальни. Установка комнатного датчика делает возможным включение режима самодиагностики, при котором отопительная кривая подбирается для соответствующего помещения автоматически самим микрокомпьютером панели управления. Кроме того, часто комнатный датчик интегрируют в термостат, с помощью которого можно задавать нужную температуру и ее средний уровень во всем доме. Локальная регулировка температуры в отдельно взятом помещении при этом достигается установкой на радиаторы термостатических клапанов с термоголовками.

Очень важным аспектом применения термостата является экономия топлива. Поясним, каким образом она достигается. Допустим, в помещении, где установлен датчик, собрались гости и произошло повышение температуры на 2 °С вследствие естественного тепловыделения людей. Панель управления улавливает эти изменения и дает команду на снижение температуры теплоносителя в данном контуре, хотя уличный датчик может требовать как раз обратного. Уменьшение расхода тепла на обогрев этого помещения естественным образом экономит топливо. Но существуют здесь и проблемы. Если затопить в комнате, где установлен термостат, камин или надолго оставить открытым окно, это может привести к



изменению температуры во всем доме. Для учета подобных факторов во многих системах предусматривают возможность внесения поправок в алгоритм управления путем установки коэффициента влияния комнатного датчика на характер отопительной кривой. Но вообще специалисты просто не рекомендуют устанавливать устройства измерения комнатной температуры вблизи каминов, входных дверей, окон и других источников тепла или холода, способных внести погрешность в результаты измерений.

Следует обратить внимание и на то, что установка одного только комнатного термостата, без датчика наружной температуры, существенно увеличивает инерционность системы терморегулирования. Изменения в тепловом фоне будут происходить с запозданием, поскольку автоматика начнет действовать лишь тогда, когда температура в доме, например, понизится, а это произойдет уже позже реального похолодания на улице.

Современные контроллеры не только следят за погодой, но и обладают достаточно большим количеством функций, часть из которых пользовательские, а часть сервисные. Если первые стоят на страже комфорта, то вторые следят за состоянием системы и обеспечивают правильную и безопасную работу оборудования.

Схемы обвязки котельной и принципы управления контурами

Для того чтобы организовать работу одного или нескольких отопительных контуров в гидравлической системе, их необходимо присоединить к теплогенератору-котлу. Эту задачу можно решить разными способами обвязки котельных. Рассмотрим наиболее

распространенные из них, а также принципы организации соответствующего процесса управления со всеми достоинствами и недостатками.

Отопительные контуры по способу достижения температуры в них подразделяются на прямой и смесительный. Температура воды в прямом контуре достигается только за счет горелки и зависит от продолжительности ее работы. В смесительном контуре температура теплоносителя определяется как работой горелки, так и положением заслонки исполнительного устройства – смесителя с сервоприводом. Прибегнув к первому варианту, можно без проблем связать низкотемпературный котел с одним контуром радиаторного отопления и обеспечить автоматизированное управление им в зависимости от наружной температуры. Дело это совсем несложное и относительно недорогое. Если же требуется организовать, помимо отопления, и горячее водоснабжение, причем не прибегая к смесительным узлам, применяют два типа схем: первая – с трехходовым краном, вторая – с двумя насосами.

Самой простой является схема с трехходовым переключающим краном, оснащенным сервоприводом. Вода от котла направляется к крану, который, в свою очередь, направляет ее либо в отопительный контур, либо в контур подогрева бойлера. Переключение может осуществляться как вручную, что обычно трудоемко, так и по команде панели управления котла. Контроль температуры воды в бойлере осуществляет автоматика с помощью установленного в нем датчика температуры. Как только вода остынет ниже необходимого уровня, подается команда на переключение трехходового крана. Обратите внимание, что при такой схеме обвязки и управления во время нагревания воды в бойлере отопление отключается (т.е. нельзя организовать управление горячим водоснабжением со смешанным приоритетом).

Коллекторная схема, как следует из названия, предполагает использование для обвязки котельной коллекторов, представляющих собой трубы с выводами на необходимое количество кон-

туров. Эта схема, будучи достаточно простой, получила широкое распространение благодаря появлению так называемых компонентов быстрого монтажа. В их состав входят насосно-смесительные группы, выпускаемые сейчас многими фирмами-производителями отопительного оборудования, среди которых CTC, BUDERUS, DE DIETRICH, VISSMANN, WOLF, VAILLANT, а также MEIBES (Германия). Эти устройства позволяют достаточно быстро (обвязка котельной занимает считанные дни) собрать систему с несколькими нагревательными контурами. Однако необходимо отметить, что подобные модули применяются главным образом для котельных небольшой мощности – до 85 кВт. Тем не менее они чрезвычайно удобны при монтаже и заметно снижают риск ошибки из-за пресловутого человеческого фактора, поскольку собраны и проверены на работоспособность и герметичность в заводских условиях.

Интересный вариант для обяза-



ки своих котлов предлагает компания TELEDYANE LAARS (США). Имеется в виду схема первичного и вторичных колец, принцип действия которой таков: котловая вода постоянно циркулирует по малому контуру (первичному кольцу), из которого с помощью циркуляционных насосов отбирают теплоноситель уже другие потребители тепла (различные контуры). Достоинством этой схемы является возможность подключения большого количества вторичных контуров при обеспечении номинальной скорости потока через котел и отно-

сительной простоте конструкции. Для облегчения процесса монтажа котельной по этой схеме предлагаются готовые комплекты (например, «ГидроЛЮ-ГО», выпускаемые российской фирмой «ГидроМОНТАЖ»).

Компания DE DIETRICH (Франция) рекомендует применять для обвязки своих котлов термогидравлический распределитель (сокращенно ТГР). При его использовании достигается постоянный расход теплоносителя через нагревательное устройство независимо от значения расхода воды в отопительных контурах, где этот показатель может быть разным. В результате удается добиться оптимальной сбалансированной работы котла и контуров отопления.

Важно заметить, что автоматика многих производителей позволяет осуществлять управление котлом и контурами в самых различных схемах обвязки котельной. Однако поиск наиболее подходящего варианта и подбор автоматики все же лучше поручить специалисту.

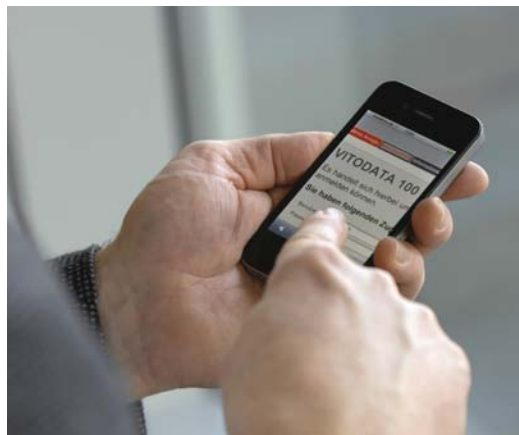
Пользовательские функции

К пользовательским функциям прежде всего относятся различные программы отопления, которые позволяют адаптировать режим обогрева дома к ритму жизни его обитателей (сон и бодрствование, отпуска, посменная работа). Аналогичным образом выбираются программы для горячего водоснабжения. Если пользователя не устроит ни одна из того стандартного набора, который предлагается производителем, можно составить свою индивидуальную — как для отопления, так и для горячего водоснабжения.

Режим «спокойной ночи»

Практически во всех системах имеется возможность установки так называемой ночной температуры. Учеными доказано, что спящий человек чувствует себя гораздо более комфортно, когда температура в помещении несколько понижается (обычно на 4 °C) относительно дневной комнатной (очевидно, такая реакция сформировалась у людей в ходе эволюции и отражает их адаптацию к естественным перепадам температуры в дневные и ночные часы).

В то же время все тепловые процессы инерционны, и если, например, задать время начала дневной программы на момент вашего пробуждения, то, встав с постели, вы почувствуете некоторый дискомфорт из-за того, что комната еще не успела согреться после ночи. Чтобы устранить этот недостаток, во многих современных контроллерах



используют режим предварительного прогрева помещения (иногда называемый плавным выходом из ночного режима), в соответствии с которым за несколько часов до вашего подъема температура в доме начинает плавно повышаться. Подобную функцию имеют, например, контроллеры семейства Diematic компании DE DIETRICH или Logamatic 4000 компании BUDERUS.

Низкотемпературные системы

На современном уровне развития отопительной техники наблюдается тенденция к переходу на низкотемпературный режим отопления. Иными словами, к уменьшению рабочей температуры отопительных приборов. Это ведет к более комфортному восприятию теплового излучения человеком. Важнейшим достоинством низкотемпературного режима является уменьшение расхода топлива. Эксплуатировать систему отопления в низкотемпературном режиме позволяет также установка автоматики.

Кстати, здесь следует разделить такие понятия, как низкотемпературный режим и низкотемпературный котел. Низкотемпературный котел — это устройство, в котором, в силу специфичных свойств материалов, применяемых

при его изготовлении, или благодаря оригинальным техническим решениям имеется возможность поддержания температуры подающей линии на уровне до + 40 °C (как, например, у котлов iroVIT VKO компании VAILLANT) и даже меньше — до + 30 °C (у котлов GT 210 компании DE DIETRICH). При этом температура обратной линии вообще не регламентируется.

Низкотемпературный режим отопления можно получить, и не используя низкотемпературный котел, но для этого понадобятся исполнительные устройства — трех- или четырехходовые смесительные краны с сервоприводом, речь о которых пойдет отдельно. В сочетании с ними отопительный котел будет работать в постоянном режиме с высокой температурой котловой воды, а температура в отопительных контурах будет зависеть от степени открытия смесительного крана, в котором горячая вода смешивается с холодной, обратной.

Система приоритетов

К одной из важных функций систем автоматического регулирования относят возможность организации управления горячим водоснабжением. Оно бывает приоритетным, смешанным и неприоритетным. Самый распространенный приоритетный метод не лишен недостатков: во время потребления горячей воды система отопления попросту отключается. Обычно это не приводит к тому, чтобы в доме похолодало. Способ смешанного приоритета позволяет использовать для обогрева дома ту часть мощности котла, которая не применяется для приготовления горячей воды. Впрочем, при недостатке мощности на последнюю тратится весь ресурс. А что такое «неприоритетное горячее водоснабжение», можно понять уже из названия.

Дезинфекция

Программное обеспечение многих панелей управления позволяет выполнять термическую дезинфекцию бойлера один раз в неделю. Это осуществляется путем повышения температуры в бойле-



ре до 80 °С в течение 20–30 мин. Такая процедура избавляет от возможного присутствия в воде бактерий легионеллеза, вызывающих пневмонию.

Защита от замерзания

Как только наружная температура опустится ниже определенного значения, автоматика сама запустит котел и будет поддерживать определенную температуру в системе отопления для предотвращения ее размораживания.

«Умный дом»

Последние модели контроллеров предоставляют возможность как удаленного доступа к себе по телефонной линии или мобильной связи стандарта GSM, так и своей интеграции в систему «Умный дом». Эту опцию имеют устройства таких производителей отопительной техники, как VISSMANN, BUDERUS, DE DIETRICH и др. Подобные устройства позволяют на расстоянии контролировать температуру в доме и вовремя узнавать о любых неполадках.

Исполнительные устройства

Для того чтобы организовать работу нескольких отопительных контуров с различными, не всегда постоянными температурами, требуются исполнительные устройства. Самыми распространенными являются трех- и четырехходовые смесительные краны (смесители). Принцип их работы заключается в регулировании температуры теплоносителя в отдельном отопительном контуре путем смешивания воды из котла с водой из обратной линии. Таким образом, температура теплоносителя в подающей линии контура может меняться от минимальной, например равной комнатной, до максимальной, равной температуре котловой

воды, но не выше нее. Поворот крана можно осуществлять вручную (но тогда ни о какой автоматизации управления говорить не приходится) или с помощью специального двигателя – сервопривода.

Обычно несколько параметров сервоприводов указываются в техническом паспорте, это напряжение сети питания, максимальный крутящий момент, создаваемый на валу, и быстродействие привода. Последний показатель отражает время перехода сервопривода из одного крайнего положения в другое. Это, как правило, от 60 до 300 с. Стоит иметь в виду, что меньшее время реакции сервопривода вовсе не гарантирует быстрого изменения температуры в отопительном контуре. Напомним, что все тепловые процессы очень инерционны. Именно по этой причине обычно не применяются приводы с быстродействием менее 60 с. Примерно такое количество времени требуется, чтобы на изменения в температуре теплоносителя успел отреагировать датчик, установленный на подающей трубе, температура которой не может измениться мгновенно.

В сервисном меню многих панелей управления имеется установочный параметр, учитывающий быстродействие сервопривода. К примеру, в панелях

управления серии Logamatic 4000 компании BUDERUS стоимостью 1270 евро в базовой комплектации задается непосредственно время открытия трехходового смесительного вентиля в секундах. Этот показатель характеризует реакцию конкретного сервопривода и отражен в техническом паспорте.

Смесительные краны и сервоприводы к ним выпускаются целым рядом производителей, например ROCA, KOMEX THERM, WOLF. Корпус крана может изготавливаться как из чугуна, так и из латуни. И тот и другой материал хорошо подходит для работы в системах отопления. Прекрасно себя зарекомендовали смесители шведской компании ESBE. Трехходовой смесительный кран диаметром 32 мм, изготовленный этой фирмой, можно приобрести за 60–70 евро, сервопривод к нему – уже за 150–170 евро.

Сервисные функции

Чистый воздух

Для снижения количества вредных выбросов в воздух многофункциональная автоматика способна оптимизировать работу горелки. В установочных параметрах современных контроллеров минимальная продолжительность горения задана изначально. Это ис-





ключает работу горелки в режиме «старт-стоп», плохо влияющем как на ресурс оборудования, так и на экологию. Дело в том, что больше всего вредных выбросов образуется именно в момент розжига. Это происходит за счет неполного сгорания топлива. По умолчанию минимальное время работы горелки обычно составляет не менее одной минуты. Так что, приобретая современную систему управления, вы заботитесь не только о своем кошельке, но и о своем здоровье.

Плавный пуск

Интересной функцией является так называемая разгрузка пуска. В момент первого (холодного) включения котла или после его длительного простоя в топке обычно наблюдается усиленное образование конденсата. Как правило, это смесь кислот, неблагоприятно воздействующих на внутренние элементы устройства. Именно для устранения такого неприятного явления многие системы управления и позволяют производить пусковую разгрузку. Суть ее заключается в том, что непосредственно в момент включения отопления циркуляционные насосы еще не работают, поэтому теплоноситель, находящийся в котле, достаточно быстро нагревается до 40–60 °С. Именно этот диапазон считается безопасным в смысле образования конденсата, а значит, время вредного воздействия последнего существенно сокращается.

После достижения нужной температуры включаются насосы отопительных контуров и система начинает работать в заданном режиме.

«Выбег» насосов

Во многих современных системах можно задавать время «выбега» насосов. Эта функция позволяет предотвратить возможный перегрев котла. Дело в том, что в котлах (особенно чугунных) наблюдается повышение температуры котловой воды уже после отключения горелки. Виной тому происходящий внутри металла теплообмен, направленный от поверхности, обращенной к топке, к той, которую омывает теплоноситель. Процесс будет происходить до тех пор, пока температуры внутренней и наружной поверхностей не сравняются, при этом может наступить перегрев котла. Вот почему важно не останавливать циркуляционные насосы сразу, а давать им еще какое-то время поработать.

Интересный путь решения этой проблемы предложили специалисты компании BUDERUS в панелях серии Logamatic 4000, создав функцию «использование остаточного тепла». При нагреве теплоносителя котел достигает не максимальной температуры, а лишь определенной расчетной, при которой автоматика отключает горелку, а нагрев продолжается уже за счет описанного выше эффекта. Выделяемая энергия, разумеется, не пропадает зря, а используется для получения горячей воды в бойлере.

Летнее ТО

Многие системы регулирования имеют функцию деблокирования насосов. Она реализована, к примеру, в контроллерах серии Е6 компании KROMSCHRODER (стоимость 382 евро), в панелях управления Vitotronic компании VIESSMANN, Digi Comfort компании WOLF и многих других. Долго неработающий циркуляционный насос может заклинить, вот поэтому в летний период, во время длительного бездействия, их желательно на некоторое время все же включать.

Переоснащение котлов

Кто-то по прочтении нашей статьи еще успеет дать задание поставщикам отопительной системы использовать котел с современной автоматикой. А как

быть тому, кто уже имеет надежный импортный котел со стандартной панелью управления или отечественное устройство вообще без системы регулирования, но желает оснастить его современной погодозависимой автоматикой?

Прежде всего, хотелось бы посоветовать обратиться в компанию, торгующую котлами вашей марки. Практически каждая серьезная фирма-производитель отопительного оборудования имеет в своем ассортименте подобную автоматику. Но если таковую найти не удастся или если ее параметры не позволяют решать задачи, поставленные заказчиком, придется подбирать систему другого производителя.

Существуют два варианта переоснащения котлов. Первый предполагает автоматическое управление всеми компонентами системы. При этом достигается высокая степень автоматизации и существенное снижение потребления топлива. К сожалению, оснастить котлы по первому варианту не всегда возможно.

Трудно поддаются такой модернизации системы с атмосферной горелкой. Например, популярные отечественные котлы АГВ оборудованы горелкой с «вечным» пламенем, зажигаемым вручную, что не дает возможности автоматизировать процесс горения. Для таких случаев предусмотрен второй вариант оснащения, предполагающий поддержание температуры в отопительных контурах автоматически с помощью исполнительных устройств. Котел при таком варианте будет работать с постоянной, как правило максимальной, температурой подающей линии и как бы «жить своей жизнью», а отопительные контуры, управляемые контроллером, — своей.

Выпускающиеся контроллеры предназначены для установки на все виды котельного оборудования, снабженного как дутьевыми, так и атмосферными горелками. Конечно, следует отметить, что переоснастить котел самостоятельно вряд ли удастся, такую работу необходимо поручить специалисту надежной фирмы, имеющей опыт подобных модернизаций.

Погодозависимая автоматика Ariston Thermo Group

П. Малич, специалист по обучению и технической поддержке Ariston Thermo Rus

Современная погодозависимая автоматика предназначена для регулирования микроклимата в помещении. Это означает поддержание постоянной, установленной потребителем температуры воздуха в помещении независимо от изменений температуры наружного воздуха. Автоматика дает сигнал на изменение температуры теплоносителя, протекающего через отопительные приборы, в соответствии с изменениями температуры наружного воздуха, при этом система работает «на опережение», отслеживая малейшие колебания температуры на улице и внося необходимые коррективы в работу котла. Погодозависимая автоматика может управлять несколькими контурами отопления. В некоторых домах, кроме радиаторов и системы ГВС, смонтирован теплый пол и (или) даже бассейн, которые требуют поддержания различных температурных режимов.

Однако для того чтобы система работала эффективно, необходимо провести ее точную настройку, при которой учитывается целый ряд параметров: это и размер помещения, и желаемая температура в нем, и даже (в некоторых современных моделях) режим нахождения в доме его владельцев. В особо «продвинутых» вариантах котловой автоматики к ней могут подключаться модули удаленного мониторинга и оповещения о сбоях и ошибках системы, работающие через Интернет или GSM-модем.

У производителя оборудования для отопления и горячего водоснабжения Ariston Thermo есть линейка устройств контроля и регулировки температуры, позволяющих получить максимальную эффективность системы отопления. Погодозависимая автоматика есть, например, в моделях: Genus Premium HP; Genus Premium Evo; Genus Premium Evo System; Clas Premium Evo; Clas Premium Evo System; Genus Evo; Clas Evo; Clas Evo System; Clas B. Эти котлы позволяют подключать как двухпозиционные устройства (включают/выключают котел в зависимости от температуры в помещении), так и устройства плавного регулирования (способны отслеживать изменения температуры в помещении и управлять модуляцией горелки и работой котла). И даже котлы базового ценового сегмента Egis Plus и BSII имеют возможность подключения двухпозиционных устройств терморегуляции.

Погодозависимое управление в котлах Ariston реализуется при помощи двухпозиционных устройств и с использованием устройств плавного регулирования (при этом контроллером, к которому подключаются данные устройства, является электронная плата котла).

Двухпозиционные устройства:

- комнатный термостат включает и выключает котел, поддерживая установленную в помещении температуру;
- термостат-программатор включает и выключает котел, поддерживая установленную в помещении температуру, позволяет организовать суточное и недельное программирование режима отопления.

Устройства плавного регулирования:

- датчик уличной температуры передает котлу информацию об изменении температуры на улице, вследствие чего котел принимает решение об изменении режима работы для поддержания желаемой температуры в помещении;
- цифровой датчик температуры передает котлу информацию об изменении температуры в помещении, вследствие чего котел принимает решение об изменении режима работы для поддержания установленной в помещении температуры;
- цифровой термостат-программатор передает котлу информацию об изменении температуры в помещении, вследствие чего котел принимает решение об изменении режима работы для поддержания установленной в помещении температуры, позволяет



организовать суточное и недельное программирование режима отопления;

- пульт управления Sensys обладает встроенным датчиком температуры и способен обеспечить полный контроль систем отопления и ГВС через протокол bus bridgenet; настройку параметров систем отопления и ГВС и управление ими; регулирование температуры; отображение параметров гелиосистемы (если подключена); простое в управлении суточное и недельное программирование режимов работы систем отопления и ГВС и т.д.

Эти устройства могут использоваться отдельно, а могут быть объединены в единую систему. Так, например, при подключении к котлу только уличного датчика мы получаем базовый уровень комфорта и около 15 % экономии, а при использовании уличного датчика и пульта управления Sensys — высокий уровень комфорта и около 35 % экономии энергоресурсов. Ко всем котлам Ariston (кроме Egis Plus, BSII, Unblock) можно подключить один датчик уличной температуры и до трех датчиков комнатной температуры (для организации погодозависимого регулирования в трех разных температурных зонах, например 3 этажа или 3 помещения с различным температурным режимом: кухня, спальня, зал и т.п.).

ИТАЛЬЯНСКИЙ ТЕМПЕРАМЕНТ ВАШЕГО ДОМА



ГАЗОВЫЙ КОТЕЛ
GENUS PREMIUM

Отопление и горячая вода

Минимальный расход газа

Европейское качество
и надежность

ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ | ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ
СОЛНЕЧНЫЕ ПАНЕЛИ | WWW.ARISTON.COM



ARISTON

Новые компактные котлы BAXI MAIN 5



Компания BAXI S.p.A. представляет новые настенные газовые компактные котлы пятого поколения серии MAIN с битермическим теплообменником.

Новая серия является логическим продолжением котлов четвертого поколения с битермическим теплообменником и разработана специально для применения в поквартирном отоплении. Эти котлы являются идеальным вариантом для использования в многоэтажных домах и коттеджах.

В основе конструкции котлов MAIN 5 – новый теплообменник пониженного сопротивления, который обеспечивает требуемые значения мощности при минимальных размерах.

Инновационным решением стало применение системы адаптации мощности и контроля тяги. Автоматика, получая сигналы от ионизационного электрода и датчика температуры дымовых газов, анализирует полноту сгорания топлива. По результатам такого анализа котел либо работает в нормальном режиме, либо подстраивается к ненормированным условиям воздухопритока и дымоудаления. Новая система адаптации мощности MAIN 5 позволила отказаться от применения пневмореле и устройства Вентури.

Новая серия котлов BAXI выполнена только с закрытой камерой сгорания и состоит из трех моделей, которые различаются по производимой тепловой мощности для системы отопления и по производству горячей воды.

Статистика применения котлов в поквартирном отоплении показала, что используемое в настоящее время оборудование значительно превышает требуемые параметры по мощности отопления, в то время как запросы на ГВС остаются на высоком уровне. Модели котлов серии MAIN 5 учитывают данную тенденцию и имеют различную мощность по отоплению и ГВС. Такое техническое решение обеспечивает максимальную эффективность, экономичность и комфорт в различных системах отопления.

Оригинальная компоновка внутреннего пространства котла с новым теплообменником и энергосберегающим насосом позволила уменьшить габаритные размеры. Компактные размеры MAIN 5 в комплекте с крепежной пластиной повышают удобство монтажа и обслуживания котла в условиях ограниченного пространства.

Особая конструкция крепления боковых панелей обеспечивает беспрепятственный доступ ко всем узлам котла, что делает обслуживание простым и удобным. Дополнительным плюсом является применение быстроразъемных соединений гидрав-

лических узлов и новая компоновка расширительного бака, что облегчает обслуживание оборудования.

Данная серия котлов адаптирована к российским условиям и устойчиво работает в диапазоне питающего напряжения 170–270 В, а также при понижении входного давления газа до 4 мбар.

Новый котел в сочетании с инновационными решениями обладает всеми достоинствами двухконтурных котлов с битермическим теплообменником предыдущих поколений. На котлах серии MAIN 5 использован жидкокристаллический дисплей и интерфейс, аналогичный котлам четвертого поколения. Удобное меню и простой доступ к информации о режимах работы котла и сервисных параметрах делает управление котлом легким. Самодиагностика и коды ошибок унифицированы для всех атмосферных котлов BAXI. Автоматика котла обеспечивает максимальный уровень безопасности в различных условиях эксплуатации. Для удобства отопления помещения и экономии расхода топлива в котлах MAIN 5 предусмотрена возможность подключения датчика уличной температуры, управляющего работой встроенной погодозависимой автоматики. В этом случае электроника котла автоматически изменяет значение температуры системы отопления в зависимости от уличной температуры. Также имеется возможность подключения комнатного термостата. Благодаря наличию двух диапазонов регулирования в системе отопления 45/75°, котел может работать как в классической системе отопления, так и в режиме теплых полов. Сохранена функция защиты от замерзания. Новое развитие получила система электронной защиты от образования накипи на внутренних стенках теплообменника. Реализована возможность диспетчеризации для вывода сигнала об аварии.

Компактный, экономичный, надежный котел MAIN 5, разработанный с использованием новейших инновационных решений, способен удовлетворить запросы самых требовательных и взыскательных потребителей.

www.baxi.ru





Представительство BAXI S.p.A. в России
129164, Москва,
Зубарев переулок, 15/1
Бизнес-центр «Чайка Плаза», оф. 309

Тел.: (495) 733-95-82 /83/84
E-mail: baxi@baxi.ru
www.baxi.ru



MAIN 5

Котел MAIN 5 – это представитель пятого поколения настенных газовых котлов компании BAXI S.p.A., являющийся продолжением широко известной в России серии MAIN. Благодаря компактным размерам, котел MAIN 5 может быть легко установлен в условиях ограниченного пространства. Цифровая панель управления, общая с котлами предыдущего поколения, делает проверку работы котла легкой и удобной. Обновленная система контроля тяги по току ионизации и температуре дымовых газов обеспечивает повышенную адаптивность котла к условиям, отличающимся от нормированных.

Характеристики:

- закрытая камера сгорания;
- битермический теплообменник;
- непрерывная электронная модуляция пламени;
- плавное электронное зажигание;
- погодозависимая автоматика;
- электронная защита от образования накипи;
- два диапазона регулирования температуры в системе отопления: 35–80 °C и 35–45 °C (режим «теплые полы»).

Модель	Мощность	КПД, %	Производительность ГВС 25	Тип камеры	Размеры	Масса, кг
MAIN 5 14 F	14	92,9	10,3	Закрытая	700x400x280	27
MAIN 5 18 F	18	92,9	10,3	Закрытая	700x400x280	27
MAIN 5 24 F	24	92,9	13,7	Закрытая	700x400x280	27



FOURTECH

Настенные газовые котлы четвертого поколения FOURTECH чрезвычайно компактны (730x400x299 мм).

Основные отличия котлов этой серии – два отдельных теплообменника на отопление и ГВС и турбинный датчик протока – расходомер, который дает потребителю еще больший комфорт при использовании горячей водой. Несомненным преимуществом котлов FOURTECH является ЖК-дисплей с кнопочным управлением, который предоставляет пользователю самую полную информацию о работе котла, обеспечивая, в том числе, расширенную самодиагностику.

Характеристики:

- закрытая/открытая камера сгорания;
- устойчиво работают при понижении входного давления природного газа до 5 мбар;
- непрерывная электронная модуляция пламени;
- плавное электронное зажигание;
- погодозависимая автоматика;
- электронная система самодиагностики;
- возможность вывода сигнала о блокировке котла на пульт диспетчера.

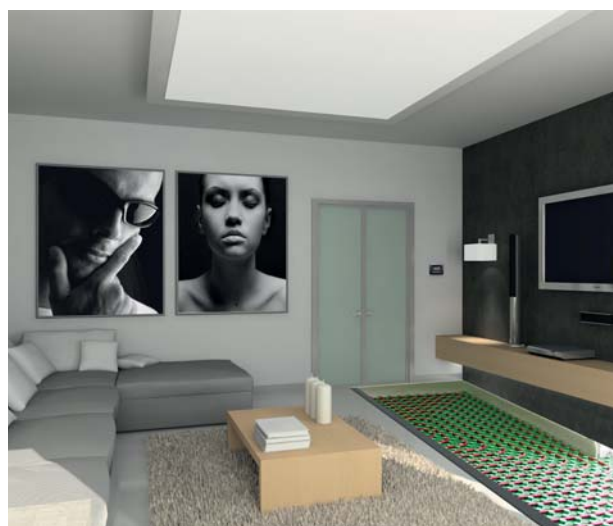
Модель	Мощность	КПД, %	Производительность ГВС 25	Тип камеры	Размеры	Масса, кг
FOURTECH 24 F	24	92,9	13,7	Закрытая	730x400x229	33
FOURTECH 24	24	91,2	13,7	Открытая	730x400x229	29



Теплый пол от GIACOMINI – несколько решений

Общеизвестно, что система напольного отопления обеспечивает максимальный уровень комфорта в жилых помещениях. На стороне теплого пола – равномерное распределение температуры в помещении без зон локального перегрева и холодных углов, отсутствие сквозняков, эффективный контроль температуры в автоматическом режиме. Водяные теплые полы обеспечивают от 10 до 25 % экономии тепловой энергии по сравнению с отоплением радиаторами.

Действительно, напольное отопление дает европейский уровень комфорта при бережном расходовании энергоносителя. Однако многих заказчиков останавливает больший объем инвестиций и строительных работ для устройства водяного теплого пола, а также сравнительная сложность системы. Для того чтобы минимизировать эти негативные факторы и сделать комфортную систему напольного отопления повсеместно доступной, компания Giacomini предлагает несколько типовых решений.



Комплект R508K – доступное решение для создания теплого пола в санузлах и других небольших, до 20 м², помещениях. Применяется для организации контура теплого пола в существующих системах отопления при регулировании по температуре воздуха в помещении. Представляет собой комплект регулирующей арматуры контура теплого пола, поставляется с коробкой для установки в стену и фитингами для подключения трубы теплого пола размером 16x2 мм. Все компоненты набора помещены в красочную коробку.



Комплект для «теплого пола» R508K

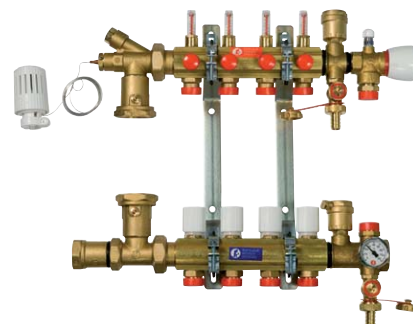
Коллекторные узлы R553D/R553F и наборы R553DK и R553FK. Данные узлы для систем теплого пола предварительно поставляются собранными на монтажных кронштейнах. Включают в себя коллектор подающий с отсечными балансировочными клапанами для предварительной настройки, с расходомерами для версии F, коллектор обратный с регулируемыми вентилями для ручной или автоматической (при установке сервоприводов) регулировки контуров, монтажные кронштейны. Наборы R553DK и R553FK дополнительно содержат multifunctional краны R269T с термометрами, автоматическими воздухоотводными клапанами и дренажными кранами и пробки для коллекторов.

Коллекторные узлы R553D/R553F и наборы R553DK и R553FK используются для организации и ручного или автоматического управления контурами напольного отопления (от 2 до 12 контуров), при подготовке теплоносителя низкой температуры извне коллекторного узла (как правило, смесительный узел в котельной).



Набор коллекторного узла R553FK

Узлы со смешением R557 и R557F – предварительно собранные узлы для напольного отопления с функцией смешения для подготовки теплоносителя низкой температуры внутри узла. Состоит из коллектора подающего с функцией предварительной настройки, коллектора обратного с функцией ручной или автоматической (при установке сервоприводов) регулировки контуров, арматуры автоматического выпуска воздуха, слива и наполнения системы, гидравлической защиты насоса и смесительного узла с арматурой подключения циркуляционного насоса. Применяется для организации ручного или автоматического управления контурами напольного отопления (от 2 до 12 контуров), при прямом подсоединении к высокотемпературной системе отопления (котлу).



Коллекторный узел R557F

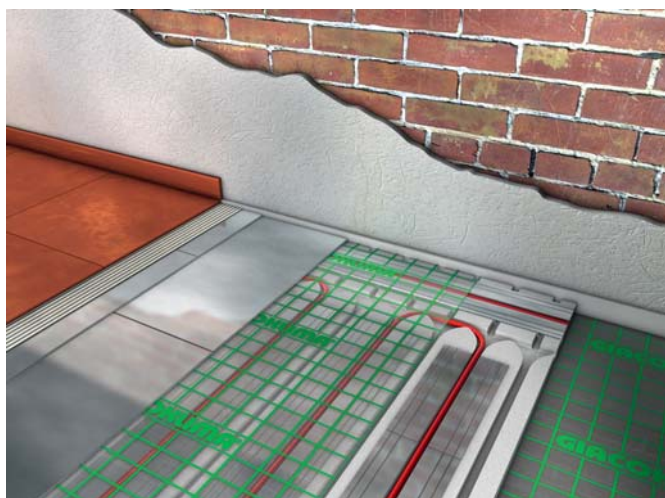
Узлы в сборе R559. Данный узел позволяет реализовать концепцию «умного дома» при организации комбинированного отопления – при помощи радиаторов и теплого пола. Поставляется предварительно собранный, в металлическом шкафу, с электронным блоком управления. Состоит из коллекторного узла низкой температуры для напольного отопления, коллекторного узла высокой температуры для подключения радиаторов и полотенцесушителей, предохранительной арматуры, смесительного узла для подготовки теплоносителя низкой температуры для теплого пола, циркуляционного насоса, электронного блока управления.

Применяется для организации автоматического управления контурами напольного отопления и контурами высокотемпературного радиаторного отопления с возможностью погодозависимого регулирования и интерфейса для удаленного доступа.



Коллекторный узел R559

Система напольного отопления без цементной стяжки, так называемая «сухая» система укладки, применяется, если производство бетонных работ затруднено. Также данный тип теплого пола имеет преимущество в высоте конструкции: 3–4 см вместо 11 см стандартного теплого пола и весе – масса «сухого» пола в несколько раз меньше массы бетонной стяжки. Подобные характеристики позволяют применять «сухую» систему в деревянных домах и коттеджах, а также в других случаях, если нагрузка на перекрытия здания ограничена.



«Сухой» и традиционный теплый пол Giacomini

В конструкции «сухой» системы используются предварительно формованные изоляционные плиты из полистирола, в которые устанавливаются металлические планки для обеспечения равномерного распределения тепла. Трубы теплого пола укладываются в соответствующие пазы, закрываются металлическими листами – и можно устанавливать финишное покрытие.

Дополнительная информация: представительство Giacomini S.p.A. в России,
www.giacomini.ru, тел.: (495) 604 8396.

Радиаторы Royal Thermo – теперь российский продукт!



Радиаторы ROYAL THERMO уже более 10 лет на российском рынке. За этот период они успели зарекомендовать себя как инновационные, мощные и надежные приборы. Все это время эксклюзивным дистрибьютором ROYAL THERMO на территории РФ и стран СНГ была компания «Русклимат». До настоящего времени производственные мощности для изготовления радиаторов ROYAL THERMO были расположены только на территории Италии и КНДР. Однако с каждым годом возрастающие объемы потребления радиаторов ROYAL THERMO на территории России заставили топ-менеджмент ROYAL THERMO задуматься о необходимости иметь завод по производству радиаторов непосредственно в России.

Производство радиаторов в России – это, во-первых, уменьшение логистического плеча и, следовательно, сокращение сроков доставки готовой продукции, во-вторых, экономия на транспортных издержках и отсутствии таможенных пошлин, в-третьих, создание дополнительных рабочих мест.

Таким образом, после двух лет тщательного анализа ситуации и детальной оценки предложений по производственным комплексам в декабре 2012 г. для изготовления алюминиевых и биметаллических радиаторов ROYAL THERMO в Италии было приобретено оборудование литейного цикла. Окончательно же завершилась работа по оснащению полного цикла для производства радиаторов ROYAL THERMO в марте текущего года путем приобретения в Испании комплекса оборудования по механической обработке.

Сейчас весь комплекс оборудования размещается на промышленной площадке во Владимирской области, в г. Киржач. Первоначально завод будет запущен на производственные мощности 5 млн секций в год, а затем будет выходить на производство сначала 7, а потом и 10 млн секций в год. Планируется, что первый радиатор ROYAL THERMO сойдет с российского конвейера уже в 2013 г.

Первые образцы радиаторов ROYAL THERMO, изготовленных в России, будут представлены широкой публике в феврале 2014 г. на 18-й международной выставке AQUA-THERM Moscow 2014 на стенде компании «Русклимат» – эксклюзивного дистрибьютора ROYAL THERMO на территории РФ и стран СНГ.

Благодаря современному и высококачественному оборудованию, процесс производства российских радиаторов ROYAL THERMO будет полностью автоматизирован. Во главу угла всего производства поставлена задача выпуска радиатора самого высокого качества.

Для этого на каждом этапе производства радиаторов ROYAL THERMO предусмотрен дополнительный контроль качества. Его проходит как сама продукция, так

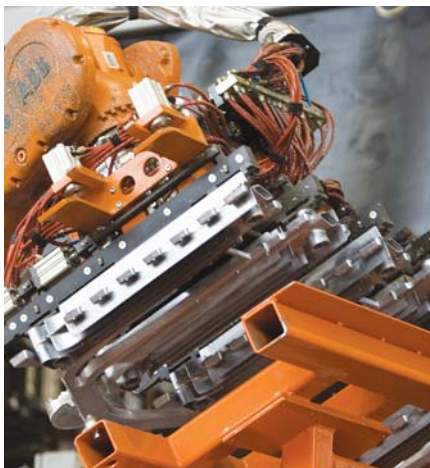
и оборудование. Например, для обеспечения максимально точной резьбы смена режущего инструмента осуществляется ежедневно.

Помимо самого производственного цикла на территории завода планируется организовать инженерно-техническое бюро для работы над перспективными разработками в области отопительной техники, а также лабораторию для испытаний радиаторов на прочностно-механические и теплотехнические характеристики и анализа самого сплава на химический состав.

Но, несомненно, самым важным резервом завода по производству радиаторов ROYAL THERMO будет даже не комплекс оборудования, а грамотный инженерно-технический персонал. Для обеспечения максимально высокого качества продукции ROYAL THERMO, запуска производства и дальнейшей работы на заводе привлечены, в том числе, итальянские технические специалисты – опытные сотрудники итальянских заводов по производству радиаторов.

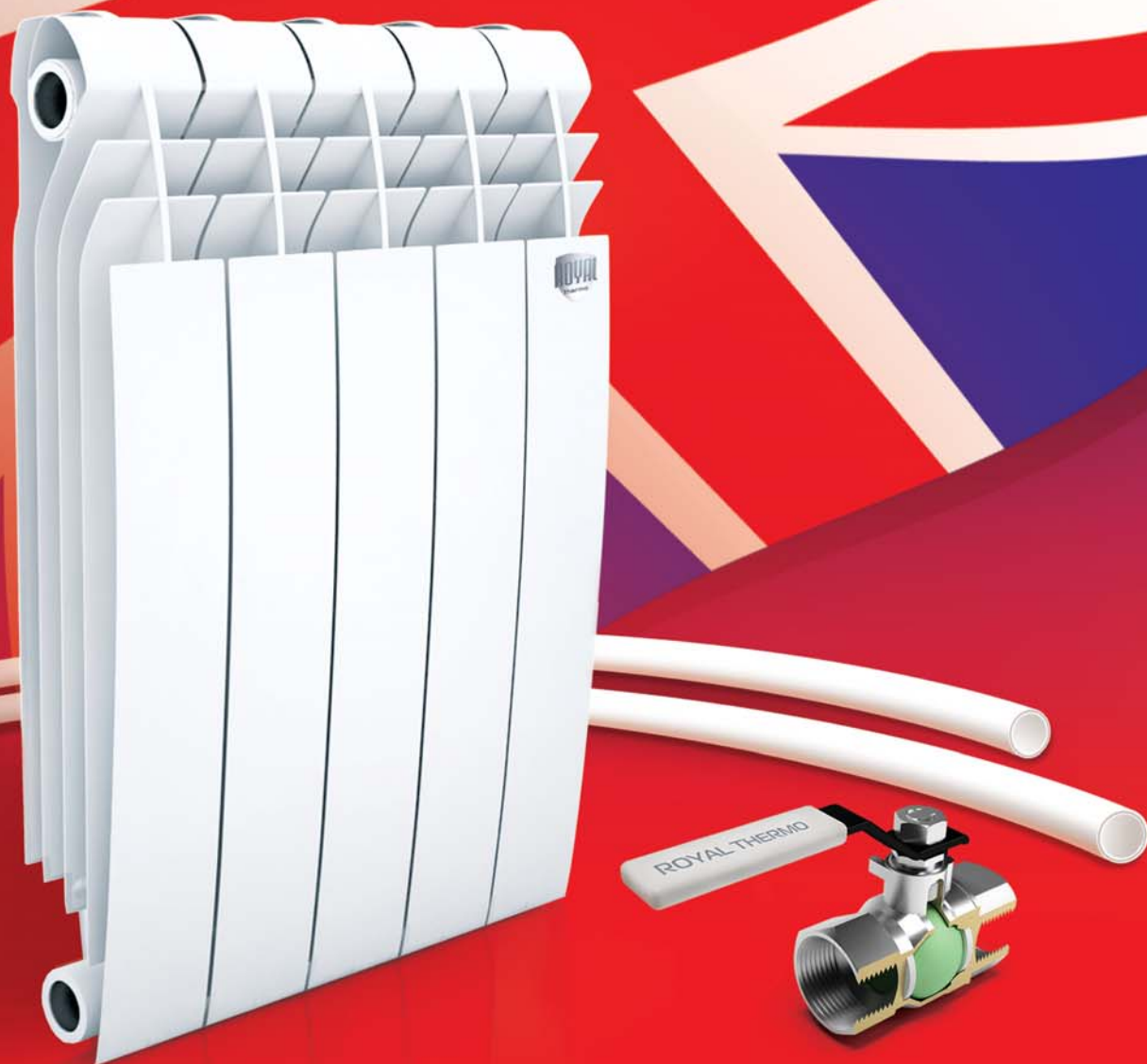
Все это вкупе гарантирует то, что в сезон 2014 г. радиаторы ROYAL THERMO, изготовленные в России, поступят в продажу и станут доступными для жителей многих городов и весей как нашей страны, так и Казахстана, Украины и других стран.

www.royal-thermo.ru



на правах рекламы/ товар сертифицирован/ ООО "ТЕРМОСТАЙЛ" 777-19-72/Royal Thermo - Роял Термо

застраховано
на 1 000 000 \$



ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ТЕПЛОВОДОСНАБЖЕНИЯ



Royal Thermo - международный бренд в сфере климатической техники и инженерии.

Сегодня под брендом Royal Thermo представлены современные алюминиевые и биметаллические радиаторы отопления, арматура и трубопроводы, системы дымоудаления для газовых котлов и многое другое.

www.royal-thermo.ru

радиаторы
фитинги
трубы



Погодозависимое управление насосно-смесительными узлами в системах теплого пола

В. Поляков

Достоинства отопления помещений водяными теплыми полами неоднократно рассмотрены в многочисленных публикациях, и лишний раз ломиться в открытые ворота, смысла нет. Однако почему-то, когда речь заходит о необходимости погодного регулирования температуры теплоносителя в контуре напольного отопления, большинство хозяев относится к этому мероприятию как к модному, но совершенно ненужному «навороту».

«Зачем мне нужен ваш контроллер? Обычные комнатные термостаты прекрасно справятся с задачей регулирования температуры воздуха в помещениях!», – вот такие возражения, как правило, выдвигает заказчик, когда проектировщик пытается включить в проект отопления погодозависимое управление контурами теплых полов. И дело вовсе не в прижимистости и скупости – просто люди толком не понимают, что делает контроллер и каково основное отличие его работы от управления обычными комнатными термостатами.

Давайте попробуем разобраться в этом вопросе.

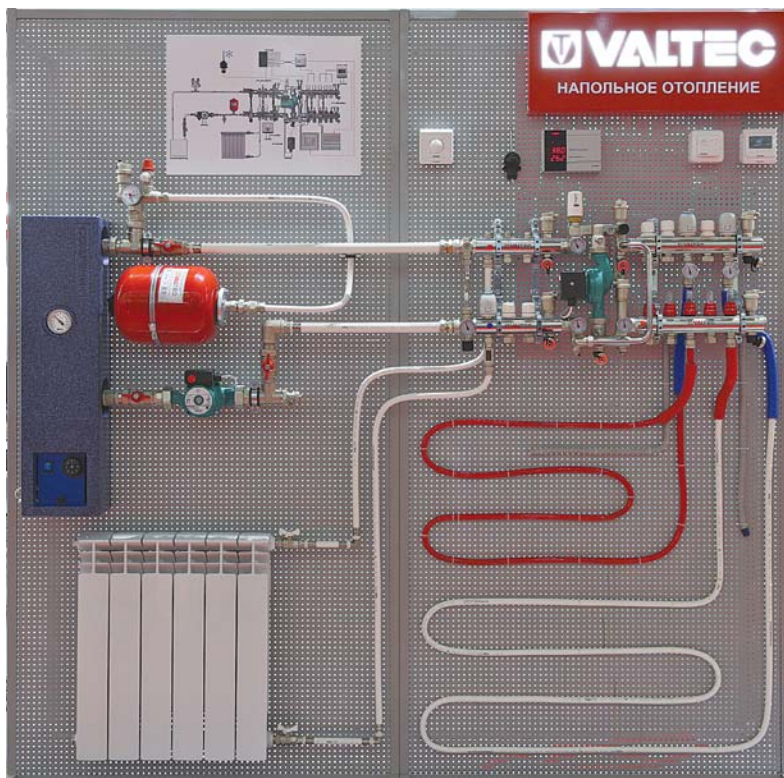
Допустим, помещения оборудованы насосно-смесительным узлом и комнатными термостатами, которые управляют электротермическими сервоприводами клапанов на коллекторе теплого пола.

Насосно-смесительный узел обеспечивает поддержание постоянной температуры теплоносителя, которая определяется по расчетной зимней температуре (для Санкт-Петербурга – это -26°C). Когда наружный воздух начнет прогреваться, всё чаще и чаще начнет срабатывать комнатный термостат, то открывая, то закрывая подачу теплоносителя. Температура поверхности пола будет находиться в постоянной динамике, то остывая почти до температуры помещения, то снова нагреваясь (см. график на рис. 1).

Таким образом, очевидно, что при использовании комнатных термостатов температура поверхности пола становится заметно изменяющейся величиной и большую часть времени будет находиться вне комфортных пределов. Т.е., потратив средства на создание теплого пола, именно полноценного теплого пола потребитель в итоге и не получит.

Циклический режим нагрева и охлаждения, кроме своей неэкономичности, к тому же постепенно снижает прочность цементно-песчаной стяжки и неблагоприятно сказывается на качестве финишных напольных покрытий.

Если потребитель хочет получить действительно эффективную систему встроенного обогрева, адекватно и оперативно реагирующую на измене-



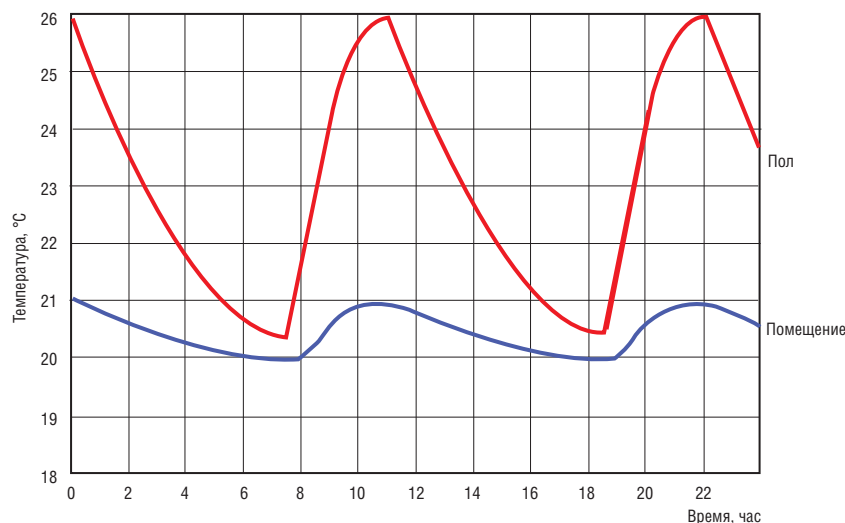


Рис.1. График изменения во времени температуры пола и помещения при прерывистом отоплении

ние климатических факторов, то в этом случае не обойтись без контроллера с погодозависимой автоматикой.

В зависимости от температуры наружного воздуха, контроллер подает команду на сервопривод насосно-смесительного узла, и температура теплоносителя меняется в соответствии с расчетным графиком. При этом температура теплого пола остается постоянной, а само напольное отопление – непрерывным.

Контроллер компании Valtec VT.K200 специально разработан для управления системами встроенного обогрева, в частности теплыми полами. Это не значит, что прибор нельзя использовать, например, для управления вентиляционными системами. Однако разработка контроллера велась именно под конкретную задачу, поэтому в него включены только те функции, которые необходимы для управления насосно-смесительными узлами теплых полов (рис. 2).

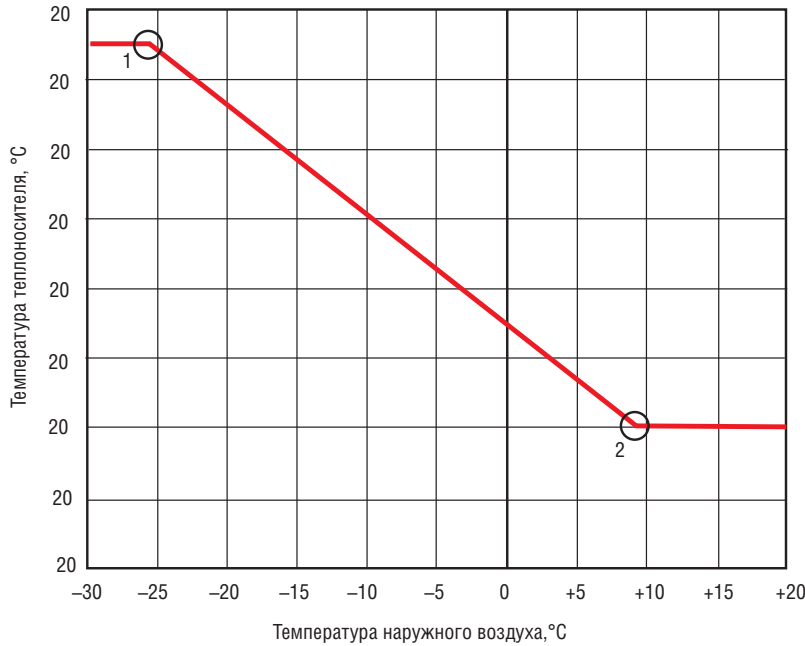


Рис.3. График зависимости теплоносителя от температуры наружного воздуха



Рис. 2. Контроллер VT.K200

Входящий в комплект поставки контроллера датчик температуры наружного воздуха устанавливается на северном фасаде здания (вне действия солнечных лучей). Контроллер поставляется с предварительно заданным температурным графиком, который рассчитан по усредненным климатическим параметрам Московской и Ленинградской областей. Пользователь может откорректировать график в соответствии с проектной документацией. В соответствии с графиком, каждому значению температуры наружного воздуха соответствует своя температура теплоносителя (рис. 3).

При таком регулировании в любой момент времени тепловой поток от теплого пола будет соответствовать фактическим теплопотерям.

Контроллер позволяет построить график регулирования с количеством опорных точек от 2-х до 10-ти. Это значит, что он может быть не обязательно прямой, но и ломаный, с разным углом наклона графика при различных температурных интервалах.

Использование контроллера с погодозависимым регулированием в системах встроенного обогрева при грамотном проектировании и настройке обеспечивает действительно оптимальный уровень комфорта и при этом увеличивает срок безаварийной службы трубопроводов, соединителей, насосно-смесительного узла, а также сохраняет надлежащие эксплуатационные характеристики финишных напольных покрытий.



Системы теплых полов

Преимущества теплых полов

В настоящее время в индивидуальном строительстве все большую популярность приобретают водяные теплые полы. Прежде всего, это связано с желанием современных застройщиков улучшить условия проживания в своем доме и по возможности сократить расходы на отопление. При этом напольное отопление, в отличие от радиаторного, известно широкому кругу потребителей не так давно, хотя оно и является достаточно старым изобретением.

Теплый пол по сравнению с радиаторным отоплением имеет следующие преимущества:

- при напольном отоплении распределение тепла в комнате с точки зрения физиологии близко к идеальному. «Держи голову в холоде, а ноги в тепле». Впрочем, эта старая поговорка не совсем корректно описывает график распределения температуры по высоте помещения;
- большая часть тепла (до 70 %) передается излучением, благодаря чему воспринимается более комфортно;
- экономия тепловой энергии в жилых зданиях 20–30 %, в помещениях с высокими потолками (от 3-х м) до 50 % и выше;
- отсутствие традиционных отопительных приборов позволяет более эффективно использовать жилую площадь;
- отсутствие конвективных потоков приводит к уменьшению количества пыли в воздухе обогреваемого помещения;
- из-за низкой температуры теплоносителя, это примерно 20–50°, теплые полы являются низкотемпературной системой, исключающей возникновение положительной ионизации воздуха.

В помещениях с постоянным нахождением людей максимальный нагрев поверхности пола по европейским нормам должен составлять + 29°, в бассейнах, санузлах и помещениях с непродолжительным нахождением людей – до +33°, при этом средняя температура поверхности пола за отопительный период в границах от + 24–26°.

Проблема выбора

Теплые полы бывают электрическими и водяными. В первом случае теплый пол представляет собой нагревательный кабель, в котором электрическая энергия преобразуется в тепловую. В другом варианте источником энергии является теплоноситель (чаще всего вода), который, проходя по уложенным по полу трубам, отдает тепло помещению. Следует отметить, что технология водяного отопления «теплый пол» применяется в основном только в контурах с принудительной циркуляцией, так как для получения воды относительно низкой температурой необходимо организовать смесительный узел, а он не способен функционировать без насоса. Смесительный узел обеспечивает пониженную температуру подаваемого в систему теплоносителя путем смешивания воды из котла, имеющей температуру до 90°, с уже остывшей, возвращенной из труб водой. Смонтировать такую систему на базе системы отопления с естественной (гравитационной) циркуляцией теплоносителя достаточно проблематично, к тому же площадь обогреваемых полов при такой системе будет невелика.

Водяные полы чаще всего используются в частных домах. В городских квартирах с централизованным отоплением обустройство таких полов категорически запрещено – из-за увеличения гидравлического сопротивления системы. Более того, недопустимо и подключение к трубам горячего водоснабжения. Ведь вода из стояка ГВС, проходя через контур теплых полов, возвращается назад уже охлажденной, что никак не понравится потребителям горячей

воды из других квартир, находящихся по стояку после такой системы.

Исходя из вышеизложенного, для городских квартир наиболее приемлемой можно считать систему «электрического теплого пола». В частных же домах целесообразно использовать водяные полы.

Преимущества от использования водяных полов по сравнению с электрическими в загородном строительстве неоспоримы. Прежде всего, это снижение мощности электроустановки дома и, как следствие, снижение затрат на оплату астрономических счетов за электроэнергию (для обогрева небольшого дома площадью 150–200 м² потребуется порядка 45 000 кВт·ч электроэнергии в год, стоимость которой составит более 1500 долл.).

По поводу мощности электроустановки разговор отдельный. Иногда такую мощность просто неоткуда взять. Допустим, если электроустановка дома имеет выделенную мощность 5 кВт, а теплый пол планируется уложить на площади 100 м² и использовать в качестве основного отопления с удельной мощностью 100–120 Вт/м², то несложно подсчитать, что суммарная мощность такой системы будет составлять 10–12 кВт.

Другим преимуществом водяных полов является полное отсутствие электрических и магнитных полей, о вреде которых до сих пор ведутся споры. Однако с помощью водяных теплых полов сложно получить удельную мощность, превышающую 80–100 Вт с квадратного метра поверхности, поэтому использова-



ние такого отопления в качестве основного в условиях средней полосы России возможно только тогда, когда здание очень хорошо утеплено.

Комплектующие для монтажа полов

Почти все фирмы-производители современных труб предлагают полный ассортимент комплектующих и вспомогательных материалов для монтажа теплых полов. Это трубы, теплоизоляция (как правило, с нанесенной разметкой), компенсационная (рантовая) лента, крепежные материалы, специальные элементы для устройства компенсационных швов, представляющие собой пластиковый профиль с уложенной в него эластичной прокладкой, а также коллекторы с фитингами для подключения петель теплого пола к системе отопления. Коллекторы выпускаются от двух до двенадцати петель на систему. Их примерная стоимость составляет 80–140 евро за коллектор на две петли и 400–480 евро за двенадцатипетлевой.

Коллекторы могут быть размещены как открыто, так и в накладных или встраиваемых коллекторных шкафах. Рантовая лента представляет собой полосу из вспененного полиэтилена толщиной не менее 5 мм и шириной 120–180 мм и служит для компенсации температурного расширения стяжки. Также многими фирмами предлагаются насосные группы со смесительными узлами, служащими для организации циркуляции теплоносителя в петлях теплого пола с заданной температурой.

Трубы

Раньше, до появления полимерных и металлополимерных труб, в нашей стране пытались изготовить теплый пол из отрезков стальной водогазопроводной трубы, которая изгибалась в змеевик с помощью трубогиба. Впоследствии эти отрезки сваривались между собой газосваркой, и вся такая конструкция укладывалась на пол и замоноличивалась цементным раствором. О надежности такой системы говорить не приходится.

Ситуация кардинально изменилась с появлением полимерных и металлополимерных труб. Обладая рядом достоинств, они сразу же получили широкое распространение и, что касается водяных теплых полов, стали практически единственным материалом для их изготовления. На западе напольное отопление с использованием таких труб известно уже более двадцати пяти лет. Они не подвержены действию коррозии, их внутренний слой — истиранию и не способствует накоплению отложений, тем самым сохраняя диаметр прохождения сечения трубы постоянным на протяжении всего срока службы (не менее 50 лет). Важным свойством является и полная кислородонепроницаемость материала, чем предупреждается преждевременная коррозия отопительного оборудования и сердца всей системы — котла.

Особую ценность имеет достаточно большой метраж труб, которые поставляются в бухтах. В зависимости от заданного диаметра длина трубы в бухте варьируется у разных производителей в пределах от 50 до 500 м. Это позволяет укладывать ее в больших по площади помещениях единой нитью, без промежуточных соединений, что исключает возможность протечки системы. Однако как быть, если возникает необходимость в выполнении промежуточных соединений? Допустимо ли это? Согласно п.3.34 СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» такие соединения допустимы лишь при условии, что они будут неразборными (к разборным соединениям необходимо будет предусмотреть лючки).



Для теплых полов используют следующие виды труб: металлопластиковые, из полиэтилена (как PEX, так и PE-RT) и полибутеновые.

Схемы укладки петель

Существуют несколько схем укладки рабочей (греющей) петли. Это змейка, двойная змейка, спираль и спираль со смещенным центром. При монтаже петли в форме змеевика подачу горячей воды организуют со стороны наружной стены, возле которой теплотерия выше, чем в центре помещения. У такого контура неравномерное распределение тепла. Для того чтобы это исправить, необходимо монтировать петли в виде двойной змейки или спирали. Области вблизи наружных стен здания называются граничными зонами. Здесь рекомендуется уменьшать шаг укладки трубы, для того чтобы компенсировать потери тепла. Шаг укладки является величиной расчетной, но в любом случае он должен превышать 30 см — в противном случае возникнет неравномерный нагрев поверхности пола с появлением теплых и холодных полос. Чтобы «температурная зебра» не воспринималась ногой человека, максимальный перепад температуры по длине стопы не должен превышать 4°.

Расход трубы на 1 м² поверхности пола при шаге 20 см составляет приблизительно 5 пог. м. В связи с тем что из-за гидравлических потерь в контуре петли более, чем 100 м укладывать не рекомендуется, несложно подсчитать, что при шаге укладки 20 см можно будет уложить трубу на площади 20 м². Участки большей площади необходимо обогревать несколькими петлями, каждая из которых в свою очередь подключается к распре-

делительному коллектору. При наличии водяных теплых полов, в отличие от электрических, необязательно учитывать расположение мебели. Дело в том, что электрический кабель под мебелью может перегреться и выйти из строя, трубы с теплоносителем этого недостатка лишены.

Систему отопления «теплый пол» с использованием в качестве вспомогательного отопления в небольшом помещении можно смонтировать, не вдаваясь в серьезные вычисления. Но монтаж такой же системы, использующейся в качестве основного источника тепла, невозможен без учета теплопотерь здания, а также знания законов гидравлики. Здесь без помощи специалистов не обойтись.

Технология монтажа

Технология монтажа водяных напольных систем у разных производителей в принципе различается мало и для бетонных полов включает следующие этапы. Прежде всего, производится разбивка помещения на участки или, как их еще называют, поля. Количество полей зависит от площади помещения и его геометрии. Максимальная площадь поля составляет 40 м² при отношении сторон 1:2. Необходимость создания таких участков вызвана температурными расширениями стяжки, которые обязательно нужно компенсировать, в противном случае произойдет ее растрескивание. Поэтому по линиям разбивки помещения после монтажа труб необходимо предусмотреть компенсационные швы, служащие для компенсации температурного расширения.

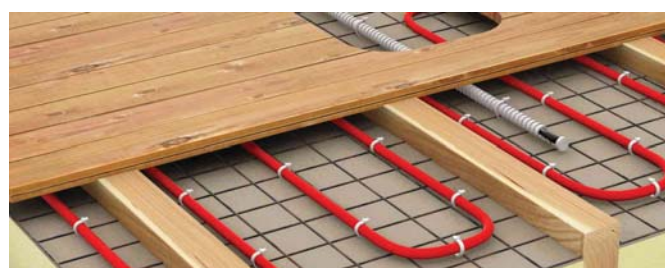
Такой шов представляет собой зазор между двумя участками стяжки или стяжкой и восходящими конструкциями (стенами, колоннами), заполненный эластичным материалом. Через компенсационный шов могут проходить только подающая и отводящая трубы петель, причем эти трубы должны быть защищены гофрированной губкой от возможного повреждения. Помещения, имеющие Г- и П-образную формы, разбиваются на участки независимо от площади. Затем на предварительно очищенное основание укладывается теплоизоляция, а по периметру помещения приклеивается ранетовая лента, служащая для компенсации теплового расширения стяжки. Трубы, в соответствии с конкретным проектом, «раскатываются» поверх слоя утепляющего материала и крепятся к нему либо специальными гарпун-скобами, которые втыкаются прямо в утеплитель, либо подвязываются к предварительно уложенной поверх него арматурной сетке. Некоторые фирмы-производители выпускают теплоизоляцию со специальными бобышками, между которыми и вкладывается труба. Отпадает необходимость ее крепить, что значительно сокращает время монтажа. Примерная стоимость подобного рода изоляции общей толщиной 73 мм со звукоизолирующим слоем 10 мм составляет 9 евро за 1 м². Также трубу можно закреплять на специальных профилированных планках, представляющих собой пластиковую рейку с канавками для размещения и фиксации труб.

На следующем этапе после монтажа труб производят раскладку компенсационных элементов по линиям разбивки помещений. Непосредственно перед заливкой стяжки система отопления опрессовывается. Давление опрессовки принимается в полтора раза большим, чем нормальное рабочее давление трубы, которое указывается на ней же. Заливка стяжки производится при комнатной температуре, при этом система находится под расчетным рабочим давлением.

Для устройства стяжки обычно применяют цементно-песчаный раствор или пескобетон М-300. Некоторые фирмы предлагают добавлять в стяжку пластификатор (стоимость 12-литровой канистры 12–15 евро). Этот препарат уменьшает поверхностное натяжение воды, использующейся для пригото-

вления раствора, и способствует увеличению объемной массы покрытия, чем достигается увеличение его теплопроводности и при этом одновременно повышается предел прочности на сжатие. Расход пластификатора обычно составляет 10% объемной массы чистого цемента, входящего в состав смеси. Обычно толщина слоя стяжки, находящегося непосредственно над трубами, исходя из теплового расчета, составляет не менее 50 мм (при температуре теплоносителя 50° и поверхности пола 30°). Пластификатор же позволяет уменьшить эту величину до 30 мм, правда, при этом придется понизить температуру теплоносителя, чтобы не перегревать пол. С другой стороны, увеличение теплопроводности стяжки ведет к уменьшению вероятности возникновения «температурной зебры».

Включать систему можно только после полного «созревания» раствора (для составов на основе цемента этот процесс занимает не менее 28 дней). И лишь после того как раствор полностью наберет прочность, следует постепенно и плавно повышать температуру воды в системе – с постепенным выходом на рабочий режим в течение трех суток.



Водяное напольное отопление

Какой материал лучше использовать в качестве напольного покрытия в системе «теплый пол»?

Можно ли применять полы из паркета?

Лучше всего эффект теплого пола ощущается при напольных покрытиях из материалов с высоким коэффициентом теплопроводности (керамическая плитка, бетон, наливные полы, бесосновный линолеум, ламинат и т.д.).

В случае применения ковролина, он должен иметь «знак пригодности» для использования на теплом основании. Прочие синтетические покрытия (линолеум, релин, ламинированные плиты, пластикат, плитка ПВХ и т.д.) должны иметь «знак отсутствия» токсичных выделений при повышенной температуре основания.

Паркет, паркетные щиты и доски также могут использоваться в качестве покрытия теплого пола, но при этом температура поверхности не должна превышать 26 °С. Кроме того, в состав смесительного узла обязательно должен входить предохранительный термостат.

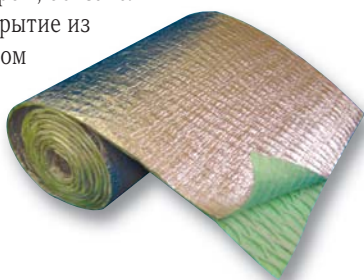
Влажность материалов покрытия пола из естественной древесины не должна превышать 9 %. Работы по укладке паркетного или дощатого пола разрешается вести только при температуре в помещении не ниже 18 °С и 40–50 %-ной влажности.

В чем смысл использования теплоизоляции с покрытием из алюминиевой фольги?

В случаях, когда трубы теплого пола устанавливают в воздушной прослойке (например, в полах по лагам), фольгирование теплоизоляции позволяет отразить большую часть направленного вниз лучистого теплового потока, увеличивая тем самым КПД системы. Такую же роль при устройстве поризованных (газо- или пенобетонных) стяжек играет фольга.

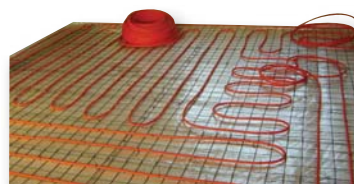
Когда стяжка выполнена из плотной цементно-песчаной смеси, фольгирование теплоизоляции может быть оправдано только в качестве дополнительной гидроизоляции — отражающие свойства фольги себя проявить не могут из-за отсутствия границы «воздух — твердое тело».

Нужно иметь в виду, что слой алюминиевой фольги, заливаемый цементным раствором, обязательно должен иметь защитное покрытие из полимерной пленки. В противном случае алюминий может разрушиться под воздействием высокощелочной среды раствора (рН = 12,4).



Требуется ли гидроизоляция при устройстве напольного отопления?

Если в архитектурно-строительной части проекта не предусмотрено устройство пароизоляции, то при «мокроем методе» устройства системы «теплый пол» по перекрытиям рекомендуется укладывать по выровненному перекрытию слой пергамина. Это поможет предотвратить протекание через перекрытие цементного молока во время заливки стяжки. Если в проекте предусмотрена междуэтажная пароизоляция, то дополнительно гидроизоляцию устраивать не обязательно.



Гидроизоляция во влажных помещениях (ванные, санузлы, душевые) устраивается в обычном порядке поверх стяжки теплого пола.

Использовать ли пластификатор при заливке теплого пола?

Использование пластификатора позволяет сделать стяжку более плотной, без воздушных включений, что существенно снижает тепловые потери и повышает прочность стяжки. Однако не все пластификаторы годятся для данной цели: большинство из используемых в строительстве являются воздуховлекающими, и их применение, напротив, приведет к понижению прочности и теплопроводности стяжки.

Для систем «теплый пол» выпускаются специальные неводоудерживающие пластификаторы, основанные на мелкодисперсных чешуйчатых частицах минеральных материалов с низким коэффициентом трения. Как правило, расход пластификатора составляет 3–5 л/м³ раствора.

Какова должна быть толщина демпферной ленты, устанавливаемой по периметру помещения?

Для помещений с длиной стороны менее 10 м достаточно использовать шов толщиной 5 мм. Для прочих помещений расчет шва осуществляется по формуле:

$$b = 0,55 \cdot L,$$

где b — толщина шва, мм; L — длина помещения, м.

Тепловые насосы. Выбор и расчет

Тепловой насос — это компактная экономичная и экологически чистая система отопления, позволяющая получать тепло для горячего водоснабжения и отопления коттеджей, используя при этом энергосберегающие технологии, основывающиеся на тепле низкопотенциальных источников, таких, как тепло грунтовых вод, воздушное отопление, энергия ветра, тепло озер, морей, тепло скважин, грунтовое тепло, тепло земных недр и т. п. путем переноса этого тепла к теплоносителю с более высокой температурой.

Тепловые насосы — это единственные автономные системы отопления, которые производят в 3 – 4,5 раз больше тепловой энергии, чем потребляют на привод компрессора, и поэтому они являются наиболее эффективным источником, обеспечивающим энергосбережение высокопотенциального тепла.

Тепловой насос по принципу работы похож на обычный кондиционер реверсивного типа (способный отапливать и охлаждать), но имеет расширенные функции и, в отличие от кондиционеров, адаптирован для работы при любых погодных условиях и минусовых температурах. Главная проблема кондиционеров — уменьшение их производительности и остановка при минусовых температурах (ниже $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$), когда отопление наиболее важно. Эта проблема решена в геотермальных тепловых насосах.

Технические подробности работы тепловых насосов

Принцип действия отопления геотермальными тепловыми насосами основан на сборе тепла из почвы или воды и передаче собранного тепла отоплению здания. Для сбора тепла незамерзающая жидкость течет по трубе, расположенной в почве или водоеме, к тепловому насосу. Тепловой насос, подобно холодильнику, отбирает около $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ у незамерзающей жидкости, при этом жидкость охлаждается. Жидкость снова течет по трубе, восстанавливает свою температуру и поступает к тепловому насосу. Отобранные тепловым насосом градусы передаются системе отопления и/или на подогрев горячей воды.

Возможно отбирать тепло у подземной воды — подземная вода с температурой около $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ подается из скважины к тепловому насосу, который охлаждает воду до $+1...+2\text{ }^{\circ}\text{C}$, и возвращает её под землю.



Тепловая энергия есть у любого предмета с температурой выше $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$, так называемый «абсолютный ноль», т. е. тепловой насос может отобрать тепло у любого предмета — земли, водоема, льда, подземной скалы, плывуна и т.д.

Тепловой насос одновременно может выполнять следующие функции: греть воду для горячего бытового водоснабжения, кондиционировать через фанкойлы, греть бассейн, охлаждать, например, ледовый каток, подогревать крыши и дорожки, т.е. одно оборудование может взять на себя все функции по тепло-холодоснабжению здания.

Принципы работы тепловых насосов

Насос с открытым циклом — из подземного потока (плывуна) забирается подземная вода, подается в размещенный внутри здания тепловой насос, вода отдает тепло тепловому насосу, затем забирает его и возвращается в подземный поток на расстоянии от места забора. Плюсом такого способа является возможность одновременно получить воду для водоснабжения дома. Открытые системы являются очень эффективными, поскольку температура подземной воды относительно высокая и круглогодично стабильная. Использование воды из скважины не наносит ущерба грунтовым водам, не изменяет их уровень в водном горизонте, поскольку открытую систему можно рассматривать как соединенные сосуды, где вода, забираемая из одного колодца, направляется обратно под землю через второй колодец, не изменяя общий уровень воды. Корректно, в соответствии с нормативами, сооруженные скважины обеспечивают безопасную для окружающей природы стабильную работу системы отопления.

Насос с закрытым циклом и водоразмещенным теплообменником — специальная жидкость (теплоноситель) прокачивается по коллекторам (трубкам), находящимся в водоеме, и отдает тепло воде,

потом забирает его. Здания целесообразно отапливать тепловой энергией открытого водоёма в том случае, если здание находится от водоёма ближе 100 м, и глубина водоёма, а также береговая линия соответствуют условиям, требуемым для прокладки коллектора. Плюсом такого способа является его относительная дешевизна

Насос с закрытым циклом и горизонтальным теплообменником, размещенным в земле – трубки (коллекторы), в которых прокачивается теплоноситель, размещены горизонтально на глубине не менее метра от поверхности земли. Основной опасностью является неосмотрительность при проведении землекопных работ в зоне нахождения почвенного коллектора. Для современного жилого дома с отапливаемой площадью 200 м² под основание коллектора требуется около 500 м² поверхности грунта. При прокладке коллектора вблизи деревьев трубу коллектора не следует укладывать ближе, чем 1,5 м от кроны. Правильно выбранный по размерам и правильно уложенный почвенный коллектор не влияет негативно ни на рост растений, ни на экологические условия,

Насос с закрытым циклом и вертикальным теплообменником – трубки, в которых прокачивается теплоноситель, размещены вертикально в земле и уходят в глубину земли до 200 м.

Как известно, на глубине 15–20 м от поверхности земля имеет стабильную



температуру 10–12 °С независимо от времени года. С увеличением глубины температура земли повышается. Этот способ обеспечивает самую высокую эффективность работы теплового насоса, малый расход электроэнергии и дешевое тепло – на 1 кВт электроэнергии получают до 5 кВт тепловой энергии, но требует больших первоначальных капиталовложений

Выводы: горизонтальное размещение, на первый взгляд, кажется дешевле. Но при подсчете объема земли, которую надо «снять» с поверхности (далее эту поверхность нельзя использовать под застройку и посадку деревьями), приоритет приобретает иное расположение геозонда. Ориентиром можно считать следующую пропорцию: на 1 м² отапливаемого помещения необходимо учесть 2,5 м² площади геозонда.

Наклонное расположение вызывает сложности при монтажных работах. Поэтому в большинстве случаев применяются тепловые насосы с вертикальными геозондами.

Устройство и принцип действия теплового насоса

Тепловой насос состоит из 4-х основных агрегатов:

- испаритель;
- конденсатор;
- расширительный вентиль (разряжающий вентиль-дроссель, понижает давление);
- компрессор (повышает давление).

Эти агрегаты связаны замкнутым трубопроводом. В системе трубопровода циркулирует хладагент, который в одной части цикла представляет собой жидкость, а в другой – газ.

Точка кипения для разных жидкостей меняется посредством давления, чем выше давление, тем выше точка кипения. Вода закипает при нормальном давлении при температуре +100 °С. При повышении давления вдвое температура кипения воды достигает +120 °С, а при уменьшении давления в 2 раза вода закипает при +80 °С. Хладагент в тепловом насосе имеет ту же тенденцию – его температура кипения изменяется при изменении давления. Точка кипения хладагента лежит низко, приблизительно –40 °С при атмосферном давлении, поэтому может использоваться даже с низкотемпературным тепловым источником.

Расчет горизонтального коллектора теплового насоса

Съем тепла с каждого метра трубы зависит от многих параметров: глубины укладки, наличия грунтовых вод, качества грунта и т.д. Ориентировочно можно считать, что для горизонтальных коллекторов он составляет 20 Вт/м. Более точно: сухой песок – 10, сухая глина – 20, влажная глина – 25, глина с большим содержанием воды – 35 Вт/м. Разницу температуры теплоносителя в прямой и обратной линии петли при расчетах принимают обычно равной 3 °С. На участке над коллектором не следует возводить строений, чтобы тепло земли пополнялось за счет солнечной радиации.

Минимальное расстояние между проложенными трубами должно быть 0,7–0,8 м. Длина одной траншеи составляет обычно от 30 до 120 м. В качестве теплоносителя первичного контура рекомендуется использовать 25%-ный раствор гликоля. В расчетах следует учесть, что его теплоемкость при температуре 0 °С составляет 3,7 кДж/(кг·К), плотность – 1,05 г/см³.

При использовании антифриза потери давления в трубах в 1,5 раза больше, чем при циркуляции воды. Для расчета параметров первичного контура тепловой насосной установки потребуется определить расход антифриза:

$$V_s = Q_o \cdot 3600 / (1,05 \cdot 3,7 \cdot t),$$

где t – разность температур между подающей и возвратной линиями, которую часто принимают равной 3 К, а Q_o – тепловая мощность, получаемая от низкопотенциального источника (грунт). Последняя величина рассчитывается как разница полной мощности теплового насоса Q_{wp} и электрической мощности, затрачиваемой на нагрев фреона P :

$$Q_o = Q_{wp} - P, \text{ кВт.}$$

Суммарная длина труб коллектора L и общая площадь участка под него A рассчитываются по формулам

$$L = Q_o / q; A = L \cdot d_a,$$

где q – удельный (с 1 м трубы) теплосъем; d_a – расстояние между трубами (шаг укладки).

Пример расчета теплового насоса

Исходные условия: теплотребность коттеджа площадью 120–240 м² (в зависимости от теплоизоляции) – 12 кВт; температура воды в системе отопления должна быть 35 °С; минимальная температура теплоносителя – 0 °С. Для обогрева здания выбран тепловой насос WPS 140 l (Buderus) мощностью 14,5 кВт (ближайший больший типоразмер), затрачивающий на нагрев фреона 3,22 кВт. Теплосъем с поверхностного слоя грунта (сухая глина) q равен 20 Вт/м. В соответствии с показанными выше формулами рассчитываем:

- 1) требуемую тепловую мощность коллектора $Q_o = 14,5 - 3,22 = 11,28$ кВт;
- 2) суммарную длину труб $L = Q_o / q = 11,28 / 0,020 = 564$ м. Для организации такого коллектора потребуется 6 контуров длиной по 100 м;
- 3) при шаге укладки 0,75 м необходимая площадь участка $A = 600 \cdot 0,75 = 450$ м²;
- 4) общий расход гликолевого раствора $V_s = 11,28 \cdot 3600 / (1,05 \cdot 3,7 \cdot 3) = 3,51$ м³/ч, расход на один контур равен 0,58 м³/ч.

Для устройства коллектора выбираем металлопластиковую трубу типоразмера 32х3 (например, Непсо). Потери давления в ней составят 45 Па/м; сопротивление одного контура – примерно 7 кПа; скорость потока теплоносителя – 0,3 м/с.

Расчет зонда

При использовании вертикальных скважин глубиной от 20 до 100 м в них погружаются U-образные металлопластиковые или пластиковые (при диаметрах выше 32 мм) трубы. Как правило, в одну скважину вставляется две петли, после чего она заливается цементным раствором. В среднем удельный теплосъем такого зонда можно принять равным 50 Вт/м. Можно также ориентироваться на следующие данные по теплосъему:

- сухие осадочные породы – 20 Вт/м;
- каменистая почва и насыщенные водой осадочные породы – 50 Вт/м;



- каменные породы с высокой теплопроводностью – 70 Вт/м;
- подземные воды – 80 Вт/м.

Температура грунта на глубине более 15 м постоянна и составляет примерно +10 °С. Расстояние между скважинами должно быть больше 5 м. При наличии подземных течений скважины должны располагаться на линии, перпендикулярной потоку.

Подбор диаметров труб проводится исходя из потерь давления для требуемого расхода теплоносителя. Расчет расхода жидкости может проводиться для $t = 5$ °С.

Пример расчета

Исходные данные – те же, что в приведенном выше расчете горизонтального коллектора. При удельном теплосъеме зонда 50 Вт/м и требуемой мощности 11,28 кВт длина зонда L должна составить 225 м.

Для устройства коллектора необходимо пробурить три скважины глубиной по 75 м. В каждой из них размещаем по две петли из металлопластиковой трубы типоразмера 26х3; всего – 6 контуров по 150 м.

Общий расход теплоносителя при $t = 5$ °С составит 2,1 м³/ч; расход через один контур – 0,35 м³/ч. Контурные будут иметь следующие гидравлические характеристики: потери давления в трубе – 96 Па/м (теплоноситель – 25%-ный раствора гликоля); сопротивление контура – 14,4 кПа; скорость потока – 0,3 м/с.

Выбор оборудования

Поскольку температура антифриза может изменяться (от -5 до $+20$ °C), в первичном контуре тепловой насосной установки необходим расширительный бак.

Рекомендуется также установить на возвратной линии накопительный бак: компрессор теплового насоса работает в режиме «включено–выключено». Слишком частые пуски могут привести к ускоренному износу его деталей. Бак полезен и как аккумулятор энергии – на случай отключения электроэнергии. Его минимальный объем принимается из расчета 10–20 л на 1 кВт мощности теплового насоса.

При использовании второго источника энергии (электрического, газового, жидко- или твердотопливного котла) он подключается к схеме через смесительный клапан, привод которого управляется тепловым насосом или общей системой автоматики.

В случае возможных отключений электроэнергии нужно увеличить мощность устанавливаемого теплового насоса на коэффициент, рассчитываемый по формуле: $f = 24 / (24 - t_{\text{откл}})$, где $t_{\text{откл}}$ – продолжительность перерыва в электропитании.

В случае возможного отключения электроэнергии на 4 ч этот коэффициент будет равен 1,2.

Мощность теплового насоса можно подбирать, исходя из моновалентного или бивалентного режима его работы. В первом случае предполагается, что тепловой насос используется как единственный генератор тепловой энергии.

Следует принимать во внимание, что даже в нашей стране продолжительность периодов с низкой температурой воздуха составляет небольшую часть отопительного сезона. Например, для Центрального региона России время, когда температура опускается ниже -10 °C, составляет всего 900 ч (38 сут.), в то время, как продолжительность самого сезона – 5112 ч, а средняя температура января составляет примерно -10 °C. Поэтому наиболее целесообразной является работа теплового насоса в бивалентном режиме, предусматривающая включение дополнительного теплогенератора в периоды, когда температура воздуха опускается ниже определенной: -5 °C – в южных регионах России, -10 °C – в центральных. Это позволяет снизить стоимость теплового насоса и особенно работ по монтажу первичного контура (прокладка траншей, бурение скважин и т.п.), которая сильно увеличивается при возрастании мощности установки.

В условиях Центрального региона России для примерной оценки при подборе

теплового насоса, работающего в бивалентном режиме, можно ориентироваться на соотношение 70/30: 70 % потребности в тепле покрываются тепловым насосом, а оставшиеся 30 % – электрическим котлом или другим теплогенератором. В южных регионах можно руководствоваться соотношением мощности теплового насоса и дополнительного генератора тепла, часто используемым в Западной Европе: 50 на 50.

Для коттеджа площадью 200 м² на 4 человек при тепловых потерях 70 Вт/м² (при расчете на -28 °C наружной температуры воздуха) потребность в тепле – 14 кВт. К этой величине следует добавить 700 Вт на приготовление санитарной горячей воды. В результате необходимая мощность теплового насоса составит 14,7 кВт.

При возможности временного отключения электричества нужно увеличить это число на соответствующий коэффициент. Допустим, время ежедневного отключения – 4 ч, тогда мощность теплового насоса должна быть 17,6 кВт (повышающий коэффициент – 1,2). В случае моновалентного режима можно выбрать тепловой насос типа «грунт–вода» Logafix WPS 160 L (Buderus) мощностью 17,1 кВт, потребляющий 5,5 кВт электроэнергии.

Для бивалентной системы с дополнительным электрическим нагревателем и температурой уставки -10 °C с учетом необходимости получения горячей воды и коэффициента запаса мощность теплового насоса должна быть 11,4 Вт, а электрического котла – 6,2 кВт (в сумме – 17,6). Потребляемая системой пиковая электрическая мощность составит 9,7 кВт.

В настоящее время для наших условий по экономичности работы тепловой насос уступает только газовым котлам, а по эксплуатационным затратам, долговечности, безопасности и экологической чистоте превосходит все другие генераторы тепловой энергии.

Отметим, что при установке тепловых насосов в первую очередь следует позаботиться об утеплении здания и установке стеклопакетов с низкой теплопроводностью.



Камин с водяным теплообменником: оправданность выбора и особенности установки

А. Масютин

Камины и печи с водяным теплообменником в качестве основного отопительного прибора имеют ограниченное применение на российском рынке. Причина невостребованности – нестабильная (периодическая) работа камина и отсутствие автоматической подачи топлива, что особенно актуально для обогрева помещений в ночное время. Однако существуют условия, когда установка такого теплогенератора в доме оправдана.

Можно определить два принципиально различных типа дровяных топок с водяным теплообменником – это открытые системы с непрямым нагревом теплоносителя и закрытые системы под давлением с прямым нагревом теплоносителя.

Непрямой нагрев теплоносителя – открытая система

В такой системе теплоноситель (вода или антифриз) протекает по змеевику, расположенному в открытой котловой насадке печи или топки. Открытая система подразумевает присутствие в ней открытого расширительного бака, расположенного в самой верхней ее точке. Обычно такой бак размещается на чердаке загородного дома.

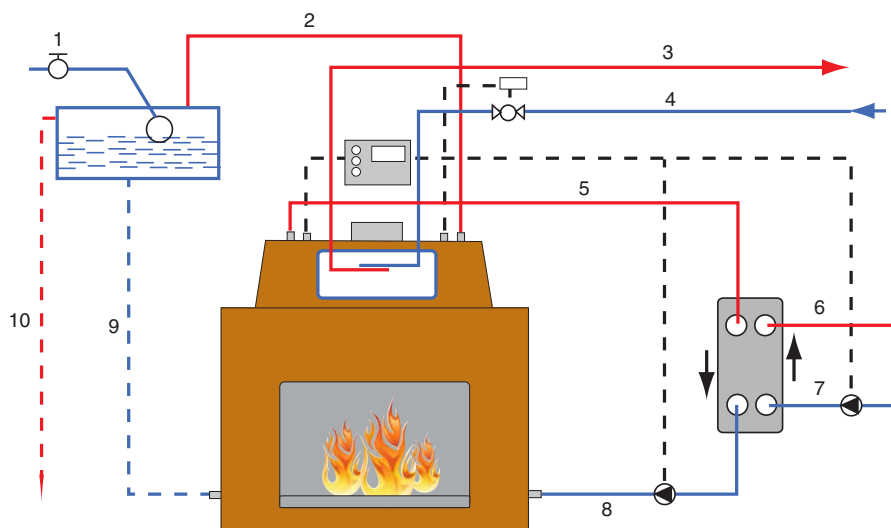


Рис. 1. Схема подключения камина с водяным теплообменником в открытую систему отопления:

1 – подача из водопровода; 2 – труба безопасности; 3 – слив в канализацию; 4 – подача из водопровода в камеру охлаждения; 5 – подача нагретой воды на теплообменник; 6 – то же в систему отопления; 7 – то же из системы отопления; 8 – обратка; 9 – труба подпитки камина; 10 – слив в канализацию

Циркуляция теплоносителя в открытой системе, как правило, осуществляется под действием сил гравитации – естественная циркуляция.

Такая система практиковалась в СССР и находила широкое применение для отопления небольших загородных домов. Чугунные радиаторы при этом встраивались в открытые камины или отопительные печи. В ночное время, когда горение в топке не поддерживалось, дома отапливались с помощью электричества или печного отопления за счет аккумулированного тепла. Сегодня открытые системы отопления в значительной мере вытеснены закрытыми системами.

Однако открытые системы сегодня находят применение с дополнительным пластинчатым теплообменником, в котором происходит отдача тепла с теплоносителя контура камина теплоносителю системы отопления (рис. 1).

Прямой нагрев теплоносителя – закрытая система под давлением

В этом случае теплоноситель нагревается непосредственно в закрытой котловой части топки или печи (рис. 2). С помощью циркуляционного насоса нагретая жидкость ($t = 80-90\text{ }^{\circ}\text{C}$) принудительно под давлением подается по

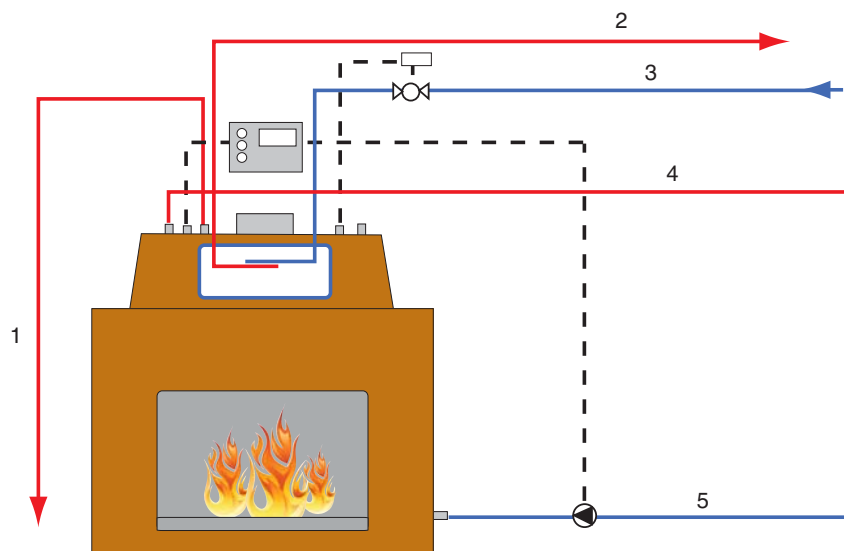


Рис. 2. Схема подключения камина с водяным теплообменником в закрытую систему отопления:

1 – слив в канализацию; 2 – слив в канализацию; 3 – подача из водопровода; 4 – подача в систему отопления; 5 – обратка из системы отопления

прямой трубе в бойлер-накопитель. По обратной трубе под давлением в котловую часть поступает охлажденный до 60–65 °С теплоноситель. Расширительный бак в такой системе – мембранного типа.

Сравнительный подход

При принятии решения об установке дровяного камина с водяным теплообменником необходимо тщательно взвесить все плюсы и минусы. С экономической точки зрения, использование камина с водяным теплообменником не имеет преимуществ перед традиционным решением, где в качестве основного теплогенератора используется отопительный котел (электрический, твердотопливный, пеллетный), а для дополнительного обогрева и создания уюта – обычный дровяной камин, выполняющий функцию домашнего очага. Сегодня стоимость установки дровяного камина с водяным теплообменником в качестве основного отопительного прибора как минимум на 200 тыс. руб. превышает затраты по традиционному варианту.

Даже при сравнении с традиционной схемой, где основной котел работает на самом дорогом на сегодняшний день энергоносителе – электричестве, перерасход при установке дровяного камина с водяным теплообменником окупится не ранее чем через 5 лет при условии постоянного проживания в доме. В домах с периодическим проживанием эти затраты будут окупаться значительно дольше.

Дома с периодическим проживанием имеют ряд принципиальных отличий от домов с постоянным проживанием. Площадь таких домов ограничена. В зимний период обогревается, как правило, только первый этаж. Эти дома эксплуатируются в выходные дни или в период кратковременного отпуска.

В отопительный период в домах с периодическим проживанием нет необходимости постоянно поддерживать температуру теплового комфорта – около +20 °С. В период ожидания в доме достаточна температура +5 °С, для того чтобы не замерзла вода в системах водоснабжения, отопления и канализации. С такой задачей прекрасно справляются электрические конвекторы.

Мощность электрических конвекторов 3–4 кВт вполне достаточна для поддержания такой температуры в доме площадью 160 м² в самый холодный расчетный период. Естественно это относится к домам, имеющим утепление в соответствии с действующими нормами.

Отопление электричеством наиболее удобное и комфортное. При наличии ночного тарифа, достаточно распространенного в настоящее время, стоимость отопления на электричестве в ночное время не превышает стоимости отопления на дровах – 1 руб. за 1 кВт/ч. В дневное время с отоплением справляется обычный дровяной камин или печь.

Однако в определенном случае использование дровяного камина или печи с водяным теплообменником в качестве основного отопительного прибора оправдано.

Выбор камина с водяным теплообменником

Установка камина с водяной топкой будет оправдана, если дом имеет большую площадь, эксплуатируемый второй этаж и ограничения по электрической мощности (например, <3 кВт). Электричества в таком случае для обогрева дома в ночное время не хватает.

Необходимо равномерно распределить тепло по всем (в особенности по удаленным) помещениям и обогреть дом в ночное время. Эти проблемы может решить камин с водяным теплообменником.

Наиболее продвинутые в производстве дровяных каминов с водяным теплообменником немецкие, австрийские и итальянские фирмы. При этом все производители при установке таких каминов придерживаются в основном немецких норм DIN+. Целесообразно следовать этим нормам и при использовании дровяных каминов с водяным теплообменником в российской практике, ориентируясь при этом на действующие российские нормы по отоплению.

Для конкретного примера приведем одну из наиболее популярных топок немецкого производства Spartherm Varia 1V H2OXL (рис. 3). Топка имеет достаточно большую остекленную дверку размером 675 × 510 мм, открываемую вверх. Эта топка по своим видимым габаритам соответствует ее аналогу без теплообменника.

ка. Использование такой топки позволяет создать красивый по внешнему виду, сбалансированный по пропорциям камин. Водяной теплообменник скрыт внутри облицовки и не влияет на внешний вид камина.

Для расчета системы примем загородный дом площадью 160 м², который принимается в расчетах на отопление в Германии, и расчетные нормы на отопление в московском регионе. В соответствии с действующими российскими нормами на обогрев дома в самую холодную пятидневку (средняя температура воздуха в течение дня –27 °С) допустимо расходовать не более 50 Вт/ч на 1 м² отапливаемой площади.

Номинальная мощность топки 14 кВт, из них 10 кВт мощности приходится на водяной теплообменник, 4 кВт – на конвекцию и излучение. Конвекционный воздух можно подать в смежное помещение. В топочной дверке установлено два стекла. Внутреннее стекло покрыто теплоотражающей пленкой. Такое решение позволяет не допустить перегрева помещения при эксплуатации и не получить ожога при случайном касании остекленной дверки. В самый холодный расчетный период камин работает в течение практически всего дня.

В течение 12–14 ч работы камин производит 14 кВт·ч, 8 кВт·ч расходуется на отопление дома – поступает через бойлер непосредственно к потребителям – батареи отопления, теплый пол (рис. 4). Примерно 1 кВт·ч через косвенный нагрев в бойлере идет на приготовление бытовой горячей воды. Избыточные 5 кВт аккумулируются каждый час в бойлере. В течение дня в бойлере посредством нагрева воды аккумулируется 60–70 кВт тепловой энергии. Естественно, в зависимости от размеров дома и качества утепления, качества и количества сжигаемого топлива эти характеристики могут меняться.

За 8 ночных часов 64 кВт тепловой энергии, накопленной в бойлере, используются на обогрев дома.

Без бойлера невозможно накопить тепловую энергию на ночь и оптимизировать потребление тепла по времени суток. Кроме того, бойлер защищает камин с водяным контуром от возможного перегрева. Для этого он должен вмещать не менее расчетного количества воды.

При работе камина в бойлер-накопитель из котловой части топки поступает нагретая до 90 °С вода. Протекая по встроенному в емкость бойлера змеевику, вода отдает тепло и нагревает находящуюся там воду. Охлажденный до 65 °С теплоноситель поступает обратно в теплообменник топки.

Нагретая в накопителе до 80–90 °С вода поступает к потребителям (батареи, теплый пол). Охлажденная вода возвращается в бойлер-накопитель.

Бытовая горячая вода нагревается, протекая по другому змеевику, также расположенному в бойлере. При этом бытовая вода и вода для отопления не должны смешиваться.

Для того чтобы накопить 64 кВт тепла емкость бойлера-накопителя должна быть не менее 500 л, а лучше 750 л.

Объем емкости определяют по формуле:

$$M = \frac{64\,000 \text{ (Вт)}}{(90-30) \text{ (град)} \times 1,638 \text{ (Вт/град·кг)}} = 633 \text{ кг,}$$

где 1,638 Вт/град·кг – количество тепла, выделяемое или поглощаемое для изменения температуры 1 кг воды на 1 град.

Так как плотность воды примерно равна единице, то полученные килограммы можно «приравнять» к литрам, т.е. в данном случае достаточно бойлера емкостью 633 л.

Бойлер-накопитель емкостью 750 л обладает внушительными габаритными размерами: высота – 1,7–1,8 м, диаметр – 0,9–1,0 м. Масса такого бойлера-накопителя вместе с теплоносителем составляет около 1200 кг. Для того чтобы



Рис. 3. Камин с водяным теплообменником

разместить такое оборудование, необходим достаточно прочный фундамент и место в помещении.

Можно применять и бойлер меньшего объема, поддерживая в ночные часы необходимую температуру с помощью встроенных электротеннов. Однако при использовании бойлера меньшего объема в наиболее холодные дни может возникнуть перегрев воды. И для того чтобы не допускать аварийного охлаждения воды в теплообменнике топки, придется периодически сливать бытовую горячую воду в канализацию.

Кроме топки с водяным теплообменником и бойлером-накопителем для безопасной, долговременной и стабильной работы необходимо наличие дополнительного оборудования. Для того чтобы защитить котловую часть топки от низкой температуры, применяется модуль, отвечающий за повышение температуры обратного потока. Если в бойлере-накопителе температура воды ниже 60 °С, то модуль подмешивает к теплоносителю обратного потока воду из прямого потока до достижения требуемой температуры.

В котловой части топки расположен датчик, отвечающий за включение циркуляционного насоса и регулировочного вентиля, переключающего потоки теплоносителя. Для поддержания стабильного давления

до 3 атм в систему устанавливается мембранный расширительный бак объемом 12 или 18 л.

Непосредственно в котловой части топки устанавливается клапан удаления воздуха.

Обеспечение безопасности эксплуатации

Система отопления камином с водяным теплообменником, кроме обычных для дровяных каминов мер противопожарной безопасности, требует дополнительных мер.

При повышении температуры теплоносителя в системе повышается давление. Из 1 л воды при закипании получается 1,5 л пара. Если система безопасности не установлена или функционирует неправильно, то такое повышение температуры приведет к взрыву.

К системе безопасности камина с водяным контуром относятся: вентиль безопасности, который стравливает избыточное давление, и система принудительного охлаждения теплоносителя. Эта система обеспечивает принудительную циркуляцию холодной воды по змеевику, расположенному в котловой части топки. При повышении температуры теплоносителя выше 95 °С в трубе прямого потока открывается предохранительный клапан и из системы холодного водоснабжения в змеевик поступает холодная вода, которая потом сливается в канализацию. Работа клапана подачи воды в систему принудительного охлаждения должна быть независима от электричества и обладать мощностью подачи холодной воды как минимум 900 л/ч в час.

Как опция желательна установка клапана независимого от электричества, который автоматически перекрывает подачу воздуха в топку при повышении температуры воды в котловой части выше 95 °С.

В системах открытого типа термозащита с охлаждающим контуром обязательна только в каминах большой мощности – более 15 кВт. Для систем закрытого типа подключение охлаждающего контура обязательно.

Все дополнительно установленное оборудование и системы подключения должны иметь доступ для периодического осмотра и обслуживания. Для этого в облицовке камина необходимо предусмотреть ревизионные дверки. Камин должен проходить обязательное техническое обслуживание не реже, чем один раз в год.

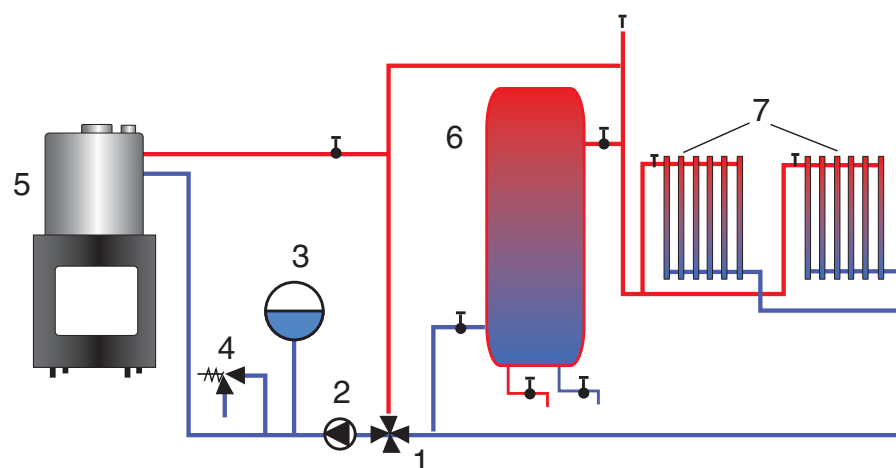


Рис. 4. Схема подключения камина с водяным теплообменником в закрытую систему отопления с бойлером-накопителем:

1 – смесительный клапан; 2 – циркуляционный насос; 3 – расширительный бак; 4 – аварийный клапан; 5 – топка с теплообменником; 6 – бойлер-накопитель; 7 – радиаторы отопления

Подсоединение к трубам дымоудаления

Температура выходящих газов в каминах с водяным контуром – 150–200 °С. Такая температура значительно ниже, чем температура газов в обычных дровяных каминах. Как следствие низкой температуры дымовых газов – низкая сила тяги в дымовых трубах. Подсоединение к дымовым трубам каминов и печей с водяным теплообменником допустимо только в вертикальном положении или под углом 45°.

Дымовые трубы, особенно если они проходят по внешней стороне здания, должны иметь дополнительное утепление.

Преимущества и ограничения

Топки с водяным теплообменником значительно более долговечны по сравнению с обычными закрытыми дровяными топками. Благодаря отводу тепла с теплообменника в системы отопления и ГВС, в них не происходит перегрева металла.

При работе каминов с подобными топками можно избежать также перегрева помещения, где установлен камин.

Использование каминов и топок с такими системами позволяет разделить по времени произведенное тепло и его потребление и доставить тепло в удаленные помещения.

Существуют ограничения по размеру топок, в которых применяется водяной теплообменник. Для топок с большими дверками более 1 м водяные теплообменники не применяются из-за недостаточно высокой температуры выходящих газов, нагревающих воду.

Камины и печи с водяным теплообменником (закрытые системы под давлением) – достаточно сложные инженерные системы.

Монтаж таких каминов и печей допустим только специализированными фирмами, имеющими разрешение на установку систем отопления и водоснабжения.

Газовые накопительные водонагреватели в сети Интернет

<http://www.teplo-vsem.ru/>

Интернет-магазин "Тепло-Всем" предлагает широкий ассортимент оборудования для создания благоприятного микроклимата. Газовые накопительные водонагреватели представлены следующими брендами: American Water Heaters (США), Ariston (Италия), Baxi (Италия), Tetramat (Словакия). Также на сайте имеется интернет-библиотека в помощь покупателю.

<http://domtep.ru/>

В ассортименте компании «Дом тепла» газовые емкостные водонагреватели различного объема и мощности: AEG, Ariston, Baxi, Bradford White, HAJDU, MOR-FLO, Tatramat и Vaillant. Компания осуществляет доставку продукции по всей России.

<http://www.vaillant.ru/>



Vaillant — немецкий производитель оборудования для систем отопления и ГВС. В настоящее время выпускает линейку atmoSTOR VGH емкостью от 130 до 220 л. Это оборудование может использоваться как в сочетании с напольными газовыми котлами, так и самостоятельно. Водонагреватели оснащаются системой ступенчатой установки температуры воды, термоэлектрическим контролем наличия пламени, ограничителем максимальной температуры, пьезорозжигом и датчиком выхода отходящих газов в помещение.

<http://www.tetramat.info/>

Компания Tetramat из Словакии выпускает навесные газовые накопительные водонагреватели закрытого типа серий НК 80К, НК 100К, НК 120К. Они предназначены для снабжения одной или нескольких водоразборных точек.

Нагрев воды осуществляется при помощи атмосферной газовой горелки, выполненной из нержавеющей стали. Предусмотрена возможность перевода горелки на сжиженный газ (комплект для переоборудования входит в комплект поставки).

<http://www.waterheater.ru/>

Сайт компании "Тепловелл", которая специализируется на проектировании, продаже и монтаже, гарантийном и постгарантийном обслуживании инженерных систем отопления загородного дома. На российский рынок компания поставляет системы Drazice, Viessmann, Baxi, Buderus, Ferroli, Protherm, Vaillant и ACV.

<http://www.viessmann.ru/>

Компания Viessmann выпускает широкий спектр газовых емкостных водонагревателей, которые предназначены для обеспечения централизованного горячего водоснабжения с несколькими точками водоразбора. Устройства могут использоваться как в закрытых системах (под давлением), так и в открытых (без давления) со смесителем. Водонагревательные котлы Viessmann могут устанавливаться в многоквартирных и частных домах, на промышленных и административных объектах.

<http://www.ferroli.ru/>

Ferroli — итальянский производитель теплового оборудования. Предлагает российским заказчикам линейку емкостных газовых водонагревателей Ecount. Приборы этой серии оснащаются спиральным теплообменником и позиционируются как оборудование премиум-класса. Увеличенный слой по-

крытия внутреннего бака предназначен для повышения прочности бака; большой магниевый анод — для защиты бака; встроенный спиральный теплообменник — для высокой эффективности теплообмена; толстый 50-миллиметровый слой полиуретановой изоляции — для минимизации теплопотерь.

<http://www.ariston.com/ru/>

Итальянские накопительные водонагреватели Ariston с естественной тягой и открытой камерой сгорания SUPER SGA позволят обеспечить комфортное бытовое горячее водоснабжение независимо от одновременного водопотребления и температуры входящей воды. Газовые накопительные водонагреватели могут применяться как в бытовых, так и в промышленных целях. Настенный водонагреватель SUPER SGA выпускается на 50, 80 и 100 л.

<http://www.baxi.ru/>



Накопительные водонагреватели BAXI серии SAG2/SAG2 T могут применяться как в бытовых, так и в промышленных целях. Они оптимально подходят для замены устаревших газовых колонок, обеспечивая постоянный большой запас горячей воды. Основные характеристики: открытая камера сгорания; независимость от электропитания; пьезоэлектрическое зажигание; устройство розжига с пилотным пламенем; эмалированный стальной бак для защиты от коррозии; возможность настенной или напольной установки.

Расширьте границы вашего бизнеса в России
вместе с Aqua-Therm: направление – Сибирь!



aqua THERM

NOVOSIBIRSK

19 - 21 февраля 2014

место проведения:

«Новосибирск Экспоцентр»

1-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

систем отопления, водоснабжения,
сантехники, кондиционирования,
вентиляции и оборудования
для бассейнов, саун и спа.

www.aquatherm-novosibirsk.ru

Разработчик



Организаторы:



Специальный проект

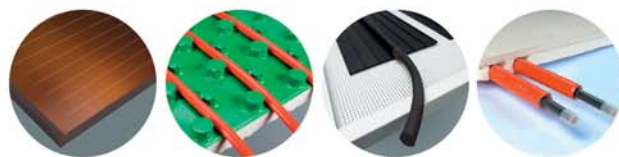


НАПОЛЬНОЕ ОТОПЛЕНИЕ GIACOMINI



**КОМФОРТ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ
ДОСТУПНОСТЬ И ПРОСТОТА
КАЧЕСТВО И ГАРАНТИЯ**

ИДЕАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ
ОТОПЛЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТОМ.
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.



GIACOMINI
WATER E-MOTION