

# аква терм

ЖУРНАЛ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

[WWW.AQUA-THERM.RU](http://WWW.AQUA-THERM.RU)

НОЯБРЬ-ДЕКАБРЬ №6 (82) '2014

АВТОМАТИКА АВТОНОМНОГО  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ

ВЫБОР ОФИСНОГО КОНДИЦИОНЕРА

ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОЛОГИЯ –  
ДАТСКИЙ ОПЫТ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ  
СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ И ГВС В РОССИИ

АРМАТУРА ТЕПЛОВОГО КОМФОРТА



Технологии  
со знаком качества

› [www.ksb.ru](http://www.ksb.ru)

Насосы • Арматура • Сервис

**ksb**

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ  
ОТОПЛЕНИЯ

## НАШИ ИННОВАЦИИ ДЛЯ ТЕПЛА ВАШЕГО ДОМА



- Дизайнерский радиатор с антикоррозийным покрытием
- Диапазон шкалы кислотности pH от 5 до 10
- Легок и прост в установке
- Идеален для установки в многоэтажных зданиях
- Высота от 900 до 2000 мм
- Идеальное сочетание с конденсационными котлами Fondital
- Достижение оптимальной температуры за короткое время



VICTORIA / VELA



ANTEA / DELFIS



FORMENTERA



BALI / ALTAIR





[www.aqua-therm.ru](http://www.aqua-therm.ru)

**Директор**

Лариса Шкарабо  
magazine@aqua-therm.ru

**Главный редактор**

Александр Преображенский  
aquatherm@aqua-therm.ru

**Научные консультанты**

Владлен Котлер  
Елена Хохрякова

**Служба рекламы и маркетинга**

Тел.: (495) 751-67-76, 751-39-66  
sales@aqua-therm.ru

Инна Свешникова  
market@aqua-therm.ru  
ekb@aqua-therm.ru

**Служба подписки**

book@aqua-therm.ru,

podpiska@aqua-therm.ru

**Члены редакционного совета**

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

Д. М. Макашвили,  
зам. руководителя направления  
внутренних систем отопления  
ООО «Данфосс»

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

Б. А. Красных,  
заместитель руководителя  
Ростехнадзора

**Учредитель журнала**

ООО «Издательский Центр  
«Аква-Терм»

Тираж отпечатан в типографии  
ООО «Лига-Принт»

Издание зарегистрировано  
Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор) 11 августа 2010 г.  
Рег. № ПИ № ФС77-41635

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.

**Фото на 1-й странице обложки:**

ООО «КСБ»  
info@ksb.ru  
www.ksb.ru

**Уважаемые читатели!**

Уходящий год запомнится нам как полностью изменивший представления о возможном. То, что вчера казалось невообразимым, стало реальностью. Но, как бы мы ни были озабочены текущей ситуацией в экономике, все равно должны строить планы на средне- и долгосрочную перспективу. И, как ни парадоксально это звучит, кризис может оказаться полезным для дальнейшего планирования хотя бы потому, что мы поверили – невозможного не существует. Любая идея, если ее хорошо проработать и «продать», может быть воплощена в жизнь.



Мы в ООО «Вайлант Груп Рус» в 2014 г. вместе со всеми коллегами по инженерному цеху тоже оказались в ситуации, когда надо принимать решения. Выбирать между сиюминутной прибылью и стратегией на будущее, между проактивной позицией и ситуативным реагированием. Я думаю, что партнеры оценили нашу готовность поддержать их, способствовать стабильности цен, продолжать вместе инвестировать в развитие торговых марок Vaillant и Protherm. И конечно, это дало результат. Существенно возросли продажи по сравнению с прошлым годом, что привело к увеличению нашей доли на рынке, в дальнейшем мы планируем довести ее до уровня, типичного для наших марок в Европе. Мы полны идей и воодушевлены возможностью их воплощения. Мы уверены, что в долгосрочной перспективе на российском рынке продолжится бурный рост строительного и энергетического секторов. Для этого есть все предпосылки.

Жилищно-коммунальное хозяйство России по-прежнему находится в неважном состоянии и требует реконструкции, особенно в области теплоснабжения. При этом централизованные решения с крупными котельными или ТЭЦ доказали свою неэффективность в регионах с низкой плотностью населения и холодным климатом. Россия – уникальная страна с небывало высокой долей центрального отопления, но рынок диктует необходимость отхода от этой модели и широкого внедрения индивидуального (поквартирного) или коллективного (крышные и блочно-модульные котельные) отопления. ООО «Вайлант Груп Рус» успешно реализовало pilotный проект по переводу целого ряда районов Нижегородской области на поквартирные системы отопления, снискав благодарность жителей и глав районов и получив заинтересованный отклик от многих других регионов России.

Обеспеченность населения жильем у нас существенно ниже, чем в Европе. Инвесторы, строящие новое жилье, все чаще останавливают выбор на распределенных системах теплогенерации благодаря их повышенной комфортности и экономической эффективности. Для таких систем компания предлагает новое поколение настенных конденсационных котлов высокой мощности, позволяющих создавать легкие и недорогие энергоэффективные модульные котельные.

Программа газификации регионов России обречена на успех, а вместе с ней появляется спрос на газовые котлы там, где раньше для отопления использовалась печка или электрический конвектор. Покупательная способность в таких регионах невелика, но программы рассрочки, кредитования, утилизации позволяют привлечь покупателей, убедить их в том, что они останутся в выигрыше, реконструировав свою систему отопления. Для таких регионов мы предлагаем недорогие и надежные котлы марки Protherm. Конденсационные газовые котлы еще не прочно вошли в обиход российского потребителя, относящегося с недоверием к преимуществам нового для него типа оборудования. Однако обслуживание ООО «Вайлант Груп Рус», наложенное через сервисных партнеров, широкая дистрибуция оборудования и запасных частей, продуманные решения и маркетинговая политика компании помогают преодолеть недоверие потребителя и убедить его в том, что котлы Vaillant и Protherm – отличное вложение денег.

Пользуясь возможностью, любезно предоставленной редакцией журнала «Аква-Терм», я хочу поздравить с наступающим Новым, 2015 г. всех участников рынка отопления и инженерных систем России и пожелать вам, коллеги, успехов в бизнесе, счастья, крепкого здоровья и удачи!

Максим Шахов, генеральный директор ООО «Вайлант Груп Рус»

4



26



40



64

**НОВОСТИ**

4–9

**ОТОПЛЕНИЕ И ГВС**

**10** Терморегулирующая арматура для систем отопления  
**16** Эффективная конвекция  
**22** Солнечная энергия и горячее водоснабжение на территории России  
**26** Приборы водяного отопления: эффективность, надежность и дизайн  
**32** Баланс комфорта)

**ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДОПОДГОТОВКА**

**36** Автоматика систем автономного водоснабжения

**ОБЗОР РЫНКА**

**40** Стальные панельные радиаторы на российском рынке

**ПРОИЗВОДИТЕЛИ РЕКОМЕНДУЮТ**

**46** Решение для отопления коттеджа

**48** Квадратный. Практичный.

Надежный

**49** Поэтажный коллекторный модуль HERZ

**50** «Проектная перспектива 2014» – результаты, итоги, победители

52 Комфорт и гармония от LG

**54** Энергосберегающие системы отопления для российского потребителя

**57** Котлы Fondital – инновации и современный дизайн

**58** Терморегулирование Giacomini для приборов отопления:

энергосбережение в действии

**60** Testo 320 – анализатор дымовых газов

**62** Котлы наружного размещения КСУВ – на крыше

**ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ**

**64** Выбор кондиционера для офиса

**МАСТЕР-КЛАСС**

**68** Параметры кожуха для макси-

мальной теплоотдачи конвектора

**74** Схемы отопления и ГВС частного дома

**ЭКОЛОГИЯ**

**80** Датский опыт экологичной энергетики

**ОФИЦИАЛЬНЫЕ СТРАНИЦЫ**

**84** Промышленный кластер в Киржаче

**85** «Навиен» в России

**87** Позиция «Данфосс»

**88** Устойчивое развитие

**89** Финал конкурса профессионалов отрасли в Челябинске

**ВЫСТАВКИ**

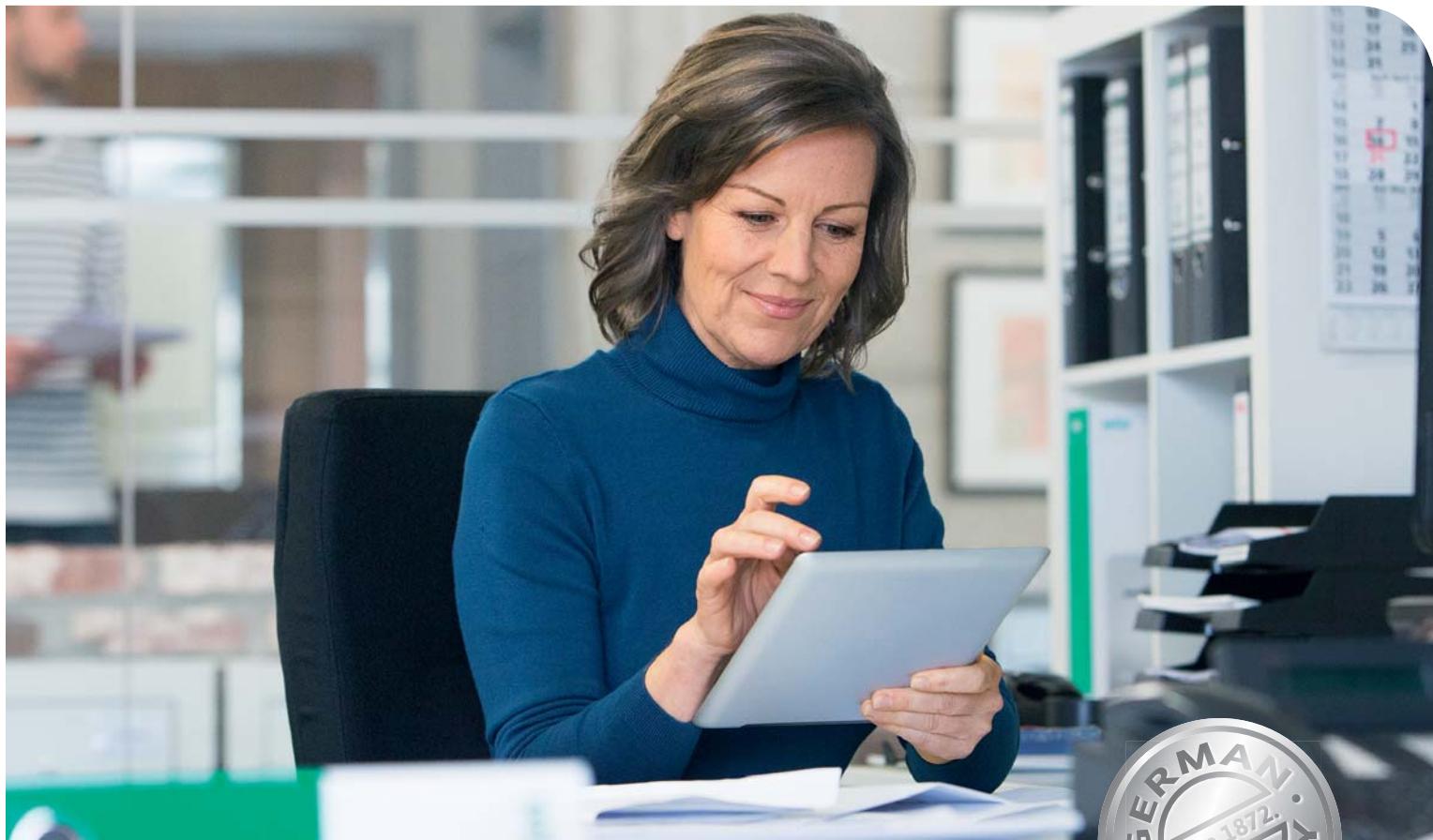
**90** «Котлы и горелки» – 2014

**92** Календарь

специализированных выставок на январь–май 2015 г.

wilo

Pioneering for You



## «Находить решения, а не искать? Это экономит время!»

Уже сегодня IF-модуль совместим со всеми системными протоколами: новые Wilo-Stratos, Wilo-Stratos GIGA и Wilo-CronoLine-IL-E могут быть подключены к автоматизированной системе управления зданием. Как Вы используете потенциал эффективности будущего для оборудования зданий и сооружений? Wilo это делает просто!

+7 495 781 06 90 | 8 800 250 06 91 Сервисная служба | [www.wilo.ru](http://www.wilo.ru)



Wilo-Stratos GIGA, высокоэффективный насос с сухим ротором

- Применение в системах отопления, охлаждения и кондиционирования
- Высокоэффективный электронно-коммутируемый мотор
- Очень высокий общий КПД
- Возможность передачи данных автоматизированной системе управления зданием с помощью опциональных встраиваемых интерфейсных модулей
- High Efficiency Drive – технология будущего



## НОВОСТИ

### Новые «настенники» для поквартирки

Компания Alphatherm представляет новые настенные газовые котлы Sigma Eco. Их ассортиментный ряд включает 3 модели мощностью: 14, 18 и 24 кВт. Котлы предназначены для отопления и ГВС в квартирах и загородных домах. Sigma Eco оснащены цветным ЖК-дисплеем с сенсорным управлением и встроенным программатором. Первичный теплообменник выполнен из качественной меди, а вторичный пластинчатый – из нержавеющей стали. Вся гидравлическая часть также сделана из меди и латуни. Котлы производятся с закрытой камерой сгорания под коаксиальный дымоход.



Производительность ГВС от 9 л/мин для модели мощностью 14 кВт и 12 л/мин для модели мощностью 24 кВт. Котлы имеют встроенные современные системы защиты и диагностики, которые обеспечивают надежную и безопасную работу. Привлекательный европейский дизайн и функциональность в сочетании с доступной ценой делают котел удачным решением для поквартирного отопления.



### Насосный модуль DN20

До сегодняшнего дня насосные группы для связки котла с отопительными приборами (будь это радиаторы, теплые полы или др.), представленные на рынке СНГ, имели минимальный диаметр DN25 (1") и предназначались для тепловых мощностей от 85 кВт и выше. Однако в этом году компания HuchEnTEC (Германия) представила на российском рынке малые насосные группы DN20, позволяющие «конструировать» тепловые схемы до 55 кВт. Как считают производители, почти 98 % всех потенциальных жилищных объектов попадают в этот диапазон, поэтому новые насосные группы позволяют не затрачивать средства на неиспользуемые мощности. Компания в настоящее время набирает дилерский пул во всех регионах и удерживает низкие конкурентные цены.



### Новый настенный котел из России

Bosch представил потребителю новый настенный конвекционный котел российского производства GAZ 6000 W с тепловой мощностью отопления 12 кВт и ГВС – 18 кВт. Котел представляет собой удачное решение для домов с поквартирным отоплением. При их строительстве возникают сложности с согласованием максимального потребления газа, при этом критическую роль играет мощность котла по отоплению. Большинство современных настенных котлов разрабатываются для частных домов в Европейских странах, поэтому мощность по отоплению в большинстве моделей составляет 24 кВт.



В многоквартирном доме для отопления квартиры площадью 120 м<sup>2</sup> более чем

достаточно мощности котла 12 кВт, максимальная его мощность 18 кВт будет использоваться при нагреве воды для ГВС в проточном режиме.

При разработке котлов GAZ 6000 инженерами Bosch учтена эта особенность российского рынка, поэтому мощность котлов по отоплению и ГВС была разделена. Потребление газа в пиковом режиме отопления будет рассчитываться, исходя из мощности котла 12 кВт, а при расчете потребления газа по ГВС применяется коэффициент единовременности, который зависит от общего числа котлов.

Котлы GAZ 6000 W – первые настенные котлы российского производства под международным брендом, разработанные специально для российских условий: все модели переносят перепады давления газа и напряжения в электросети. Котлы успешно отработали два сезона в разных регионах под наблюдением инженеров и успешно справились с задачей отопления и ГВС.

## Компактные и экономичные водонагреватели

В октябре 2014 г. начались поставки в Россию новых электрических накопительных водонагревателей Bosch Tronic. Их линейка с мощностью ТЭНа до 2 кВт включает 17 моделей, различающихся габаритами, системой управления и объемом бака. Модели имеют следующие габариты: компактные, стандартные и «слим». Последние, если сравнивать со стандартными, имеют меньший диаметр, что делает их более удобными для монтажа в квартирах. В нагревателях различают типы управления с механической, электронной системами регулирования и упрощенные модели – без нее. Объемы водонагревателей 10–150 л, что облегчает потребителю подбор модели. Так, бак объемом 10 л может быть установлен на кухне под раковиной. Баки имеют внутреннее эмалированное покрытие, обеспечивающее гигиеничность нагреваемой воды. Внутри них размещаются магниевые аноды, защищающие от коррозии. В установочной комплект водонагревателей Bosch входят предохранительный клапан и крепежные материалы.



## Экологичный теплогенератор

Электрические котлы серии EKCO компании Kospel, которые представила отечественному потребителю ГК «ТермоРос», предназначены для теплоснабжения помещений при невозможности подключения отопительного оборудования к централизованным системам или при необходимости использования дополнительного источника тепла, например, для догрева помещений, в которых главным источником отопления является камин с водяной рубашкой или твердотопливный котел. Обеспечивая точную регулировку температуры в помещениях, они имеют КПД до 99,4 %.

Модели серий EKCO.L предназначены для совместной работы с другими теплогенераторами, а также с бойлером косвенного нагрева ГВС и имеют мощность 4–36 кВт. Регулировка температуры теплоносителя в отопительной системе осуществляется в диапазонах: 20–85 °C (серии EKCO.L2, EKCO.LN2) и 20–60 °C (серии EKCO.L2p, EKCO LN2p). Нагревательный узел выполнен из нержавеющей стали (в моделях мощностью более

## Когенерация от Navien

Компания Navien (Корея) представила в России когенерационную установку малой мощности (30 кВт номинальной тепловой и 1 кВт электрической энергии) – Navien Hybrigen SE (модель m-CHP) на базе экологически чистого двигателя Стирлинга m-CHP с использованием конденсационного теплообменника, возвращающего скрытую теплоту продуктов сгорания.

Установка, одновременно вырабатывающая тепло и электроэнергию, вполне может прийти на смену традиционному газовому настенному двухконтурному котлу в частном доме (работающему на контуры отопления и ГВС).

Максимальная рабочая температура энергоблока m-CHP составляет 85 °C, максимальное рабочее давление – 3 бара. В отопительном режиме (60/80 °C) установка вырабатывает 27,4 кВт тепловой мощности с КПД 97,4 %, при температурном режиме 50/30 °C энергоблок имеет мощность 31,2 кВт, а энергоэффективность возрастает до 106,8 %. При 20 %-ной отопительной нагрузке КПД Navien Hybrigen SE достигает 107 %.



24 кВт – из меди). Котлы серии EKCO.L2 оснащены электронным регулятором, программируемым на неделю, а в моделях EKCO.R2 мощность – 4–24 кВт, температура теплоносителя устанавливается вручную. Котлы серий EKCO.T и EKCO.TM имеют мощность 30–48 кВт, в них предусмотрена возможность работы при каскадном соединении.

Котлы EKCO.TM используют в качестве ведущих, а EKCO.T – ведомых, регулирование температуры воды в отопительной системе осуществляется в пределах 40–85 °C.

Котлы этих серий оборудованы двумя нагревательными узлами, что обеспечивает их длительную эксплуатацию.





## НОВОСТИ

### Скорая помощь бытовому насосу

В сентябре 2014 г. начал свою работу новый сервисный проект компании «Грундфос». Теперь в случае поломки обладателю бытового насоса GRUNDFOS достаточно позвонить по телефону «горячей линии» – и неполадки будут устранены в течение 24 ч.

Сотрудники «горячей линии» принимают и обрабатывают поступившую заявку: находят ближайший сервисный центр и направляют туда запрос. Выездные эксперты определят, является ли случай гарантийным или нет. Если случай гарантийный, ремонт проводится бесплатно, если же поломка произошла по вине пользователя, ему придется оплатить услуги. При неполадках, которые нельзя устранить на месте, насос будет заменен на новый. Программа начала работать уже в семи российских городах – Москве, Екатеринбурге, Волгограде, Новосибирске, Ростове-

на-Дону, Санкт-Петербурге и Перми.

В дальнейшем планируется расширение территориальной зоны. Бригада сервисных специалистов готова выехать на объект в случае обращения по насосам: SQ, SQE, SQEpacK, Sololift2, UPS, UP, UPA, Alpha2, Alpha2 L. Все остальное бытовое оборудование ремонтируется в сервисном центре. Более того, по группе продуктов MQ, AP, KP, CC, SPO, SB, SBA, GP, SP-A, LIFTAWAY (B,C), CONLIFT, SOLAR, JP, HydrojetJP, JPBooster, UPSD серии 100 ремонт будет выполнен в день обращения при передаче оборудования непосредственно в сервисный центр.



### Шкафы управления насосными системами



Компания АДЛ расширила линейку шкафов управления собственного производства серией для циркуляционных и дренажных систем – «Грантор» АЭП40-006-65К-22М. Они предназначены для управления насосами системы подпитки, циркуляционными, повысительными и дренажными насосами, а также КНС со стандартными асинхронными электродвигателями переменного тока с коротко-

замкнутым ротором в соответствии с сигналами управления. Новая серия шкафов управления АДЛ для циркуляционных и дренажных систем отличается компактными габаритами (370×275×140 мм) и невысокой массой (5 кг). Основные преимущества новинки: пыленепроницаемая оболочка, которая обеспечивает защиту от проникновения воды при воздействии струи (IP65, ГОСТ 14254-96); широкий диапазон номинального тока подключаемых электродвигателей – 0,1–6 или 6–16 А; возможность подключения шкафа к сетям переменного тока 1×220 и 3×380 В в зависимости от электродвигателя и до четырех поплавковых датчиков уровня; дистанционный пуск/останов шкафа в автоматическом режиме; простота настройки и выбора режима его работы благодаря логическому модулю; защита насосов от «сухого» хода; комплексная защита насосов и электродвигателей; дистанционное отключение насосов; защита от заклинивания (в режиме «Дренаж»). Применение новой серии шкафов управления АДЛ «Грантор» позволит эффективно экономить электроэнергию за счет регулирования работы электродвигателей по сигналам от поплавковых выключателей, от реле давления или по аналоговому датчику давления.

### Новинки

#### для систем пожаротушения

Академия противопожарной службы МЧС РФ завершила испытания гибких гофрированных трубопроводов из нержавеющей стали и латунных фитингов Neptun IWS.

По результатам испытаний они рекомендованы для применения в установках водяного и пенного пожаротушения.

В ходе испытаний гофрированные трубопроводы и латунные фитинги Neptun IWS после нагрева до температуры 150 °C и последующего охлаждения до –60 °C не изменили свои свойства и не достигли пределов.



## Bali от Ballu – для истинных ценителей комфорта

Ballu представляет новую линейку профессионального теплового оборудования, разработанного с применением передовых технологий, – ламповые инфракрасные обогреватели серии Bali.

Новинка от Ballu – это эффективные, надежные, с проработанным до мелочей дизайном приборы для создания комфортных условий на открытых площадках кафе, ресторанов и парков отдыха, на террасах и верандах за городных домов, на территории промышленных, складских и подсобных помещений.

Являясь источником инфракрасного излучения, оборудование отличается рядом важных преимуществ: способность экономить электроэнергию за счет направленного обогрева (греет предметы, а не воздух), безвредность для окружающей среды, абсолютная безопасность для людей и домашних животных.

Эффективный обогрев помещений обеспечивает отражатель с оребрением, который позволяет прибору равномерно распределять тепло в пределах всего угла действия.



Безопасную эксплуатацию пользователям гарантируют прочный стальной корпус с вентиляционными отверстиями для предотвращения его перегрева, а также защитная решетка, исключающая контакты с нагревательным элементом.

В комплект поставки входит все необходимое для быстрого и удобного монтажа приборов. Кронштейны для установки под углом до 60° на любой поверхности и комплект метизов к ним (баращковые винты и гайки) дают возможность осуществлять монтаж без использования инструментов.

Эксклюзивная дополнительная опция – стальной телескопический штатив для мобильной установки на высоте до 2,1 м. Благодаря такому решению, прибор можно разместить практически где угодно, не тратя много времени на монтаж. Особую прочность и устойчивость конструкции придают металлические тяги в основании, прижимной механизм для жесткой фиксации выдвижной трубы и резиновые насадки на ножках.

Стоит отметить, что на сегодняшний день модели Bali – это единственные ламповые обогреватели в России с 2-летней гарантией.

## Инструменты для быстрого монтажа

Компания Uponor совместно с компанией Milwaukee представила инструменты Q&E M12 и M18 для легкого и быстрого монтажа соединений труб из сшитого полипропиленового материала Uponor PE-Xa.

Преимуществом технологии соединений Q&E является то, что монтаж может осуществляться одним инструментом, наиболее подходящим под диаметр используемых труб: инструмент M12 для труб до 25-го диаметра, инструмент M18 для труб до 40-го диаметра. Аккумуляторы инструментов M12 и M18 выполнены по технологии RED LITHIUM, что позволяет на 40 % увеличить время их работы, на 20 % – скорость, а также избежать эффекта падения мощности.

Приборы оснащены встроенной LED-подсветкой, что дает возможность проводить работы даже в условиях недостаточной освещенности, а расположенные на рукоятке резиновые вставки предотвращают выскальзывание. Стальные шестерни в магниевом каркасе и D-образная рукоятка обеспечивают долго-



вечность и стойкость к ударам в условиях строительных площадок и позволяют использовать инструменты без необходимости дополнительного сервисного обслуживания.

## Пополнение ассортимента латунной арматуры



Компания «Эго Инжиниринг» расширила номенклатуру линейки латунной арматуры Pro Aqua. В ассортименте инженерного оборудования появилась качественная и надежная продукция: краны и вентили для бытовой техники и предохранительная арматура. Арматура для бытовой техники,

выпускаемая под этим брендом, предназначена для подключения стиральных и посудомоечных машин, смывных бачков, смесителей и другого, часто используемого бытового и сантехнического оборудования. Арматура выполнена из качественных материалов и предназначена для использования в питьевом водоснабжении. Для бытовой техники она представлена шаровым мини-краном, вентилем для подключения смесителя и угловым краном подключения стиральных машин. Вся продукция произведена из хромированной латуни CW617N. Арматура прошла необходимые тестовые испытания, имеет привлекательную упаковку, которая снабжена штрих-кодом для продажи в торговых сетях. Предохранительная арматура данного бренда предназначена для безопасного и эффективного использования систем отопления и теплоснабжения: защищает инженерное и отопительное оборудование от перепадов давления, гидроударов и появления воздуха в системе. Представлена воздухоотводчиком, предохранительным клапаном, отсекающим клапаном для воздухоотводчика. Вся продукция выполнена из никелированной латуни, в качестве уплотнительных материалов использован NBR, затворы и мембранны выполнены из EPDM.

## Новый котел от ACV



- Изучив потребности рынка, компания ACV в 2014 г. вывела новый продукт, созданный специально для России, – отопительный котел ACV серии «ALFA COMFORT».

- Котел ACV серии «ALFA Comfort» является чугунным атмосферным котлом с возможностью электронного управления и электро-независимого подключения.

- Данный котел хорошо адаптирован под суровые российские условия, что позволяет гарантировать его высокие эксплуатационные качества и надежность.

- Все модели с электронным управлением имеют встроенную систему управления бойлером косвенного нагрева ACV. Это позволяет эффективно и без дополнительных затрат создать систему для приготовления горячей воды.

## Инновация для прочистки трубопроводов

Компания RIDGID представила новую машину для устранения засоров в жилых и офисных зданиях. Прочистная машина барабанного типа K-400 позволяет легко устранивать засоры в трубопроводах, не допуская попадания грязи из них в помещение.

Машина предназначена для обслуживания инженерных сетей диаметром от 30 до 110 мм и длиной до 30 м в частном секторе, жилых комплексах, офисных зданиях и организациях, работающих в индустрии гостеприимства и питания, где соблюдение чистоты особенно важно.

Новинка доступна в комплектации с обычной спиралью толщиной 10 мм для прочистки труб сечением от 30 до 75 мм и с усиленной (12 мм) – для сетей диаметром от 50 до 110 мм. В зависимости от проблемы к тросу крепятся различные головки: шарнирная насадка для труб с изгибами, «акулий зуб» для устранения небольших наростов и резки

тонких корней, цепная молотилка для удаления налип и т.д. Двигатель мощностью 380 Вт вращает трос с частотой 165 об/мин, что позволяет эффективно пробивать даже серьезные засоры или счищать застарелую налив.

Машина оснащена устройством снижения оборотов, благодаря которому оператор лучше контролирует процесс прохождения спирали с насадкой через засор. Модель может быть оборудована запатентованным приводом AUTOFEED, который автоматически продвигает прочистной трос в трубопровод и возвращает в барабан.

Встроенное шасси с большими колесами позволяет транспортировать устройство от автомобиля до места работы, легко преодолевая неровности и ступеньки. Вес прочистной машины составляет 20,4 кг.



работы, легко преодолевая неровности и ступеньки. Вес прочистной машины составляет 20,4 кг.

## Новая лаборатория LG Electronics

LG Electronics открыла инженерную лабораторию на базе Московского государственного строительного университета (профессиональные программы дополнительного образования студентов и повышения квалификации специалистов климатической индустрии). На открытии совместной лаборатории присутствовали президент LG Electronics Rus г-н Даюн Сонг (Daehyun Song) и ректор НИУ МГСУ г-н Волков Андрей Анатольевич. Обучение по системам кондиционирования и вентиляции воздуха на базе факультета теплогазоснабжения и вентиляции (ТГВ) будет проводиться ведущими специалистами LG и преподавателями факультета с последующим вручением сертификатов об успешном прохождении курса.

Партнерство с одним из ведущих российских строительных университетов стало логичным продолжением собственной образовательной программы LG в России, ориентированной на повышение теоретической и практической квалификации специалистов компаний, работающих в сфере менеджмента, проектирования, монтажа и технического обслуживания климатических систем.

Одна из важных целей сотрудничества в рамках соглашения – будущие совместные программы исследовательских работ прикладного и технического характе-



ра в целях совершенствования и развития технологий энергосбережения и инновационных продуктов. В рамках новой учебной программы студенты смогут ознакомиться с особенностями функционирования мультизональных кондиционеров, системами диспетчеризации V-NET, а также изучить все этапы работы инженеров-проектировщиков: от выбора оптимального оборудования до его ввода в эксплуатацию.

Курс включает изучение программных пакетов AutoCAD, LATSCAD и LGMultiV (последние две программы – собственные разработки компании LG).

## Стратегический альянс с перспективой слияния

Компании «ЭЛСО Энергосбыт» и «Фитингвиль» (Санкт-Петербург) объявили о стратегическом партнерстве в области дистрибуции оборудования для систем отопления и водоснабжения в России и Казахстане.

К середине 2015 г. компании планируют осуществить полное слияние и создать новый лидирующий бренд в этом секторе рынка. «ЭЛСО Энергосбыт» и «Фитингвиль» представляют продукцию ведущих мировых производителей оборудования, в частности такие бренды, как Baxi, Vaillant, собственные бренды Elsotherm и Apriori («ЭЛСО Энергосбыт»), Henco, Bugatti, Viega и Ostendorf («Фитингвиль»). Совокупный торговый оборот обеих компаний в 2014 г. составляет более 7 млрд рублей. Компании дополняют друг друга по продуктовому ассортименту, что позволит удовлетворить запросы и снизить транзакционные издержки клиентов.

Общее количество отделений сети альянса будет насчитывать 24 филиала в 17 крупных городах России и Казахстана. На первом этапе «ЭЛСО Энергосбыт» и «Фитингвиль» продолжат работать под собственными названиями, а к середине 2015 г. планируют запуск нового объединенного бренда.

## К людям с теплотой

В 2014 г. концерн Ariston Thermo совместно с фондом «Детские домики» оборудовал водонагревателями четыре школы-интерната в Самарской и Ленинградской областях.



ООО «Аристон Термо Русь» приняло решение об установке водонагревателей, исходя из того, что в летний период детские учреждения так же, как и обычные жилые дома, остаются без ГВС. Школам-интернатам было передано двенадцать водонагревателей ABS BLU ECO 100 V и ABS BLU R 50 V. Обе модели накопительные, предназначены для настенного монтажа, с баками объемами 50 и 100 л. Внутренняя поверхность приборов имеет покрытие Ag+, защищающее от коррозии и продлеваяющее срок эксплуатации. Такое покрытие обладает бактерицидными свойствами. Система распределения воды Nanomix позволяет не дожидаться, когда весь ее объем прогреется благодаря рассекателю, сепарирующему холодную и горячую воду. Как полагают в концерне, благотворительная программа получит дальнейшее развитие и в 2015 г. охватит еще большее количество участников.

тел :8 (800) 505 1005

Котёл, который без проблем работает  
в нашем суровом климате

## navien Prime & Deluxe

Navien Deluxe



Navien Prime

Единственный котел, который работает даже при температуре ниже 50 градусов!  
Ознакомиться с таким инновационным котлом Вам предлагает NAVIEN RUSSIA!

Уникальное решение **navien** Prime & Deluxe оптимально для климата России

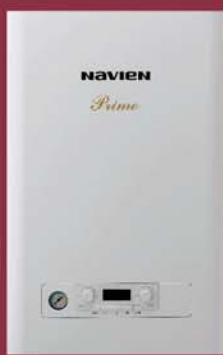
- Чип SMPS защищает котел от перепадов напряжения в электросети.
- Поддерживает комфортную температуру благодаря двум датчикам контура отопления.
- Стабильная работа и экономия при низком давлении газа благодаря датчику APS.
- "Говорящий" Пульт (Функция аудиогида)



### NAVIENT RUS LLC

117342, г. Москва, ул. Профсоюзная, д.65 корп.1 к. эт.10  
Тел.: 8 (495) 258 60 55 / Факс: 8 (495) 280 01 99  
Веб-сайт: [www.navien.ru](http://www.navien.ru) / e-mail: [info@navien.ru](mailto:info@navien.ru)

ЕДИНАЯ СПРАВОЧНАЯ СЛУЖБА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ  
Тел.: 8 (800) 505 10 05 (звонок по России бесплатный)



navien

Prime

Компания «Kyung Dong NAVIEN» представляет под маркой «NAVIEN» двухконтурный настенный газовый котел с закрытой камерой горения, адаптированный к российским условиям эксплуатации и обладающий удачным соотношением «цена - качество».

Котлы NAVIEN без проблем работают в нашем суровом климате. Им не страшны низкое давление газа и воды, они без труда справляются с перепадами напряжения в электросети. Работу котлов NAVIEN характеризуют длительный срок эксплуатации и экономичный расход газа.

#### Стабильная система защиты от замерзания

При падении температуры в помещении в котле автоматически срабатывает система защиты от замерзания. Если температура отопительной воды опускается ниже 10 °C, автоматически запускается циркуляционный насос, обеспечивая постоянную циркуляцию теплоносителя в системе отопления. При падении температуры отопительной воды ниже 6 °C автоматически включается горелка и прогревает теплоноситель до 21 °C.

#### Безопасная и стабильная работа котла при частых колебаниях напряжения в электросети

При колебаниях напряжения в электросети ± 30 % от 230 В срабатывает защитный чип SMPS (Switched-Mode Power Supply) на микропроцессоре. Котел при этом работает без сбоев и остановок, благодаря чему продлевается срок его эксплуатации и предотвращаются поломки.

#### Возможность пользоваться отоплением и горячей водой при низком входном давлении газа в системе газопровода

Котел стablyно и безопасно функционирует при давлении газа 4 мбара (40 мм водяного столба).

#### Возможность пользоваться горячей водой при низком входящем давлении воды в системе водопровода.

Котел стablyно работает при падении входящего давления воды до 0,1 бара, благодаря чему его можно использовать в жилых помещениях со слабым напором воды в системе водопровода, а также при частых перепадах давления в системе водоснабжения.

#### Встроенная погодозависимая автоматика

Котлы Navien Prime при работе с использованием погодозависимой автоматики поддерживают постоянную заданную температуру в помещении вне зависимости от температуры окружающей среды. Погодозависимая автоматика уже встроена в систему управления, и для ее использования достаточно установить на улице датчик внешней температуры и соединить его с котлом.



#### Модулируемая система турбонаддува

Вентилятор турбонаддува, установленный в котлах Navien Prime под камерой горения, изменяет скорость вращения по сигналу, поступающему от датчика давления воздуха APS (Air Pressure System). Таким образом, в камеру горения котла обеспечивается подача воздуха в количестве, пропорциональном количеству поступившего газа. Именно такая система работы котлов Navien Prime с установкой вентилятора под камерой горения и использованием датчика APS позволила обеспечить наиболее полное сгорание газа и свести к минимуму теплопотери, связанные с дымоудалением. Производительность котлов Navien Prime повысилась без увеличения количества потребляемого газа, а КПД котлов Navien Prime с теплообменником из нержавеющей стали стал таким же, как у котлов с теплообменником из меди.



#### Теплообменник из нержавеющей стали

Теплообменник из нержавеющей стали, по сравнению с медным, имеет повышенную в 5–6 раз стойкость к коррозии, что значительно увеличивает срок его службы. Эффективное использование теплообменника из нержавеющей стали стало возможным в котлах Navien Prime благодаря применению модулируемой системы турбонаддува для повышения КПД котла.

Компания KD NAVIEN имеет следующие международные сертификаты



и успешно поставляет свою продукцию  
более чем в 50 стран мира

Реклама

## navien SMART TOK

Можно ли управлять котлами  
с помощью смартфона?



## ❖ Новинка

- ❖ Управление с помощью смартфона
- ❖ Аудиогид выносного пульта управления
- ❖ Сверхкомпактный размер
- ❖ Дата выпуска - 2015 г.

## Двухконтурные настенные газовые котлы Navien Prime

KD **navien**  
Navigating Energy and Environment





отопление и ГВС

# Терморегулирующая арматура для систем отопления

Сегодня достижение теплового комфорта в тренде энергоэффективности практически невозможно без использования современных технологий и оборудования, позволяющих оперативно и с высокой точностью поддерживать заданную температуру.

Комфортные условия внутри помещений обеспечиваются генерацией, дозированием и перемещением требуемого количества тепла или холода в нужное место. В установках, использующих жидкий теплоноситель, непосредственно за объем «отпуска тепла» отвечает терморегулирующая арматура. Задача обеспечения функционирования системы отопления в оптимальном, обеспечивающем заданные параметры микроклимата режиме решаема лишь при ее регулировании. Оно может осуществляться различными способами с тем, чтобы изменять объем и/или температуру поступающего к отопительным приборам теплоносителя.

## Типы регулирования

В соответствии с источником детекторного сигнала различают три способа регулирования работы отопительной системы: по температуре теплоносителя, воздуха в помещении и наружного, так называемое, погодозависимое. В первом случае термостат регулирует теплопроизводительность котла или подачу теплоносителя в зависимости от показаний датчика его температуры. Из-за того что параметры воздуха в помещении не учитываются, такие системы инерционны, неэкономичны и не обеспечивают высокий уровень комфорта. Во втором случае,

термостаты регулируют отопление по показаниям датчика температуры воздуха, установленного в помещении. Такое регулирование обеспечивает большую экономичность и уровень комфорта, оперативную коррекцию параметров внутреннего климата.

Оптимальных результатов позволяет добиться регулирование работы отопления по температуре наружного воздуха (рис. 1). В этом случае оно осуществляется по сигналу датчика снаружи здания. Важное преимущество таких систем – опережающий характер воздействия на отопительную систему и поддержание заданных параметров воздуха в помещении. «Опережение» позволяет снизить расход энергоресурсов. Система регулирования может объединять все способы, дополняющие друг друга.

## Гидравлика

При терморегулировании реализуются различные гидравлические схемы, в которых применяется и соответствующее им оборудование. Например, возможно изменение расхода за счет дросселирования или отвода части теплоносителя. Такая схема применяется в случаях, когда при частичных нагрузках допустимо значительное снижение температуры обратной воды. При изменении расхода в этих схемах возни-

кают колебания давления, поэтому желательно применение циркуляционного насоса с регулируемой частотой вращения. Постоянный расход и давление в котловом контуре может обеспечить подача теплоносителя потребителю и (через байпас) в обратный трубопровод.

Изменение температуры теплоносителя у потребителя может происходить за счет смешения или впрыска определенных его объемов с другим температурным потенциалом. В этом случае обычно применяется трехходовой клапан, фактически разделяющий контур на первичный (котловой) и вторичный (нагрузки). Горячая вода смешивается с «обраткой», обеспечивая получение нужной температуры у потребителя. Такой вид регулирования используют при радиаторном отоплении, в установках с низкотемпературными котлами, тепловыми насосами, в системах с воздухонагревателями, уменьшая опасность их замерзания.

При необходимости получения теплоносителя с различной по контурам температурой реализуются схемы с фиксированным предварительным смешением.

В системе с впрыском используются два насоса – обеспечивающий давление в котловом контуре с учетом перепада давления на регуляторе и отвечающий за на-

пор в контуре потребителя. В зависимости от положения трехходового клапана насос теплогенератора впрыскивает горячую воду в контур потребителя. Она смешивается с «обраткой», поступающей через байпас, обеспечивая постоянный расход при заданной температуре. Такие схемы часто реализуются в системах с воздухонагревателями. Но из-за высокой температуры обратной воды они непригодны в системах централизованного теплоснабжения или автономного с конденсационными котлами. В этом случае применяются схемы с впрыском и проходным клапаном, обеспечивающими требуемую низкую температуру обратной воды.

### Терморегуляторы прямого действия

При использовании терморегуляторов прямого действия изменяется объем теплоносителя, поступающего в отопительный прибор. Такие терморегуляторы могут быть ручными и автоматическими. В первом случае поступающий объем теплоносителя регулируется за счет установленной пропускной способности клапана. Во втором – им управляет терmostатическая головка или исполнительный механизм электронного термостата.

Основные элементы терmostатической головки – сильфон, реагирующий на изменение температуры и сочетающий в себе сенсор и исполнительный механизм, шток и пружина (рис. 2). Сильфон заполнен парафином, жидкостью или газом, расширяющимися при повышении температуры воздуха в помещении и перемещающими шток, который закрывает клапан. При ее снижении сильфон сжимается, и пружина возвращает шток обратно, открывая клапан. Пороговая температура срабатывания регулятора задается положением тер-

mostатической головки.

Существует четыре основных типа. Первый – с сильфоном, расположенным в корпусе прибора, второй – с расположенным на расстоянии от головки, третий и четвертый типы – дистанционного регулирования, при котором головка установлена отдельно от отопительного радиатора и управление осуществляется по сигналу выносного датчика. В последнем случае обеспечивается более точное регулирование по температуре воздуха в помещении. При дистанционном управлении клапаном облегчается задание уставки в случае расположения отопительного прибора в ограниченном пространстве или применения декоративного экрана.

Чаще всего терморегуляторы используются в системах радиаторного отопления и устанавливаются непосредственно на отопительные приборы, регулируя их работу в зависимости от температуры воздуха в помещении. Иногда, чтобы обеспечить более точное регулирование, используют терморегуляторы с выносным сенсором (наполненная рабочим веществом капсула устанавливается на некотором расстоянии от регулятора и соединяется с ним тонкой металлической трубкой). Другие области применения терморегуляторов прямого действия – узлы управления контурами напольного отопления и ГВС, в которых используются выносные погружные или накладные датчики.

Во многих случаях (например, если от одного узла распределения и регулирования отходят контуры теплоснабжения разных помещений) применяются клапаны

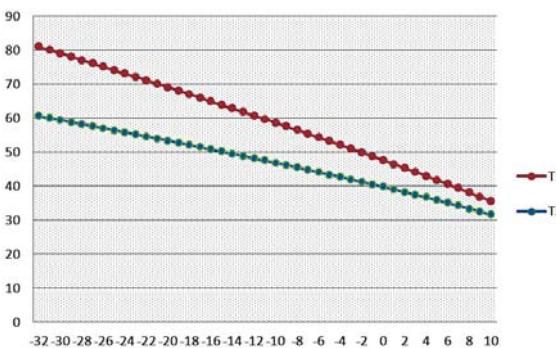


Рис. 1. Приближенная зависимость температуры теплоносителя (прямая/обратка) от температуры наружного воздуха

с электрическим приводом. Обычно каждый из них регулируется соответствующим отдельным электромеханическим или электронным термостатом. При изменении объема чувствительного элемента (например, сдвоенной диафрагмы) электромеханического термостата происходит замыкание или размыкание контактов цепи управления клапана. В прибор может устанавливаться терморезистор, подогревающий чувствительный элемент в режиме нагрузки. В этом случае обеспечивается небольшое опережение при размыкании контакта, приводящее к уменьшению температурной инерции системы. Сигнал на выходе простых электронных термостатов с функцией поддержания заданной температуры может быть дискретным или модулированным.

В более сложных современных электронных и электромеханических моделях предусматривается возможность переключения режимов (например, «дневной–ночной») и их программирования на определенный промежуток времени. Термостаты, реализующие такую функцию, называются хронотермостатами.

Ведущие компании в сегменте терmostатических головок – Comap, Danfoss, Heimeir, Herz, Honeywell, Oventrop, Broen, Luxor – выпускают их серии, имеющие различные технические характеристики и функциональные возможности.

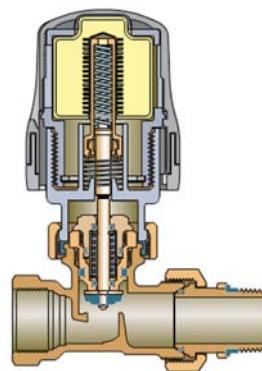


Рис. 2. Сильфон терmostатической головки

Производители непрерывно работают над совершенствованием дизайна, адаптацией устройств к различным условиями эксплуатации. Существуют и специфические требования потребителей, учет которых вызывает необходимость внесения изменений в конструкции. Например, при установке такой арматуры в открытом доступе часто нужны антивандальные исполнения и/или защита от вмешательства в уставки, их фиксация или ограничения.

Например, терmostатическая головка Uni LH компании Oventrop, которая устанавливается на терморегулирующий клапан, имеет жидкостный чувствительный элемент (рис. 3). Она может быть настроена на желаемое значение и зафиксирована в этом положении с помощью мемо-шайбы. Термостат снабжен защитой от замерзания, а регулятор – выпуклой отметкой для людей со слабым зрением. Шкала

настройки 1–5, диапазон – 7–28 °C. Производитель предусмотрел четыре цветовых исполнения – белый, черный (антрацит), хром, позолота.

Терmostатическая головка может устанавливаться в приборах со встроенным термоклапаном большинства производителей – ARA, Arbonia, Cetra, Concept, Dekatherm, Delta, Demrad, DiaNorm, DURA, Ferroli, Henrad, Kaitherm, Kermi, Korado, Purmo, Zehnder, Zenith.

Терморегуляторы концерна Danfoss рассчитаны на установку в однотрубной RTD-G и двухтрубной RTD-N системах отопления. Терmostатические элементы серий RTD и RTS могут поддерживать температуру пределах 6–26 °C с точностью 1 °C. Применяются жидкостные или газовые датчики, управление может быть дистанционным, предусмотрены ограничение и фиксация настройки, а длина капиллярной трубы достигает 25 м (у трехходового терmostатического крана для теплых полов TVM-H).

**«Умная» электроника**  
Модульные устройства – контроллеры, способные воспринимать сигналы от нескольких датчиков, могут оптимизировать и синхронизировать работу различных элементов системы теплоснабжения. Наиболее простые контроллеры – аналоговые. Пример такого устройства – модуль ECL Comfort 100m фирмы Danfoss, управляющий одноступенчатой горелкой котла и циркуляционным насосом по сигналам датчиков температуры наружного воздуха и теплоносителя на выходе из котла (рис. 4). Для автоматического

переключения режимов по часам суток и дням недели модуль комплектуется электромеханическим таймером, а для повышения качества регулирования – датчиком температуры внутреннего воздуха.

Контроллер RVP200 компании Siemens также реализует режим погодозависимого управления. Он может регулировать температуру подающей магистрали с помощью трехпозиционного или двухпозиционного привода со смесительным клапаном, а также температуру в бойлере (за счет включения одноступенчатой горелки). Возможно регулирование – погодозависимое, погодозависимое с компенсацией по температуре помещения. Среди других реализуемых контроллером функций – ускоренный нагрев и быстрое снижение температуры в зависимости от температуры в помещении, сбережение энергии в зависимости от нагрузки на отопительную систему, защита от замерзания, дистанционное управление с помощью комнатного модуля.

Программируемый контроллер (цифровой) с функцией погодной компенсации позволяет поддерживать температуру теплоносителя при том или ином температурном графике. При программировании задается, так называемая, температурная кривая, определяющая график теплового режима здания.

В общем случае необходимая величина увеличения температуры теплоносителя является обратной функцией понижения внешней температуры. Однако на практике она никогда не бывает линейной. Поэтому лишь использование внешних и внутренних температурных датчиков позволяет провести коррекцию теплового режима с учетом дополнительных источников тепла в помещении (например,



Рис. 3. Терmostатическая головка Uni LH

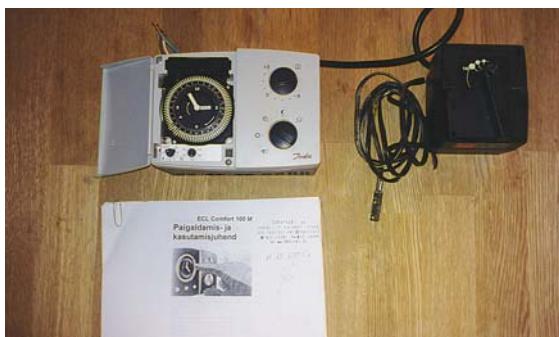


Рис. 4. Аналоговый модуль ECL Comfort 100M

среднее тепловыделение от одного человека составляет примерно 100 Вт), увеличения или уменьшения потерь тепла с вентиляцией, а также нелинейности кондуктивной теплопередачи через ограждающие конструкции.

Ведущие производители котельного оборудования для автономного теплоснабжения комплектуют свои котлы модульной автоматикой для управления всей отопительной системой. Потребителю предлагаются различные по сложности, функциям и стоимости варианты: от блока атмосферного котла, управляющего одноступенчатой горелкой и регулирующего контур радиаторного отопления по температуре теплоносителя до автоматики, управляющей горелками со ступенчатым, ступенчато-прогрессивным и модуционным регулированием, узлом приготовления горячей воды, несколькими отопительными контурами, в том числе низкотемпературными (теплый пол). В последнем случае реализуются различные программы изменения режимов работы, системы безопасности и диагностики.

Высокотехнологичные контроллеры могут осуществлять управление каскадом котлов, а необходимую информацию для них поставляют датчики температур: наружной, внутренней и теплоносителя. Например, погодозависимая автоматика Logamatic 4311 (компания Buderus) включает регулятор параметров котельной воды и регулируемый предохра-

нительный ограничитель температуры. Регулятор управляет двухступенчатой горелкой и котловым контуром. Он может применяться и при каскадной

работе котлов. Подключаемые модули позволяют регулировать работу двух отопительных контуров как со смесителями, так и без них, циркуляционных насосов первичного и вторичного контуров и коммутировать регулятор с системой централизованного управления инженерным оборудованием здания.

Использовать режим пониженной температуры (для экономии энергии при временном отсутствии людей) помогают управляемые комнатные датчики или программатор, который может реализовывать как ручной, так и автоматический алгоритмы управления. В последнем случае можно задавать температурные режимы для различного времени суток. Например, заблаговременно увеличивается теплопоступление для прогрева помещений.

### Специфика теплого пола

При организации низкотемпературного отопления теплый пол для температурного регулирования часто применяются системы электронного управления трех- и четырехходовыми клапанами (рис. 5). Причем коллекторы могут иметь независимые от главной системы регуляторы. Например, клапаны, устанавливаемые в точках присоединения к подающему коллектору петель нагревательного контура, и отсечные клапаны, монтируемые на подводках обратного коллектора.

Вместо регулирующих клапанов возможна установ-

ка исполнительных механизмов с сервоприводом, управляемых комнатными терmostатами. Эти приборы реализуют алгоритм «включено–выключено» и действуют обычно следующим образом: термоэлемент, находящийся в рабочей головке исполнительного механизма, нагревает заполненную воском капсулу, которая расширяется и открывает клапан.

В системе с нагнетанием горячей воды работа циркуляционного насоса регулируется по времени и температуре, а вода циркулирует по системе «теплого пола» через байпас. Поддержание требуемой температуры осуществляется с помощью термочувствительного элемента с капиллярной трубкой, реагирующего на температуру прямой или обратной воды. Когда она опускается ниже заданного уровня, открывается клапан терmostата, пропуская в контур горячую воду, вытесняющую остывший теплоноситель.

Однако жесткое двухпозиционное срабатывание терmostатической головки может привести к образованию участков местного перегрева: если температура воды на выходе из котла составляет 70–80 °C, то и в контур теплого пола она поступит со сходными параметрами. А это, помимо дискомфорта для пользователя, опасно для материалов пола. Поэтому обычно в состав схемы



Рис. 5. Регулировочный узел теплого пола с трехходовым клапаном



Рис. 6. Клапаны: а – четырехходовой; б – трехходовой

вводится ограничительный термостат для управления клапанами зонального регулирования в случае, если терmostатическая головка выйдет из строя и начнет поступать большой объем воды высокой температуры.

Смешивание с терmostатическим смесителем используется в системах «теплый пол» с тепловой нагрузкой 15 кВт. В том случае, если не требуется повышения температуры, вода поступает в систему с выхода терmostатического смесителя через насос, распределительный коллектор, проходит через нагревательный контур, расположенный под полом, и возвращается к смесителю, поступая на вход для холодной воды. Если температура воды в контуре теплый пол становится ниже заданной, встроенный в смеситель терmostат перемещает плунжер клапана, открывая доступ горячей воде. Смешиваясь с циркулирующей по контуру, она сообщает ей необходимую температуру. При этом остывшая вода направляется к теплогенератору.

Важный элемент схемы – клапан зонального регулирования, работающий по заданной программе и/или в зависимости от температуры в помещениях и прекращающий поступление тепла, если в нем нет необходимости. Обычно такой клапан управляет циркуляционным насосом с помощью концевого выключателя: насос работает лишь в том случае, если клапан открыт.

Терmostатический смеситель эффективно регулирует температуру. Это особенно важно в системах с быстрой теплоотдачей, например, когда трубы теплого пола уложены на балки. Поскольку поступает только предварительно смешенная вода, исключается образование участков местного перегрева.

Недостатки такого регулирования – необходимость ручной установки температуры теплоносителя, отсутствие возможности организовать дистанционное управление, в том числе погодозависимое.

Четырехходовой клапан может приводиться в действие как вручную, так и с помощью серводвигателя, работа циркуляционного насоса регулируется по времени и/или температуре. В этом случае нет необходимости в дифференциальном байпасном клапане, поскольку автоматически пропускается требуемое количество воды, протекающей по байпасу: объем воды, поступающей в систему напольного отопления и протекающей обратно по байпасу, постоянен.

В зависимости от своего положения четырехходовой клапан пропускает определенное количество воды, поступающей от источника нагрева в первичный контур, столько же теплоносителя вытесняется в обратный трубопровод. Четырехходовой клапан (рис. 6, а) может механически настраиваться на стадии пусконаладочных

работ так, чтобы в контур напольного отопления поступало количество горячей воды, соотносимое с тепловыми потерями в системе, или снабжаться серводвигателем для регулирования температуры воздуха в помещении. Реализуемые положения «открыт–закрыт».

В том случае, если применяется электронное устройство управления, в системе регулирования предусматривается коррекция по температуре в помещении и внешним погодным условиям. Клапан снабжается регулятором пропорционального действия, благодаря чему достигается необходимая модуляция сигнала, управляющего исполнительным механизмом. Требуемая температура теплоносителя обеспечивается путем смешивания обратной воды с горячей, автоматикой может быть предусмотрена коррекция на изменение погодных условий.

По схожему алгоритму работает система с трехходовым клапаном (рис. 6, б), но она нуждается во внешней балансировке. В положении «закрыто» затвор клапана перекрывает проходное отверстие, обращенное к котлу, а при включении – проходное отверстие, обращенное к байпасу, пропуская горячую воду в систему напольного отопления. Когда клапан снова закроется, вода будет протекать из обратного коллектора по байпасу в клапан, а оттуда – в систему напольного отопления.

Если клапан открыть полностью, горячая вода будет поступать в систему напрямую и возвращаться непосредственно в котел. В среднем положении клапана от котла в контур теплого пола будет поступать лишь половина теплоносителя, другая – от обратного коллектора.

Этим достигается требуемая для напольного отопления температура.

# Meibesplus<sup>+</sup>

## Ballorex

ООО «Майбес РУС»

109129, г. Москва, ул. 8-я Текстильщиков, 11/2.

Тел./факс: +7 (495) 727-20-26.

E-mail: moscow@meibes.ru | www.meibes.ru



## Автоматические и ручные балансировочные клапаны Экономия тепла до 20%



- Конструкция на основе шарового крана (Venturi, Vario, Basic)
- Перекрытие потока, не сбивая текущее значение настройки клапана
- Минимальные ограничения по месту установки клапана, монтаж в любом положении
- Измерительная система нечувствительна к загрязнению рабочей жидкости
- Простота ввода в эксплуатацию

Climate Control

# Эффективная конвекция

Свое собственное место среди отопительных приборов занимают конвекторы, важнейшее отличие которых от радиаторов, обуславливающее и специфику конструкции, и все достоинства и недостатки, – преимущественно конвективный способ теплопередачи.

Основа конструкции конвектора – нагревательный элемент, который часто заключается в имеющий низкую тепловую инерцию кожух. Поступая снизу, комнатный воздух нагревается и поднимается вверх. Благодаря этому, более 90 % тепла передается конвекцией. Широкое распространение конвекторы, особенно эффективные при невысоких (до 70 °C) температурах теплоносителя, получили в автономных системах теплоснабжения. Так, они могут быстро прогреть помещение до комфортных параметров при температуре теплоносителя даже меньше 40 °C.

Современные конвекторы гармонично вписываются практически в любой интерьер (рис. 1), архитектурную среду,

активно использующую большие окна, эркеры, зимние сады и т. д. При этом конструкторам удалось снизить до минимума массу и габариты таких приборов и добиться высокой степени автоматизации их работы, регулируемости, удачно сочетающейся с эффективным теплосъемом.

## Низкая инерция

В самом общем плане все водяные (точнее, использующие жидкий теплоноситель) конвекторы можно разделить на приборы с естественной и принудительной (вентиляторные) конвекцией. Конструктивно они могут иметь различные решения. Например, это радиаторные конвекторы, по сути являющиеся комбинацией двух приборов.

Их устанавливают около окон, на полу или на небольших подставках. Плинтусные конвекторы располагаются в полу под большими окнами. Малая высота (90–100 мм) не требует ниш, а слабый конвективный поток можно интенсифицировать медленно вращающимся и потребляющим небольшой объем энергии вентилятором.

Конвекторы, заглубленные в пол, можно рассматривать как один из оптимальных вариантов для помещений, расположенных на первых этажах. Прибор, размещенный ниже уровня пола, нагревает проходящий вдоль окна холодный воздух и создает естественную циркуляцию в помещении.

## Традиционные конвекторы

Главная часть традиционного (с естественной конвекцией) водяного конвектора – трубчато-ребристый нагревательный элемент, который может быть стальным, медным, алюминиевым, биметаллическим и чугунным.

Стальные конвекторы – привычный для России отопительный прибор. Хорошо известны получившие широкое распространение модели «Акорд». Конструктивно они состоят из двух расположенных одна над другой труб (в оконечных модификациях – одна изогнутая труба) диаметром  $\frac{3}{4}$ " (20 мм) с

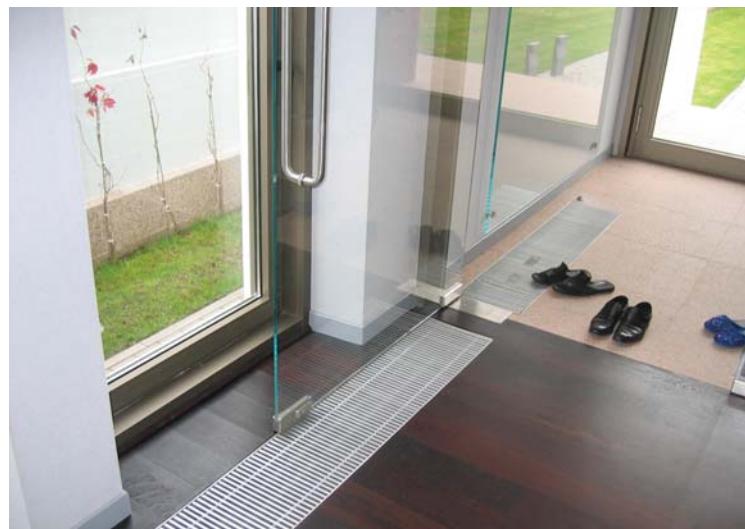


Рис. 1. Встроенный в пол конвектор



Рис. 2. Конвектор «Сантехпром Авто»

насаженными на них с шагом 40 мм П-образными элементами из стали толщиной 0,8 мм. Эффективный контакт пластин с трубами, критичный для кондуктивной (от трубы к пластине) теплопередачи, обеспечивается за счет расширения диаметра труб после сборки (дорнования). Модификации таких приборов могут иметь двухрядную по глубине и двухъярусную по высоте компоновку, размещаться на стене и не оборудоваться кожухом.

Пример стальных конвекторов с кожухом – отечественные модели «Комфорт-М», «Универсал», «Кузнецк-Ритм», фактически продолжающие соответствующие линейки, популярные еще тридцать лет назад. Они бывают настенными и напольными. У первых кожух образуется боковыми стенками, верхней воздуховыпускной решеткой и фронтальной панелью. Заднюю панель заменяет ограждающая конструкция (стена), к которой крепится прибор.

Напольные конвекторы оснащены кожухами коробчатого типа. Такой кожух, являясь элементами интерьера и безопасности, участвует в формировании и интенсификации воздушного потока, обтекающего нагревательный элемент. Регулирование потока нагреваемого воздуха и, соответственно, теплоотдачи обеспечивает воздушный клапан-заслонка, которой обычно оснащаются современные модификации.

Номенклатура отечественных конвекторов с кожухом включает модели малой (94 мм) и средней (156 мм) глубины. В первом случае трубчато-пластинчатый нагревательный элемент состоит из стальных пластин размером (глубина × высота) – 90×130, во втором – 150×75 мм; толщина – 0,5 мм. Пластины насаживают на две электросварных

трубы диаметром 26 мм с толщиной стенки 2,5 мм. Межосевое расстояние – 80 мм. Пластины насаживаются с шагом 6 мм. Их контакт с несущими трубами обеспечивается дорнованием последних на 0,3–0,5 мм. Обычно конвекторы средней глубины оборудуют двумя нагревательными элементами, расположенными один над другим; несущие трубы каждого элемента находятся относительно друг друга в горизонтальной плоскости. Их связка выполняется «калачами». Конвекторы малой глубины имеют один нагревательный элемент с расположением несущих труб одна над другой.

Выпускаются такие приборы в концевом и проходном исполнениях, для левого и правостороннего подключения, подвода теплоносителя по схеме «сверху вниз» и «снизу вверх», различной длины и теплоотдачи. Шаг мощности (для моделей московского ОАО «Сантехпром» в среднем 0,13 кВт) позволяет подбирать при проектировании конвекторы с высокой точностью, сводя к минимуму нерациональные «запасы мощности» и снижая издержки потребителя.

Отопительные приборы этого вида имеют невысокую стоимость, но имен-

но это в сочетании с работой производителей над улучшением дизайна и других потребительских характеристик (например, технологии покраски кожуха) позволяет размещать их на высоких позициях в рейтинге по комплексному параметру «цена/качество» среди других вариантов, предлагаемых современным рынком.

Конвектор «Сантехпром Авто» оснащен встроенным терmostатическим клапаном, тип которого зависит от того, в какой системе будет работать прибор – одно- или двухтрубной (рис. 2). В модели, предназначенные для однотрубных систем отопления, встроен байпас (замыкающий участок), обеспечивающий расчетный коэффициент затекания теплоносителя в конвектор. Для двухтрубных систем отопления предлагаются конвекторы, терmostатический клапан которых обладает механизмом гидравлической настройки и оснащен воздуховыпускным клапаном. Кожух конвекторов с двухслойным покрытием порошковыми эмалями в электростатическом поле белого цвета, выполнен без острых углов, воздуховыпускная решетка эстетична. Он легко демонтируется при необходимости очистки нагревательного элемента от пыли.



Рис. 3. Напольный конвектор с кожухом КВ-серии КПВК

**аква терм**



Рис. 4. Медно-алюминиевый конвектор «Коралл»

Отечественная номенклатура напольных стальных конвекторов включает низкие и высокие модели. Последние, например, напольные конвекторы с кожухом КВ-У серии КПВК компании «Сантехкомплект» (рис. 3). Их мощность – 4,6–13,5 кВт в зависимости от модели, максимальная температура теплоносителя – 115 °C. Область применения этих приборов – отопление больших помещений, в том числе лестничных пролетов и холлов. В конвекторах имеется три нагревательных элемента – таких же, как для настенных конвекторов средней глубины (размер пластин – 150×75 мм), расположенных под углом к горизонтальной поверхности (на ребре) и соединенных между собой «калачами». Высота таких приборов – 650–1450 мм. Длина оребренной части нагревательного элемента – до 1200 мм. Фронтальные панели прибора выполнены сборными, облегчая очистку от пыли. Конструкция конвекторов позволяет устанавливать последовательно два прибора.

Низкие напольные конвекторы состоят из трубчато-пластинчатого нагревательного элемента и прочного стального кожуха на ножках. Они используются для создания теплового экрана при значительных тепловых потерях через ограждающие конструкции. На рынке присутствуют как проходные, так и концевые модели длиной до 1500 мм. Приборы можно

устанавливать последовательно, объединяя вместе 2–5 и более единиц. Напольные модели обычно также комплектуют воздушным клапаном для регулирования теплового потока аналогично настенным приборам.

Срок их службы, лимитируемый толщиной стенки трубы нагревательного элемента, в общем случае равен нормативному сроку эксплуатации труб системы отопления. Поэтому по определению производителя он составляет 25 лет (гарантийный – 5 лет), хотя, конечно, он может быть и гораздо больше. Стальные конвекторы могут работать при температуре теплоносителя до 150 °C и рабочем давлении 1,0 (испытательное – 1,5) МПа. Наличие кожуха предотвращает получение пользователем ожогов и обеспечивает комфорт в помещении, низкая инерционность позволяет оперативно регулировать температурные параметры систем отопления. В нештатных ситуациях (авариях) развитое оребрение, создающее необходимые условия для обратного теплообмена, и трубы, в которых вода циркулирует с большой скоростью, сводят к минимуму опасность замерзания воды в таких приборах.

К прошедшему проверку временем отечественным конвекторам, в которых используются несколько металлов – сталь, медь, алюминий, можно отнести биметаллический (медно-алюминиевый) прибор «Коралл» компании «Изотерм» (рис. 4). Его конструкция включает стойкий к коррозии тепловую модуль, состоящий из медной трубы и алюминиевых пластин оребрения, кожух из оцинкованной стали и решетку, окрашенных

методом порошкового напыления. Прибор выпускается в настенном и напольном исполнениях и может комплектоваться тремя видами решеток: алюминиевой, стальной наружной и стальной просечной. Для упорядочивания цветовых исполнений конвекторов серии «Коралл» компания «Изотерм» ввела два основных понятия: «стандартный цвет» и «нестандартный цвет». «Стандартный цвет» подразумевает использование набора цветов из списка, что не ведет к удешевлению прибора, предназначенного для установки как в жилых, так и офисных помещениях. Приборы новой линейки той же компании (серия НКОН) медно-алюминиевых конвекторов с кожухом высотой 100 мм изготавливаются в комплекте с терmostатическим оборудованием (рис. 5). Варианты исполнения решетки – продольная или просечная.

Конструкция конвектора «ЛАК КНБ-м-500» («литой алюминиевый конвектор»), разработанного еще в конце 1980 гг. НИИ Сантехники, включает стальные трубы и ребристую теплоотдающую поверхность, выполненную методом литья под давлением из алюминиевого сплава. Качественный контакт между трубами и оребрением обеспечивается в процессе отливки ребер.

Прибор собирается из модулей (секций), которые бывают проходными (вариант А) и концевыми с приварным (вариант Б) или цельным и закрытым



Рис. 5. Медно-алюминиевый конвектор серии НКОН

(вариант В) «калачом». Каждый модуль состоит из двух стальных труб, залитых алюминиевым оребрением по технологии литья под давлением. Такая конструкция исключает контакт алюминия с водой и возможность возникновения гальванической пары «сталь – алюминий» с электрохимической коррозией внутри отопительного прибора.

Прямоточное движение теплоносителя снижает вероятность накопления солевых и грязевых отложений и потери теплоотдачи конвектора с течением времени. Конфигурация прибора обеспечивает свободную циркуляцию воздуха и быстрый равномерный обогрев всего помещения. У него слаженные травмобезопасные формы без острых кромок и углов. Конвекторы «ЛАК» бывают одно-, двух-, трех-, четырех- и пятисекционными.

Прибор предназначен для установки в домах средней этажности и коттеджах в системах водяного отопления с рабочим давлением до 1,0 МПа, габаритные размеры модуля (В × Ш × Г) – 500 × 332 × 80 мм, межосевое расстояние – 220 мм, емкость модуля – 0,24 л, масса – 8,5 кг, мощность – 510 Вт, максимальная температура теплоносителя – 130 °С.

Еще один вид традиционных для нашей страны отопительных приборов конвективного типа – чугунные.

Конвекторы «Куса-З» производства Кусинского литейно-машиностроительного завода (Челябинская обл.) собираются из секций (стандартное число – 2, 4, 6, 9) и могут быть одно- и многоярусными. Пластины оребрения имеют овальную, вытянутую по вертикали форму. Номинальный тепловой поток одной секции – 0,2 кВт, размеры (длина × высота × ширина) – 288×200×75 мм, масса – порядка 10 кг. Приборы рассчитаны на работу в системах с температурой теплоносителя до 130 °С и рабочим давлением до 0,9 МПа. Они могут использоваться для отопления жилых помещений и устанавливаться под низкими подоконниками.

Но традиционная область применения чугунных конвекторов – это промышленные объекты, склады, ангары и т.п.

## Встраиваемые и фасадные конвекторы

Современные архитектурные тенденции обусловили рост популярности еще одного вида конвекторов – встраиваемых или внутривольных. Они часто используются для отопления помещений с большими поверхностями остекления в зданиях административного и общественного назначения.

В коттеджах и элитных городских квартирах часто предусматриваются конвекторы «невидимки», представляющие полную свободу при выборе дизайнера: приборы могут иметь неограниченную длину и непрямолинейную форму, повторять контуры стен или огибать колонны.

В таком приборе короб с теплообменником скрыт в конструкции пола и погружен в цементную стяжку или проемы, организованные в фальшполах. На виду остается только декоративная решетка, цвет которой можно подобрать под внутренний интерьер помещения.

Внутривольные конвекторы бывают с естественной и принудительной конвекцией. Но предпочтение часто отдается вентиляторным моделям. В системах отопления индивидуальных домов конвекторы с естественной циркуляцией большей частью применяются в качестве вспомогательного отопительного прибора.

Наличие у встраиваемого конвектора одного или нескольких вентиляторов (радиальных или тангенциальных) увеличивает скорость теплового обмена, позволяет решать задачи по обогреву больших помещений.

У большинства встраиваемых приборов кожух изготавливается из оцинкованной или нержавеющей стали. В качестве нагревательного элемента используется медно-алюминиевый теплообменник, но есть модели и с полностью медными нагревательными элементами, которые находят применение в банях и бассейнах.

Для удобства монтажа теплообменники могут выполняться концевыми (подающая и обратная трубы подводятся с одной стороны) или сквозными. Конвекторы с односторонней связью обладают тем преимуществом, что при подсоединении к системе ото-

The advertisement features a red curtain background with gold decorative borders. At the top is the ZOTA logo. Below it, the text "ТВЕРДОТОПЛИВНЫЕ КОТЛЫ" (Solid Fuel Boilers) is displayed in large, bold letters. Three different boiler models are shown hanging from a chain against the red curtain:

- «MASTER»**: A blue boiler with a black top panel and a control panel at the bottom.
- «ТОПОЛЬ-М»**: A blue boiler with a black top panel and a control panel at the bottom.
- «Короли бюджета»**: A blue boiler with a black top panel and a control panel at the bottom, positioned below the other two.

A small text "Реклама" (Advertisement) is located near the bottom left of the curtain. At the very bottom, there is contact information: "«ЗАВОД ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИКИ» Красноярск, ул. Калинина, 53А (391) 247-77-77, 247-78-88, 247-79-99" and the website "www.zota.ru". A QR code is also present in the bottom right corner.



Рис. 6. Радиатор Low H2O

пления с помощью гибких подводок дают возможность вынимать теплообменник из короба без отключения от системы, что удобно при уборке. Решетка может быть продольной или рулонной. Она изготавливается из анодированного или покрытого полимерной краской алюминия, а также из нержавеющей стали, латуни и ценных пород дерева.

Для топ-моделей встраиваемых конвекторов характерен высокий уровень автоматизации. Как правило, в регулировании их работы участвует и терmostатический клапан, и система управления вентилятором. Включение и выключение вентилятора, изменение скорости его вращения могут осуществляться по командам комнатного терmostата или другого управляющего устройства, в том числе программируемого.

Для обогрева застекленных фасадов большой площади фирмой Kärrmann (Германия) были разработаны конвекторные системы Katherm QK на базе медно-алюминиевых теплообменников. Нагревательные элементы, собранные из секций длиной до 6 м и помещенные в корпус из алюминиевого профиля с перфорированными поверхностями (верхней и нижней), распределяются по высоте фасада и блокируют поступление в помещение потоков холодного воздуха.

Приборы этой серии, реализующие режимы как естественной, так и принудительной (вентилятор с EC-приводом) конвекции имеют ширину 182–400 мм, высоту 112 мм и длину 1250–3250 мм (шаг 500 мм), рабочее давление 1,0 МПа (есть эксклюзивные модели с давлением 1,6 МПа),  $t_{\max}$  теплоносителя 120 °С. Верхняя решетка может быть линейной или рулонной. В стандартный комплект входит также управляющий модуль KaControl, который позволяет подключать в единую сеть до 30-ти приборов.

### Конвекторы для низкотемпературных систем

При переходе на более низкие температурные параметры теплоносителя возрастает доля конвективного переноса тепла. Наиболее полно такой механизм реализуется в конвекторах. При этом режим принудительной конвекции позволяет в разы его увеличить.

Например, в приборах, позиционируемых как радиаторы, но в низкотемпературных режимах скорее являющихся конвекторами (поэтому точнее выделить их в подтип радиатор-конвектор), Jaga Low H<sub>2</sub>O за счет дополнительного устройства DBE (динамическое нагнетание воздуха), теплоотдача может быть увеличена в 3 раза при со-

ответствующем сокращении габаритов (рис. 6). Причем DBE-вентиляторы имеют уровень шума до 30 дБ.

Низкоинерционные и вместе с тем имеющие при необходимости большую удельную мощность приборы позволяют организовать систему интеллектуального управления. В этом случае датчики постоянно реагируют на температуру в комнате и воды в радиаторе. Когда температура в комнате опускается ниже запрограммированного значения, микропроцессор немедленно увеличивает производительность вентиляторов. По достижении требуемой температуры скорость вентиляторов уменьшается, снижая конвективную теплоотдачу.

Среди важнейших направлений развития современных отопительных технологий – понижение температуры теплоносителя. Это позволяет сократить расход первичных энергоносителей за счет уменьшения тепловых потерь, скорости протекания коррозионных процессов и образования накипи, а также исключить возможность ожогов пользователей от теплопроводов и отопительных приборов. Снижение температурных параметров теплоносителя стало возможным благодаря не только улучшению теплоизоляции зданий, но и повышению эффективности работы отопительных приборов.

Дальнейшее развитие технологий теплоснабжения, использование источников энергии с низкой (40–60 °С) температурой нагрева теплоносителя (тепловые насосы, гелиоколлекторы), появление новых архитектурных решений обусловили потребность в конвекторах, компактность, малые металлоемкость и инерционность которых сочетались бы с повышенной теплоотдачей.

Таким требованиям отвечают приборы на базе медно-алюминиевых нагревательных



Рис. 7. Встраиваемый в пол конвектор с подачей наружного воздуха Venta. Модули: 1 – основной с декоративной рамкой; 2 – приточного воздуха с аксиальным вентилятором, системой шумоглушения и микропроцессорным регулятором; 3 – забора приточного воздуха; 4 – рециркуляционного воздуха с тангенциальными вентиляторами

элементов. Медными в них являются трубы, по которым протекает теплоноситель, а алюминиевыми – пластины оребрения. Физико-химические характеристики меди обеспечивают приборам прочность и коррозионную устойчивость, пластичность, низкий по сравнению с железом удельный вес, а высокая теплопроводность алюминия – эффективность и малую инерционность.

Так, нагревательный элемент в конвекторах бельгийской компании Jaga состоит из четырех параллельных медных трубок и набора алюминиевых пластин, которым при изготовлении придан оптимальный с точки зрения теплопередачи профиль. Технология крепления пластин на трубах обеспечивает хороший контакт элементов и размещение пластин на минимальном расстоянии друг от друга. Трубы объединяются латунными коллекторами. Вся конструкция теплообменника покрывается лаковым графитовым покрытием, выполняющим глязотталкивающую и пылезащитную функции.

Обеспечивая требуемый тепловой поток при малых температурах теплоносителя, конвекторы на базе таких теплообменников, как правило, успешно функционируют и при параметрах теплоносителя, обычных для российских систем центрального отопления. Так, для приборов Jaga максимальная рабочая температура составляет 130 °С, давление – 1,3 МПа.

Некоторые модели настенных конвекторов оснащают встроенным вентилятором. Это позволяет увеличить теплопередачу прибора (что означает компактность решения), обеспечить при необходимости быстрый прогрев помещения. Применение вентилятора с регулированием скорости его вращения дает дополнительную возможность управлять микроклиматом в помещении, автоматизируя данный процесс.

## Конвекторы-вентиляторы

Отдельный вид вентиляторных конвекторов – конвекторы с забором для нагрева наружного воздуха. Среди их функций – вентилирование обогреваемого помещения. При этом специальный клапан позволяет регулировать соотношение воздуха, подаваемого к теплообменнику снаружи и изнутри помещения. Преимущественная область применения таких приборов – большие жилые помещения, офисы, конференц-залы, бассейны. В летнее время их можно использовать для охлаждения (как, впрочем, и другие конвекторы с медно-алюминиевыми теплообменниками).

Например, это встраиваемый в пол конвектор Venta F (рис. 7). Он оснащен двумя типами вентиляторов – аксиальными приточного воздуха и тангенциальными – рециркуляционного воздуха. Вентиляторы имеют частотное независимое регулирование микропроцессорным блоком регулирования температуры, встроенным в прибор. В корпусе установлен высокоэффективный медно-алюминиевый теплообменник, работающий как в 2-трубной, так и 4-трубной системах подачи теплохолодоносителя. Для сбора конденсата используется поддон с дренажным патрубком.

Основной модуль выполнен из оцинкованной стали с износостойким черным порошковым покрытием, запрессованной по периметру декоративной рамкой из алюминия U-образного либо F-образного профиля в цвет роликовой либо линейной решетки из анодированного алюминия. Она окрашена либо по RAL, либо с фактурой дерева, мрамора, гранита. Рабочее давление теплохолодоносителя – 1,6 МПа, давление гидравлических испытаний конвектора – 2,5 МПа, максимальная рабочая температура теплоносителя – 130 °С.



## Двигатель SuPremE® от KSB: максимальная эффективность без дополнительных затрат

Любой насос типа «в линию» с частотным регулированием серии Eataline по желанию заказчика оснащается высокоэффективным синхронным реактивным двигателем SuPremE® (класса энергоэффективности IE4) по цене насоса со стандартным двигателем класса IE2.

Преимущества:

- Самый энергоэффективный электродвигатель, оснащенный частотным преобразователем PumpDrive Eco и прибором контроля параметров PumpMeter
- Максимальный КПД даже при работе с частичной нагрузкой
- До 70% экономии расходов на электроэнергию
- Высокая экологичность благодаря отсутствию постоянных магнитов

Дополнительная информация на сайте: [www.ksb.ru](http://www.ksb.ru)

➤ Наши технологии. Ваш успех  
Насосы · Арматура · Сервис



# Солнечная энергия и горячее водоснабжение на территории России

В. Котлер, И. Рыжий

**Мощность потока солнечного излучения, приходящегося на квадратный метр земной поверхности, при ясном небе превышает 1000 Вт/м<sup>2</sup> (в экваториальной зоне).**

В России этот показатель несколько ниже, но все же и в нашей стране имеются регионы, в которых суммарная солнечная радиация на горизонтальную поверхность достаточно велика: на Северном Кавказе, в Приморском крае, в южных регионах Астраханской области, на Алтае и в Забайкальском крае среднегодовая дневная сумма солнечной радиации составляет 4–5 кВт·ч/м<sup>2</sup>.

Это обстоятельство, а также проблема повышения стоимости органического топлива

и экологическая обстановка в крупных городах привели в последнее время к усилению интереса к возобновляемым источникам энергии и, в частности, к использованию солнечной энергии.

Еще в конце прошлого века в нашей стране был приобретен опыт в практической реализации таких объектов, как экспериментальная солнечная электростанция (СЭС) мощностью 5 МВт в Крыму, солнечные станции теплоснабжения на различных объектах в Ростовской области, Ставропольском и Краснодарском краях. В институте «Ростов – Теплоэлектропроект» был разработан проект строительства солнечной станции электротеплоснабжения общей мощностью 16 МВт в Кисловодске.

Однако анализ собранной информации показал, что даже в южных регионах России продолжительность солнечного сияния не превышает 2000–2300 ч/год, т.е. 22–26 % полного времени в году. Это значит, что суммарная солнечная радиация в нашей стране на поверхности земли в 1,5–2 раза меньше, чем в Италии, Испании, Японии и в южных штатах США,

где СЭС оказываются вполне рентабельными. В России опыт создания башенной СЭС с использованием концентратора солнечного излучения показал, что затраты на сооружения таких станций не окупаются.

СЭС прямого преобразования с использованием кремневых фотоэлектрических преобразователей при определенных условиях могут обеспечить коммерческую эффективность генерации электроэнергии. Суммарный парк солнечных фотоэлектрических установок (СФЭУ) на конец 2008 г. уже составлял примерно 4,3 МВт, хотя мощность некоторых из них не превышала 10 кВт.

Препятствием на пути развития такого рода установок является отсутствие в нашей стране собственного производства кремния высокой чистоты – основополагающей базы прямого преобразования солнечной энергии. Отечественные производители вынуждены экспортirовать этот элемент, что снижает конкурентоспособность готовых изделий.

Кроме того, развитие солнечной электроэнергетики тормозится отсутствием

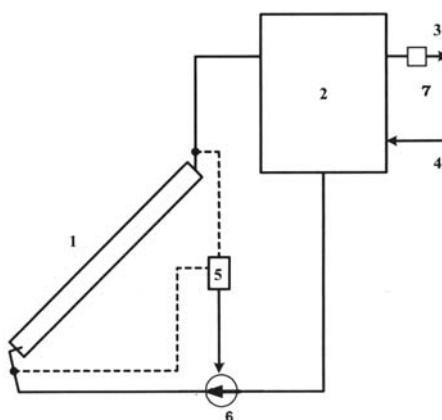


Рис. 1. Принципиальная схема солнечной водонагревательной установки: 1 – солнечный коллектор; 2 – бак-аккумулятор; 3 – теплоизолированные трубопроводы для выхода горячей воды к потребителю; 4 – теплоизолированные трубопроводы для ввода холодной воды; 5 – блок автоматики; 6 – циркуляционный насос; 7 – резервный нагреватель

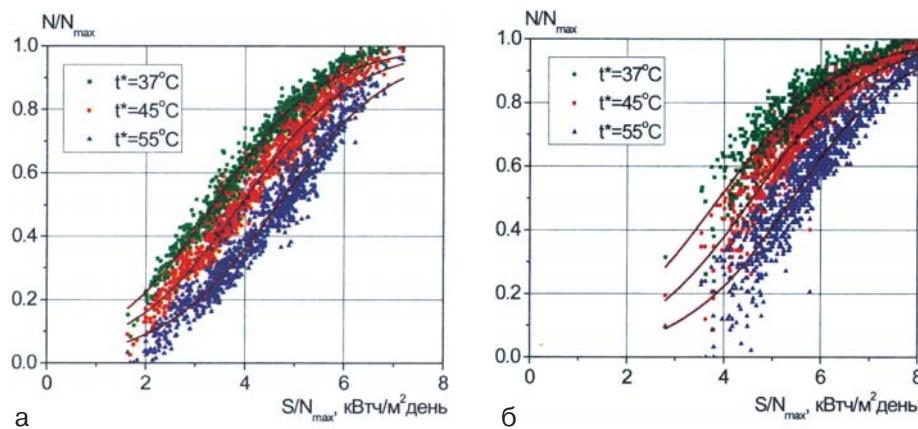


Рис. 2. Результаты моделирования работы типичной СВУ: а – в течение всего года ( $N_0 = 365$ ), площадь коллектора  $2 \text{ м}^2$ ; б – в летний период ( $N_0 = 92$ ), площадь коллектора  $2 \text{ м}^2$

в России законодательной базы, гарантирующей льготы при использовании экологически чистых возобновляемых источников энергии.

Значительно большие перспективы имеет использование солнечной энергии в системах теплоснабжения. Особенно популярны плоские солнечные коллекторы, стоимость которых составляет 15–25 тыс. долл./Гкал·сут).

Затраты на сооружение таких гелиоустановок окупаются в течение 2–5 лет.

Обычно плоские солнечные коллекторы, установленные в фиксированном положении (под оптимальным углом к горизонту), применяют для систем горячего водоснабжения в летние месяцы (в двухконтурных системах с незамерзающим теплоносителем в первичном контуре). Кроме того, тепловая энергия, полученная от солнечных коллекторов, может быть использована для систем кондиционирования воздуха и для холодильных устройств абсорбционного типа.

Простейшим вариантом применения солнечной энергии можно считать водонагревательные установки, рассчитанные на индивидуальных потребителей (рис. 1). Суточное потребление таких солнечных водонагревательных установок (СВУ) меняется от одной до нескольких сотен литров горячей воды. Считается, что 100 л нагретой воды вполне достаточно для удовлетворения минимальных бытовых потребностей семьи из двух–трех человек.

Основные компоненты этой установки – солнечный коллектор, бак-аккумулятор, теплоизолированные трубопроводы для выхода горячей воды к потребителю и для ввода холодной воды. Кроме того, установка оборудована блоком автоматики, циркуляционным насосом, а в некоторых случаях имеет еще и резервный нагреватель. При наличии солнечного излучения вода нагревается в

коллекторе и за счет естественной или принудительной циркуляции поступает в бак-аккумулятор. Из этого бака вода может снова направляться в солнечный коллектор для дальнейшего нагрева. Блок автоматики прекращает циркуляцию воды в контуре при недостаточном потоке солнечного излучения и возобновляет ее, если инсоляция становится достаточной для дальнейшего нагрева воды.

К потребителю нагретая вода поступает из бака-аккумулятора, догреваясь, если это необходимо, до нужной температуры в резервном нагревателе.

Энергетическую эффективность СВУ можно оценивать по двум показателям. Первый – это доля покрытия нагрузки горячего водоснабжения за счет солнечной энергии:

$$f = Q_{\text{солн}} / (Q_{\text{солн}} + Q_{\text{наг}}). \quad (1)$$

Второй член в знаменателе этого уравнения – энергия, затраченная в резервном нагревателе. При достаточно большой площади солнечных коллекторов в ясный солнечный день резервный нагреватель можно не включать ( $Q_{\text{наг}} = 0$ ) и тогда  $f = 1,0$ . Но если из-за погодных условий нагрев воды до нужной температуры будет осуществляться в основном от резервного нагревателя, то доля покрытия нагрузки  $f$  (ее иногда называют коэффициентом замещения) будет стремиться к нулю.

Иногда используют другой показатель эффективности

СВУ, основанный на отношении количества дней  $N_t$ , в течение которых обеспечивалась нужная температура воды без резервного подогревателя, к общему количеству дней за определенный период времени  $N_o$  (месяц, летний сезон, год):

$$\eta = N_t / N_o. \quad (2)$$

Эта зависимость предполагает наличие выбранной пользователем контрольной температуры, которая должна быть обеспечена при работе СВУ без резервного нагревателя. Показатель  $\eta$  также может изменяться от 0 до 1,0. Понятно, что чем выше будет выбрана контрольная температура (например, 37, 45 или 55 °C), тем ниже будет значение  $\eta$  при одинаковых условиях солнечной радиации.

Для оценки энергетической эффективности СВУ на территории РФ сотрудники Объединенного института высоких температур (ОИВТ) РАН провели масштабные исследования с использованием разработанных ими математических моделей. В основу имитационных моделей была положена программа динамического моделирования TRNSYS, а в качестве исходной климатической информации были использованы справочные среднемесячные климатические данные.

При выборе для математического моделирования солнечного коллектора решили остановиться на сравнительно недорогих СВУ с плоским одностекольным



Рис. 3. Суммарная солнечная радиация на наклонную поверхность (угол наклона на 15° меньше широты, апрель–сентябрь)



Рис. 4. Удельное число дней, в течение которых температура в баке СВУ превышает 37 °С (апрель–сентябрь, площадь солнечного коллектора 2 м<sup>2</sup>)



Рис. 5. Доля покрытия нагрузки горячего водоснабжения потребителя за счет солнечной энергии (37 °С, апрель–сентябрь, площадь солнечного коллектора 2 м<sup>2</sup>)

солнечным коллектором. При этом рассматривались разные конструкции: от

простейших плоских бесстекольных, применяемых для подогрева воды в бассейнах,

до трубчатых вакуумированных (в том числе с оптическими концентраторами, позволяющими получать температуры теплоносителя до 200 °C). Но предпочтение было отдано простым по конструкции одностекольным солнечным коллекторам (см. рис. 1), которые выпускаются российскими производителями: Кировским машиностроительным заводом, ВПК «НПО машиностроения» и др. Моделирование выполнялось применительно к плоским коллекторам с оптическим КПД = 0,7 и с приведенным коэффициентом потерь F-U1 = 3,5 Вт/(м<sup>2</sup>К). Эти цифры приблизительно соответствуют характеристикам плоских солнечных коллекторов основных российских производителей.

При расчетах солнечный коллектор считался ориентированным на юг, а угол наклона к горизонту принимался равным широте местности. Рассматривалась типичная СВУ с объемом бака 100 л, с хорошо теплоизолированным баком-аккумулятором, в котором интенсивно перемешиваются потоки воды разной температуры. В исходных данных учитывался еще один важный фактор – суточный график потребления нагретой воды. Предполагалось, что разбор нагретой воды осуществляется после захода солнца, к следующему утру бак полностью опорожняется

## Комментарий специалиста

**Евгений Сотников,**  
директор Департамента обучения «Академия ВАЙЛАНТ».

Бытовые солнечные коллекторы окупаются в среднем по стране от трех до пяти лет. Если рассматривать этот период по регионам, то при использовании системы «котел–бойлер» в Южном федеральном округе оборудование может окупиться за два года, на северо-западе страны – за пять лет. Причиной столь значительной разницы во времени является солнечная активность, при этом температура нагрева воды зависит и от сезонности. Так, в южном

регионе можно будет в течение 9-ти месяцев нагревать воду до 60 °C и более, а в северных районах такие показатели достижимы только в течение 4-х месяцев (в остальное время нагрев будет достигать не более 45–50 °C). Дополнительный нагрев в последнем случае производится за счет работы традиционного теплогенератора, от типа которого, а также от используемого им теплоносителя будет зависеть срок окупаемости оборудования.



и вновь заполняется водой температурой около 10 °С. Площадь солнечного коллектора варьировалась в диапазоне от 1 до 4 м<sup>2</sup>. Впрочем, полученные результаты можно распространить на СВУ с разной поверхностью при сохранении соотношения между объемом бака-аккумулятора и площадью солнечного коллектора (100 л/2 м<sup>2</sup>, 200 л/4 м<sup>2</sup> и т.д.).

В процессе моделирования рассчитывались достигнутые температуры нагрева воды для различных периодов в течение года. При этом были использованы данные большого числа метеостанций на территории РФ из научно-прикладного справочника по климату.

В результате моделирования были получены зависимости показателя  $\eta$  (т.е. удельного числа дней, в которые вода нагревается до контрольных температур) от среднедневной солнечной радиации, приходящейся на горизонтальную поверхность за рассматриваемый период года. На рис. 2, а, б приведены эти зависимости для СВУ с площадью солнечного коллектора 2 м<sup>2</sup>. Первый из этих графиков характеризует работу СВУ в течение всего года, а второй – в течение трех летних месяцев (92 дня). Разброс точек объясняется особенностями микроклимата в местах установки метеостанций. Оба графика показывают, что, во-первых, по мере роста суммы дневной солнечной радиации удельное число дней возрастает, приближаясь к 1,0. Во-вторых, существенную роль играет контрольный уровень температур: при  $t_o = 37$  °С и среднедневной суммарной солнечной радиации, равной, например, 6 кВт·ч/м<sup>2</sup> в летние месяцы (рис. 2, б), примерно в течение 90 % дней ( $N_t/N_o = 0,9$ ) не потребуется включать резервный нагреватель. Но если контрольная температура будет увеличена до 55 °С, то при той же солнечной радиации доля таких дней снизится почти до 60 % ( $N_t/N_o = 0,6$ ), т.е. резервный нагреватель нужно будет включать чаще (или увеличивать поверхность солнечных коллекторов).

Практический итог проделанной работы заключается в том, что потребитель может определить подходящую площадь солнечных коллекторов или рассчитать число дней в году, в течение которых СВУ будет нагревать воду до выбранной контрольной температуры без дополнительного нагревателя.

В заключение приведем три карты распределения ресурсов солнечной энергии по территории России, которые представляют интерес для владельцев дачных участков. На рис. 3 показана суммарная солнечная радиация на наклонную поверхность (угол наклона на 15° меньше широты) для теплово-го полугодия (апрель–сентябрь).

Легко заметить, что даже в некоторых сибирских городах средняя сумма дневной солнечной радиации составляет более 5 кВт·ч/(м<sup>2</sup>·дн).

На рис. 4 также в период с апреля по сентябрь приведено удельное число дней ( $N_t/N_o$ ), в течение которых температура в баке СВУ будет превышать 37 °С. Для некоторых районов Сибири и Дальнего Востока, не говоря уже о Северном Кавказе, этот показатель превышает 0,8 (при  $N_o = 182$ ).

На рис. 5 показана доля покрытия нагрузки горячего водоснабжения потребителя за счет только солнечной энергии. Как и на предыдущих картах, предполагается период с апреля по сентябрь, площадь солнечного коллектора – 2 м<sup>2</sup>, а температура в баке СВУ – не менее 37 °С. Следовательно, сравнительно небольшой солнечный коллектор позволяет решить проблему горячего водоснабжения в летние месяцы не только на Северном Кавказе, но и во многих областях Сибири, в Забайкальском крае и Приморье.



## Для тех, кому важен результат.

**testo 870: для специалистов систем отопления.**

- Детектор 160 x 120 пикселей
- Интуитивное управление
- Лучшая цена в своем классе



отопление и ГВС

# Приборы водяного отопления: эффективность, надежность и дизайн

Современные приборы водяного отопления не только эффективно обогревают помещение, но и служат важнейшим звеном в ресурсосбережении. При этом потребитель предъявляет к ним повышенные требования как с точки зрения дизайна (эстетики), так и в области надежности. Реализуя эти направления, ведущие производители непрерывно совершенствуют конструкции и технологии изготовления таких отопительных приборов, стараясь обеспечить максимальный эффект при снижении себестоимости.

Вода в качестве теплоносителя имеет немало достоинств: обладает низкой кинематической вязкостью и высокой удельной теплоемкостью, экологична, доступна, дешева. К тому же при условии определенной подготовки ее использование не вызывает коррозии. К сожалению, фазовый переход воды происходит при 0 °C (Р = 1 бар) и сопровождается значительным (10 %) увеличением объема, приводящем при, так называемом, размораживании к выходу из строя отопительных систем. Поэтому в автономных системах

отопления, прежде всего, в индивидуальных домах часто в качестве теплоносителя используются гликоловые растворы. Среди их недостатков – токсичность (например, у водных растворах моноэтиленгликоля), более высокие, чем у воды, кинематическая вязкость, коррозионная активность и коэффициент теплового расширения при меньшей удельной теплоемкости, а также существенно более высокая стоимость.

В то же время, как правило, современные отопительные приборы успешно функционируют и в системах теплоснабжения с низкозамерзающими теплоносителями, а их необходимая адаптация заключается лишь в коррекции мощности самого прибора и циркуляционного насоса, а также объема расширительного бака.

## Современные радиаторы

Отопительные приборы гидравлических систем отопления – это радиаторы и конвекторы. Формально к ним

можно отнести также системы «теплого пола» и панельного отопления, однако в этом случае все же правильнее говорить о конструктивных элементах систем, а не собственно о приборах. Гладкие или оребренные чугунные или стальные трубы в основном используются для теплоснабжения производственных помещений.

Впрочем, существуют решения отопления небольших помещений (например, кухни) только за счет проходящих внутри них стояков высокотемпературного отопления. При необходимости объем теплосъема может быть увеличен за счет размещения на них традиционных стальных «гармошек», хорошо известных жителям отечественных новостроек 70–80 гг.

К отопительным радиаторам относят приборы, передающие более 25 % тепла за счет излучения, остальной тепловой поток в зависимости от конструкции и температуры поверхности прибора приходится на долю конвекции. Однако у прибора,



Рис.1. Чугунные радиаторы с различной емкостью секций

который осуществляет тепло передачу в основном за счет конвекции, – конвектора на нее обычно приходится свыше 90 % теплового потока.

Для отопительного прибора, обычно служащего элементом интерьера, важнейшее значение имеет дизайн, который часто (примерно в 50 % случаев) и определяет выбор потребителем той или иной модели при прочих сходных условиях.

Но, конечно, в первую очередь важна тепловая мощность прибора. Причем с повышением эффективности теплоизоляции ограждающих конструкций помещений на обогрев стало возможно расходовать значительно меньше (в разы) тепловой энергии, чем, например, двадцать–тридцать лет назад. Существенно увеличилось и количество тепловыделяющих бытовых устройств.

Наряду с совершенствованием конструкций отопительных приборов, внедрением терморегулирующей, в том числе использующей электронику, арматуры, тщательная проработка проектов зданий с точки зрения оптимизации теплоснабжения позволяет сегодня в разы снизить габариты и массу отопительных радиаторов при сохранении и даже увеличении их эффективности.

Важная черта современного отопительного радиатора – безопасность для потребителя. Так, даже при температуре теплоносителя 90 °С температура кожуха не должна превышать безопасных 40–45 °С. Современные радиаторы позволяют свести зону, в которой не следуют располагать мебель и бытовую электронику, к минимуму. Более низкая температура наружной поверхности и увеличение доли конвекции обеспечивают равномерное распределение температуры воздуха в помещении и повышение уровня комфорта.

Снижение габаритов отопительного прибора и,

соответственно, объема теплоносителя, уменьшая его тепловую инерцию, обеспечивают хорошие условия для регулирования и быстрый выход на требуемый режим. В популярных сериях mini, входящих сегодня в ассортимент многих производителей, представлены отопительные приборы высотой всего 80–100 мм. А дополнительная интенсификация теплосъема при необходимости осуществляется за счет режима принудительной конвекции, что позволяет выделить их в подкласс радиаторов-конвекторов.

Ряд конструктивных особенностей может делать предпочтительными для конкретных систем некоторые типы радиаторов. Стальные панельные радиаторы имеют малую инерционность, что позволяет автоматически регулировать их работу, экономя энергию, и сравнительно простую конструкцию. Большая площадь панелей обеспечивает высокий уровень теплоизлучения, а наличие оребрения в межпанельном пространстве увеличивает конвективную часть теплоотдачи, повышая комфортность отопления.

Широкий модельный ряд стальных панельных радиаторов и большое число компаний-производителей и дистрибуторов позволяют без труда подобрать оптимальный прибор для любого помещения.

### Чугунные радиаторы

Чугунные радиаторы известны еще с позапрошлого века. Это своего рода «классика» – привычные уже нескольким поколениям потребителей батареи. Но и сегодня эти отопительные приборы, хотя доля их производства в нашей стране снизилась вдвое за последние 12 лет, все ещедерживают значительную часть рынка. Чаще всего используют чугунные радиаторы, состоящие из двухканальных, соединяемых друг



Рис. 2. Стальной трубчатый радиатор РС

с другом секций. Количество секций определяется расчетной поверхностью нагрева. Применяют также одноканальные и многоканальные (до 9-ти каналов в одной секции) радиаторы.

Чугун обладает высокой теплопроводностью, коррозионной стойкостью и жидкотекучестью, позволяющей легко изготавливать из него сравнительно сложные литьевые конструкции. В силу этих причин отопительные приборы из чугуна можно использовать в системах с большими перепадами давления и плохой подготовкой воды (повышенная агрессивность, загрязненность, кусочки окалины).

К недостаткам чугунных приборов традиционно относят большой вес, возможный заводской брак – трещины и каверны, образующиеся в результате некачественного литья и сокращающие потенциально продолжитель-



Рис. 3. Биметаллический радиатор, выпускаемый в промышленном кластере г. Киржача



Рис. 4. Радиатор «БРЭМ»

ный срок их использования. Обычно гарантыйный срок эксплуатации таких радиаторов – 2,5 года со дня сдачи объекта в эксплуатацию или продажи, но производители и дистрибуторы

обещают несколько десятилетий использования. Причем новые конструкции и краски позволяют ведущим производителям включать некоторые модели в число дизайн-радиаторов.

Существует мнение, что отопительные системы с чугунными радиаторами плохо регулируются из-за большой тепловой инерционности. Однако современные модели с уменьшенной емкостью секций удается эффективно регулировать с использованием терmostатов (рис. 1).

В данном классе отопительных приборов традиционно преобладала отечественная продукция. Среди зарубежной можно выделить чугунные секционные радиаторы компаний Roca (Испания), Viadrus (Чехия), Biasi (Италия), «Сантехлит» (Белоруссия), Ridem (Турция).

### Стальные радиаторы

Стальные панельные радиаторы формируются из двух отштампованных листов. В нашей стране их производство началось примерно 50 лет назад. От секционных чугунных их отличают меньшие вес (удельная масса на 1 кВт мощности примерно вдвое ниже) и тепловая инерция. Такие радиаторы чувствительны к гидравлическим ударам при останове/пуске системы и кислородной коррозии, возникающей при частых сливах теплоносителя или высоком содержании кислорода в нем. Рабочее давление, на которые рассчи-

таны эти приборы, обычно не превышает 8–10 бар.

Широкое применение стальных панельных радиаторов находят в малоэтажном строительстве. Особенно уместны они при двухтрубной системе отопления, которой отдают предпочтение в коттеджном строительстве. В многоэтажных домах их резонно устанавливать при наличии индивидуального теплового пункта, т. е. котельной. Три четверти продаж стальных панельных радиаторов приходится на частного застройщика, элитное жилье и гражданские здания. Наиболее известны в нашей стране модели фирм: VSZ (Словакия), Dia Norm, Preussag, Kermi (Германия), Korado (Чехия), DeLonghi (Италия), Stelrad (Голландия), Purmo (Польша), Roca (Испания), DemirDokum (Турция), Impulse West (Англия, но сборка в Италии), Dunafer (Венгрия).

Трубчатые и секционные радиаторы внешне похожи, хотя конструктивно различаются – в трубчатых секции как таковые отсутствуют, а трубы соединены двумя монолитными коллекторами (рис. 2). Те и другие имеют привлекательный вид и органично вписываются практически в любой интерьер. Обтекаемые формы радиатора исключают возможность получения травм человеком. Малая емкость секций способствует эффективной терморегуляции. А если некоторые из его элементов изготовлены из оребренной трубы, то удается, не меняя линейных размеров, существенно увеличить мощность прибора.

Рабочее давление трубчатых стальных радиаторов выше, чем у панельных – 10 бар и более. На нашем рынке этот вид радиаторов представлен преимущественно немецкими торговыми марками Bimm, Arbonia, Kermi.

Стальные панельные и трубчатые радиаторы с металлом толщиной до 1,25 мм можно применять лишь в

независимых системах отопления с закрытыми расширительными баками, они должны быть защищены от гидравлических ударов и высоких давлений.

### Алюминий и биметалл

По традиции многие российские строительные компании отдают предпочтение чугунным радиаторам, но неуклонно увеличивается и число фирм, работающих с алюминиевыми приборами. Ведь алюминиевый радиатор – это не просто частное техническое решение, но снятие целого комплекса проблем, связанных с экономичностью, безопасностью и дизайном. Он способен вписаться в современный интерьер, его не нужно маскировать, тратя на это немалые средства.

Алюминиевыми называют радиаторы, изготовленные из сплава алюминия с кремнием (содержание алюминия от 80 до 98 %). Алюминий – материал, обладающий высокой теплопроводностью, но предъявляющий повышенные требования к химическому составу теплоносителя.

Недостатком радиаторов из алюминиево-кремниевого сплава с повышенным содержанием кремния является генерация водорода при контакте с водой. Прекрасное дизайнерское исполнение большинства радиаторов несколько портят устанавливаемый на каждом приборе автоматический клапан для газоспуска, так как в процессе эксплуатации происходит активное выделение водорода.

Можно утверждать, что доля прогрессивных конструкций радиаторов возрастает. Сегодня в Европе ежегодно производится до 5 млн секций алюминиевых радиаторов. В значительной степени развитие этого производства стимулируется российским рынком, где спрос на них ежегодно увеличивается на 5–10 %. Поэтому

ENGINEERING  
TOMORROW



от эксперта в энергосбережении

## Превосходство в решениях для строительства завтрашнего дня

Danfoss — это не только продукция, проверенная временем. Это более 5000 позиций на складе, помощь в подборе оборудования, техническая поддержка, склады с круглосуточным доступом, минимальные сроки поставок, электронная система размещения заказов и контроля за их выполнением 24/7.

**24 часа**

в сутки работаем  
через электронную  
систему заказов

ведущие западные компании стараются максимально адаптировать свою продукцию к российским условиям – существующим в нашей стране проблемам с водоподготовкой, высокому и нестабильному давлению в системах центрального отопления и т. д. К сожалению, даже увеличение толщины стенок (до 1,3 мм) и внутренняя антикоррозионная обработка не в состоянии предотвратить развитие электрохимической коррозии, вызываемой неграмотным монтажом.

Значительную часть российского рынка алюминиевых радиаторов занимает продукция итальянских фирм: Rovall, Industrie Pasotti, Global, Alugas, Aural, Fondital, Giacomini, Nova Florida. Также представлены испанские радиаторы Roca, чешские Radus, российские ЗАО «РИФАР».

Отопительные приборы, выполненные из алюминия, и более прочные биметаллические характеризуются хорошей теплоотдачей, низкой инерционностью, высокой прочностью и привлекательным внешним видом. Но они чувствительны к уровню кислотности теплоносителя. Оптимальное значение pH рабочей жидкости в системе отопления с алюминиевыми радиаторами составляет 7–8 (для приборов с внутренним антикоррозионным покрытием pH может варьироваться в пределах 5–10). Особенno чувствительны к нештатным ситуациям алюминиевые и биметаллические радиаторы с алюминиевыми коллекторами при наличии тонкого оребрения (до 0,9 мм на кромках ребер). Их рыночная ниша – системы отопления частных домов.

Биметаллические радиаторы внешне похожи на алюминиевые. Секции состоят из двух тонкостенных стальных труб (каналов для прохода теплоносителя), спрессованных под давлением с высококачественным алюминиевым

сплавом. Такое объединение выгодно тем, что алюминий обладает высокой теплопроводностью, эстетичен и легок, а прочность стали способствует предотвращению аварии при сверхнормативном давлении. Один из подтипов таких приборов – радиаторы, в которых из стали выполняются лишь коллекторы.

В то же время алюминий и сталь имеют разные коэффициенты линейного расширения. У первого он почти в два раза больше.

Значительную часть рынка биметаллических радиаторов традиционно занимают итальянские фирмы. Среди наиболее известных в России торговых марок – Sira. За последние несколько лет некоторые известные производители создали совместные производства. Например, это открытый в г. Киржаче промышленный кластер, в котором функционирует завод «Фарал Рус» по производству алюминиевых и биметаллических радиаторов (рис. 3).

С полностью стальными регистрами изготавливаются отечественные радиаторы «БМ», «БРЭМ», «Бельукс+» (рис. 4). Они могут работать при давлениях до 20 бар и на воде практически любого качества. Эти секционные радиаторы состоят из каркаса стальных труб 20 × 2 мм и литого под давлением оребрения, выполненного из алюминиевого сплава. Горизонтальные коллекторы сделаны из электросварных цельнотянутых труб размером 38 × 4 мм. В таких приборах исключен контакт теплоносителя с алюминиевым сплавом. На отечественном рынке также представлена продукция компаний Sira (Италия), Könner (Китай), ЗАО «РИФАР» и др.

## Низкотемпературные системы

В таких системах температура теплоносителя не превышает 70 °C (обычно 50–55 °C), разность температур теплоно-

сителя в прямой и обратной линиях – 14 °C. В низкотемпературных системах отопления требуется использовать приборы с низкой тепловой инерцией, имеющие повышенный теплосъем с единицы поверхности или большую ее площадь.

Такие системы отопления имеют более низкие по сравнению с высокотемпературными удельные тепловые потоки от поверхности отопительного прибора. Необходимый объем передачи энергии может обеспечиваться в этом случае за счет увеличения поверхности теплосъема, которая в значительной степени определяется габаритными размерами (длиной и высотой) радиатора или количеством секций прибора.

Радиаторы, рассчитанные на применение в низкотемпературных системах отопления, могут также иметь более развитые и сложные поверхности теплообмена. Значительно увеличить эффективность теплосъема позволяет режим принудительной конвекции. Многорядные (с несколькими панелями) радиаторы хорошо подходят для эксплуатации в низкотемпературных системах отопления. В качестве примера можно привести стальные панельные радиаторы Kermi PKV тип 12, имеющие мощности до 4,5 кВт.

Важнейшим требованиям, предъявляемым к приборам для организации низкотемпературного отопления, отвечает оборудование,



Рис. 5. Отопительный прибор Jaga

реализующее концепцию Low H<sub>2</sub>O, разработанную компанией Jaga (рис. 5). Небольшой объем воды в приборе обеспечивает быстрое реагирование на управляющее воздействие. Она нагревается практически мгновенно, и также быстро нагревается радиатор. Например, объем теплоносителя в приборе мощностью 2 кВт, по другим характеристикам аналогичном традиционному, не превышает 1 дц<sup>3</sup> при общей его массе 3 кг.

### Дизайн-радиаторы

Настоящее время характеризуется повышением требований ко всем компонентам интерьера. Все чаще даже массового потребителя уже не удовлетворяет «простой» чугун и стальной конвектор-гармошка. Не всегда оптимальным решением становится и использование декоративных экранов, в общем случае снижающих теплоотдачу приборов.

И если при условии избыточной мощности и отсутствии учета объема потребляемой тепловой энергии это обстоятельство несущественно, то в тренде энергоэффективности декоративные экраны, что называется, «не смотрятся» и проигрывают дизайн-радиаторам.

Они могут быть любого цвета и выполняться из различных материалов в соответствии со

вкусами потребителя: из чугуна, камня, стали, алюминия, меди и ее сплавов (рис. 6).

Так, отопительные приборы IRSAP Tratto (Италия) имеют систему скрытого гидравлического подключения в комплекте с переходниками для медных труб, настенное крепление «клешня» и воздухоотводчик. Секционные чугунные радиаторы Flora (Германия) выполнены в стиле ретро как в напольном (на ножках), так и настенном исполнениях.

Стальные радиаторы Narbonne V, Narbonne V VT, Kos и Faro компании Purmo (Финляндия) выпускаются в вертикальном и горизонтальном исполнениях. Они характеризуются не только современным дизайном, но и улучшенным лакокрасочным покрытием.

Каменные радиаторы Cinier (Франция) выпускаются как в электрическом исполнении, так и для установки в систему отопления. Компания Jaga (Бельгия) предлагает отопительные приборы для классического интерьера и для помещений, выполненных в стиле модерн. Их сходство с чугунными радиаторами лишь в функциональной области. А модель Iguana, выполненная из стали, характеризуется отсутствием видимых коллекторов.

Стальные трубчатые радиаторы представлены большим разнообразием моделей: с прямым и изогнутым профилями, для настенного монтажа и напольной установки. В низкотемпературном комфортом отоплении они заняли нишу дизайн-приборов. К их недостаткам можно отнести высокую тепловую инерцию.

К дизайн-радиаторам относят и полотенцесушители оригинального художественного исполнения. В многоквартирных домах у нас они обычно подключаются к системе ГВС (открытой), а не отопления (закрытой), как в странах ЕС. И отопительные приборы, и полотенцесушители по сути реализуют функцию теплоснабжения, причем граница



Рис. 7. Биметаллический секционный дизайн-радиатор PianoForte

между дизайн-радиатором-полотенцесушителем и просто последним проведена достаточно условно в отличие от радиаторов отопительной системы.

В этом году компания Royal Thermo представила на отечественном рынке биметаллический секционный дизайн-радиатор PianoForte для центральной системы отопления (рис. 7). В этом приборе применена технология PowerShift, увеличивающая площадь теплоотдачи на вертикальном коллекторе за счет выполнения дополнительных ребер. Благодаря этому, мощность каждой секции возросла на 3–5 %. Радиаторы выпускаются в двух цветовых исполнениях дизайнерской серии порошковых покрытий Futura 2014–2017 компании AkzoNobel.

Причем такие радиаторы представляют индивидуальное решение в каждом отдельно взятом случае. Потребитель может приобрести базовый вариант сборки или создать свой дизайн – по его желанию элементы радиатора могут быть собраны в любом порядке и покрашены в выбранный им цвет RAL. Теплоотдача секции радиатора при ΔT = 70 °C – 195 Вт, рабочее и опрессовочное давление – 30 и 45 бар, соответственно, объем теплоносителя – 0,2 дц<sup>3</sup>, масса – 2,1 кг, габаритные размеры (В × Ш × Г) – 591 × 80 × 100 мм.



Рис. 6. Чугунный ретро дизайн-радиатор RETROstyle SHEFFIELD



отопление и ГВС

# Баланс комфорта

Получение системой теплоснабжения расчетного количества энергии еще не означает, что конкретный потребитель гарантированно будет обеспечен комфортными условиями. На стадии проектно-монтажных работ решение этой задачи находится в плоскости регулирования отопительной системы.

Возможно применение трех типов регулирования теплоснабжения: качественное, количественное и качественно-количественное. Они осуществляются за счет изменения температуры теплоносителя при постоянном расходе; физического объема теплоносителя, проходящего через отопительные приборы, и комбинации первых двух типов. Расход теплоносителя в контурах в последних случаях вариабилен, и для поддержания заданного гидравлического режима требуется установка балансировочной арматуры. Детерминация и выставление ее настроек происходит в рамках общего процесса регулирования.

Гидравлическая балансировка и арматура для нее

должны гарантированно обеспечить поступление расчетных объемов тепловой энергии конкретному потребителю или нормативное распределение общего ее объема по помещениям при различных режимах работы отопительной системы.

## Императив балансировки

В настоящее время задача балансировки системы теплоснабжения значительно усложнилась, поэтому требуется персонал более высокой квалификации и в ряде случаев сложное электронное оборудование. Во-первых, ужесточились требования к эксплуатации и проектным решениям с точки зрения энергоэффективности, во-вторых, появились сложные, в том числе автоматизированные, системы регулирования, в-третьих, на порядок возросла чувствительность системы теплоснабжения как к внешним, так и к управляющим воздействиям.

В современном доме, как правило, устанавливается высокоэффективное отопительное оборудование, при проектировании которого требуется выполнять точные компьютерные расчеты (рис. 1). Но зачастую на завершающем этапе его монтажа не доводят до логического

завершения все наладочные операции. Например, некорректно проводится регулирование отопительной системы. Ее несбалансированность особенно негативна при резком возрастании или уменьшении тепловых нагрузок. Неэффективными становятся также автоматическое регулирование и диспетчеризация.

Сочетания металлов, арматуры различных компаний с широким диапазоном рабочих характеристик, не всегда сопрягаемых в одной монтажной схеме, отопительные приборы с малым объемом теплоносителя и низкой инерционностью, небольшие диаметры трубопроводов и многое другое существенно влияют на качество расчета и точность гидравлической регулировки.

Такие типы терморегулирования, как количественные или качественно-количественные, нашли широкое применение в различных отопительных системах. Причем гидравлику затруднительно «увязать» с помощью только терmostатических клапанов (рис. 2).

Во-первых, при малых расходах теплоносителя точность регулировки будет невысока ( $\pm 30\%$ ). Во-вторых, если через стояк не проходит достаточноенный объем теплоноси-



Рис. 1. Современные биметаллические радиаторы

теля, то даже при полностью открытых терmostатических клапанах температура воздуха в помещении будет низкой, а при больших расходах теплоносителя возможна ситуация, когда одновременно открыты и «форточки», и терmostатические клапаны.

Таким образом, балансировка гидравлики требуется и для эффективной работы последних, а определение и выставление их настроек происходит в рамках общего процесса.

## Алгоритмы и оборудование

Условия для эффективной регулировки отопительных систем требуют аккуратности и соблюдения последовательности при их реализации: расчетный расход теплоносителя должен присутствовать на самом отдаленном участке (ветви) системы; перепад давления – иметь минимальный разброс по значениям, а вся система должна быть гидравлически согласована как единое целое.

Невыполнение даже одного из них позволяет достичь лишь 1/3 эффективности работы системы теплоснабжения. Причем опыт показывает, что инновации в качественную арматуру и приборы для гидравлической регулировки составляют не более процента общих капиталовложений в системы отопления и климатизации.

Балансировочные клапаны делятся на статические (ручные) и динамические (автоматические). Первые обычно применяются вместо хорошо известных дросселирующих диафрагм (шайб), если отсутствуют автоматические регулирующие устройства, или они не позволяют ограничить расчетный расход перемещаемой среды. Клапаны могут быть с измерительной диафрагмой и без нее, различной пропускной способности, предназначенные как для одиночной, так и для совместной установки с за-

порным оборудованием.

Динамические клапаны автоматически поддерживают заданный перепад давления в системе. Так, клапаны Hydromat Q компании Oventrop используются в однотрубных системах отопления с постоянным расходом (с 3-ходовыми клапанами у фенколов) и рассчитаны на работу при температуре среды до 120 °C и давлении PN 16 бар.

Функция memostop (память) балансировочных клапанов моделей SRV компании Watts позволяет закрывать их полностью без потери настройки. Автоматические регуляторы расхода могут иметь функцию отключения и шаровой кран для опорожнения или заполнения системы, устанавливаться как в прямом, так и в обратном трубопроводах. А регулирующий клапан Cocon P – это комбинация автоматического регулятора расхода (настраивается вручную) и регулирующего клапана, который может быть оснащен сервоприводом, терморегулятором или «ручной» регулирующей головкой.

Он используется для автоматической гидравлической увязки и дополнительного температурного регулирования у потребителей. Такой клапан объединяет функции нескольких устройств. Так, регулятор перепада давления поддерживает его постоянным на вентильной части, которая управляется сервоприводом или терморегулятором. Ее конструкция позволяет также реализовать функцию ограничителя расхода.

Различные типы балансировочных клапанов и их совместное использование можно рассмотреть на примере балансировочной арматуры компании Danfoss. Так, статический балансировочный клапан MSV-C с измерительной диафрагмой, позволяющей произвести быструю настройку, предназначен для одиночной установки (рис. 3).



Рис. 2. Терmostатический смесительный клапан Esbe VTA 321

А запорно-балансировочный клапан MSV-I применяется вместе с запорным клапаном MSV-M на стояках систем водяного отопления, ветвях или перед отдельными отопительными приборами. При этом можно не только произвести гидравлическую балансировку, но и отключить отдельные элементы отопительной системы, слить рабочую жидкость через дренажный кран.

Статические балансировочные клапаны могут комплектоваться измерительными ниппелями, с помощью которых, используя соответствующий прибор (например, PFM 3000), можно измерить перепад давлений на клапане и фактический расход проходящей через него среды.

Динамические балансировочные клапаны поддерживают перепад давлений между подающим и обратным трубопроводами, обеспечивая постоянство расхода или температуры рабочей среды. Так, в первом случае, установленные на стояках или горизонтальных ветвях двухтрубных отопительных систем с радиаторными терморегуляторами, они поддерживают постоянной разность давлений и тем самым обеспечивают работу терморегуляторов в оптимальном режиме.

Клапаны могут иметь как фиксированное значение поддерживаемой разности давлений (например, модели ASV-P – 0,1 бара), так и изменяемую в определенных, зависящих от модели пределах настройку (модели

**аква**  
**терм**



Рис. 3. Клапан MSV-C

ASV-PV – 0,05–0,25 бара). Они обычно применяются вместе со статическими запорно-измерительными или запорно-балансировочными клапанами (модели ASV-M и ASV-I) на стояках отопительных систем многоэтажных зданий, для стабилизации разности давлений на вводах в поквартирные двухтрубные системы домов, имеющих более трех этажей.

К статическим клапанам подключаются импульсные трубы автоматических регуляторов, первые служат также для измерения перепада давлений при балансировке. При этом динамические клапаны устанавливаются на обратном трубопроводе, а статические – на подающем. Варианты их пространственного взаиморасположения ограничиваются длиной импульсной трубы (обычно до 1,5 м).

Существуют также динамические балансировочные клапаны, предназначенные для однотрубных систем отопления. Так, клапаны серии AB-QM, которые рекомендуется устанавливать в многоэтажных зданиях, используются для поддержания постоянного расхода в стояках однотрубных систем отопления. В зависимости от  $D_u$  они требуют определенного гидравлического сопротивления (0,16–0,2 бара).

В системах с постоянным гидравлическим режимом используются пружинные регуляторы постоянства расхода картриджного типа. Заданный расход теплоносителя обеспечивается типоразмером установленных картриджей.

Существуют также термостатические балансировочные клапаны (тип MTCV). Они применяются на циркуляционных стояках систем ГВС жилых зданий для стабилизации температуры горячей воды у конечных потребителей, гидравлической балансировки циркуляционных колец между собой и минимизации в них расхода воды.

Современные системы отопления часто проектируются в расчете на многоуровневый переменный расход теплоносителя, поэтому для поддержания их динамической работоспособности требуется балансировочная арматура с более сложными характе-

рологичностью, позволяющей успешно решать многие проблемные задачи. По этому пути идут ведущие компании-производители балансировочной арматуры.

Так, программа Herz C.O., предложенная компанией Herz Armaturen, предназначена для гидравлического расчета одно- и двухтрубных систем отопления и охлаждения при проектировании новых систем, а также для регулирования существующих в реконструируемых зданиях (например, после утепления). Она позволяет производить расчет систем, использующих в качестве теплоносителя гликолевые смеси.

При таких расчетах подбираются диаметры трубопроводов, анализируется расход воды в проектируемом оборудовании, определяются потери давления в оборудовании и гидравлические сопротивления циркуляционных колец, подбираются настройки регуляторов перепадов давления, устанавливаемых в местах, выбранных проектировщиком (основание стояков, разветвления и т.д.). Избыток

давления в циркуляционных колцах уменьшается путем подбора предварительных настроек клапанов. Для проведения балансировки компания Oventrop предлагает использовать компьютер OV-DMC 2, рассчитанный на применение в сложных системах.

Независимо от способа терморегулирования для создания гидравлического баланса с использованием статических клапанов требуется выполнение полного гидравлического расчета системы и определение превышения напора каждого гидравлического кольца по отношению к напору в кольце с наибольшим гидравлическим сопротивлением, настройка балансировочных вентилей.

Необходимо также смонти-



Рис. 4. Статические и динамические балансировочные клапаны

ристиками управления. Это могут быть, например, автоматические регуляторы расхода типов Hydromat Q или Hysococon Q и Hydromat DP и Hysococon DP для поддержания перепадов давления. Различные сочетания этой арматуры со статическими регуляторами расхода Hydrocontrol R и Hysococon V (рис. 4) позволяют получать все требуемое многообразие решений для гидравлического согласования нагрузок в сети.

### Интеллектуальные приборы

Для балансировки отопительного контура можно воспользоваться соответствующими программными продуктами, где в роли специалиста-наладчика будет выступать компьютер, применение

ровать переходы диаметров трубопроводов на участках, где из-за малых расходов балансировочный клапан равного с трубопроводом диаметра не будет служить регулятором, выставить настройки, проверить в гидравлических кольцах соответствие фактических расходов расчетным и выполнить перенастройку на участках с выявленными отклонениями.

Но основная сложность при использовании статических балансировочных клапанов в том, что разные части системы взаимозависимы и при изменении настройки и, следовательно, расхода на одном клапане, он изменяется на других. Это приводит к тому, что процесс балансировки становится длительным, итерационным (многоходовым).

На практике не все балансировочные клапаны имеют преднастройки, поэтому обязательно наличие настроечного клапана, позволяющего работать с тепловыми нагрузками до 5–6 кВт. Существуют также клапаны с функцией преднастройки. И для приведения всей системы в устойчивое корректное состояние требуется только выставить на них расчетное значение.

Сравнительно недавно в набор инструментов монтажников стали входить интеллектуальные приборы для автоматической настройки балансировочных клапанов. Например, микропроцессорные устройства, которые применяются для измерения и регулировки расхода, определяя последний его с точностью не менее 5 % и порогом чувствительности 0,2 кПа. Так, балансировочный прибор CBI (компания Tour & Andersson) обеспечивает измерение перепада давления, расхода, температуры с погрешностью 1 % считываемой величины и имеет большой объем памяти – до 24 тыс. измеренных значений. Он снабжен программой балансировки TA-Balance и

может быть подключен к ПК. Метод TA-Balance базируется на модульном принципе построения гидравлической сети.

Клапаны в модуле нумеруются в порядке возрастания от начала, затем в прибор вводится номер клапана, проектный расход, текущая настройка (положение ручки), модель клапана и его размер. Прибор автоматически делает замер, клапан закрывается, и производится второй замер. Аналогично проводятся замеры на всех остальных клапанах модуля. Прибор осуществляет настройки с учетом взаимного влияния.

Аналогично проводится наладка модулей всей системы. При этом, отрегулировав все на нижнем уровне, переходят к более высокому. Программное обеспечение прибора обновляется через Internet.

С помощью прибора Smart Balancing, разработанного в Швеции, можно быстро настроить практически любые балансировочные клапаны, представленные на рынке: в электронной памяти прибора, помимо обновляемого программного обеспечения, содержатся данные о величине необходимого для проведения регулировки коэффициента пропускной способности ( $K_v$ ) продукции различных компаний (рис. 5).

Управление прибором осуществляется с помощью ручного терминала или мобильного телефона, реализующего функцию беспроводного соединения bluetooth и использующего операционную систему Windows Mobile. Для автоматической настройки применяются два метода. При первом после введения данных о фирмизготовителе и типоразмере клапана на экране ручного терминала (или мобильного телефона) строится график (рис. 6), позволяющий точно определить расход теплоносителя в зависимости от положения регулировочной головки. При втором – инфор-



Рис. 5. Настройка балансировочного клапана

мация появляется на экране в цифровом виде. Smart Balancing рассчитан на работу в системах отопления с максимальным давлением до 25 бар, перепадом 0–10 бара, температурой среды от –30 до 40 °C и теплоносителя до 120 °C. Емкость литий-ионного аккумулятора – 6,6 А·ч, обеспечивает работу прибора в течение 35 ч.

Комплексное оборудование для балансировки системы отопления много квартирных домов «Автобаланс» НПФ «Севекс» включает электроуправляемые «интеллектуальные» краны-регуляторы со встроенными датчиками температуры и положения, блоки питания с автономным источником измерения наружной температуры. Шаровой кран регулирует температуру обратки в системах централизованного водяного отопления в соответствии с установками, получаемыми каждым краном. Он оснащен датчиками температуры, положения и затопления, интерфейсом IRP (проводной с одновременной передачей данных и питания по двум проводам до 100 кранов на одной линии), стандартным интерфейсом RS-485 или RS-232, беспроводным интерфейсом Bluetooth.



Рис. 6. Построение графика расхода теплоносителя



# Автоматика систем автономного водоснабжения

А. Титоренко

**Работу современных автономных систем водоснабжения практически невозможно представить без оснащения автоматикой, которая не только управляет работой насоса, обеспечивает его безопасность, но и позволяет рационально потреблять воду и экономить электроэнергию.**

В автономных системах водоснабжения для управления работой насосов наиболее широко применяются поплавковая автоматика; механическая группа автоматики; электронный блок автоматики (ЭБА); ЭБА с частотным преобразователем.

## Поплавковая автоматика

В самом простом случае автономной системы водоснабжения частного дома, когда вода распределяется к точкам потребления из большой емкости по гравитационному принципу, для управления работой насоса, наполняющего эту емкость, находит применение поплавковая автоматика.

Главным звеном поплавковой автоматики является поплавковый выключатель (рис. 1).

Принцип работы данного устройства элементарный: он замыкает или размыкает кон-

такты и тем самым включает или выключает насос в зависимости от своего положения.

### Примеры применения:

1. Поплавковый выключатель используется для автоматического наполнения емкости (рис. 2).

### Алгоритм работы.

А. Изначально емкость пуста, поплавковый выключатель имеет замкнутые контакты, насос работает.

Б. По мере работы насоса емкость заполняется водой – поплавковый выключатель поднимается вместе с уровнем жидкости.

В. Заполнив емкость до необходимого уровня (который устанавливается пользователем с помощью регулировочного грузика, определяя желаемый ход поплавка), контакты размыкаются и насос отключается.

По мере расходования жидкости описанный выше цикл повторяется.

Также эта система используется для обратного алгоритма работы – для опустошения емкости.

2. Поплавковый выключатель используется для опустошения емкости (рис. 3).

### Алгоритм работы.

А. Изначально емкость наполнена, поплавковый выключатель имеет замкнутые контакты, насос работает.

Б. По мере работы насоса емкость опустошается – поплавковый выключатель опускается вместе с уровнем жидкости.

В. Опустив емкость до необходимого уровня (который мы устанавливаем при помощи регулировочного грузика, выставляя



Рис. 1. Поплавковый выключатель

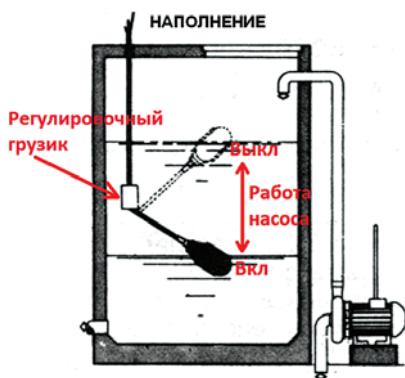


Рис. 2. Применение поплавковой автоматики для автоматического наполнения емкости

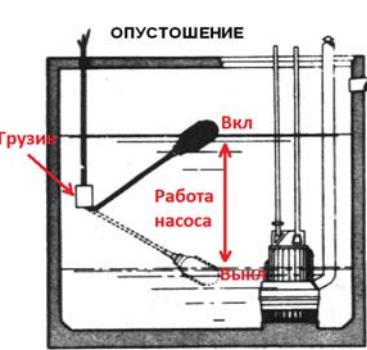


Рис. 3. Применение поплавковой автоматики для автоматического опустошения емкости

желаемый ход поплавка), контакты размыкаются, насос отключается.

В дальнейшем по мере наполнения емкости жидкостью цикл повторяется.

Электрическая схема прибора поплавковой автоматики тоже проста. Из поплавкового выключателя выходят три провода: черный – общий, синий – нормально разомкнутый (данный провод необходимо задействовать в случае, если насос используется для наполнения емкости (рис. 4, а), так как в данном случае контакты размыкаются тогда, когда поплавок находится в верхнем положении), коричневый – нормально замкнутый (данный провод необходимо задействовать тогда, когда насос используется для опустошения емкости (рис. 4, б), так как в данном случае в верхнем положении поплавок имеет замкнутые контакты, а в нижнем, когда емкость опустошена, контакты размыкаются).

Следует помнить, что неиспользуемый кабель поплавкового выключателя необходимо заземлить.

Кроме того, что поплавковая автоматика используется в автономных системах водоснабжения для автоматического набора и опустошения накопительных емкостей, она

находит применение для опустошения с помощью фекального или дренажного насоса емкостей септиков, ям, подвалов. Может использоваться как с поверхностными насосами, так и с погружными.

Также данное оборудование применяется для защиты от «сухого хода» насоса.

### Механическая группа автоматики

Данная группа автоматики одна из самых распространенных и известных на рынке насосного оборудования. Как правило, такая автоматика устанавливается совместно с поверхностными или погружными насосами для поддержания определенного диапазона давления в системе водоснабжения.



Рис. 5. Механическая группа автоматики

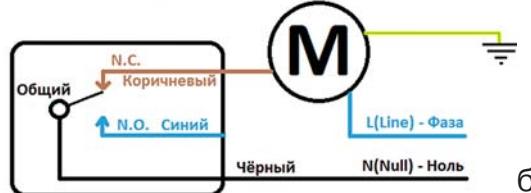
Механическая группа автоматики (рис. 5) включает: манометр – устройство, которое измеряет текущее давление в системе водоснабжения; реле давления – одно из ключевых устройств «контактной» автоматики, отвечающее за включение и отключение насоса в зависимости от давления; гидропневмоаккумулятор (мембранный бак); датчик сухого хода – элемент, препятствующий работе насоса без воды, с помощью которой осуществляется охлаждение мотора.

Принцип работы данной системы заключается во включении/отключении насоса в зависимости от давления, и регулирует весь этот процесс реле давления.

У реле давления имеется два настраиваемых параметра – минимальное давление  $P$  и разница между минимальным и максимальным давлением  $\Delta P$ , заводские настройки этих параметров, как правило,  $P=1,4$  атм, а  $\Delta P=1,4$  атм. Соответственно этим настройкам работа насоса находится в диапазоне от 1,4 атм. (это минимальное давление) до  $P+\Delta P=2,8$  атм.



Заполнение ёмкости



а

б

Рис. 4. Электрические схемы соединения поплавкового выключателя с насосным оборудованием: М – мотор (насос в данном случае)



Рис. 6. График работы насоса, управляемого механической группой автоматики

При первом запуске (рис. 6) насос набирает максимальное давление (2,8 атм), набрав его, он выключается, и если не происходит водоразбора, то это давление остается неизменным. Если же происходит водоразбор, то давление в системе постепенно понижается до заданного минимума (1,4 атм), при достижении минимума давления насос вновь включается, повышая давления до 2,8 атм. Цикл повторяется.

Реле давления можно перенастроить на другие показатели давления, нужные пользователю.

Гидроаккумулятор в данной системе выполняет две важные функции: компенсирует гидроудары при включении насоса и обеспечивает запас воды, благодаря которому работа автоматики становится корректной, экономится потребление электроэнергии, продлевается безремонтный срок работы насоса. Без запаса воды в гидропневмоаккумуляторе понижение/повышение давления происходило бы слиш-

кой автоматики, собрав ее из приобретаемых отдельно элементов, а может воспользоваться бытовыми автоматическими насосными станциями, присутствующими на рынке. Сегодня такие станции производят и поставляют на рынок многие отечественные и зарубежные компании: Espa, Calpedo, Pedrolo, Grundfos, Wilo, «Джилекс», ГК «Импульс» и др.

Плюсы механической группы автоматики:

- имеется возможность регуляции рабочего давления;
- при должном обслуживании система будет исправно работать длительный срок.

Минусы:

- большие габаритные размеры;
- нестабильное давление в системе водоснабжения;
- необходимость контроля давления в гидропневмоаккумуляторе;
- необходимость замены мембранны в гидропневмоаккумуляторе при ее износе.

### Электронный блок автоматики

ЭБА тоже может устанавливаться как с поверхностными, так и с погружными насосами, при этом является более совершенным средством управления насосным оборудованием, чем механическая группа автоматики, и обеспечивает дополнительные преимущества.

По сравнению с механической группой автоматики насосная система с ЭБА в 2 раза компактнее (рис. 8). В одном блоке присутствуют все необходимые элементы для управления и безопасной работы оборудования. ЭБА обеспечивает более стабильное давление при работе насоса, нет постоянных перепадов.

ЭБА в обязательном порядке включает датчик протока жидкости (вода течет – насос работает, поток жидкости остановился – насос не работает) и датчик «сухого» хода. Кроме того, в зависимости от модели ЭБА могут присутствовать или отсутствовать следующие элементы: манометр; устройство защиты от гидроудара и устройство, обеспечивающее регулируемое давление включения насоса. Последнее из перечисленных устройств устанавливает минимальный порог включения насоса.

Если в системе присутствует заданное минимальное давление, то при начале водоразбора автоматика не будет включать насос, а если такого давления нет, то автоматика включит насос и тот будет работать с максимальной силой, пока водоразбор не закончится.

ЭБА разных производителей и моделей различаются не только функционалом, но и рабочими характеристиками, такими как рабочее давление, пропускная способность (см. таблицу).

Некоторые производители предлагают насосы, укомплектованные ЭБА собственного производства, например, Aquario – насосы-автоматы ADB, AJC, AMH; компания «Джилекс» – насос-автомат «Джамбо»; компания Espa –

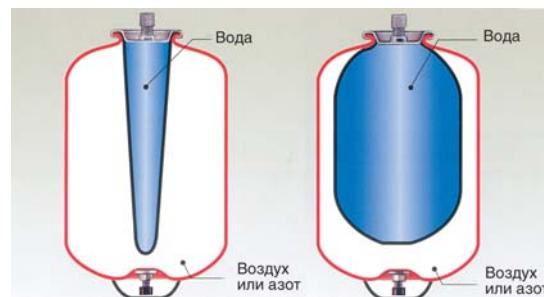


Рис. 7. Мембранный бак

ком резко, из-за этого насос отключался/включался очень часто, что привело бы к его выходу из строя. Гидропневмоаккумулятор представляет собой мембранный бак (рис. 7). Как правило, для питьевой воды рекомендуется использовать мембранные баки с мембранами из ЭПДМ.

Объем мембранных баков подбирается в соответствии с мощностью насоса и потребностями в воде пользователя.

Пользователь может оснастить насосную установку автономной системы водоснабжения механической группой автоматики



Рис. 8. Насосы, оборудованные механической группой автоматики (на заднем плане) и электронным блоком автоматики

Таблица. Основные характеристики ЭБА различных заводов-изготовителей

ЭБА/характеристики	P <sub>max</sub> , атм.	Q <sub>max</sub> , м <sup>3</sup> /ч	M	Защита от гидроудара	+/-, атм	Дополнительная информация
Aquario	10	10	+	+	1,5–2,5	
Джилекс	10	10	+	+	1,5–2,5	Без проводов
Espa Kit 01	10	10	-	-	1,5–2,5	
Espa Kit 02	8	8	+	+	1,5	
Espa WaterDrive 15	7,5	8	+	+	1,5	
Espa WaterDrive 22	7,5	8	+	+	2,4	
Grundfos PM1	10	10	-	-	1,5	
Grundfos PM2	10	10	+	+	1,5–5	Функция автоматического перезапуска
Brio 2000 M	10	10	+	-	1,5	

Примечание. P<sub>max</sub> – максимальное давление, выдерживаемое корпусом; Q<sub>max</sub> – максимальная производительность; M – манометр; +/- – диапазон регулирования давления включения.

Boster Aspri и др.

Данную автоматику также еще называют «проточной» потому, что главный принцип ее работы основывается на датчике протока. При начале водоразбора датчик протока фиксирует проток, и автоматика включает насос (рис. 9), а выключает с окончанием водоразбора. В результате давление в сети остается неизменным, до тех пор пока не начнется новый водоразбор. Все последующие включения осуществляются при падении давления в системе вследствие водоразбора до уровня «давления включения», которое у некоторых моделей автоматики регулируемое, а у некоторых нет. Обычно давление включения изначально настроено на 1,5 атм у всех ЭБА.

Работа насоса с ЭБА более стабильная, чем с механическим блоком автоматики. Но небольшие скачки давления неизбежны, их можно назвать контрольными, так как автоматика должна убедиться в отсутствии достаточного давления в системе водоснабжения перед тем как запускать насос, потому что, если есть достаточное минимальное давление, зачем тратить дорогостоящую энергию для обеспечения «чрезмерного» комфорта.

#### Плюсы ЭБА:

- компактность установки, устройство «все в одном»;
- стабильное давление (не считая скачков при включении);
- не требует сервисного обслуживания.

#### Минус ЭБА:

- возможно избыточное давление (проблема решаема с помощью установки редуктора давления).

### Электронный блок автоматики с частотным преобразователем

ЭБА с частотным преобразователем поддерживает необходимое давление в системе, оперативно подстраиваясь под текущий расход в ней. Автоматика заставляет работать в таком режиме насос с помощью регулирования количества оборотов двигателя (рис. 10).

Сколько бы точек водоразбора ни работало, давление в системе остается неизменным.

Единственный минус такой автоматики – от-



Рис. 9. График работы насоса, оборудованного ЭБА

носительно высокая цена, но она компенсируется предоставляемым комфортом и продлением срока безремонтной службы насоса. Некоторые производители предлагают укомплектованные насосные станции с частотным регулированием для бытового применения. В частности, такую установку на базе погружного насоса SQE предлагает компания Grundfos, вариант на базе поверхностного насоса производит компания ESPA – ESPA TecnoPlus.

Насосы, оборудованные электронной автоматикой с частотным преобразователем, более широко применяются в системах водоснабжения с большим водопотреблением. Чем больше система и мощнее оборудование, тем больше будет экономия от использования частотного преобразователя. И это еще один плюс данной системы, так как насосное оборудование не работает постоянно с максимальной мощностью, а подстраивается под текущие требования системы. Тем самым экономится электроэнергия и уменьшается износ насосов.



Рис. 10. График работы насоса, оборудованного ЭБА с частотным преобразователем



обзор рынка

# Стальные панельные радиаторы на российском рынке

**В Европе стальные панельные радиаторы – самый продаваемый тип отопительных приборов для систем водяного отопления, по некоторым оценкам, их доля среди реализуемых на рынке радиаторов достигает 95 %.**

Современные панели на радиаторы отопления изготавливаются из листовой стали, сваренной посредством инновационных технологий. В конструкции предусмотрены каналы и углубления для циркуляции теплоносителя. Дополнена такая система П-образными пластинами (в количестве 1–3), основной задачей которых является обеспечение конвекции. От конструкционных особенностей панельного радиатора зависит его уровень мощности. Мощность также зависит от количества панелей, чем их больше, тем и устройство мощнее. Маркировка может рассказать нам о типе радиатора отопления. Существуют следующие виды панельных стальных радиаторов:

- тип 10 – радиаторы состоят только из стальной базы и представляет собой радиаторы однорядного типа без конвекторной панели;
- тип 11 – радиаторы состоят из одной обрешетки и одной панели из стали;
- тип 21 – радиатор оснащен одной обрешеткой и двумя панелями;
- тип 22 – радиатор состоит из двух панелей и двух обрешеток;
- тип 33 – радиатор оснащен тремя обрешетками и тремя панелями.

Стальные панельные радиаторы, отличаясь малой тепловой инерцией, считаются наиболее эффективными по такой немаловажной характеристики, как энергоемкость. По сравнению с чугунными радиаторами при одинаковой теплоотдаче для стального панельного радиатора требуется в семь раз меньше тепловой энергии. Такие характеристики позволяют при использовании стальных панельных радиаторов значительно эффективнее экономить энергоснабжение. На российском рынке панельные радиаторы широко представлены продукцией ведущих производителей.

## Björne

BJÖRNE – известная торговая марка стальных панельных радиаторов совместного производства Германии и Турции. Производятся

эти приборы на высокотехнологичном оборудовании LEAS (Италия) и GEMA (Швейцария). Предназначаются для использования в закрытых системах водяного отопления с принудительной циркуляцией теплоносителя в жилых, административных и общественных зданиях с максимальным допустимым рабочим давлением 10 бар (контрольное – до 13 бар) и

с максимальной допустимой рабочей температурой теплоносителя 120°C. Параметры теплоносителя должны соответствовать данным, указанным в техническом паспорте производителя. Отопительные приборы могут применяться в однотрубных и двухтрубных отопительных системах. Нельзя использовать радиаторы в помещениях с влажной или агрессивной средой (например, в бассейнах, саунах, на автомойках и т.п.). Также недопустима установка приборов в зданиях, которые в первый год после постройки или модернизации не будут отапливаться. Не допускается установка радиаторов в центральных системах отопления, соединенных



с высокотемпературной теплосетью через гидроэлеватор или насосный узел. В линейке присутствуют модели, имеющие боковое и нижнее (левое/правое и центральное) подключения. Производственная линейка представлена моделями: BJÖRNE Compact (типов 11K, 21K, 22K, 33K), BJÖRNE Ventil Compact (типов 11VK, 21VK, 22VK, 33VK), BJÖRNE Multi Ventil Compact (типов 11MVK, 21MVK, 22MVK, 33MVK), BJÖRNE Hygiene Compact, BJÖRNE Hygiene Ventil Compact, BJÖRNE Hygiene Multi Ventil Compact, BJÖRNE Flat Compact, BJÖRNE Flat Ventil Compact, BJÖRNE Flat Multi Ventil Compact). Габаритная высота – 300–900 мм. Габаритная длина – 400–3000 мм.

## Buderus

Немецкая компания Buderus, вошедшая в состав группы «Роберт Бош ГмбХ» (Robert Bosch GmbH) и представленная в России компанией



ООО «Бош Термотехника», выпускает стальные панельные радиаторы Buderus Logatrend, имеющие следующие варианты исполнения: шаг по мощности – 190 Вт, длина – от 400 до 3000 мм с шагом 100 мм, высота – 300, 400, 500, 600, 900 мм. Такое количество готовых вариантов позволяет просто получить радиаторы нужной мощности, а четыре боковых подключения как с левой, так и с правой сторон с внутренней резьбой G ½ или подключение снизу с наружной резьбой G ¾ дают возможность выбрать прибор, подходящий именно для конкретных целей. Все радиаторы Buderus Logatrend подготовлены для установки на стене с помощью системы быстрого монтажа BMSplus (Buderus-Montage-System). Монтажное приспособление BMSplus представляет собой унифицированную систему крепежа всех панельных радиаторов Buderus. Скользящие кронштейны позволяют сдвинуть закрепленный на стене радиатор вправо–влево на 3–5 см, что облегчит центрирование радиатора на стене, а также «подгонку» его под выводы труб из пола (радиатор с нижним подключением VK-профиль) или с любой из боковых сторон (радиатор с боковым подключением K-профиль). При производстве радиаторов Buderus используется роликовая контактная высокочастотная сварка. Опрессовка проводится с номинальным давлением 10 бар.

Радиаторы Buderus Logatrend типов 10, 20 и 30 могут применяться в помещениях с повышенными требованиями к чистоте, так как отсутствуют конвекционные пластины и съемные решетки, что позволяет очень легко

дезинфицировать поверхность радиатора. Широкий ассортимент позволяет подобрать требуемую тепловую мощность радиаторов, соответствующую температуре теплоносителя, в том числе и довольно низкой (50–60 °C) (максимальная температура теплоносителя может достигать 90 °C). Поставляется 7 типов радиаторов, имеющих 15 вариантов длины (400–3000 мм) и 5 вариантов высоты (300–900 мм). Порошковое лакокрасочное покрытие с горячей сушкой, высокой устойчивостью к царапинам и ударам, без растворителей и тяжелых металлов. Многорядные отопительные приборы можно устанавливать любой стороной, так как отсутствуют планки, определяющие заднюю сторону радиатора.

## DeLonghi

Итальянские стальные панельные радиаторы DeLonghi представлены на российском рынке типами 10, 11K, 21, 22, 33 с нижней и боковой подводками. Высота радиаторов – 300–900 мм. Длина – 400–3000 мм.



Форма радиатора выбрана таким образом, чтобы обеспечить максимальную теплоотдачу, сохранив элегантный внешний вид. Метод покраски панелей радиаторов на основе метода катодного электрофореза дает окраску равномерного цвета с высокой устойчивостью к коррозионному и механическому воздействию.

Рабочее давление – 10 бар, испытательное – 15 бар. Максимальная температура теплоносителя – 110 °C. В производственной линейке панельных радиаторов модели: DeLonghi Radel Compact, DeLonghi PHD Universal, DeLonghi Hygen Compact, DeLonghi PHD Hygen Compact, DeLonghi PHD Hygen Universal, Linear Compact, Linear PHD Universal, Linear с центральными подключениями, Linear Hygen Compact, Linear PHD Hygen Universal, DeLonghi Vertical, Linear Vertical.

## Heaton

Стальные панельные радиаторы Heaton (Хитон) – продукт производственной линейки международного холдинга «Сантехкомплект» – выпускаются на одном из крупнейших специализированных заводов в Турции.



Радиаторы изготавливаются из холоднокатаной стали с применением технологии штамповки, а также сплошной шовной и точечной сварки в соответствии

с европейским стандартом качества EN 442. Все они проходят производственный контроль, включающий испытания на герметичность под давлением 13 бар, выборочный партионный разрушающий контроль.

Радиаторы имеют высококачественное покрытие. Каждый из них проходит сложную предпокрасочную обработку, после которой производится грунтование, а на завершающем этапе наносится слой высокопрочной эпоксидной эмали белого цвета RAL 9010 методом порошкового напыления с последующим печным отвердеванием.

В радиаторах Heaton используется смешанный радиационно-конвективный способ теплопередачи.

Удлиненные элементы оребрения, имеющие П-образную форму, позволяют максимально использовать эффект конвекции и повысить показатели теплового потока. Бренд представлен широким модельным рядом.

### Henrad



Бельгийский концерн Henrad выпускает стальные панельные радиаторы, изготовленные из холоднокатаного металла, двух типов: K (двухрядный с двумя конвекторами, боковая подводка) и V (двухрядный с двумя конвекторами, нижняя подводка, со встроенным терморегулирующим вентилем). Конвекционный лист у данных радиаторов приварен к водопроводящим каналам. Все они снабжены крепежными пластинами на обратной стороне. Рабочее давление приборов – до 10 бар. Испытательное давление – 13 бар. Температура теплоносителя – до 110 °C. Высота радиаторов – 300, 500, 600, 900 мм. Длина радиаторов – 400–3000 мм. Глубина радиатора – тип 10–47 мм, тип 11 – 62 мм, тип 21 – 77 мм, тип 22 – 100 мм, тип 33 – 158 мм. Присоединительная резьба – 1/2" (внутренняя).

### Kalde

Турецкая фирма-производитель Kalde выпускает 4 типа стальных панельных радиаторов из стали (10-P, 11-PK, 21-PKP,

22-PKKP), имеющих 5 вариантов высоты (300, 400, 500, 600, 900 мм) и 27 вариантов длины от 400 до 3000 мм. Даже при минимальном давлении воды в водопроводной системе – поддерживает высокую производительность.

Усовершенствованный тип клапана дает возможность с помощью специальных приспособлений

устанавливать радиатор на пол. Межосевое расстояние – 245–845 мм.

### Kermi

Немецкий концерн



Kermi производит стальные панельные профильные Kermi Therm X2 Profil-V и плоские Kermi Therm X2 радиаторы в исполнениях – FKO (с боковым подключением) и FKV (с нижним подключением). Радиаторы предназначены для отопления помещений с замкнутой циркуляцией теплоносителя. В линейке типы радиаторов: 10, 11, 21, 22, 33. Радиаторы Kermi изготавливаются из листовой стали. Их внешнее покрытие лаковое, экологически безопасное, термостойкое и долговечное. Технические характеристики позволяют осуществлять монтаж этих изделий к однотрубным и двухтрубным системам отопления. Надежные резьбовые соединения предотвращают возможность протечки. Широкий выбор размеров (ширина – 400–3000, длина – 59–158, высота – 300–600 мм, межосевое расстояние – 246–446/546 мм). Радиаторы с нижним подключением (FKV) оснащаются термостатическим клапаном. Повышенную производительность этих моделей обеспечивает удачная сварная конструкция из гофрированных листов. По периметру они сварены между собой роликовым и точечным швами. Эта технология обеспечивает высокую герметичность и сборку конструкции без острых углов. Рабочее давление теплоносителя (температура до 110 °C) для модели FKO может достигать 10 бар (контрольное – до 13 бар), модели FKV рассчитаны на 8,7 бар.

### Korado

Чешский завод KORADO является одним из крупнейших европейских производителей отопительных приборов. Основной производственной линейкой KORADO являются стальные панельные радиаторы RADIK. Стальные панельные радиаторы KORADO RADIK предназначены для установки в системах центрального отопления с максимальным рабочим давлением 10 бар и максимальной температурой теплоносителя 110 °C. Отопительные приборы можно использовать в однотрубных и двухтрубных системах отопления с принудительной или естественной циркуляцией. Панельные радиаторы RADIK по умолчанию выпускаются в белом цвете RAL 9016, но есть возможность заказать приборы в разной цветовой гамме. Наличие



одинарных, сдвоенных и строенных панелей позволяет потребителю варьировать тепловую мощность отопительного прибора, оптимального для комнат тех или иных площадей. Рабочее давление при этом не должно превышать 10 бар, а испытательное – 13 бар. Работа радиаторов KORADO возможна при их температуре не выше 100 °С. В роли основной греющей поверхности выступает профилированная панель с горизонтально или вертикально упорядоченными каналами. Производится она из двух штампованных листов стали, соединенных по периметру шовной, а в местах прессовки точечной сваркой. Модели RADIK KLASIK (KLASIK (типов 10, 11, 21, 22, 33), KLASIK-R (типов 20 R, 21 R, 22 R, 33 R), KLASIK-Z (типов 10, 11, 22, 33) имеют боковое присоединение к системе отопления (справа или слева). Высота радиаторов – 300–900 мм. Длина – от 40 до 300 см. Глубина – 47–155 мм. Линейка радиаторов RADIK VK (VK (типов 10 VK, 11 VK, 21 VK, 22 VK, 33 VK), VKM (типов 10 VKM, 11 VKM, 21 VKM, 22 VKM, 33 VKM), VKU (типов 21 VKU, 22 VKU, 33 VKU), COMBI VK (тип 22 COMBI VK), VKL (типов 10 VKL, 11 VKL, 21 VKL, 22 VKL, 33 VKL), VK-Z (типов 10 VK, 11 VK, 21 VK, 22 VK, 33 VK)) имеют нижнее правое подключение, при этом расстояние между коллекторами присоединения составляет 50 мм. Радиаторы идут в комплекте со встроенным правосторонним терморегулятором. Высота радиаторов – 300–900 мм. Длина – 40–300 см. Глубина – 47–155 мм. Также компания поставляет на рынок стальные панельные радиаторы с плоской передней панелью с боковым или нижним подключением серии Plan (PLAN KLASIK (типов 11 PLAN, 21 PLAN, 22 PLAN, 33 PLAN), PLAN VKM (типов 11 PLAN VKM, 21 PLAN VKM, 22 PLAN VKM, 33 PLAN VKM), PLAN VK (типов 11 PLAN VK, 21 PLAN VK, 22 PLAN VK, 33 PLAN VK), PLAN VKL (типов 11 PLAN VKL, 21 PLAN VKL, 22 PLAN VKL, 33 PLAN VKL). RADIK PLAN KLASIK – гладкий стальной панельный радиатор с боковым левым или правым подключением к системе отопления с принудительной и естественной циркуляцией. RADIK PLAN VKM – гладкий стальной панельный радиатор в исполнении VENTIL KOMPAKT, который имеет нижнее центральное подключение к системе отопления с принудительной циркуляцией. RADIK PLAN VK – гладкий стальной панельный радиатор в исполнении VENTIL KOMPAKT, который имеет нижнее правое подключение к системе отопления с принудительной циркуляцией. RADIK PLAN VKL – гладкий стальной панельный радиатор в исполнении VENTIL KOMPAKT, который имеет нижнее левое подключение к системе отопления с принудительной циркуляцией.

Габаритные размеры: высота – 300–900 мм, длина – 400–2000 мм, глубина – 65–157 мм.

Для помещений с высокими требованиями

к гигиене и чистоте фирмой разработана линейка стальных панельных радиаторов с боковым или нижним подключением Hygiene серии Hygiene (типов 10 HYGIENE, 20S HYGIENE, 30 HYGIENE), Hygiene VK (типов 10 HYGIENE VK, 20S HYGIENE VK, 30 HYGIENE VK), CLEAN (типов 10 CLEAN, 20S CLEAN, 30 CLEAN), CLEAN VK (типов 10 CLEAN VK, 20S CLEAN VK, 30 CLEAN VK). Габаритные размеры: высота – 200–900 мм, длина – 400–2004 мм, глубина – 49–157 мм. RADIK HYGIENE – гигиенический отопительный прибор в исполнении KLASIK, который имеет левое или правое боковое подключение к системе отопления с принудительной или естественной циркуляцией (RADIK HYGIENE VK рассчитан только на принудительную циркуляцию).

Все типы радиаторов выпускаются с гладкой лицевой панелью, сварные швы закрыты рейкой, не имеют внутреннего конвектора. Есть возможность установки прибора на расстоянии 65–80 мм от стены при условии использования специального кронштейна. RADIK CLEAN – панельный отопительный прибор в исполнении KLASIK, имеет левое или правое боковое подключение к системе отопления с принудительной или естественной циркуляцией. RADIK CLEAN VK – стальной панельный радиатор в исполнении VENTIL KOMPAKT, имеет нижнее правое подключение к системе отопления с принудительной циркуляцией.

Панельный радиатор вертикального расположения без клапана с нижним центральным подключением к системе отопления с принудительной циркуляцией и плоской или профилированной лицевой панелью представлен линейками RADIK PLAN VERTIKAL-M и RADIK LINE VERTIKAL-M. RADIK Plan Vertikal-M – вертикальный стальной панельный прибор с нижним центральным подключением, имеет гладкую переднюю панель. RADIK Line Vertikal-M – вертикальный стальной панельный прибор с нижним центральным подключением, имеет профилированную переднюю панель. Обе линейки имеют типоразмеры 10, 20. Габаритные размеры: высота – 1500–2000 мм, длина – 400–900 мм, глубина – 52–68 мм.

Стальные панельные радиаторы без клапана с нижним средним подключением представлены моделями RADIK MM типов 11 MM, 21 MM, 22 MM, 33 MM. RADIK MM – панельные радиаторы без терmostатического вентиля с нижним центральным подключением к системе отопления с принудительной циркуляцией.

Габаритные размеры: высота – 300–900 мм, длина – 400–2000 мм.



## «Лидея»



«Лидея» – стальные панельные радиаторы производятся на одноименном предприятии в Республике Беларусь. Приборы адаптированы для работы с отечественными отопительными системами с их особенностями и нормами. Рабочее давление – 10 бар. Длина – от 400 до 3000 мм. Высота – 300, 500, 600, 700 мм. Радиаторы белорусского производителя представлены двумя сериями: «ЛИДЕЯ Компакт» с боковым подключением и «ЛИДЕЯ Универсал» с нижним подключением. В производственной линейке предусмотрены радиаторы различных модификаций: одно-, двух- и трехпанельные модели; без конвективного оребрения и с конвективным оребрением; без боковых стенок и без решетки. Так, в модельной линейке «ЛИДЕЯ Компакт» представлены модификации: ЛК-10 – однопанельный без конвективного оребрения, без воздуховыпускной решетки и боковых стенок; ЛК-11 – однопанельный с одним рядом конвективного оребрения, приваренным к тыльной стороне панели; ЛК-11А – однопанельный с одним рядом конвективного оребрения, приваренным к тыльной стороне панели, без воздуховыпускной решетки и боковых стенок; ЛК-20 – двухпанельный без конвективного оребрения; ЛК-20А – двухпанельный без конвективного оребрения, без воздуховыпускной решетки и боковых стенок; ЛК-21 – двухпанельный с одним рядом конвективного оребрения, расположенным между панелями и приваренным к одной из панелей; ЛК-22 – двухпанельный с двумя рядами конвективного оребрения, расположенным между панелями и приваренным к каждой панели; ЛК-30 – трехпанельный без конвективного оребрения; ЛК-30А – трехпанельный без конвективного оребрения, без воздуховыпускной решетки и боковых стенок; ЛК-33 – трехпанельный с тремя рядами конвективного оребрения, расположенным между панелями и приваренным к каждой панели.

## Panelli

Турецкая группа компаний Celikpan выпускает стальные панельные радиаторы

Panelli. Все предприятия холдинга расположены в Европе и сертифицированы европейскими стандартами: TSE ISO EN 9001–2000 (Сертификат на систему управления качеством), TSE ISO EN 14001–2004 (Сертификат на систему экологического менеджмента), TSE EN 442, UKRSERPO, DIN 442, RAL GZ618, CE, NF Mark



(NF047) и PZH, а также в российской системе стандартов ГОСТ Р. Радиаторы Panelli могут использоваться как в централизованных, так и в автономных системах отопления с рабочим давлением 10–13 бар и рабочей температурой теплоносителя до 120 °C. Продукция выполнена из низкоуглеродистой стали. Конструктивные особенности самого радиатора позволяют легко подключать его к отопительной системе.

Радиаторы выполнены из двух стальных штампованных листов, соединенных между собой по вертикали или горизонтали. Радиаторы представлены типорядом моделей – 10, 20, 21, 22, 33, которые различаются вариантами подключения (боковое, нижнее) и габаритными размерами (длина – 400–3000 мм, высота – 300–900 мм). Благодаря этому, можно легко подобрать модель под конкретное помещение. Система с радиаторами Panelli должна быть оснащена индивидуальными устройствами для выпуска воздуха (кран Маевского).

Широкий типоразмерный ряд Panelli представлен радиаторами типов 10, 20, 21, 22, 33 бокового и универсального подключения, длиной от 400 до 3000 мм, высотой от 300 до 900 мм. Диаметр присоединительных отверстий радиатора – G1/2". В комплект к радиатору входят кронштейны, дюбеля, шурупы с шестигранной головкой, заглушка и воздухоотводчик. Отдельно на радиатор можно установить терmostатический клапан и терmostатическую головку. Гарантия на радиаторы Panelli составляет 10 лет от документально подтвержденной даты покупки. Радиаторы производятся на швейцарском оборудовании SCHLATER.

## Purmo

Финские радиаторы Purmo имеют низкую тепловую инерцию, небольшой объем и вес, не требуют большой глубины встраивания, отличаются качественным лаковым покрытием. Они созданы для эксплуатации в системах отопления с принудительной циркуляцией теплоносителя, сконструированных из медных, стальных либо пластиковых полимерных труб с антидиффузным барьером.



Теплоносителем в данных системах может быть вода или антифриз. Также данные радиаторы могут использоваться в некоторых гравитационных системах (с ограничениями, диктуемыми гидравлическим сопротивлением). Устанавливаются приборы в однотрубных и двухтрубных системах.

Могут применяться для отопления помещений, в которых нет коррозионного воздействия веществ, имеющихся в воздухе, а также отсутствует постоянное или периодическое увлажнение поверхности радиатора.

Модели Purmo Compact, Purmo Ventil Compact – стальные панельные радиаторы, предназначенные для применения в одно- и двухтрубных системах отопления, где рабочее давление не превышает 10 бар.

Производственная линейка представлена моделями: Purmo Compact, Purmo Ventil Compact, Purmo Ventil Hygiene.

Purmo Compact – с боковым подключением (боковой подводкой теплоносителя), четыре боковых подсоединительных отверстия в каждом углу радиатора с внутренней резьбой 1/2 дюйма.

Purmo Ventil Compact – с универсальным подключением (сбоку или снизу, со встроенным терmostатическим клапаном), с внутренней резьбой 1/2 дюйма. Глубина радиаторов: тип 11 (60 мм), тип 21s (70 мм), тип 22 (102 мм), тип 33 (152 мм). Высота радиаторов – 300, 450, 500, 600 и 900 мм. Длина радиаторов – 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600 и 3000 мм.

Purmo Ventil Hygiene – с профилированными нагревательными панелями, не имеют конвекционных элементов. Ввиду отсутствия боковых накладок и верхней накладки типа «гриль» они предназначены для использования на объектах службы здравоохранения и других объектах с повышенными гигиеническими требованиями. Два нижних и четыре боковых присоединительных отверстия с внутренней резьбой G 1/2" делают возможным подсоединение снизу, а при необходимости – сбоку. Радиатор оборудован встроенным терmostатическим вкладышем с предварительной регулировкой производства Oventrop.

Рабочее давление – 10 бар. Максимальная температура – 110 °С. Испытательное давление

– 15 бар ( заводское – 13 бар). Цвет – белый RAL 9016, другие цвета по шкале RAL.

### Stelrad

Радиаторы «Stelrad» производятся на крупном европейском заводе Stelrad (Голландия), входящим в состав концерна Caradon Heating.

Модельный ряд радиаторов представлен широким спектром. Производственной программой предусмотрено наличие моделей как с боковым (Compact), так и с нижним подключением и встроенным терmostатическим клапаном (Novello). Габаритные размеры приборов: высота – от 300 до 900 мм, длина – от 400 до 3000 мм. Максимальное рабочее давление – 8,7 бар. Испытательное давление – 13 бар. Максимальная температура теплоносителя – 110 °С.

Благодаря оптимальному соотношению в обогреве излучения и конвекции, такие радиаторы обеспечивают повышенный комфорт в помещениях, а в результате использования панельных монтажных элементов типа «Monclac» обеспечивается высокоточное подключение радиатора к сети, а также его эстетичный и незаметный внешний вид.

При одной и той же мощности обогрева, необходимой для данного помещения, можно выбрать радиаторы нескольких типов: низкие или высокие, узкие или широкие. Для клиентов с повышенными требованиями подготовлены исключительные серии «Planar» (типов 11, 21, 22, 33 и габаритами: высота – 300–900 мм, длина – 400–3000 мм, глубина – 63/79/102/160 мм) и «Vertex» (типов 20 / 21 / 22 и высотой 1800 / 2000 / 2200). Таким образом, радиатор становится элементом современного дизайна интерьеров.



## НАСОСНЫЕ ГРУППЫ DN20 (3,4") до 55 кВт



Насосный  
модуль  
ECO DK DN20,  
без насоса

Минимальная  
розничная цена  
(без скидок)

**6 999,- руб.**

Цена для дилера  
**4899,- руб.**  
с НДС



**Хотите стать дилером?**

Звоните +7 (915) 035-74-23

Опрессовано на немецком заводе.

**Опт – от одной штуки.**

Расширенная гарантия - 5 лет!

Доставка в регионы.

Дешевле,  
чем на рынке.

Дешевле,  
чем по частям.



Емкости для энергосбережения

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



производители  
рекомендуют

## Решение для отопления коттеджа

Любой владелец частного дома или коттеджа сталкивается с проблемой его отопления. Если есть возможность, можно получать тепло от централизованной системы теплоснабжения. Это удобно, нехлопотно, нет сложного оборудования, соответственно, не требуется его обслуживание – получаем тепло и горячую воду в готовом виде. Но централизованное теплоснабжение не всегда технически доступно, дорого и имеет свои недостатки (перебои, плановые ремонты и т.д.).



Подавляющее большинство домовладельцев использует автономное теплоснабжение. Вариантов такого отопления существует множество – от традиционных дровяных печей и каминов до современных автоматизированных систем с использованием газа, электричества, пеллет и других видов топлива. Выбор зависит от технических и финансовых возможностей и предпочтений заказчика. При этом он сталкивается с тремя основными проблемами:

- большие первоначальные затраты;
- длительная по времени и дорогостоящая процедура получения многочисленных разрешений и согласований (при установке газового котла);
- необходимость регулярного обслуживания оборудования.

Большие первоначальные затраты связаны с единовременной закупкой и монтажом всего комплекса оборудования: котла, насосов, теплообменников, автоматики, запорной и регу-

лирующей арматуры, труб, дымоходов. К этому надо добавить стоимость проектирования и получения технических условий, согласований и т.д. Как снизить эти затраты? Использовать недорогое, а следовательно, не очень качественное оборудование? Этот вариант неприемлем: ремонты и замены обойдутся дороже. Поэтому ООО «Северная компания» в своих мини-котельных устанавливает только самое современное и эффективное оборудование лучших мировых марок.

Для минимизации затрат компания предлагает другой способ. Мини-котельная ТГУ-НОРД размещается вне помещения. Благодаря такому подходу, не нужно проектировать и монтировать систему контроля загазованности и вентиляции помещения (и согласовывать с надзорными органами, что немаловажно), устанавливать систему дымоудаления и выводить дымовую трубу, выделять для котельной в доме отдельное помещение, соответствующее определенным нормам. Исключение этих звеньев значительно сокращает не только финансовые расходы, но и затраты времени.

Снижению цены способствует и оригинальное техническое решение по размещению всего оборудования мини-котельной в компактном утепленном контейнере, а также серийные объемы производства, снижающие ее себестоимость.

Сокращение времени на получение согласований и разрешений достигается за счет того, что мини-котельная размещается вне помещения и неподконтрольна надзорным органам. Поэтому большая часть разрешений просто не требуется.

Кроме того, полная заводская сборка мини-котельной и ее поставка на объект в виде го-



**Таблица. Технические характеристики «ТГУ-НОРД»**

Наименование параметра	ТГУ-НОРД 30	ТГУ-НОРД 60	ТГУ-НОРД 120	ТГУ-НОРД 180	ТГУ-НОРД 240	ТГУ-НОРД 300
Тепловая мощность, кВт	30	60	120	180	240	300
Параметры отопления/ГВС, °С			65-80/5-60			
Максимальное входное давление газа, МПа			0,6			
Минимальное входное давление газа, МПа			0,002			
Настроичное выходное давление газа, КПа			2			
Максимальный расход газа, м <sup>3</sup> /ч	3,5	7	14	21	28	35
Напряжение питающей сети, В			220			
Частота питающей сети, Гц			50			
Электрическая мощность, кВт	0,945	1,03	1,2	1,37	1,54	1,71
Класс защиты корпуса			IP54			
Габаритные размеры, мм:						
длина	800	1600	2560		3600	
высота	2100	2100	2315		2315	
глубина	835	835	1300		1300	
Вес нетто, кг	310	650	900	1000	1750	1850



того изделия значительно сокращает сроки монтажа и пуска в эксплуатацию.

Необходимости регулярного обслуживания оборудования избежать нельзя, но можно оптимизировать этот процесс и максимально упростить. В мини-котельных ТГУ-НОРД обеспечен удобный доступ ко всем узлам и оборудованию. Несмотря на компактность мини-котельной, мастеру не придется проявлять чудеса изобретательности, чтобы добраться до обслуживаемого узла или прибора, достаточно открыть нужную дверцу или поднять панель (в разных моделях предусмотрены различные системы доступа к оборудованию).

В ТГУ-НОРД разработчики и производители постарались учесть все «слабые места» автономных систем теплоснабжения, взять на себя большинство забот заказчика и минимизировать его расходы. Неудобства владельца на время монтажа и обслуживания сведены к

минимуму, а сам продукт доступен для среднего семейного бюджета.

Типоряд мини-котельных включает установки мощностью от 30 до 300 кВт для отопления зданий площадью от 300 до 3000 м<sup>2</sup>. Это не только частные дома, но и торговые и бизнес-центры, школы, больницы, небольшие предприятия, складские комплексы и другие здания.

Сегодня в планах компании – серийный выпуск не менее 2000 мини-котельных в год. Для этих целей в ИП «Шексна» Вологодской области компания строит завод. Ввод в эксплуатацию намечен в 2015 г.

**ООО «Авитон» –**  
**эксклюзивный дистрибутор**  
**продукции «Северной Компании»**  
на российском рынке  
г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 4а  
Тел. (812)677-19-58, [www.aviton.info](http://www.aviton.info)

182 единиц оборудования KSB (126 крупных низкооборотных мешалок **Amaprop** (диаметр пропеллера 1800 мм), 24 погружных осевых насоса, 24 погружных рециркуляционных насоса и 8 дренажных насосов). «Серебряным» призером номинации стал не менее интересный проект водозабора Адлерского участка Мзымтинского месторождения подземных вод, реализованный в 2014 г. Строительство водозабора в пойме реки Мзымта относится к уникальным объектам по месту расположения. Водозабор возведен на высокой насыпи, откосы которой закреплены габионовыми конструкциями. Построенные сооружения войдут в состав централизованной системы водоснабжения городов Сочи и Адлер. Производительность водозабора 65 тыс. м<sup>3</sup> / сут. Водозаборные сооружения представляют собой комплекс зданий и сооружений для подъема подземных природных вод, включающий шестнадцать скважин с надземными павильонами, операторскую и пр. В качестве водоподъемного оборудования использовано 16 скважинных насосов KSB **серии UPA**, на сборных водоводах в пределах площадки водозабора и водоводах длиной 7 км до резервуаров на площадке насосной станции второго подъема в г. Адлере установлено 155 единиц арматуры KSB **серии BOAX** и **BOA-Compact EKB**.

Больше всего сюрпризов преподнесло промышленное направление. Экспертная комиссия учредила два третьих места в номинации «Мощность», так как оба проекта являлись образцами сложных и интересных проектных решений. А в номинации «Максимум» было присуждено два первых места, ввиду того что один проект полностью соответствовал условиям, которым должен отвечать победитель номинации данного направления (539 единиц арматуры и 3 сдвоенных насоса Etaline Z. для «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус» в г. Калуге), а второй проект, уступая по количеству оборудования, по мнению членов комиссии, являлся более интересным по проектному решению и экологической значимости. Второй победитель номинации представил проект технического перевооружения одного из приборостроительных заводов. В этом проекте необходимо было подвести технические газы и сжатый воздух к оборудованию, которое находится непосредственно в чистых помещениях. В качестве арматуры были выбраны мембранные клапаны Sisto, в том числе с приводами, для регулирования потоков газов, таких как пропан, аргон, гелий, азот, чистый кислород и прочие для исключения загрязнения окружающей среды. Не определив «серебряного» призера этой номинации, комиссия постановила присудить два третьих места в связи с приблизительно равным соответствием двух представленных на рассмотрение комиссии проектов критериям оценки и требованиям, предъявляемым к призерам, но не до конца удовлетворяющих требования второго места.

Победителем и абсолютным рекордсменом номинации «Мощность» по направлению промышленность стал проект строительства оросительной системы в Астраханской области. Суммарная мощность заложенного оборудования KSB составила **13 310 кВт**, здесь использовано 59 мощнейших насосов **серий SNW, Amacan S и Etanorm**, а также 48 единиц арматуры KSB больших диаметров.

По решению экспертной комиссии были учреждены 3 специальных приза. В номинации «Развитие» победил автор, представивший 4 проекта с использованием насосов и арматуры KSB для объектов гражданского строительства городов и сел Нижегородской области (22 насоса и 110 арматур). Призером специальной номинации **«Социальный проект»** стала проектировщица из Твери за представленные 7 проектов организации инженерных систем детских садов, школ, музея, спортивного комплекса и других социально-значимых объектов. А нестандартное решение проектировщика из Казани по организации напорной канализации на территории промышленного объекта ОЭЗ «Алабуга» было отмечено призом за **«Оригинальный проект»**: в большом производственном помещении на 15 точках смонтированы установки подъема фекалий **Mini-compacta** (18 мини-станций) с последующей прокладкой напорных трубопроводов под потолком этого помещения.

Каждый победитель 2014 г. награждается памятной статуэткой победителя конкурса и призом, определенным Положением о проведении конкурса «Проектная перспектива», в соответствии с выигранной номинацией и занятым местом. Всех остальных участников без исключения ожидают приятные сюрпризы от компании!

**В 2015 г. планируется проведение второго конкурса «Проектная перспектива», в условия участия в нем будут внесены изменения, связанные с увеличением номинаций и предоставлением возможностей победить не только крупным, но и относительно небольшим и в то же время важным для общества проектам.**

**Наши технологии. Ваш успех.**



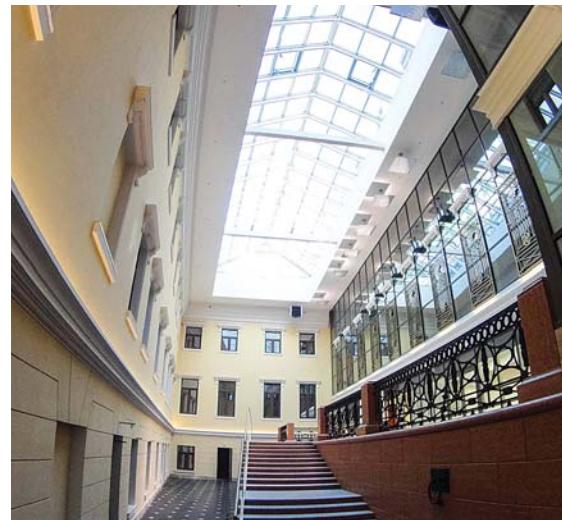
**аква терм**

# Комфорт и гармония от LG

Сегодня при точечной застройке в Санкт-Петербурге одна из сложнейших и одновременно актуальных задач – сохранение исторического архитектурного облика города. При этом новые строения должны соответствовать по инженерному обеспечению и комфорту всем современным требованиям. Примером рационального и гармоничного решения такой задачи служит бизнес-центр класса «А» на набережной реки Мойки в Адмиралтейском районе города.

Этот бизнес-центр во многом является уникальным объектом. Он состоит из двух разноэтажных корпусов – исторического и нового, образующих замкнутое дворовое пространство. Исторический корпус бизнес-центра на набережной Мойки относится к выявленным объектам культурного наследия и охраняется Комитетом охраны памятников. Он представляет собой каменный лицевой трехэтажный корпус, к которому примыкают двухэтажные флигели. Ранее здесь располагался Дом государственного контроля. В 1963 г. в здании был выполнен капитальный ремонт с перепланировкой помещений; в 2012 г. проведена реконструкция корпуса с капитальным ремонтом стен и фасада и заменой кровли.

Бизнес-центр расположен в самом сердце Петербурга, в шаговой доступности от исторических и деловых зданий – Исаакиевского собора, Законодательного Собрания Санкт-Петербурга, Конституционного Суда РФ, Мариинского театра. Так как в центре Санкт-Петербурга существует определенный регламент высотной застройки, гармоничное объединение исторического строения и возведенного объекта представлялось чрезвычайно трудной задачей, с которой, благодаря многолетнему опыту в сфере строительства,



успешно справился холдинг «Адамант». При строительстве нового корпуса был использован метод top-down (сверху–вниз), позволяющий возводить здания с многоуровневой подземной частью в условиях плотной городской застройки и одновременно сократить общее время производства строительных работ.

Новый корпус общей площадью 17 196 м<sup>2</sup> насчитывает 7 этажей, однако с улицы остается совершенно невидимым. Для подземного паркинга, расположившегося прямо под рекой Мойкой, отведено еще три этажа.

В настоящее время объект, пока не введенnyй в эксплуатацию, находится на стадии продажи.

Здание изначально задумывалось как бизнес-центр класса «А» и при строительстве концепция не изменилась. В атриуме нового корпуса установлены алюминиевые конструкции, имитирующие решетку Летнего сада. Также архитекторы частично воспроизвели набережную реки Мойки с настоящими стальными кольцами для швартовки кораблей. Важнейшей задачей стало обеспечение комфортной среды в помещениях здания без нарушения его исторического архитектурного облика.



## Выбор и решение

Кондиционирование воздуха внутренней среды бизнес-центра решено было производить с помощью VRF-системы, при этом необходимо было спроектировать и установить наружные блоки так, чтобы органично вписаться в общую концепцию здания и не нарушить целостность городского пейзажа.

Сегодня российский рынок систем кондиционирования предоставляет широкий выбор брендов, но проектировщики остановили свое внимание на VRF-системе MultiV компании LG, которая превзошла другие по всем интересующим их параметрам обеспечения комфорта в здании и энергосбережения.

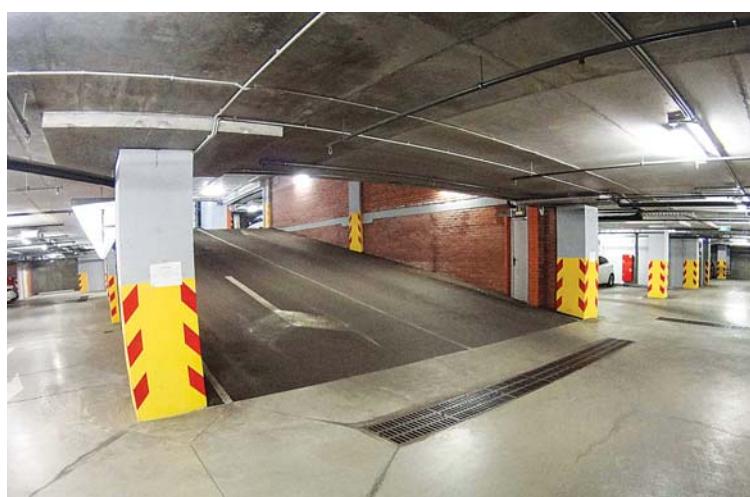
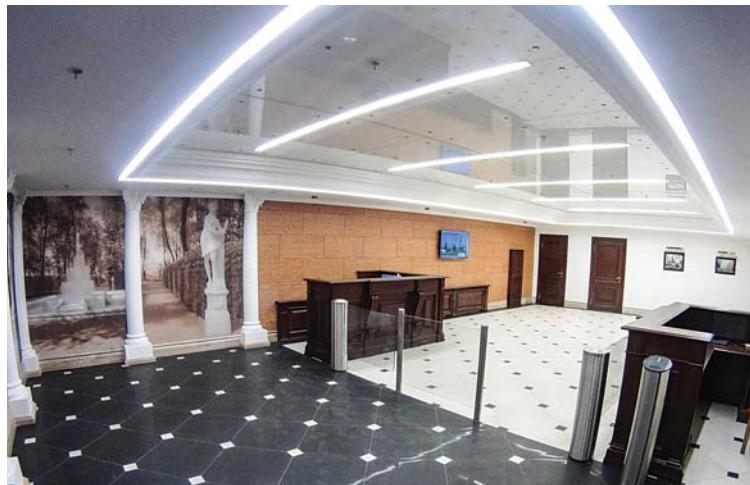
Экономичность предложенной системы стала дополнительным параметром выбора. Высокотехнологичная инновационная система Multi характеризуется высоким показателем объемов тепловой энергии, поставляемой на единицу электроэнергии.

Система спроектирована совместно с «Адамантом» и подобрана для всех помещений объекта. Кроме того, LG прекрасно справилась с поставленной задачей сохранения городской среды, установив наружные блоки таким образом, чтобы они не просматривались с улицы.

Так как здание пока не введено в эксплуатацию и ожидает нового владельца, в настоящее время смонтированы только наружные блоки и часть внутренних блоков для общих помещений. При этом все необходимые коммуникации уже проведены; в каждом помещении есть ввод трубопроводов, при введении в эксплуатацию необходимо будет только подключить блок и настроить его на работу. LG в качестве компании-производителя обязательно будет присутствовать при этом запуске в целях контроля процесса. Также в бизнес-центре установлены наружные блоки LG для систем вентиляции для холлов и общих помещений.

Дополнительным преимуществом для застройщика стало наличие централизованной системы управления. В каждом помещении есть свой пульт управления системой кондиционирования; в то же время все системы дублируются на одном пульте, на который выводится состояние систем и их параметры. Консолидированная система управления позволяет минимизировать затраты времени на установку необходимых параметров.

Надежность и качество продукта – важнейшие, но далеко не единственны достоинства LG. Компания, начиная общение на этапе проектирования и предоставляя всю необходимую информацию о своем продукте, осуществляет квалифицированную поддержку техническими специалистами вплоть до ввода объекта в эксплуатацию, сервисное обслуживание оборудования и выполнение гарантийных обязательств.



**аква терм**

# Энергосберегающие системы отопления для российского потребителя

Энергосбережение сегодня – мировой тренд развития систем теплоснабжения, которое невозможно без разработок и производства современного энергосберегающего оборудования. О таком оборудовании, позволяющем экономить энергоресурсы и денежные средства потребителя, рассказал нашему корреспонденту (А-Т) руководитель компании «HuchEnTEC Россия» Николай Самошенко (Н. С.).



**А-Т: Николай, расскажите о Вашей компании?**

**Н. С.:** Компания HuchEnTEC является международной компанией, объединяющей производителей оборудования для энергосбережения: бойлеров и емкостей, солнечных панелей, водяных потолочных панелей отопления и др.– в сегменте отопления и регулировочно-запорной арматуры. В нее входит, например, завод HUCH – производитель бойлеров и емкостей. Головной офис находится в Германии, а представительства есть в США, Европе, России, Украине, Белоруссии и Казахстане.

**А-Т: Концерн имеет свою историю, интересно узнать о ней подробнее.**

**Н. С.:** История концерна складывается из историй заводов, в него входящих, например, история завода HUCH началась в 1928 г. На нем производится более 1500 наименований бойлеров, теплообменников, станций ГВС и ИТП, на заказ могут изготавливаться любые, в том числе самые сложные, бойлеры, теплообменные системы для энергетики, космоса.

Концерн предлагает как отдельные компоненты, так и целые решения на рынке домашних бойлеров для ГВС и отопления, а также специальные индустриальные решения для многочисленных партнеров разного уровня, от застройщиков до федеральных энергетических компаний.

**А-Т: Сейчас все говорят об энергоэффективности или энергосбережении. Какие уникальные решения предлагает концерн?**

**Н. С.:** Во-первых, мы производим очень интересный и перспективный с точки зрения энергоэффективности продукт – системы потолочного отопления (ПО), которые выпускаются на заводе в Чехии, но самое главное – мы предоставляем партнерам точные инженерный и финансовый расчеты этих систем. Об эффективности ПО написано немало, могу резюмировать: на сегодняшний день ему нет аналогов с точки зрения экономии! Если речь идет об отоплении торгового центра, склада, стадиона и любого другого объекта с потолками высотой не ниже 3 и не выше 40 м (это 99 % всех возможных объектов), то системе ПО нет равных в экономии ресурсов – до 30 % в энергосбережении и в расходах на монтаж. Использование ПО дает значительный экономический эффект за счет передачи энергии излучением и возможности уменьшить отопление, так как температура в этом случае будет выше, ощущение как от русской печки. Плюс к этому наши панели имеют специальную форму и характеризуются низкой инерционностью, тепловой экран находится на обратной стороне, есть еще целый ряд других ноу-хау.

Вообще эти системы имеют колоссальный потенциал применения, доля их на рынке будет постоянно расти, и они будут вытеснять традиционные конвекторные и радиаторные системы, имеющие худшие свойства. Пользуясь случаем, хочу обратиться напрямую к проектантам складов, торговых центров, средних и больших стадионов: уделять самое пристальное внимание ПО в общем и нашим решениям, в частности. Много объектов по всему миру и в России уже выполнено, начиная от стадионов и заканчивая авиастроительными концернами – всюду подтвержден экономический эффект. Также наша программа расчета позволяет очень точно и разнообразно размещать панели, их связку в зависимости от места внутри склада, будь то зона погрузки, пандус, места работы со-

трудников, т. е. всюду обеспечивается индивидуальный климат-контроль в зависимости от стен, температурных режимов – от Сибири до Южного федерального округа, позволяя моделировать различными вариантами рабочих зон, выполняя задачу создания комфорта и экономии тепла и средств. Кстати, наши системы могут работать как на тепло, так и на охлаждение: склады и стадионы на юге могут осуществлять охлаждение нашими системами.

Вторым направлением нашей работы является энергосбережение в домах или поставки и монтаж наших энергоцентров. Представьте себе бойлер, или бак-теплообменник, в который заведены все магистрали от котла, камина и солнца – о солнечном отоплении и ГВС мы поговорим немного позже, а из бака выходят трубы для подсоединения к потребителям тепла. В этом бойлере и происходит перераспределение тепла по каналам, т.е. одно устройство контролирует и перераспределяет энергию от солнечного коллектора, теплового насоса, камина или пеллетного котла по всем каналам и делает это автономно и согласно заданным настройкам – на теплый пол, радиаторы или подогрев кровли, например, такой единый и энергоэффективный центр дома, служащий также энергоаккумулятором, останавливающий в день всего на несколько градусов. Удобство и экономию оценили в Европе, у нас эта тема начинает стремительно развиваться. Разновидностей таких энергоцентров несколько, но все они связаны опять-таки с нашей уникальной, не имеющей в мире аналогов системой солнечного отопления.

#### **A-T: И в чем же ее уникальность?**

**Н. С.:** Системы солнечного отопления или ГВС распространены в Европе. Например, в Германии строительное законодательство требует от проектанта и застройщика обязательного применения солнечных панелей, в противном случае дом не будет принят в эксплуатацию. Речь не идет о низкоэффективных солнечных батареях для электроснабжения постоянного тока, как на МКС, а речь идет о схожих по виду с ними, но нагревающих теплоноситель за считанные минуты до сотни с лишним градусов под лучами солнца и дающих до 1 кВт мощности в хорошую погоду с квадратного метра. Поскольку солнечные панели делают многие, мы решили основную проблему солнечной системы – что делать, когда летом забора тепла нет, а солнце «жарит» и перегревает пропиленгликоль до стагнации и окисляет его, уменьшая в разы срок службы системы. Так как срок службы солнечного коллектора составляет десятки лет вообще без вмешательства человека, «ахилесовой пятой» является именно перегрев теплоносителя (ТН). Наши инженеры придумали систему DryBack или «сухого бака», и она является мировым патентом. Когда ТН перегревается выше положенного уровня, т.е. тепло избыточ-



Насосные группы малой мощности. Элитное решения, доступное всем

но, система выключит станции и ТН сливаются в бак, где ждет «своего часа», не перегреваясь и не окисляясь – пошел забор тепла, циркуляционный насос включил систему, и солнце стало опять нагревать энергоцентр или другой бойлер, экономя газ или электричество. Вообще правильно спроектированная система на 60–80 % решает проблему ГВС и до 15–20 % – отопления дома. Несложно подсчитать экономический эффект от ее внедрения для каждого конкретного случая, но в среднем срок окупаемости таких систем в Европе 5–7 лет, у нас с дешевым газом – 8–10 лет. При сроке службы от 30–35 лет система окупается многократно даже при наших ценах на газ. Но, увы, ясно, что газ и у нас будет дорожать многократно. Возвращаясь к теме энергоцентра, именно к нему удобно подключать солнечный коллектор, включив его в схему теплоснабжения дома так, чтобы вся система работала как единое целое, как энергоцентр, оптимально сберегая и перераспределяя тепло от разных источников для разных потребителей – низкотемпературных (например, полы, противобледенение кровли или въезда в гараж) или высокотемпературных (радиаторов, проточных теплообменников ГВС). То есть все в одном энергоцентре!

#### **A-T: Какие еще новости и продукты есть для нашего рынка?**

**Н. С.:** Простым, но эффективным и вос требованным рынком решением оказались наши обвязки котельной – насосные группы, распределительные модули серии ECO, они же гидрострелки (без сепарации) для мо-



Энергоцентр – новое сердце вашего дома

ностей до 55 кВт (при «дельта Т» 25), т.е. так называемые группы DN20 (или наши 3/4''), подходящие для большинства домов, коттеджей, квартир, в том числе пентхаусов с ИТП, площадью до 450–500 м<sup>2</sup>, т.е. абсолютное большинство российского ИЖС. Стоят они существенно дешевле групп DN25 и лучше, так как имеют просто меньше металла, а функционал несет тот же. Тогда зачем переплачивать?

Наши системы делятся на группы по мощности: до 85 кВт, до 130 кВт и до 2,5 мВт. Для каждого свои диаметры труб и соединения.

Про бойлеры и буферные емкости я упоминал вначале, их ассортимент огромен и уникален по качеству исполнения и функционалу, КПД, сроку службы – равных по качеству в мире немного. Про цены – это европейский продукт и стоит недорого, но тут домовладельцам лучше на оборудовании не экономить, в конечном счете выйдет дороже выйдет.

**А-Т: Вот мы и подошли, видимо, к вопросу о вашей политике в России и о выбранной бизнес-модели развития.**

**Н. С.:** Наша компания, являясь стопроцентной дочерней компанией концерна, имеет склад, офис, современный учебный центр оборудования с демонстрационным залом и сервисный центр на юге Москвы. Склад и офис в одном месте. С нашими идеями можно ознакомиться на сайте [www.huhentec.ru](http://www.huhentec.ru), как и со всеми продуктами и решениями компания-

ми. Наши партнеры являются торгующие организации, т.е. дилеры, которые продают нашу продукцию через магазины, рынки, Интернет и/или инсталлируют в свои проекты. Мы работаем с ними и для них, хотя пока, на этапе start-up, любой монтажник или бригадир может приехать на склад и купить оборудование. Цены будут естественно розничные, и дилер всегда имеет маржу от 30 % и приоритет, т.е. дорогу своим партнерам мы не переходим, а скорее вынуждены удовлетворять спрос конечных потребителей, пока дилеры еще не «раскачались». Стратегически мы будем работать сами только через партнеров, не напрямую с монтажными организациями, а вот учить в своем учебном центре будем монтажников, чем собственно и занимаемся.

**А-Т: Вы сказали, что будете работать через Интернет? Не боитесь ценового демпинга в интернет-магазинах дилеров?**

**Н. С.:** Не боимся, так как мы являемся регулятором цен нашей продукции на рынке. Партнеры внимательно следят друг за другом и за соблюдением нами установленных минимальных розничных цен. Если кто-то снижает их, тот вредит всем, об этом становится известно почти моментально, и мы принимаем такие меры воздействия, как стоп-лист, уменьшение кредита и скидки на величину отклонения. Это на первый раз, так как мы допускаем, что просто возможны чисто технические задержки или ошибки изменения цен на сайтах. Но если такое повторяется, то принимаем более серьезные меры.

Большинство партнеров компании абсолютно нормально относятся к ценовому регулированию и поддерживают нас. Принцип «купи-продай» без взаимных обязательств давно не действует. Рынок теплотехники – цивилизованный рынок с высоким научным потенциалом и соответствующим образовательным и инженерным уровнем людей.

Гораздо больше выгоды от такого сотрудничества. Мы обучаем партнеров, с января будем передавать нашим дилерам программы расчета отопления, которые являются нашими ноу-хау, для того чтобы на местных рынках они могли самостоятельно проводить необходимые расчеты. Доставка в регионы, кредитные линии – все это обсуждается и реализуется при взаимном интересе и при минимуме формальностей.

**А-Т: Что бы еще Вы хотели сказать читателям нашего журнала?**

**Н. С.:** Приходите на выставку «Аква-Терм» в феврале, там будет представлено наше оборудование и энергоцентр вместе с «солнцем». Вы сможете пообщаться с нашими инженерами и получить подробную консультацию по всем вопросам.

# Котлы Fondital – инновации и современный дизайн

Новая линейка котлов Fondital отличается применением при их производстве передовых технологий и изящным дизайном. Котлы сконструированы по последнему слову науки и техники, однако чрезвычайно просты в эксплуатации.

В новых котлах воплотились все традиции компании Fondital, которая располагается неподалеку от г. Брешия и является мировым лидером в секторе производства алюминиевых радиаторов, а также имеет богатый опыт в производстве котлов и адаптации их для российского рынка, успешным участником которого она является уже более 20-ти лет. Компания Fondital представляет комплексные технические решения для различных типов систем отопления. Новые котлы линеек Delfis, Formentera Itaca способны удовлетворить все запросы конечного пользователя.

## **ANTEAt.m. Fondital и DELFIS t.m. Nova Florida**

Предлагаются в монотермическом, битермическом и конденсационном вариантах. Котлы модели Antea / Delfis являются компактными котлами с габаритными размерами всего лишь 400 x 700 x 250 см, что значительно облегчает поиск места для их установки. Модель Antea/Delfis снабжена новым, дружелюбным в использовании интерфейсом пользователя, в основе которого ЖК-дисплей, что значительно упрощает считывание информации и управление котлом. Таким образом, конечному потребителю доступна полная информация о работе котла, вплоть до количества месяцев работы платы и истории последних 5-ти блокировок. Предлагается модель полезной мощностью 24 кВт в битермическом и монотермическом исполнении с расширительным баком емкостью 7 л.

Для конденсационной версии котла доступна также модель полезной тепловой мощностью 28 кВт. При этом емкость расширительного бака составляет 9 л. Конденсационная версия может быть одноконтурной со встроенным 3-ходовым клапаном и мощностным рядом 12–24–28 кВт.

## **FORMENTERA**

Отличительной особенностью котлов Formentera является их широкая гамма. Предлагаются котлы в исполнении с закрытой камерой сгорания (CTFS) полезной тепловой мощностью 24 и 28 кВт, а также с открытой (CTN и RTN) – мощностью 24 кВт. Кроме того, есть конденсационные модели полезной тепловой мощностью 24–28–32 кВт, глубиной модуляции 1:9 с возможностью управлять насосом контура



солнечных коллекторов. Все модели оснащаются инновационной панелью управления с touchscreen дисплеем, а также имеется возможность подключения датчика температуры наружного воздуха. Все двухконтурные модели снабжаются пластинчатым теплообменником ГВС повышенной производительности из 26-ти пластин.

## **ITACA**

И наконец, новейший котел Itaca доступен в двухконтурной версии с закрытой камерой сгорания (CTFS) мощностным рядом 24–28–32 кВт и одноконтурной версии RTFS 24–28 кВт. Есть также конденсационные модели в двух- и одноконтурном исполнении. Это, соответственно, КС 24–28–32 и КРБ 12–24 (последние оснащаются встроенным 3-ходовым клапаном для подключения внешнего бойлера). Все котлы выпускаются с большим touchscreen дисплеем со встроенным таймером. Котлы Itaca способны управлять двумя зонами отопления, а также обладают функцией автоматической подпитки системы отопления. Они также способны управлять контуром солнечных коллекторов и подготовлены для управления по GSM-каналу с помощью опционального комплекта. Конденсационная версия котла оснащается циркуляционным насосом с регулируемой частотой оборотов ротора, что позволяет полностью раскрыть потенциал данного типа оборудования.

**аква терм**



# Терморегулирование Giacomini для приборов отопления: энергосбережение в действии

Энергосбережение, рациональное использование тепловой энергии в настоящее время становится основой инженерных систем зданий в России. На уровне потребителя, жильцов, для поддержания комфортных условий в помещении в первую очередь требуется обеспечить регулирование приборов отопления – радиаторов, конвекторов и т. д. При этом можно отметить значительные различия в типологиях и характеристиках проектируемых и реконструируемых отопительных систем. Многообразие отопительных приборов подразумевает необходимость различного их подключения к отопительным системам и требует устройств терморегулирования различных типов. Такое разнообразие учтено в модельном ряде компании Giacomini (Италия), которая производит широчайший ассортимент арматуры для регулирования отопительных приборов различных типов и для разных видов систем отопления.



В этой статье приведен краткий обзор решений Giacomini, эффективно применяемых в российской практике. Основную ставку компания делает на устройства терморегулирования, обеспечивающие автоматическое поддержание температуры воздуха в помещениях на заданном уровне. Для систем, где терморегулирование приборов отопления может быть неприемлемо, Giacomini выпускает несколько серий ручных регулировочных клапанов с высокими рабочими характеристиками и увеличенной пропускной способностью. При этом изделия Giacomini отличаются передовым дизайном, высочайшим качеством, доступной ценой при 100 %-ном итальянском происхождении.

Для бокового подключения приборов отопления Giacomini выпускает несколько серий ручных и терmostатических клапанов. Среди них можно выделить универсальные микрометрические клапаны серий R421TG и R422TG, которые поставляются с рукояткой ручной регулировки, которая также имеет функцию ограничения степени открытия. В конструкции этих клапанов – терmostатический вентиль, и потребитель может снять ручку, поставив на ее место терmostатическую головку для автоматического регулирования. Таким образом, Giacomini R421TG и R422TG представляют собой универсальные клапаны, которые можно применять на радиаторах при любых условиях.

Исключительно для терmostатического регулирования выпускаются серии клапанов R401TG и R402TG для стандартных условий и R401H и R402H – для систем, где требуется повышенный проход для лучшего затекания теплоносителя в радиатор, например в однотрубных системах



Клапаны универсальные R421TG и R422TG



Компактный узел R440

с вертикальными стояками. Терmostатические клапаны с предварительной настройкой расхода имеют обозначение PTG и защитный колпачок красного цвета. В России также популярны ручные регулировочные клапаны Giacomini, в первую очередь R5TG и R6TG, вследствие большого проходного сечения, широкого диапазона регулировок и, не в последнюю очередь, привлекательного дизайна.

Для того чтобы иметь возможность отключить радиатор от системы отопления, а также для балансировки (предварительной настройки расхода теплоносителя через радиатор) Giacomini настоятельно рекомендует использовать отсечные клапаны, например серий R16TG и R17TG.

Клапаны для отопительных приборов Giacomini выпускаются с размерами от 3/8" до 1 1/4". Тип исполнения – прямой, угловой, угловой осевой. Почти все клапаны, помимо этого, имеют модификацию с наружной метрической резьбой 16 или 18 мм, что позволяет подключать их напрямую к полимерным, металлопластиковым и медным трубопроводам с помощью простейшего адаптера, исключая использование дополнительного фитинга. Рабочее давление клапанов с ручной регулировкой – 16 атм, с терmostатической опцией – 10 атм.

Терmostатические головки Giacomini отличают широкий ассортимент, включающий несколько серий с различным концептом дизайна, а также высокая точность и скорость срабатывания. В качестве примера можно отметить популярную серию термоголовок R470 округлой эстетики и более традиционно выглядящую новинку R460.

Большинство термоголовок Giacomini выпускается в двух вариантах подсоединения к клапану – один из них фирменная система быстрого монтажа Clip-Clap®, когда монтаж головки занимает менее 3 с, а другой – традиционная для многих производителей резьба 30x1,5 мм.

Схема нижнего подключения к отопительным приборам актуальна, прежде всего, для стальных панельных радиаторов, особенно при горизонтальной разводке трубопровода отопления. Для таких систем Giacomini предлагает узлы нижнего подключения R383/R384 в прямом или угловом исполнениях, которые содержат в своем корпусе и отсечные клапаны, и байпас для перепуска теплоносителя и могут применяться и в двухтрубных, и в однотрубных системах. Экономичная серия R387/R388 предназначена только для двухтрубных систем, но при этом обладает более низкой ценой. Узлы нижнего подключения Giacomini можно подсоединять к радиаторам с различным диаметром присоединительных отверстий, напрямую или используя фирменные адаптеры.

Для секционных радиаторов, например алюминиевых или биметаллических, Giacomini также предлагает использовать все преимущества нижнего подключения с возможностью терморегулирования. Для России это актуальный продукт: зачастую можно увидеть радиаторы, установленные на ножках перед панорамными окнами или витринами, но подключенные с помощью шаровых кранов или ручных клапанов. Помимо сомнительного внешнего вида, такая схема подключения снижает теплоотдачу, а стало быть эффективность самого отопительного прибора.

В распоряжении проектировщиков и монтажников – более 10-ти серий узлов нижнего подключения различной типологии, схемы подачи теплоносителя и способа регулирования!

Среди популярных решений можно отметить компактный узел R440, в котором подача теплоносителя производится во внутрь радиатора зондом, а выпуск происходит через отвод клапана. Клапаны серий R438 имеют раздельные узлы подачи и регулирования, соединенные между собой хромированной трубкой. Подавляющее большинство узлов нижнего подключения Giacomini следуют универсальной концепции – поставляются с ручкой ручной регулировки, которая может быть снята для установки термоголовки, и в этом случае клапан будет обеспечивать терmostатическое регулирование.

Популярные клапаны изготавливаются в версиях как для двухтрубных, так и однотрубных систем, в последнем случае в их корпус встраивается регулируемый байпас для перепуска части теплоносителя в систему.



Узлы нижнего подключения стальных панельных радиаторов



Узел нижнего подключения R438

**аква терм**

# Testo 320 – анализатор дымовых газов

Приближение зимних холодов и постоянно растущая стоимость всех видов топлива в очередной раз ставит сложную задачу перед владельцами частных загородных домов и собственниками жилья с поквартирным отоплением: поиск решений по снижению затрат, идущих на отопление жилья.



Именитые производители отопительного оборудования предлагают своим покупателям самое современное оборудование: трехходовые котлы с вентиляторными горелками «LowNO<sub>x</sub>», конденсационные котлы напольного и настенного исполнения, позволяющие значительно снизить расходы на отопление. Подавляющее большинство покупателей дорогостоящей отопительной техники уверены в том, что только наличие данной техники в их домах позволит сэкономить на расходах по отоплению жилья, совершенно не задумываясь о правильной установке и необходимости настройке оборудования. На самом деле высококлассное отопительное оборудование требует регулярного технического обслуживания и настройки, без которых невозможно реально снизить затраты на топливо и долгие годы наслаждаться беспроблемной работой и комфортом, созданным таким оборудованием.

Качество работы, время, затраченное сервисными инженерами и монтажниками отопительных систем, напрямую зависит от используемых инструментов и приборов. Хороший специалист должен иметь большое количество приборов, позволяющих быстро и правильно определять и устранять различные неисправности, производить настройку отопительного оборудования. Это требует контроля и настройки многих параметров. Для большинства сервисных и монтажных компаний необходимость приобретения надежных и удобных в работе приборов является насущной необходимостью.

Для данных задач, стоящих перед сервисными компаниями по обслуживанию систем отопления, с учетом всех технических требований по контролю параметров, предъявляемых к современному оборудованию, компания «ТэстоРус», официальное представительство немецкого концерна TestoAG в России, предлагает портативные многофункциональные газоанализаторы: testo 310, testo 320 и testo 330. Все перечисленные газоанализаторы дымовых газов внесены в Государственный реестр средств измерений РФ.

Газоанализатор testo 310 является одним из наиболее демократичных приборов на российском рынке. Компактный и простой в управлении, testo 310 позволяет осуществлять анализ дымовых газов с помощью двух сенсоров O<sub>2</sub> (0–21 об. %) и CO без H<sub>2</sub> компенсации (до 4000 ppm) и термопары, установленной в зонд отбора пробы. На основе полученных данных измерений и параметров выбранного вида топли-

ва (доступно 8 видов) прибор автоматически рассчитывает концентрацию CO<sub>2</sub>, КПД, λ – избыток воздуха, q – потери тепла с дымовыми газами.

С testo 310 можно проводить измерения тяги, дифференциального давления газа и концентрации CO в окружающем воздухе без использования дополнительных зондов. Прочный корпус с магнитным креплением, двусторонний дисплей с подсветкой, ИК-интерфейс для связи с принтером, удобный конденсатосборник, 10-часовой ресурс аккумулятора обеспечивают дополнительные удобства в работе. В комплект поставки газоанализатора включены пластиковый кейс, набор силиконовых шлангов для измерения дифференциального давления и зарядное устройство. Гарантия на прибор – 2 года.

Другая модель – газоанализатор testo 330 LL – обеспечивает пользователю максимальный комфорт в работе, обусловленный техническими особенностями, приведенными ниже.

Осуществление одновременного контроля концентраций дымовых газов с помощью трех газовых сенсоров O<sub>2</sub>, CO с H<sub>2</sub> компенсацией (до 8 000 ppm), NO (до 3 000 ppm). Параллельный мониторинг концентраций трех газов позволяет составить режимную карту котла в соответствии с РД 34.25.514-96 (Методические указания по составлению режимных карт котельных установок и оптимизации управления ими) и зарегистрировать в Ростехнадзоре РФ.

Функция автоматического разбавления свежим воздухом и расширения диапазона измерения CO (до 30 000 ppm). Благодаря такой возможности, сенсор CO защищен от избыточного влияния угарного газа, что дает возможность продолжать осуществлять контроль и настройку оборудования при концентрации CO выше 8 000 ppm.

Функция обнуления газовых сенсоров и тяги без необходимости извлечения зонда из дымохода. Она обеспечивает дополнительное удобство в работе и позволяет избежать ошибок при измерениях, так как пользователю нет необходимости каждый раз перед проведением новых замеров извлекать зонд отбора пробы из дымохода для обнуления сенсоров.

Специально разработанные газовые сенсоры Longlife и надежная конструкция прибора позволяет производителю testo 330 LL дать 4-летнюю гарантию на сенсоры и прибор, позволяющую снизить эксплуатационные расходы.

Оптимальным выбором для профессионала по настройке и обслуживанию систем отопле-

ния, учитывая соотношение цены прибора и его возможностей, может стать газоанализатор дымовых газов testo 320.

Testo 320 оснащается двумя сенсорами дымовых газов: O<sub>2</sub> (0–21 об. %) и CO, сенсором температуры, встроенным в зонд отбора пробы, и сенсором давления и тяги. Благодаря опциональной возможности дооснащения прибора сенсорами CO с H<sub>2</sub>-компенсацией (до 8000 ppm) или CO<sub>низ.</sub> с H<sub>2</sub>-компенсацией (до 500 ppm), измерение CO соответствует высочайшим стандартам. С помощью измеренных значений концентраций CO, O<sub>2</sub>, температуры дымовых газов и выбранного вида топлива (11 видов) прибор производит расчет таких параметров, как концентрация CO<sub>2</sub>, КПД, λ – избыток воздуха, q – потери тепла с дымовыми газами. Соответствие этих параметров на работающем оборудовании параметрам, указанным производителями систем отопления в инструкциях по настройке и эксплуатации – необходимое условие их правильной работы, долгого срока службы и минимального потребления топлива. При необходимости testo 320 может отображать концентрации газов не только в ppm, но и в mg/m<sup>3</sup>. Аналитор имеет яркий цветной графический дисплей высокого разрешения, встроенную память на 500 протоколов измерений, внутренний интуитивно понятный и полностью русифицированный интерфейс. Широкий выбор зондов отбора пробы позволяет оснастить testo 320 в соответствии с потребностями заказчика (например, модульный зонд с возможностью замены трубы зонда и термопары, гибкий зонд и др.).

С помощью testo 320 можно производить измерение тяги, дифференциального давления газа, а также есть возможность подключения целого ряда дополнительных зондов:

- высокоточный зонд для обнаружения в атмосфере CO (от 0 до 500 ppm). Благодаря измерению содержания CO в окружающем воздухе, можно обнаружить обратный приток и предотвратить скопление дымовых газов в помещении котельной;

- высокоточный зонд для обнаружения в атмосфере CO<sub>2</sub> (от 0 до 10 000 ppm). Измерение содержания CO<sub>2</sub> в окружающем воздухе позволяет контролировать безопасность работы систем отопления;

- зонд-течесискатель для измерения (от 0 до 10 000 ppm) метана (CH<sub>4</sub>) и пропана (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>). С помощью данного зонда можно обнаружить и локализовать утечку газа в трубах;

- зонд для определения утечки дымового газа в межстенном пространстве коаксиальных дымоходов. Определение утечки происходит путем измерения концентрации кислорода. Это позволяет обнаружить неисправности в системе подачи воздуха и отвода дымовых газов, которые непосредственно влияют на качество работы топливосжигающей системы;

- высокоточный зонд давления, двухдиапазонный (-150 Па...+150 Па/-100 ГПа..+100 ГПа), с автоматическим переключением между диапа-

зонами (разрешение, соответственно, 0,01 Па/0,1 Па), с возможностью параллельного измерения дифференциального давления/тяги при проведении анализа дымовых газов. Благодаря обнулению сенсора давления каждую секунду, исключается возможность регистрации зондом ошибочных значений под влиянием внешнего температурного воздействия;

- комплект температурных зондов-обкруток для измерения дифференциальной температуры между подающей и обратной линиями трубопровода. Данное измерение дает возможность провести сравнение с рекомендованными/расчетными значениями для корректной работы отопительной системы;

- температурный зонд для измерения температуры воздуха, идущего на горение. Измерения, проводимые с помощью этих зондов, необходимы для получения правильного расчета q – потерю тепла с дымовыми газами и КПД топливосжигающей системы.

Testo 320 имеет функцию самодиагностики, которая информирует пользователя о необходимости скорой замены сенсоров. Сенсоры могут быть самостоятельно заменены пользователем, при этом не требуется специальных знаний и навыков. После замены сенсоров газоанализатор сразу готов к работе, что сокращает время не-предвиденных простоев.

Газоанализатор testo 320 имеет возможность подключения к ПК через интерфейсы Bluetooth, USB для дальнейшей обработки данных измерений. Программное обеспечение EasyHeat (ОС Windows 7/8) при использовании ПК позволяет не только обрабатывать и сохранять данные измерений в различных форматах, но и управлять прибором на расстоянии до 10 м по каналу Bluetooth. Замеры, произведенные различными дополнительными зондами, отображаются и сохраняются в ПО Easy Heat.

Новое бесплатное приложение TestoDroid (ОС Android, доступно на Google Play Market), установленное на смартфон или планшет, также может с помощью соединения Bluetooth включать и выключать газоанализатор на расстоянии и отображать данные измерений. Это очень удобная функция, позволяющая осуществлять настройку котла одному специалисту, когда органы управления горелкой находятся на значительном удалении от точки забора пробы дымовых газов.

Таким образом, газоанализатор testo 320 является многофункциональным прибором с большими возможностями по контролю важнейших параметров, необходимых для правильного функционирования систем отопления.

**Материалы предоставлены  
ООО «Тэсто Рус»**





производители  
рекомендуют

# Котлы наружного размещения КСУВ – на крыше

Л. А. Сердюков, генеральный директор

ООО «Верхнерусские коммунальные системы», автор 80-ти изобретений

**С 2005 г. на крыше 9-этажного корпуса санатория «Кавказ» на металлической этажерке, расположенной над кровлей на высоте 1,5 м, были установлены 6 котлов КСУВ-300 с атмосферными горелками ГИ11-300.**

Все вспомогательное оборудование (циркуляционные насосы, теплообменники, химводоочистка) располагаются в подвальном помещении теплового пункта санатория. Отключающая арматура котлов (по подающей и обратной воде) – на верхнем техническом этаже. Вся газовая арматура и подводящие трубопроводы установлены над кровлей санатория.

Опыт использования котлов КСУВ производства ООО «НПО Верхнерусские коммунальные системы» с установкой их на крыше 9-этажного корпуса санатория «Кавказ» показал высокую экономическую эффективность этого решения. Затраты санатория на отопление и ГВС снизились в 3 раза. Администрация при принятии решений о размещении 6-ти котлов КСУВ-300 с атмосферными горелками, котлов и патрубков дымовых труб на металлической этажерке выше кровли санатория руководствовалась следующим:

- надежностью работы атмосферных горелок ГИП-300 и простотой их обслуживания;
- бесшумностью работы атмосферных горелок внутри теплогидроизолированного корпуса котла.

Дутьевые горелки по уровню шума не удовлетворяют требованиям норм для санаториев. Уровень звука должен быть не более 35 дБ в ночное время. Таким образом, применение дутьевых горелок в котлах наружного разме-

щения для отопления санаторных комплексов недопустимо.

Перед принятием решения о размещении 6-ти котлов КСУВ-300 на крыше 9-этажного корпуса санатория «Кавказ» проектная организация ОАО «Ставропольпромэнергомонт» обратилась в «СантехПИИпроект» и получила заключение о том, что принятые решения по компоновке котельной не содержат элементов опасности, не противоречат требованиям действующих нормативных документов и могут быть рекомендованы к реализации.

Однако принятые решения из-за необходимости крепления 6-ти патрубков дымовых труб высотой 7 м приведет к дополнительным затратам на металлические кронштейны высотой 4–5 м для крепления дымовых труб. Специалисты организации, изучив опыт работы крышной установки с котлами наружного размещения, нашли решение для уменьшения высоты дымовых труб до 1–1,5 м, разместив после дымосборника котла вентилятор горячего воздуха, удаляющий дымовые газы из топки котла без высокой (и довольно дорогой) дымовой трубы. Кроме того, внедряя самую лучшую, безреагентную, водоподготовку для автономной системы отопления на базе котлов наружного размещения, разработанную патриархом советской тепло-техники, доктором технических наук Е. Я. Соколовым, специалистам организации удалось в каждом котле КСУВ установить деаэрационно-расширительный бак, по объему пропорциональный общей мощности крышной установки, а внутри гидротеплоизолированного корпуса котла смонтировать автоматический термостатический трехходовой кран с циркуляционным насосом, обеспечивающим прокачку необходимого объема теплоносителя (см. рисунок). Теплообменное оборудование по-прежнему будет располагаться в тепловом пункте. Таким образом, создано модульное изделие на базе котлов наружного размещения типа КСУВ про-



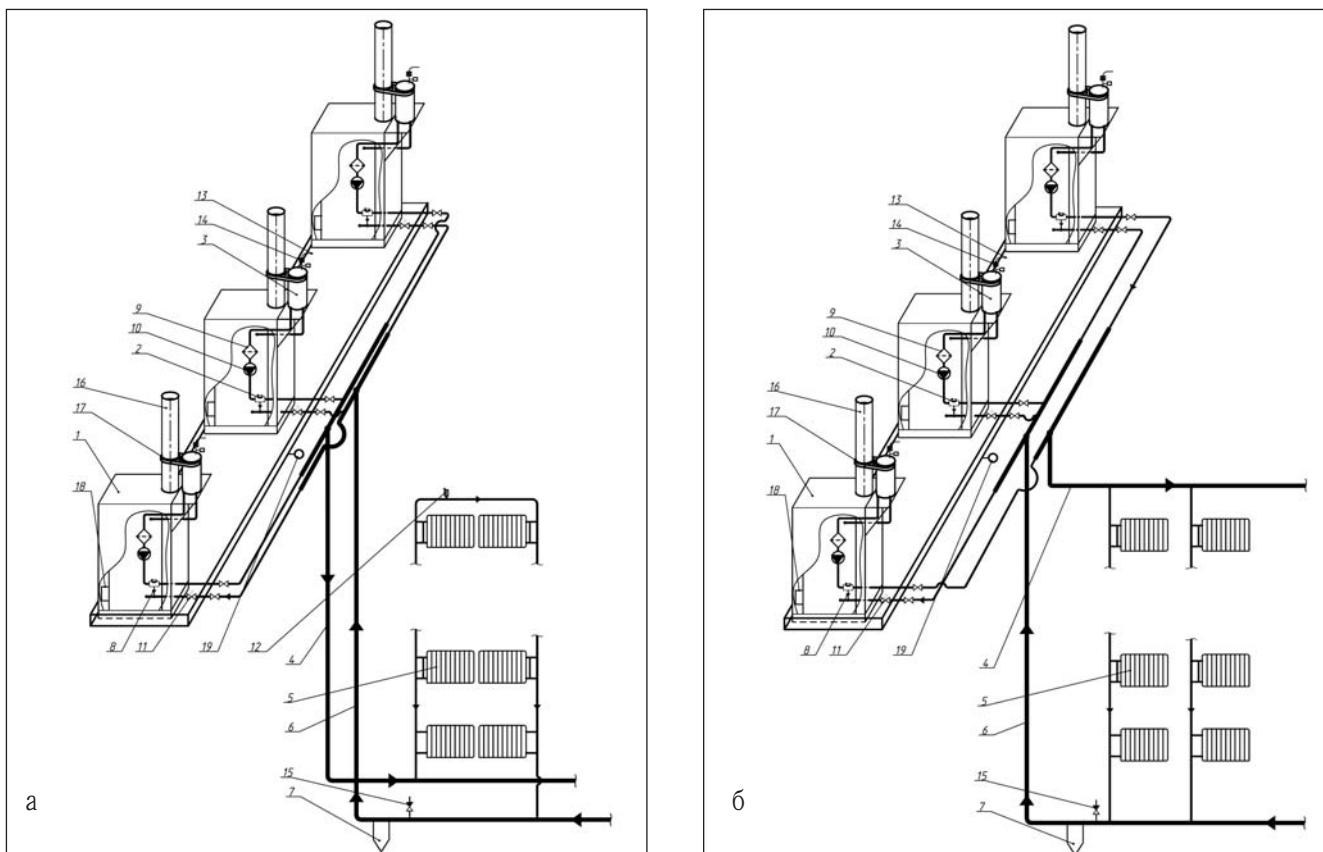


Рисунок. Схема установки трех котлов с дутьевой горелкой на крыше в системе отопления с нижней (а) и верхней (б) разводкой:  
 1 – котел КСУВ; 2 – автоматический трехходовой кран; 3 – деаэрационно-расширительный бак; 4 – прямая линия; 5 – прибор отопления; 6 – обратная линия; 7 – грязевой фильтр грубой очистки; 8 – линия котловой циркуляции; 9 – фильтр тонкой очистки; 10 – насос; 11 – предохранительный клапан; 12 – автоматический воздухоотводчик; 13 – переливная трубка; 14 – обратный (дыхательный) клапан; 15 – обратный клапан подпитки системы; 16 – дымовая труба; 17 – кронштейн; 18 – дутьевая горелка; 19 – воронка водостока

изводства ООО «НПО Верхнерусские коммунальные системы» для размещения их на крыше высоких (более 6-ти этажей) зданий с передовой функцией производства тепла с погодной компенсацией, без постоянного обслуживающего персонала, при этом котлы оборудованы надежными и бесшумно работающими атмосферными модулируемыми горелками из нержавеющей стали, что позволяет экономить до 15 % газового топлива.

Известно, что конденсационные котлы дороже обычных в 2 раза и, как правило, в условиях РФ не окупаются, поэтому решение о производстве и поставках конденсационных модификаций на рынок, где та же модель уже хорошо зарекомендовала себя в традиционном исполнении, могло привести к немалым экономическим рискам для компании. Однако экономический эффект от применения котла КСУВ-100 с конденсационным теплообменником возрос на 60 тыс. рублей при удешевлении котла на 81 тыс. рублей, т. е. конденсационная приставка окупается за 1,5 года, а остальные 13,5 лет эксплуатационного срока дают экономию более 800 тыс. рублей.

Полученная высокая экономическая эффективность котла КСУВ-100 обусловлена традиционным применением ООО «НПО Верхнерусские коммунальные системы» атмосферных модулируемых газовых горелок из нержа-

веющих материалов, которые в несколько раз дешевле дутьевых.

Кроме того, для преодоления дополнительного сопротивления конденсационного теплообменника применяют вентилятор горячего воздуха мощностью 80 Вт, что в два раза меньше мощности привода одноступенчатой дутьевой горелки.

Все котлы КСУВ конденсационного типа, как и обычные, оснащаются рабочими термостатами с погодной компенсацией, автоматически обеспечивающими регулирование мощности газогорелочного устройства в зависимости от температуры наружного воздуха.

Модульные котлы КСУВ конденсационного типа приобрели еще одно важное свойство: им также не нужна высокая и дорогая дымовая труба, так как дымовые газы удаляются вентилятором горячего воздуха.

Модульные котлы КСУВ конденсационного типа с атмосферной горелкой из нержавеющих материалов могут устанавливаться и на крышах отапливаемых зданий. Размещение на котле деаэрационно-расширительного бака, а также циркуляционного насоса в теплогидроизолированном корпусе еще более удешевляет систему отопления с конденсационными котлами КСУВ, и конденсационная приставка окупается за 1,5 года, а общая экономия газа достигает 40 %.

# Выбор кондиционера для офиса

Благоприятный микроклимат в офисе – одно из условий эффективной работы персонала. Даже небольшое отклонение от оптимальных значений температуры и влажности приводит к дискомфорту, как следствие, к низкой производительности сотрудников или к увеличению числа больничных.

Крупные компании решают вопрос обеспечения комфорtnой среды для своих сотрудников радикально, покупая или арендую площади в современных офисных центрах классов А и В, оборудованных системами центрального кондиционирования и вентиляции. Но для небольших компаний арендные ставки офисов такого класса часто слишком высоки. В большинстве российских городов основная масса доступных предложений на рынке деловой недвижимости – это бывшие административные здания советской эпохи, полуподвалные помещения и т.п.

Задача отопления в таких офисах в необходимых пределах обычно решена, но забота об охлаждении воздуха в жаркое время года нередко ложится на плечи арендаторов. И, прежде всего, они сталкиваются с вопросом выбора решения для кондиционирования малых и средних офисов.

## Мобильно решение

Наиболее часто обеспечение кондиционирования воздушной среды небольшого по площади офиса решается установкой одной или нескольких (в зависимости от числа кондиционируемых помещений) сплит-систем. Однако в ряде случаев установка такого кондиционера может быть нецелесообразна, запрещена или невозможна по техническим причинам. Так, для компании, арендовавшей помещения на небольшой срок, нет смысла тратиться на капитальное устройство офиса. Не исключен прямой запрет арендодателя на любые изменения на арендуемых площадях. Если же такое офисное помещение располагается на площадях старого здания, входящего в состав исторической части города, или постройка является охраняемым памятником архитекту-

ры, то на лицевом фасаде, как правило, запрещается навешивать внешние блоки сплит-систем, равно как и не допускается установка в оконных проемах моноблоковых кондиционеров. В таких случаях одним из наиболее приемлемых решений для арендатора станет применение мобильных кондиционеров.

Мобильные напольные кондиционеры (рис. 1) обычно имеют мощность до 3–4 кВт и могут обеспечить холдом комнаты до 25 м<sup>2</sup>. Кондиционер снабжается гибким рукавом (воздуховодом), по которому тепло отводится за пределы охлаждаемого помещения. Рукав может быть выведен в оконную форточку, в приоткрытое окно или вентиляционную шахту. Обычно его длина не превышает 2 м, так что подобные приборы буквально «привязаны» к окнам, что далеко не всегда удобно. Среди очевидных минусов мобильных кондиционеров можно отметить высокий уровень шума (до 50 дБ) и необходимость периодически опорожнять емкость с конденсатом, выпадающим в результате охлаждения воздуха. Впрочем, многие модели не накапливают, а выводят влагу прямо вместе с горя-



Рис. 1. Мобильный кондиционер

шим воздухом через рукав. Поскольку прибор стоит на полу, мебель в помещении может мешать эффективному распространению охлажденного воздуха.

Однако возможность устанавливать такой кондиционер практически в любом помещении и за относительно небольшую цену обеспечивать комфортный микроклимат перекрывает недостатки оборудования. Кроме того, мобильный кондиционер не требует затрат на монтаж, все подготовительные работы сводятся к тому, что выходное отверстие рукава для отвода воздуха должно быть выведено в проем окна, еще надо подключить электропитание, вставив штепсель в розетку.

### Микроклимат в небольших помещениях

Если над арендаторами офисных площадей не довлеют запреты или неопределенность, они предпочитают потратиться на более эффективное и удобное в использовании климатическое оборудование, тем более что затраты на установку кондиционеров нередко идут в счет арендных платежей – ведь после истечения договора аренды приборы переходят в собственность владельца помещения.

Чем меньше компании и арендуемые ими офисы, тем больше они тяготеют к бытовым сплит-системам (рис. 2), разработанным для кондиционирования квартир и частных домов. Такие агрегаты отличаются доступными ценами и довольно скромным диапазоном мощностей от 2 до 7 кВт, что позволяет поддерживать комфортный микроклимат в помещениях до 40–60 м<sup>2</sup>.

### Каждой комнате по внутреннему блоку

Если арендуемый офис советской кабинетно-

коридорной схемы или просто разделен на множество изолированных помещений (переговорных, зон для работы и отдыха), то вместо установки множества отдельных сплит-систем имеет смысл присмотреться к мультисплит-системам.

Такие системы позволяют подключать к одному наружному блоку 2–6 внутренних блоков одинаковой или разной мощности, каждый из которых может независимо поддерживать температурный режим в своем помещении. Это решение особенно востребовано в том случае, если на фасаде здания есть место только для ограниченного числа внешних блоков. Например, к DC-инверторным наружным блокам для мультисплит-систем CHIGO холодопроизводительностью от 2,1 до 7,9 кВт можно подключать до трех внутренних блоков мощностью от 2,1 до 5 кВт каждый.

Целесообразность использования мультисплит-систем во многом зависит от планировки офиса. Наиболее подходящий вариант – ряд смежных кабинетов, расположющихся на одной стороне здания. В таком случае суммарная длина фреоновых трасс получится минимальной, что снижает стоимость монтажа системы.

В офисах средних размеров бытовые кондиционеры уже не справляются с тепловой нагрузкой от большого числа сотрудников, освещения и электроприборов. В таких случаях применяются полупромышленные сплит-системы, рассчитанные для охлаждения помещений площадью до 200–250 м<sup>2</sup>.

Одним из преимуществ в таком случае является возможность подключения разных типов внутренних блоков (кассетные, канальные, колонные) в зависимости от особенностей охлаждаемого помещения и стоящих задач.

Настенные внутренние



Рис. 2. Внутренний блок сплит-системы в комнате офиса



Рис. 3. Кассетный внутренний блок

блоки, которыми чаще всего комплектуются бытовые сплит-системы, в условиях офиса обнаруживают немало недостатков. Прежде всего, из-за особенностей распространения воздушного потока они обеспечивают эффективное охлаждение лишь в небольших помещениях прямоугольной формы. В современных офисах для зонирования рабочего пространства часто используют те или иные виды мобильных или стационарных перегородок, которые могут быть высо-



Рис. 4. Наружный блок VRF-системы

той до 1,5–2 м. Это серьезно мешает циркуляции воздуха, поэтому равномерного распределения его температур в подобных помещениях при использовании настенных внутренних блоков ожидать не стоит.

Кассетный же тип внутренних блоков наиболее удобен для использования в офисных помещениях большой площади с обилием офисной мебели (рис. 3). Такие блоки устанавливаются за подвесной потолок и способны распределять охлажденный воздух сразу по четырем направлениям. Пользователь видит только декоративную панель внутреннего блока, которая гармонично вписывается в рабочие интерьеры.

Если по каким-то причинам стоит задача полностью замаскировать кондиционер, то при наличии подвесных потолков или технических помещений можно рекомендовать канальный тип внутрен-

него блока. Мощность таких устройств, выполненных в корпусе для скрытой установки, составляет от 3,5 до 28 кВт, что позволяет через сеть воздуховодов снабжать холодом сразу несколько помещений суммарной площадью до 250 м<sup>2</sup>.

Существует немало случаев, когда нужна большая холодопроизводительность системы кондиционирования, и при этом по каким-то техническим причинам нет возможности использовать канальные или кассетные внутренние блоки. Тогда специалисты рекомендуют колонные (напольные) кондиционеры. Их мощность составляет от 7 до 14 кВт, а по габаритам они напоминают холодильник. Такие агрегаты создают сильный поток воздуха, который позволяет быстро охладить даже помещение большого объема и с высокими потолками. Но место для его установки при-

ходится выбирать особо тщательно, так как находиться в непосредственной близости от такого мощного прибора будет весьма некомфортно как персоналу, так и посетителям.

## Большая мощность и гибкая конфигурация

Для интенсивно растущих фирм, которые обзавелись собственным офисом или рассчитывают на долгосрочную аренду площадей, имеет смысл подумать о более серьезной климатической системе. Конечно, это потребует немалых вложений, но все траты со временем окупаются, причем не только высокой работоспособностью персонала и лояльностью клиентов. Оборудование центральных систем кондиционирования отличается долгим сроком службы (до 20–30-ти лет), экономичностью и меньшими эксплуатационными затратами по сравнению с бытовыми кондиционерами.

Одним из лучших решений для кондиционирования офисных помещений сегодня считаются мультизональные VRF-системы (рис. 4). В отличие от обычных мультисплит-систем к одному внешнему блоку VRF-системы можно подключить до нескольких десятков внутренних блоков разных типов, а обслуживающая площадь составит сотни и тысячи квадратных метров. С помощью такого мощного и гибко конфигурируемого оборудования можно регулировать микроклимат отдельного этажа или даже офисного здания целиком.

На практике проектировщикам систем кондиционирования в офисных помещениях приходится учитывать множество нюансов, начиная от особенностей планировки и заканчивая выделенной электрической мощностью.

По материалам  
пресс-службы CHIGO

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

# aqua THERM NOVOSIBIRSK

17 – 20 февраля 2015  
МВК «Новосибирск Экспоцентр»

[www.aquatherm-novosibirsk.ru](http://www.aquatherm-novosibirsk.ru)

Создатели:



Организаторы:



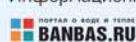
Специальный проект:



Генеральный  
информационный партнер:



Информационный спонсор:





мастер-класс

# Параметры кожуха для максимальной теплоотдачи конвектора

Ю. Дрон, Б. Балмаев, к.э.н.

## Способ аналитического описания зависимости теплоотдачи пластинчатого конвектора от высоты его кожуха.

В настоящее время разработки в области совершенствования конвекторов с ребрами охлаждения, выполненными в виде металлических пластин прямоугольной формы, сводятся к модификации двухосновных моделей: конвекторов с кожухом (*рис. 1*) и без кожуха (*рис. 2*). Известно, что теплоотдающая способность конвекторов с кожухом значительно выше, чем без кожуха. Результаты проведенных исследований показывают, что если теплоотдача конвектора без кожуха принять за 100 %, то при высоте кожуха 25 см этот показатель возрастает до 115–120 %; при высоте 40 см – до 130 %; при высоте 60 см – до 140 %. Из чего следует, что, чем выше кожух, тем больше теплоотдача конвектора.

Этот эффект объясняется тем, что с увеличением высоты кожуха возрастает тяга (скорость) воздуха, проходящего между пластинами ребер охлаждения нагревательного элемента, который размещен внутри кожуха конвектора, что значительно улучшает теплообмен между конвектором и воздухом окружающей среды. Однако это

не означает, что при бесконечном увеличении высоты кожуха также будет возрастать и эффективность теплоотдачи конвектора, так как тяга воздуха зависит не только от высоты кожуха, но и от температурного напора, образованного нагретым воздухом, находящимся в зоне нагревательного элемента, и холодным воздухом окружающей среды. Температура же нагретого воздуха напрямую зависит от мощности теплоотдачи конвектора, которая в свою очередь ограничена как конструктивными параметрами и физическими свойствами нагревательного элемента, так и характеристиками теплоносителя.

На сегодняшний день исследования в области изучения зависимости теплоотдачи пластинчатого конвектора от высоты его кожуха сводятся к проведению экспериментов и построению эмпирических графиков, что требует не только серьезных материальных затрат на оснащение экспериментальной базы необходимым оборудованием, но и затрат времени на их проведение и обработку полученных результатов. В настоящей статье рассматривается способ теоретического описания зависимости теплоотдающей способности пластинчатого конвектора от высоты его кожуха, ограждающего нагревательный элемент.

В качестве базовой модели исследуемого пластинчатого конвектора принят конвектор «Комфорт-М» модели КСК20-0,655 (*рис. 3 а, б*), конструктивные параметры и тепловые характеристики которого, а также физические свойства теплоносителя (воды) системы отопления подробно описаны в статье Ю.И. Дрон, Б.Г. Балмаев «Способ аналитического расчета тепловой мощности конвектора отопления с пластинчатыми ребрами охлаждения» (Новости теплоснабжения.–2013.–№ 2.–С. 46–48).



Рис. 1. Конвектор с кожухом

Рабочий (оребренный) участок нагревательного элемента конвектора представляет собой трубу с закрепленными на ней с определенным шагом пластинами оребрения.

Условно его можно представить в виде жестко соединенных между собой элементарных звеньев, каждое из которых состоит из двух пластин оребрения и заключенного между ними участка трубы. При этом толщина каждой пластины элементарного звена  $\delta_{\text{плэзв}}$  равна половине толщины реальной пластины конвектора  $\delta_{\text{пл}}$ , т.е.  $\delta_{\text{плэзв}} = \delta_{\text{пл}}/2$ .

Поступающий в конвектор холодный воздух, проходя через ряд элементарных звеньев нагревательного элемента, нагревается за счет получения тепла от плоских поверхностей пластин оребрения и цилиндрических поверхностей участков трубы, заключенных между этими пластинами.

В целях упрощения теоретических расчетов квадратные ребра охлаждения пластинчатого конвектора можно представить в виде идентичных (равных по площади теплоотдающей поверхности) круглых пластин оребрения. При этом наружный диаметр  $d_{\text{плн}}$  эквивалентных круглых пластин определяется по формуле

$$d_{\text{плн}} = (4 I_{\text{пл}} \cdot h_{\text{пл}} / \pi) 0,5, \text{ м},$$

где  $I_{\text{пл}}$  – ширина квадратной пластины;  $h_{\text{пл}}$  – высота квадратной пластины, и для конвектора «Комфорт–М» модели КСК20-0,655 при  $I_{\text{пл}} = 0,075$  м и  $h_{\text{пл}} = 0,075$  м составляет:

$$d_{\text{плн}} = (4 \cdot 0,075 \cdot 0,075 / 3,1415) 0,5 = 0,08463 \text{ м.}$$

Зная температуру  $t_{\text{тркн}}$  наружной поверхности стенки трубы нагревательного элемента, температуру  $t_{\text{плн}}$  наружной торцевой поверхности круглой пластины оребрения согласно методике, описанной в вышеупомянутой статье, можно определить по формуле

$$t_{\text{плн}} = t_{\text{тркн}} - [Q_{\text{вод}} / (2 \cdot \pi \cdot I_{\text{тр}})] \ln(d_{\text{плн}} / d_{\text{плвн}}) / (\lambda_{\text{пл}}) ^{\circ}\text{C}, \quad (1)$$

где  $d_{\text{плвн}}$  – внутренний диаметр круглой пластины (диаметр посадочного отверстия), равный наружному диаметру  $d_{\text{тркн}}$  трубы нагревательного элемента,  $d_{\text{плвн}} = d_{\text{тркн}} = 0,0268$  м;  $Q_{\text{вод}}$  – количество тепла, передаваемого горячим теплоносителем (водой) внутренней поверхности стенки трубы нагревательного элемента, Дж;  $\lambda_{\text{пл}}$  – теплопроводность материала пластины конвектора (стали),  $\lambda_{\text{пл}} = 45 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$ ;  $I_{\text{тр}}$  – длина трубы участка системы отопления, равная высоте одного этажа здания  $I_{\text{тр}} = h_{\text{эт}}$  (при  $h_{\text{эт}} = 2,5$  м).

Количество тепла  $Q_{\text{вод}}$ , определяется по формуле

$$Q_{\text{вод}} = N_{\text{гр}} (I_{\text{тр}} / u_{\text{ср}}), \text{ кДж},$$

где  $N_{\text{гр}}$  – мощность теплового потока от горячего теплоносителя (воды):

$$N_{\text{гр}} = (u_{\text{ср}} \cdot \pi \cdot d_{\text{тркн}}^2 / 4) C_{\text{вод}} (t_{\text{вх}} - t_{\text{вых}}), \text{ Вт},$$

$u_{\text{ср}}$  – средняя скорость горячего теплоносителя,  $u_{\text{ср}} = 0,2833$  м/с (принято согласно нормативам – Г.АБершидский, В.И. Сасин, В.А. Сотченко. Методика определения номинального теплового потока отопительных приборов при теплоносителе воде. – М.: НИИ Сантехники, 1984);  $d_{\text{тркн}}$  – внутренний диаметр трубы нагрева-

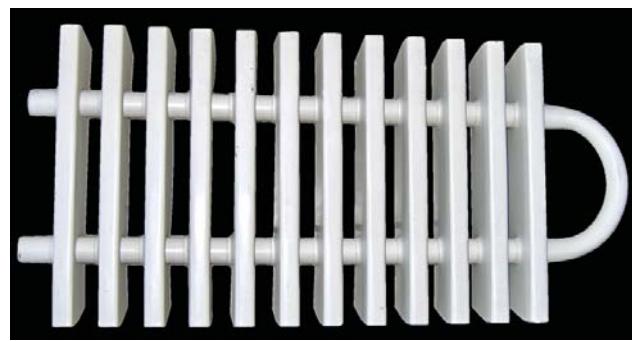


Рис. 2. Конвектор без кожуха

тельного элемента конвектора,  $d_{\text{тркн}} = 0,0212$  м;  $C_{\text{вод}}$  – объемная теплоемкость горячего теплоносителя (воды),  $C_{\text{вод}} = 4189 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^{\circ}\text{C})$ ,  $t_{\text{вх}}$  – температура горячего теплоносителя (воды) на входе в трубу участка системы отопления длиной  $I_{\text{тр}} = h_{\text{эт}}$  (при высоте одного этажа здания  $h_{\text{эт}} = 2,5$  м),  $t_{\text{вх}} = 90 ^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{\text{вых}}$  – температура горячего теплоносителя на выходе из трубы длиной  $I_{\text{тр}} = 2,5$  м,  $t_{\text{вых}} = t_{\text{вх}} - t_{\text{пад}} = 88,789 ^{\circ}\text{C}$   $t_{\text{пад}}$  – средняя величина падения температуры горячего теплоносителя на один этаж здания,  $t_{\text{пад}} = 1,211 ^{\circ}\text{C}$  (принято в соответствии с нормативами – СНиП 2.04.05–91. Отопление, вентиляция и кондиционирование при высоте  $h_{\text{эт}} = 2,5$  м).

$$N_{\text{гр}} = (0,2833 \cdot 3,1415 \cdot 0,02122 / 4) 4189000 (90,0 - 88,789) = 0,50728 \text{ кВт},$$

а величина теплового потока равна:

$$Q_{\text{вод}} = 0,50728 \cdot 103 (2,5 / 0,2833) = 4476,55 \text{ Дж.}$$

С учетом того что  $d_{\text{плвн}} = d_{\text{тркн}}$  и  $t_{\text{тркн}} = 85,815 ^{\circ}\text{C}$  (при температуре теплоносителя  $90 ^{\circ}\text{C}$ ), температура  $t_{\text{плн}}$  наружной торцевой поверхности круглой пластины конвектора составляет:

$$t_{\text{плн}} = 85,815 - (4476,55 / (2 \cdot 3,1415 \cdot 2,5)) [I_{\text{тр}} (0,08463 / 0,02680) / 45] = 78,5325 ^{\circ}\text{C}.$$

Площадь теплоотдающей поверхности круглой пластины оребрения определяется по формуле

$$S_{\text{пл}} = \pi (d_{\text{плн}})^2 / 4 - \pi (d_{\text{плвн}})^2 / 4, \text{ м}^2,$$

и составляет:

$$S_{\text{пл}} = 3,1415 (0,08463)^2 / 4 - 3,1415 (0,0268)^2 / 4 = 5060,9 \times 10^{-6}, \text{ м}^2.$$

Температура нагрева теплоотдающей поверхности круглой пластины  $t_{\text{плср}}$  определяется следующим образом.

Условно представим круглую пластину в виде набора из равных по площади колец, а температуру нагрева пластины  $t_{\text{плср}}$  определим по формуле

$$t_{\text{плср}} = \{S_k [(t_{\text{вн1}} + t_{\text{н1}}) / 2] + S_k [(t_{\text{вн2}} + t_{\text{н2}}) / 2] + \dots + S_k [(t_{\text{вн}i} + t_{\text{н}i}) / 2] + \dots + S_k [(t_{\text{вн}n} + t_{\text{н}n}) / 2]\} / S_{\text{пл}} = (S_k / 2) \{(t_{\text{вн1}} + t_{\text{н1}}) + (t_{\text{вн2}} + t_{\text{н2}}) + \dots + (t_{\text{вн}i} + t_{\text{н}i}) + \dots + (t_{\text{вн}n} + t_{\text{н}n})\} / S_{\text{пл}}, ^{\circ}\text{C}, \quad (2)$$

где  $S_k$  – площадь каждого кольца,  $S_k = S_{\text{пл}} / n = \pi (d_{\text{н}i}^2 - d_{\text{вн}i}^2) / 4 \text{ м}^2$ ;  $n$  – количество равных по площади колец (принимается в зависимости от требований к точности проведения расчетов), шт.;  $d_{\text{н}i}$  – наружный диаметр  $i$ -того кольца, м;  $d_{\text{вн}i}$  – внутренний диаметр  $i$ -того кольца, м;  $t_{\text{вн}i}$  – температура внутреннего диаметра  $i$ -того кольца,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{\text{н}i}$  – температура наружного диаметра  $i$ -того кольца,  $^{\circ}\text{C}$ .

**Таблица 1. Показатели температуры нагрева торцевых поверхностей условных колец круглой пластины оребрения**

Номер кольца	Внутренний диаметр кольца $d_{\text{вн}}, \text{м}$	Наружный диаметр кольца $d_{\text{н}}, \text{м}$	Температура поверхности внутреннего диаметра кольца $t_{\text{вн}}, ^\circ\text{C}$	Температура поверхности наружного диаметра кольца $t_{\text{н}}, ^\circ\text{C}$
1	0,0268	0,0369	85,815	83,787
2	0,0369	0,0448	83,787	82,561
3	0,0448	0,0515	82,561	81,679
4	0,0515	0,0574	81,679	80,990
5	0,0574	0,0628	80,990	80,425
6	0,0628	0,0677	80,425	79,945
7	0,0677	0,0723	79,945	79,529
8	0,0723	0,0766	79,529	79,161
9	0,0766	0,0807	79,161	78,831
10	0,0807	0,0846	78,831	78,532

При этом чем больше принятное количество колец  $n$ , тем выше точность расчета  $t_{\text{плср}}$ .

Зная внутренний диаметр пластины оребрения  $d_{\text{плвн}}$ , можно определить наружный диаметр каждого  $i$ -го условного кольца по формуле

$$d_{\text{н}} = [4(\pi \cdot d_{\text{плвн}}^2 / 4 + i \cdot S_{\text{пл}} / \pi) / \pi]^{0.5}, \text{ м}, \quad (3)$$

где  $i$  – порядковый номер условного кольца, начиная с внутреннего (наименьшего).

При этом внутренний диаметр  $d_{\text{вн}}$  каждого условного кольца будет равен наружному диаметру предыдущего по порядку меньшего кольца, т.е.  $d_{\text{вн}} = d_{\text{н}}(i-1)$ . Так, например, внутренний диаметр первого кольца (т.е. при  $i = 1$ ) составляет:

$$d_{\text{вн1}} = d_{\text{н}(1-1)} = [4(\pi \cdot d_{\text{плвн}}^2 / 4 + (1-1) S_{\text{пл}} / \pi) / \pi]^{0.5} = [4 \pi \cdot d_{\text{плвн}}^2 / 4 / \pi]^{0.5} = d_{\text{плвн}}, \text{ м.}$$

Температуру  $t_{\text{н}}$  нагрева наружного диаметра каждого  $i$ -го кольца при заданной температуре теплоносителя (воды) можно определить по формуле (1), которая при введении новых обозначений  $t_{\text{н}}$  и  $d_{\text{н}}$  принимает вид:

$$t_{\text{н}} = t_{\text{тркн}} - [Q_{\text{вод}} / (2 \pi \cdot l_{\text{тр}})] l_n (d_{\text{н}} / d_{\text{плвн}}) / (\lambda_{\text{пл}}), ^\circ\text{C}. \quad (4)$$

Для проведения расчетов по определению температуры нагрева теплоотдающей поверхности пластины конвектора  $t_{\text{плср}}$  всю ее площадь условно разделим на 10 равных по площади колец, т.е.  $n = 10$ . Результаты расчетов внутренних и наружных диаметров ( $d_{\text{вн}}$  и  $d_{\text{н}}$ ) десяти условных температурных колец, а также температур их внутренних и наружных торцевых поверхностей ( $t_{\text{вн}}_i$  и  $t_{\text{н}}_i$ ), выполненные с использованием формул (3) и (4), приведены в табл. 1.

Подставив результаты расчетов из табл. 1 в формулу (2), получим величину средней температуры нагрева теплоотдающей поверхности пластины оребрения, которая составляет  $t_{\text{плср}} = 80,908 ^\circ\text{C}$ . При этом следует отметить (для сравнения), что если пластину представить в виде, например, набора 100 равных по площади колец, то, как показывают проведенные расчеты, величина средней температуры нагрева ее теплоотдающей поверхности составит  $t_{\text{плср}} = 80,888 ^\circ\text{C}$  (меньше варианта с десятью кольцами всего на  $0,020 ^\circ\text{C}$ ), т.е. разница в этом

показателе между двумя сравниваемыми вариантами не превышает  $0,025 \%$ .

Выражение для расчета скорости движения нагреваемого воздуха между пластинами оребрения при известной величине температуры нагрева теплоотдающей поверхности пластины оребрения  $t_{\text{плср}}$  и заданной начальной температуре нагреваемого воздуха  $t_{\text{воз}}$  (при этом справедливо неравенство  $t_{\text{плср}} > t_{\text{воз}}$ ) определим по известной методике (Лабораторный практикум по термодинамике и теплопередаче / Под ред. В.И. Крутова и Е.В. Шишова. – М.: Высшая школа, 1988).

За начало отсчета координаты  $h$  (высоты подъема нагреваемого воздуха между пластинами оребрения), максимальное значение которой ограничено высотой пластин оребрения  $h_{\text{пл}} = 0,075 \text{ м}$ , примем нижнее сечение канала, образованного двумя соседними пластинами.

Потенциальная энергия единицы объема воздуха в пределах пограничного слоя равна  $E_{\text{н1}} = \rho_{\text{ввх}} \cdot g \cdot h_{\text{пл}}$ , а вне его –  $E_{\text{н2}} = \rho_{\text{ввых}} \cdot g \cdot h_{\text{пл}}$ , где  $\rho_{\text{ввх}}$  – плотность воздуха на входе в пространство между пластинами оребрения;  $\rho_{\text{ввых}}$  – плотность воздуха на выходе из пространства между пластинами оребрения. Их разность  $E_{\text{н2}} - E_{\text{н1}} = (\rho_{\text{ввых}} - \rho_{\text{ввх}}) g \cdot h_{\text{пл}}$  обуславливает восходящее движение воздуха с кинетической энергией  $E_k = \rho_{\text{ввх}} \cdot \omega^2 / 2$ . Приравнивая эти величины, получаем выражение, характеризующее изменение скорости движения воздуха между пластинами оребрения:

$$\omega_x \approx [2(\rho_{\text{ввх}} - \rho_{\text{ввых}}) g \cdot h_x / \rho_{\text{ввх}}]^{0.5}, \text{ м/с,}$$

где  $h_x$  – текущее значение координаты  $h$ .

Отсюда видно, что течение воздуха в пограничном слое ускоряется по высоте. Причем в пределах разности температур  $\delta t = t_{\text{плср}} - t_{\text{воз}}$  плотность воздуха изменяется линейно, т.е.

$$\rho_{\text{ввх}} = \rho_{\text{ввых}} (1 - \beta \cdot \delta t),$$

где  $\beta$  – температурный коэффициент объемного расширения воздуха.

Так как обычно  $\beta \cdot \delta t \ll 1$ , то справедливо следующее равенство:

$$(\rho_{\text{ввх}} - \rho_{\text{ввых}}) / \rho_{\text{ввх}} = \beta \cdot \delta t / (1 - \beta \cdot \delta t) \approx \beta \cdot \delta t.$$

Таким образом, формула для расчета скорости воздуха по мере его движения вверх между пластинами оребрения получается в виде:

$$\omega_x = [2g\beta\delta t h_{pl}]^{0.5}, \text{ м/с.}$$

Согласно вышеизложенному, скорость  $\omega_{вых}$  нагреваемого воздуха на выходе из пространства между соседними пластинами оребрения при естественной конвекции определяется по формуле

$$\omega_{вых} = (2g\beta\delta t h_{pl})^{0.5}, \text{ м/с,} \quad (5)$$

где  $g$  – ускорение силы тяжести,  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ;  $\beta$  – температурный коэффициент объемного расширения воздуха,  $\beta = 3,665 \cdot 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  (принято для интервала температур  $0\dots100 \text{ }^{\circ}\text{C}$  при давлении  $101,3 \text{ кПа}$ );  $\delta t$  – температурный напор между пластиной оребрения и нагреваемым воздухом:

$$\delta t = (t_{плср} - t_{воз}), \quad (6)$$

$t_{плср}$  – средняя температура нагрева поверхности пластины оребрения,  $t_{плср} = 80,908 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{воз}$  – начальная температура нагреваемого воздуха,  $t_{воз} = 20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $h_{pl}$  – высота квадратной пластины конвектора,  $h_{pl} = l_{pl} = 0,075 \text{ м}$ .

$$\omega_{вых} = 0,573 \text{ м/с.}$$

Так как в пределах разности температур  $\delta t = t_{плср} - t_{воз}$  плотность воздуха при нагреве изменяется линейно (течение воздуха между соседними пластинами ускоряется по мере подъема равномерно), то его движение является равноускоренным. Отсюда следует, что средняя скорость воздушного потока может быть определена по формуле  $\omega_{cp} = \omega_{вых}/2$ , м/с, и составляет  $\omega_{cp} = 0,2865 \text{ м/с.}$

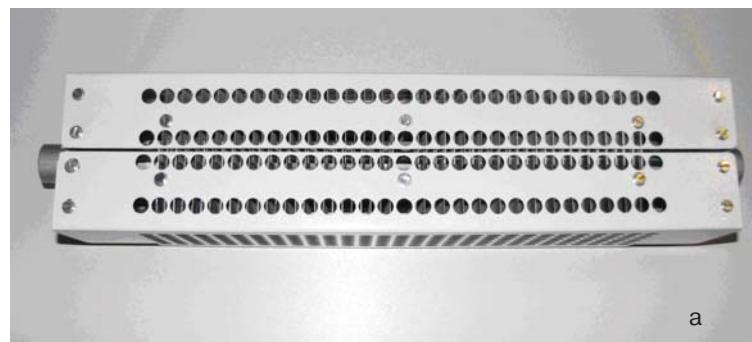
Величина потока (расход)  $Q_{вых}$  нагреваемого воздуха на выходе из пространства между двумя соседними пластинами оребрения (т.е. при достижении высоты подъема воздуха, равной высоте пластин  $h_{pl}$ ), возникающего за счет естественной тяги из-за разности температур холодного и нагретого воздуха, может быть вычислена по формуле

$$Q_{вых} = C \cdot A [2g h_{pl} (t_{вых} - t_{ввх}) / t_{вых}]^{0.5}, \text{ м}^3/\text{с,} \quad (7)$$

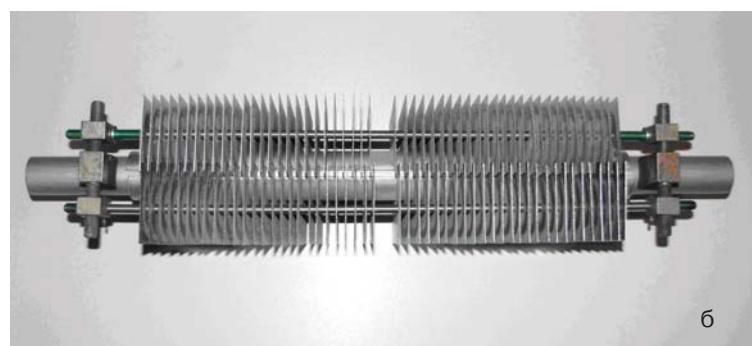
где  $C$  – коэффициент, учитывающий трение воздуха о поверхности пластин оребрения (для металлических труб коэффициент  $C$  обычно выбирается в диапазоне от 0,65 до 0,70), примем  $C = 0,70$ ;  $A$  – площадь поперечного сечения проходного канала между пластинами,  $A = l_{pl}(\delta - \delta_{pl})$ ,  $\delta$  – шаг оребрения трубы нагревательного элемента,  $\delta = 0,006 \text{ м}$ ;  $\delta_{pl}$  – толщина пластин оребрения,  $\delta_{pl} = 0,0005 \text{ м}$ ;  $g$  – ускорение свободного падения,  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ;  $h_{pl}$  – высота пластины оребрения,  $h_{pl} = l_{pl} = 0,075 \text{ м}$  (так как пластины квадратные);  $t_{ввх}$  – температура холодного воздуха, поступающего из внешней среды в пространство между пластинами оребрения,  $t_{ввх} = t_{воз} = 20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{вых}$  – температура нагретого воздуха на выходе из пространства между пластинами оребрения,  $^{\circ}\text{C}$ .

Также величину потока (расход)  $Q_{вых}$  можно определить по формуле

$$Q_{вых} = \omega_{вых} \cdot A, \text{ м}^3/\text{с.} \quad (8)$$



а



б

Рис. 3. Конвектор «Комфорт-М» модели КСК20-0,655: а – с кожухом, б – без кожуха

Приравняв выражения (7) и (8) между собой, получаем:

$$C \cdot A [2g h_{pl} (t_{вых} - t_{ввх}) / t_{вых}]^{0.5} = \omega_{вых} \cdot A. \quad (9)$$

Применяя полученное равенство (9) относительно значения температуры  $t_{вых}$  нагретого воздуха на выходе из пространства между соседними пластинами оребрения, получим следующую формулу:

$$t_{вых} = C^2 \cdot 2g h_{pl} \cdot t_{ввх} / (C^2 \cdot 2g h_{pl} - \omega_{вых}^2) \text{ }^{\circ}\text{C}. \quad (10)$$

После подстановки в выражение (10) всех известных величин получаем:

$$t_{вых} = 0,7^2 \cdot 2 \cdot 9,81 \cdot 0,075 \cdot 20,0 / (0,7^2 \cdot 2 \cdot 9,81 \cdot 0,075 - 0,573^2) = 36,721 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

Согласно результатам расчетов, мощность теплоотдачи рабочего оребренного участка конвектора «Комфорт-М» модели КСК20-0,655 при температуре горячего теплоносителя (воды)  $t_{вод} = 90 \text{ }^{\circ}\text{C}$  составляет 594,84 Вт, а одного элементарного звена рабочего (оребренного) участка  $N_{ззв} = 3,305 \text{ Вт}$  (так как всего в конвекторе 180 элементарных звеньев: по 90 на каждой из двух ветвей трубы нагревательного элемента).

Объемный расход нагреваемого воздуха  $V_{воз}$  между двумя соседними пластинами оребрения, необходимый для обеспечения расчетной мощности  $N_{ззв}$  теплоотдачи одного элементарного звена рабочего участка конвектора, можно определить по формуле

$$V_{воз} = N_{ззв} / [C_{воз} (t_{вых} - t_{ввх})], \text{ м}^3/\text{с,} \quad (11)$$

где  $C_{воз}$  – объемная теплопроводность воздуха,  $C_{воз} = 0,8991 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{}^{\circ}\text{C)}$ ,

а выражение для расчета средней скорости  $\omega_{cp}$  движения нагретого конвектором воздуха в пространстве, которое огорожено частью кожуха, находящейся над пластинами оребрения нагревательного элемента, имеет вид:

$$\omega_{cp} = V_{воз} / (l_{pl} \cdot \delta) \text{ м/с,} \quad (12)$$

где  $l_{pl}$  – ширина квадратной пластины конвек-

**Таблица 2. Расчетные показатели конструктивной высоты кожуха конвектора «Комфорт-М» модели КСК20-0,655 при разной температуре теплоносителя (воды) в системе отопления**

Температура теплоносителя конвектора, °C	Мощность теплоотдачи пластин одного звена конвектора, Вт	Мощность теплоотдачи участка трубы одного звена конвектора, Вт	Полная мощность теплоотдачи одного звена конвектора, Вт	Расчетная высота кожуха конвектора над пластинами оребрения $h_1$ , мм	Высота пластин оребрения конвектора $h_{пл}$ , мм	Полная расчетная высота кожуха конвектора $H$ , мм
60	1,124	0,274	1,398	38,92	75,00	113,92
62,5	1,244	0,298	1,542	47,34	75,00	122,34
65	1,367	0,322	1,688	56,78	75,00	131,78
67,5	1,492	0,346	1,838	67,28	75,00	142,28
70	1,619	0,371	1,990	78,91	75,00	153,91
72,5	1,749	0,396	2,145	91,69	75,00	166,69
75	1,882	0,422	2,303	105,68	75,00	180,68
77,5	2,016	0,448	2,464	120,92	75,00	195,92
80	2,153	0,474	2,627	137,46	75,00	212,46
82,5	2,292	0,501	2,793	155,35	75,00	230,35
85	2,433	0,528	2,961	174,63	75,00	249,63
87,5	2,576	0,556	3,131	195,34	75,00	270,34
90	2,721	0,584	3,305	217,55	75,00	292,55
92,5	2,868	0,612	3,480	241,28	75,00	316,28
95	3,017	0,641	3,658	266,61	75,00	341,61
97,5	3,169	0,670	3,839	293,56	75,00	368,56
100	3,322	0,699	4,022	322,19	75,00	397,19

**Таблица 3. Расчетные показатели мощности конвектора Комфорт-М модели КСК20-0,655**

Температура теплоносителя воды $t_{вод}$ , °C	Температура пластины оребрения $t_{плср}$ , °C	Температура нагреваемого воздуха $t_{воз}$ , °C	Мощность теплоотдачи нагревательного элемента конвектора Р, Вт, при высоте кожуха	
			$H=265,0$ мм	$H=292,5$ мм
60	50,908	20,0	142,3	152,3
62,5	53,408	20,0	163,9	175,4
65	55,908	20,0	187,3	200,4
67,5	58,408	20,0	212,6	227,5
70	60,908	20,0	240,0	256,8
72,5	63,408	20,0	269,6	288,5
75	65,908	20,0	301,6	322,7
77,5	68,408	20,0	336,2	359,7
80	70,908	20,0	373,5	399,6
82,5	73,408	20,0	413,8	442,8
85	75,908	20,0	457,5	489,4
87,5	78,408	20,0	504,7	540,0
90	80,908	20,0	555,9	594,8
92,5	83,408	20,0	611,5	654,2
95	85,908	20,0	671,9	718,9
97,5	88,408	20,0	737,7	789,3
100	90,908	20,0	809,5	866,1

тора,  $l_{пл} = 0,075\text{м}$ ;  $\delta$  – шаг оребрения трубы нагревательного элемента,  $\delta = 0,006\text{м}$ .

Подставляя значения выражений (5), (6), (11) и (12) в (10) и применяя полученное уравнение относительно высоты  $h_1$  (части кожуха конвектора, ограждающей пространство над пластинами оребрения нагревательного элемента), в

окончательном виде получаем формулу для расчета  $h_1$ :

$$h_1 = [C^2 - \beta(t_{плср} - t_{воз})]^2 \cdot 2 \cdot N_{ээв}^{-2} / [C_{воз}^{-2} \cdot \beta^3 (t_{плср} - t_{воз})^3 t_{воз}^{-2} (l_{пл} \cdot \delta^2) g], \text{ м.} \quad (13)$$

Выше уже отмечалось, что мощность теплоотдачи одного элементарного звена конвектора складывается из двух составляющих: мощно-

сти теплотдачи пластин оребрения и мощности теплоотдачи заключенного между ними участка трубы нагревательного элемента.

С учетом того, что мощность теплоотдачи пластин оребрения составляет примерно 80–85 % всей мощности теплоотдачи элементарного звена и с целью упрощения расчетов в формуле (13) в качестве заданной величины принята полная расчетная мощность  $N_{\text{эзв}}$  элементарного звена конвектора. Такое упрощение позволяет учесть и теплоотдачу трубы элементарного звена.

После подстановки значений конструктивных параметров и тепловых характеристик конвектора «Комфорт-М» модели КСК20-0,655 при температуре теплоносителя (воды) 90 °C в формулу (13) получим расчетное значение высоты  $h_1$ , которое составляет  $h_1 = 217,5 \text{мм}$ .

Полная высота кожуха, обеспечивающая передачу всего вырабатываемого конвектором тепла воздуху окружающей среды, определяется как сумма высот  $h_1$  – высоты части кожуха, ограждающей пространство над пластинами оребрения, и  $h_{\text{пл}}$  – высоты пластин оребрения по формуле

$$H = h_1 + h_{\text{пл}}, \text{ м.}$$

Расчетные значения высоты  $h_1$  и высоты  $H$  кожуха конвектора «Комфорт-М» модели КСК20-0,655 при нормальных (нормативных) условиях эксплуатации системы отопления и меняющейся температуре теплоносителя (воды) в диапазоне от 60 до 100 °C приведены в табл. 2.

Нормальные условия эксплуатации системы отопления характеризуются следующими показателями: расход теплоносителя 0,1кг/с (360кг/ч), барометрическое давление 0,1013 МПа (360 мм рт. ст.), движение теплоносителя в конвекторе осуществляется по схеме «сверху–вниз», температура воздуха окружающей среды 20 °C.

Из табл. 2 следует, что при температуре теплоносителя 90 °C и температурном напоре 70 °C расчетная высота конвектора «Комфорт-М» модели КСК20-0,655 составляет:  $H = 292,5 \text{ мм}$ .

Фактическая же высота кожуха этого конвектора – 275,0 мм. При этом высота части кожуха, ограждающей пространство над пластинами оребрения, равна  $h_1 = 190,0 \text{ мм}$ , а высота пластин  $h_{\text{пл}} = 75,0 \text{ мм}$ , т.е. рабочая часть высоты кожуха конвектора составляет 265,0 мм, а его часть высотой 10,0 мм огораживает пространство ниже пластин оребрения.

В табл. 3 для сравнения приведены расчетные характеристики мощности конвектора «Комфорт-М» модели КСК20-0,655 в двух вариантах исполнения кожуха: высотой  $H = 265,0 \text{ мм}$  и  $H = 292,5 \text{ мм}$  при разных температурах теплоносителя (воды).

Приведенные в табл. 3 результаты расчетов показывают, что теплоотдающая способность конвектора «Комфорт-М» модели КСК20-0,655 с кожухом высотой  $H = 265,0 \text{ мм}$  примерно на 6,5 % меньше, чем с кожухом высотой  $H = 292,5 \text{ мм}$ .

Следовательно, для обеспечения передачи всей тепловой мощности, которую вырабатывает данный конвектор, воздуху окружающей среды (помещения), высота его кожуха должна составлять  $H = 292,5 \text{ мм}$ .

Таким образом, предлагаемая в настоящей статье методика позволяет практически для любого конвектора с пластинчатыми ребрами охлаждения аналитически рассчитать высоту кожуха, обеспечивающую максимальную теплоотдачу конвектора.



[www.herz-armaturen.ru](http://www.herz-armaturen.ru)



aqua  
THERM  
MOSCOW

3-6 февраля 2015  
Москва, Крокус Экспо  
ГЕРЦ Инженерные системы  
Павильон 3, зал 13, № стенда А418

# Схемы отопления и ГВС частного дома

Универсального способа обустройства системы отопления и ГВС частного жилого дома не существует. Ведь это зависит от многих факторов – начиная от экономической целесообразности и заканчивая субъективными предпочтениями заказчика. Рассмотрим некоторые варианты решения для домов площадью от 80 до 300 м<sup>2</sup> на примерах, приведенных в недавно изданной компанией Meibes «Шпаргалке монтажника».

**В пригороде есть дом площадью 80 м<sup>2</sup>.** Необходимо подобрать такой котел, который бы снабжал теплотой радиаторное отопление и готовил горячую воду для одной ванной (только один санузел) и кухонной мойки. При этом известно, что вода поступает в дом из коммунального водопровода.

Выделить отдельное помещение для котельной не представляется возможным и желательно выбрать такой котел, который можно установить на кухне. В здании нет встроенного дымохода, поэтому необходимо предусмотреть котел с принудительным выбросом дымовых газов через стену.

Предлагается простое решение, представленное схематично на рис. 1. При этом котел размещается на кухне. Его можно установить

либо просто на стене, либо спрятать в мебель. Горизонтальный проход через стену фактически является дымоходом для принудительного выброса дымовых газов и забора воздуха для горения.

Это существенно дешевле и проще, чем строительство классического дымохода из кирпича и его последующего утепления.

Управление системой осуществляется с помощью беспроводного комнатного терmostата, который позволяет согласовать выбравшуюся котлом мощность (а значит и потребление газа) с реальными потребностями жилого помещения. Отсутствие проводов дает возможность устанавливать данный пакет как в строящиеся, так и реконструируемые здания, а также перенести термостат в любое другое помещение, которому необходимо обеспечить больше тепла.

Приготовление ГВС осуществляется встроенным в котел модулем. Функция «горячий старт» выдает горячую воду стабильной температуры сразу после открытия крана на смесителе. Производительность – 1,5 – 9,6 л/мин (приоритет над отоплением).

Тепловая мощность системы – 6,8–20,0 кВт с возможностью программного ограничения, КПД – 93 %. Вырабатываемая мощность точно дозируется электроникой котла. Уровень шума <45 дБ (сравним с шумом высыпаемого из пакета сахарного песка).

**Дом площадью 110 м<sup>2</sup> в пригороде.** Необходимо подобрать такой котел, который обеспечивал бы подачу необходимого объема тепловой энергии радиаторному отоплению и готовил горячую воду. Она нужна для одной ванной (только один санузел) и кухонной мойки. Вода поступает в дом из скважины. Химводоочистка отсутствует. Исходя из этого, горячую воду нужно готовить в

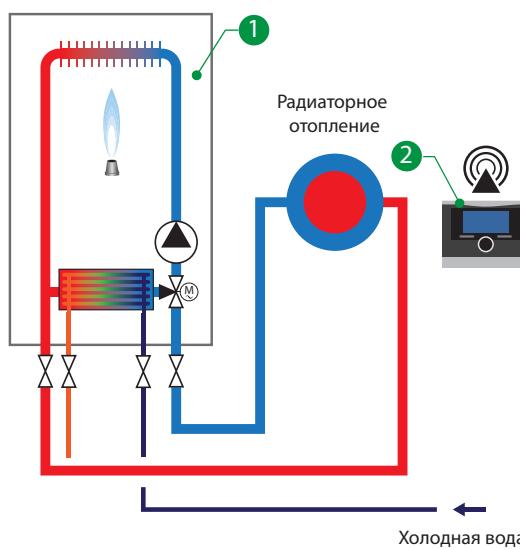


Рис. 1. Отопление и ГВС небольшого дома:  
1 – настенный двухконтурный котел; 2 – комнатный беспроводной термостат

баке-водонагревателе, устойчивом к выпадению солей.

Выделить отдельное помещение для котельной не представляется возможным, поэтому желательно выбрать такой котел, который можно установить на кухне. В здании нет встроенного дымохода, поэтому необходимо предусмотреть котел с принудительным выбросом дымовых газов через стену.

Как и в предыдущем варианте, котел размещаем на кухне. Бак можно установить непосредственно под котлом и тоже убрать его в кухонную мебель либо смонтировать в другом помещении и соединить трубопроводами с котлом. Принудительный выброс дымовых газов и забор воздуха для горения производится через коаксиальную трубу, проложенную через внешнюю стену. Для управления применяется беспроводный комнатный термостат. В настройках этого регулятора можно запрограммировать отключение поддержания температуры в баке ночью и в периоды отсутствия жильцов в доме.

Горячая вода готовится в отдельно стоящем емкостном водонагревателе (рис. 2) по приоритету над отоплением. Это позволяет получать сразу достаточное количество горячей воды и пользоваться ею во всех санузлах одновременно. Водонагреватель устойчив к возможному засорению солями из воды, поступающей из скважины. ТЭН позволяет отключить газовый котел на теплое время года и готовить горячую воду за счет электричества.

Тепловая мощность котла – 6,8–20,0 кВт с возможностью программного ограничения, КПД – 93 %. Вырабатываемая мощность точно дозируется электроникой котла. Уровень шума <45 дБ.

**Дом, в котором необходимо заменить старый напольный котел мощностью 20 кВт.** Данный теплогенератор имеет атмосферную газовую горелку и выбрасывает дымовые газы в специально приспособленный для этого дымоход. Также есть старая газовая колонка для приготовления горячей воды. Ее мощность – 24 кВт.

Необходимо найти решение, которое позволит одновременно заменить котел и газовую колонку. В этом случае применяется схема, аналогичная представленной на рис. 1, с газовым настенным двухконтурным котлом и комнатным беспроводным термостатом.

При этом полностью демонтируют старые котел и колонку. На место колонки устанавливают новый котел. Подводят к нему трубопроводы отопления, а также трубопроводы холодной и горячей воды. Как результат – освобождается место, занимаемое раньше напольным котлом, его можно использовать для других хозяйственных нужд (рис. 3).

Обычно газовые водонагревательные колонки работают с дымоходом, удаление дымовых газов в котором происходит за счет естественной тяги. Поэтому подключение к нему настенного котла аналогичной мощности, предназначенного

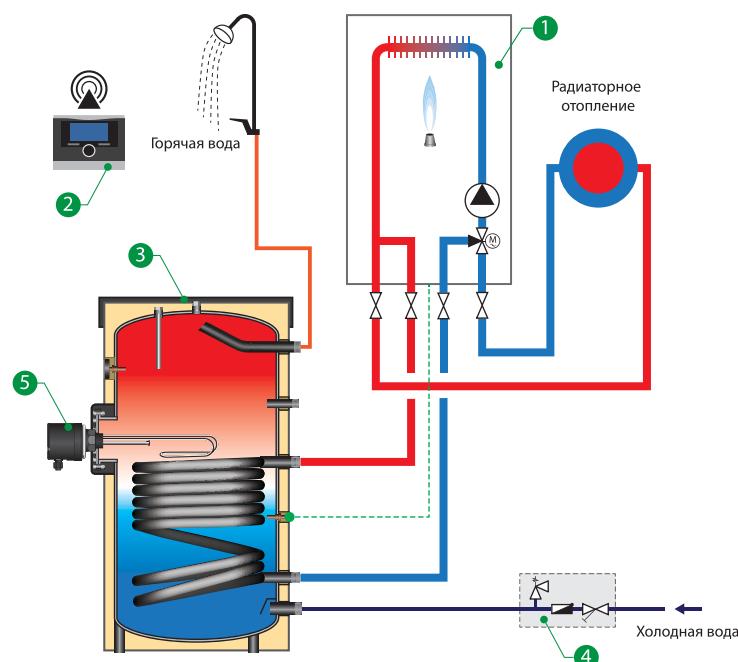


Рис. 2. Отопление и ГВС дома с водоснабжением из скважины:  
1 – настенный двухконтурный котел; 2 – комнатный беспроводной термостат;  
3 – емкостный бак-водонагреватель; 4 – группа безопасности бака ГВС; 5 – ТЭН

для работы с естественно тяговым дымоходом, не влечет за собой существенных переделок дымохода. Однако параметры дымохода надо проверить на соответствие СНиП 2.04.08-87 «Газоснабжение».

Управление котлом осуществляется с помощью беспроводного комнатного термостата. ГВС обеспечивается встроенным модулем теплогенератора. Производительность 1,5–11,5 л/мин (приоритет над отоплением).

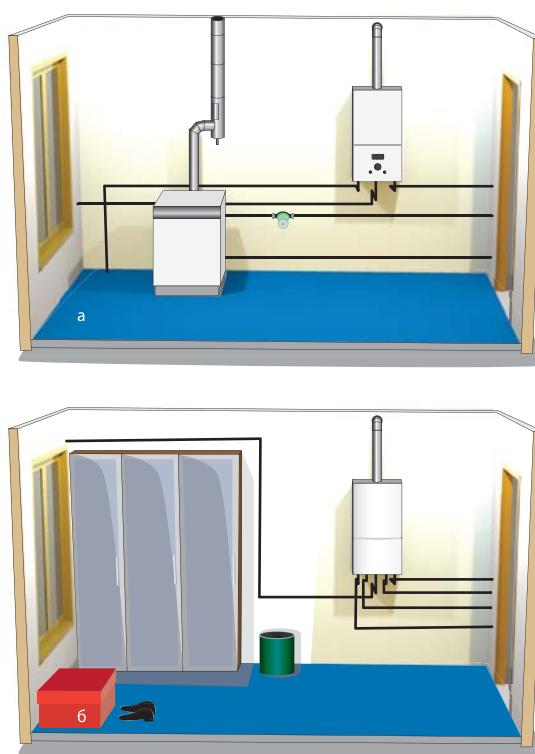


Рис. 3. Реконструкция системы отопления и ГВС с заменой котла и газовой колонки: а – исходная система; б – после реконструкции

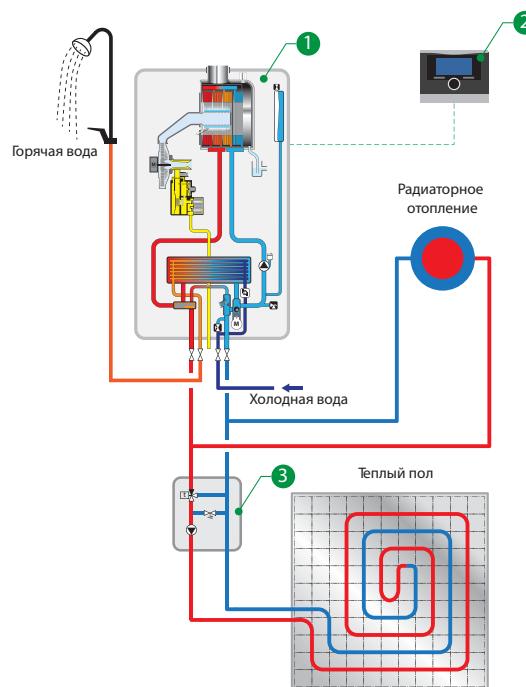


Рис. 4. Система отопления и ГВС дома с радиаторами и теплым полом, центральным водоснабжением:  
1 – настенный двухконтурный котел; 2 – погодозависимый регулятор, размещенный в жилом помещении для одновременного контроля температуры; 3 – смесительный узел с терmostатическим приводом и насосом

Тепловая мощность котла – 9,6–24,0 кВт с возможностью программного ограничения, КПД – 91 %. Вырабатываемая мощность точно дозируется электроникой котла. Уровень шума <45 дБ.

**В населенном пункте необходимо снабдить теплом дом площадью 180 м<sup>2</sup> с помощью газового котла.** В доме установлены следующие системы отопления: радиаторное отопление (15 кВт); теплый пол (5 кВт) от смесительно-насосного узла.

Также необходимо обеспечить приготовление горячей воды для снабжения санузла с ванной на 200 л и мойки на кухне. Дом подключен

чен к центральному водопроводу. Вода считается соответствующей по качеству стандартам водопроводной воды, т.е. можно использовать двухконтурный котел для приготовления горячей воды.

Предлагаемый вариант представлен на рис. 4.

Котел, как и в вышерассмотренных примерах, устанавливается на кухне. Регулятор может размещаться либо в специальном кармане на панели управления котла, либо в центральном помещении отапливаемого здания. В последнем случае регулятор измеряет температуру в помещении.

Горизонтальный проход через стену обеспечивает принудительный выброс дымовых газов и забор воздуха для горения. Погодозависимый контроллер – покрытие потребностей дома в тепле с минимальной температурой теплоносителя, а значит – максимальный эффект конденсации в котле и его высокую эффективность. Также можно запрограммировать временное снижение температуры в помещениях, когда жильцы обычно отсутствуют дома (например, уезжают на работу). Это приводит к дополнительной экономии.

Приготовление теплоносителя для теплого пола происходит в терmostатическом узле прямо под настенным котлом. Автоматика для управления этим узлом не нужна, он работает автоматически, поддерживая постоянную температуру теплоносителя на подачу в теплый пол (30–50 °C) и обеспечивая нужный напор.

Вода для ГВС готовится во вторичном теплообменнике внутри котла по приоритету. Устройство котла позволяет качественно готовить горячую воду в диапазоне 2,0–13,4 л/мин ( $\Delta T=30$  °C). Это позволяет одновременно принимать душ в ванной комнате и пользоваться мойкой на кухне.

Тепловая мощность котла – 6,9–25,5 кВт с возможностью программного ограничения, общего-довой КПД – 109 %. Вырабатываемая мощность

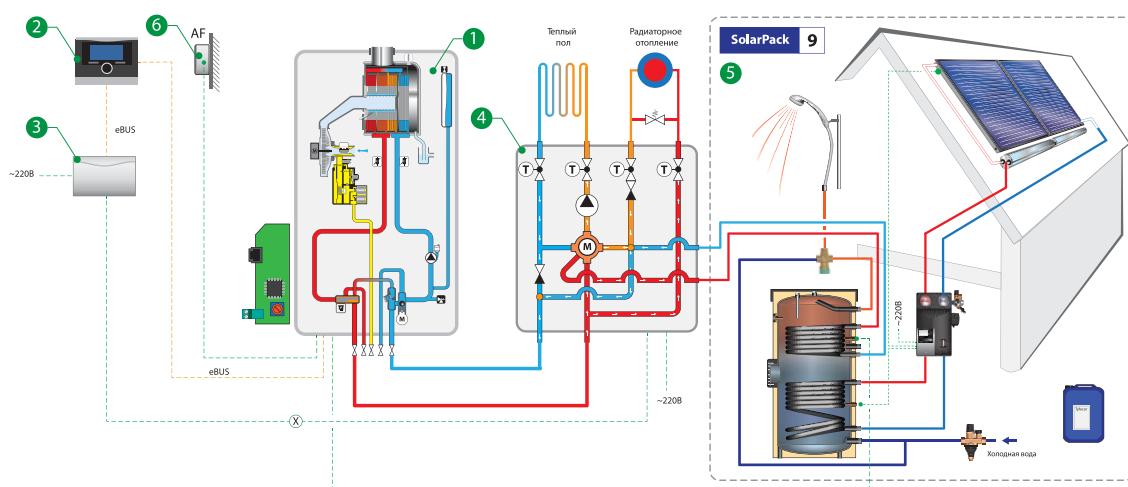


Рис. 5. Система отопление и ГВС дома с конденсационным котлом и солнечными батареями:  
1 – настенный одноконтурный котел; 2 – погодозависимый регулятор, размещенный в жилом помещении для одновременного контроля температуры в нем; 3 – смесительный модуль; 4 – насосная группа для работы с конденсационными котлами; 5 – солнечная установка с двумя самосливными коллекторами и баком на 200 л; 6 – датчик температуры наружного воздуха

точно дозируется электроникой котла. Шум при этом почти не слышен.

В населенном пункте необходимо снабдить теплом дом площадью 220 м<sup>2</sup> с помощью газового котла. В доме установлены следующие системы отопления: радиаторное отопление (18 кВт); теплый пол (6 кВт).

Также необходимо обеспечить приготовление горячей воды для санузла с ванной 200 л и мойки на кухне. Дом снабжается санитарной водой из скважины, очищенной через механические фильтры. Необходимо найти решение, которое можно было бы использовать при работе с недостаточно очищенной водой и позволило бы в теплое время года не использовать газ для приготовления горячей воды.

Котел в данном случае можно установить на кухне. Регулятор размещается либо в специальном кармане на панели управления котла, либо в центральном помещении отапливаемого здания. В последнем случае регулятор может изменять температуру в помещении.

Бивалентный бак на 200 л (рис. 5) может быть смонтирован в любом подсобном помещении или коридоре с подключением к водопроводу, канализации и электричеству.

Управление осуществляется с помощью погодозависимого контроллера и насосной группы, что обеспечивает покрытие потребностей дома в тепле с минимальной температурой теплоносителя, а значит – максимальный эффект конденсации в котле. Также можно запрограммировать временное снижение температуры в помещениях, когда жильцы обычно отсутствуют дома, что приводит к существенной экономии.

Вода для ГВС готовится в бивалентном баке. При этом солнечные панели дают возможность днем в ясную погоду прогревать бак посредством нижнего теплообменника. В случае нехватки горячей воды верхнюю зону бака может прогревать верхний змеевик, который подключен к котлу. Такая установка позволяет готовить до 70 % потребляемой за год горячей санитарной воды с помощью солнечных панелей.

В случае отсутствия необходимости нагревать бак ГВС жидкость из гелиоколлекторов сливается в специальную емкость, а воздух, находившийся в ней, поднимается в коллекторы. Таким образом, теплоноситель гелиосистемы защищен от вскипания при отсутствии длительного потребления горячей воды или перебоев с электроэнергией.

Емкостный водонагреватель нечувствителен к воде из скважины с высоким содержанием солей.

Распределение теплоносителя с помощью насосной группы позволяет качественно охлаждать его в комбинированной системе (радиаторное отопление и теплый пол), поддерживать высокий КПД конденсационного котла круглый год, минимизировать затраты электроэнергии на работу насосов.

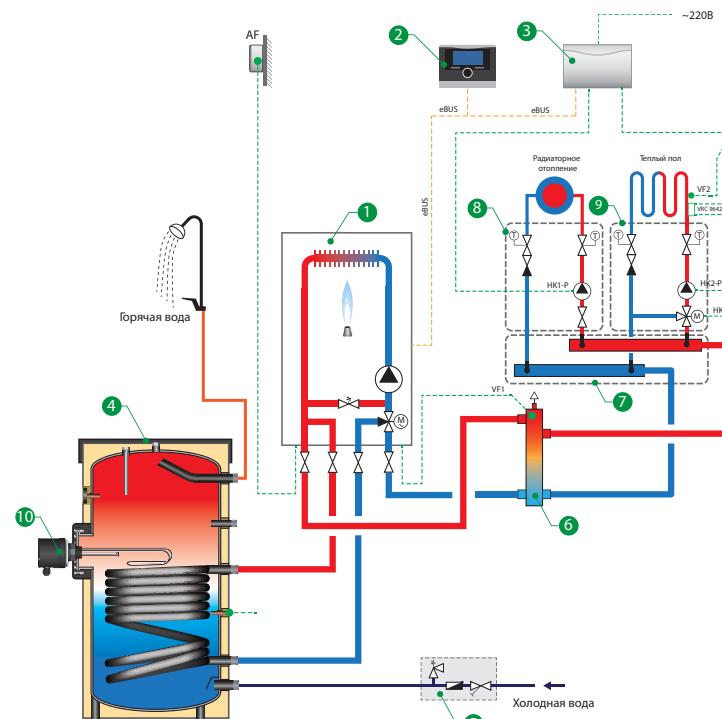


Рис. 6. Отопление и ГВС дома на основе конденсационных технологий:  
1 – настенный одноконтурный котел; 2 – погодозависимый регулятор; 3 – смесительный модуль; 4 – емкостный бак-водонагреватель; 5 – группа безопасности бака-водонагревателя; 6 – гидравлическая стрелка; 7 – распределительный коллектор на три контура; 8 – прямая насосная группа; 9 – смесительная насосная группа; 10 – ТЭН; VF1 – датчик подачи в гидравлической стрелке; VF2 – датчик подачи в смесительном контуре; HK1-P, HK2-P – подключения циркуляционных насосов прямого и смесительного контуров к регулятору, соответственно; HK2 – подключение привода смесителя к регулятору; VRC9642 – защитное термореле

Тепловая мощность котла 8,7–24,0 кВт с возможностью программного ограничения, общего-довой КПД – 109 %. Вырабатываемая мощность регулируется электроникой котла. Уровень шума низкий. В межсезонье и летом почти вся горячая вода готовится за счет солнечной энергии без использования газа.

**Построен новый дом площадью 250 м<sup>2</sup>.** В доме установлены потребители тепла со следующими нагрузками: радиаторное отопление – 14 кВт; теплый пол – 10 кВт; горячая вода (ГВС) – планируется установить бак на 200 л. Оборудование котельной намечается разместить в отдельном помещении. Необходимо найти решение на основе применения конденсационной техники.

Котел и вспомогательное оборудование размещаются в помещении котельной. Емкостный водонагреватель устанавливается рядом с котлом, элементы обвязки – на стене сбоку от котла (слева или справа). Также на стене размещается смесительный модуль. Регулятор может находиться либо в специальном кармане на панели управления котла, либо в центральном помещении отапливаемого здания (рис. 6). Выброс продуктов сгорания и забор воздуха осуществляется через наружную стену.

Погодозависимый контроллер обеспечивает покрытие потребностей дома в тепле при минимальной температуре теплоносителя, а значит – максимальный эффект конденсации в котле и его эффективность.

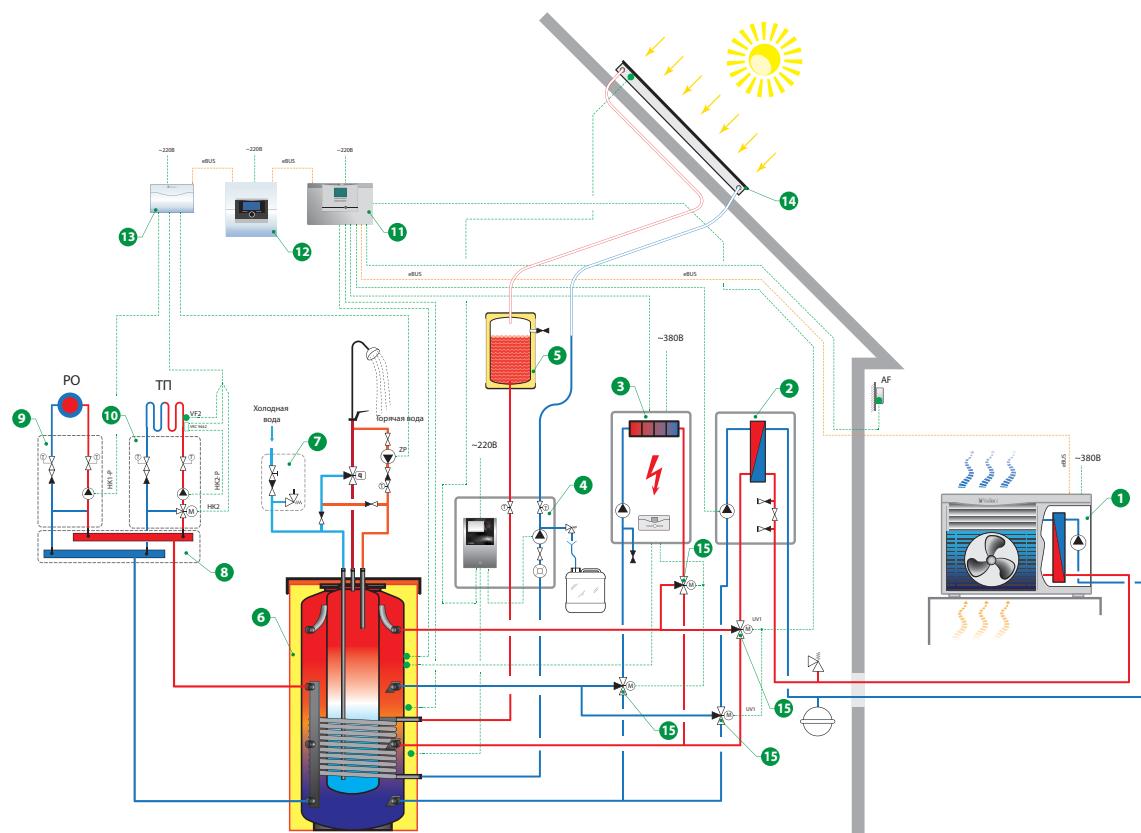


Рис. 7. Система отопления и ГВС дома с гелиоколлекторами и воздушным тепловым насосом:

1 – воздушный тепловой насос мощностью 10,2 кВт (тепло); 2 – теплообменный модуль; 3 – настенный электрический котел мощностью 18 кВт; 4 – солнечная насосная группа с регулятором (с демонтированными обратными клапанами); 5 – емкость для самосливной солнечной системы; 6 – комбинированная буферная емкость со встроенным баком ГВС и одним солнечным змеевиком; 7 – группа безопасности бака ГВС до 200 л; 8 – распределительный коллектор на три контура; 9 – прямая насосная группа; 10 – смесительная насосная группа; 11 – модуль управления тепловым насосом; 12 – регулятор; 13 – смесительный модуль; 14 – самосливной солнечный коллектор; 15 – трехходовой переключающий клапан; AF – датчик температуры наружного воздуха; VF1 – датчик подающей линии в буферном цилиндре; VF2 – датчик подачи в смесительном контуре ТП; Sp1 – датчик нижней части емкостного водонагревателя; Spb – датчик верхней части емкостного водонагревателя; НК-Р – подключение циркуляционных насосов радиаторного отопления и теплого пола к модулю; НК1-Р, НК2-Р – подключение привода смесителя теплого пола к регулятору; VRC9642 – защитное термореле; UV1 – переключающий 3-ходовой клапан; ZP – насос рециркуляции

Приготовление воды для ГВС осуществляется внутри бака-водонагревателя. Это обеспечивает одновременное использование горячей воды в 2–3-х санузлах, стабильную температуру горячей воды и устойчивость к загрязнениям.

Электрический ТЭН позволяет беречь газ в теплое время года и готовить горячую воду за счет электричества.

Тепловая мощность котла – 10,0–30,0 кВт с возможностью программного ограничения, общегодовой КПД – 109 %. Вырабатываемая мощность точно дозируется электроникой котла. Уровень шума низкий. Расход электроэнергии существенно снижен за счет использования электронных насосов.

**Построен хорошо утепленный дом площадью 300 м<sup>2</sup>.** В том месте, где он расположен, отсутствует газ, есть только электричество. Необходимо предложить максимально эффективное отопление с минимальными эксплуатационными затратами. Тепловые нагрузки: радиаторное отопление (5 кВт); теплый пол (12 кВт); горячая вода готовится в баке емкостью 300 л.

В ясные дни горячая вода должна готовиться от солнечных коллекторов, чтобы уменьшить

потребление электроэнергии. Предполагается, что осенью, весной и большую часть зимы при температуре наружного воздуха выше -5 °C источником тепла будет моноблокный воздушный тепловой насос (рис. 7).

При более холодной погоде вместо него включается электрический котел. Он обеспечит более высокую температуру подачи при большей тепловой мощности.

В летнее время горячая вода готовится за счет солнечных коллекторов или теплового насоса (в случае недостатка тепла). Предлагаемая в данном решении система солнечных коллекторов самосливная, поэтому не боится переизбытка тепла.

Модуль управления тепловым насосом имеет возможность высчитывать периоды его работы в зависимости от стоимости тарифа на электроэнергию. Использование воздушного теплового насоса позволяет, в зависимости от региона и условий эксплуатации, сократить в 3–4 раза количество электроэнергии, которая затрачивается на отопление дома. Перед установкой оборудования необходимо обеспечить оптимальное утепление дома.

# ОТОПИТЕЛЬНЫЕ КОТЛЫ

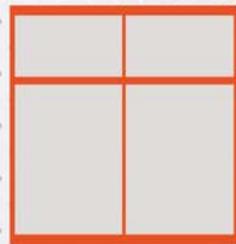
ГАЗОВЫЕ  
БЫТОВЫЕ

НИЗКИЙ РАСХОД ГАЗА

ЭЛЕКТРОНЕЗАВИСИМОСТЬ

БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ

СЕРВИС • ЗАПЧАСТИ • ОБСЛУЖИВАНИЕ



На правах рекламы.



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ЖУКОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

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



ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ  
**(495) 221-66-88**

140184, Московская область, г. Жуковский, ул. Заводская, д. 3

Коммерческий отдел: (495) 221-66-44, 221-67-57

Фирменный магазин: (495) 221-66-88



экология

# Датский опыт экологичной энергетики

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) занимают все больше места в европейской энергетике. В последнее десятилетие одним из лидеров европейского сообщества по использованию ВИЭ стала Дания. Датский опыт, несомненно, представляет интерес и для России, где, несмотря на значительные запасы углеводородов, использование ВИЭ год от года все более актуализируется.

Дания располагает собственными запасами ископаемых углеводородов в относительно небольшом объеме разведанных месторождений (примерно 45 место в мире по запасам нефти на 2013 г.).

Газ в объеме 2 млрд м<sup>3</sup> Дания ежегодно закупает у России (доставляется по «Северному потоку»), однако сама ведет добычу нефти и газа в Северном море и является нетто-экспортером углеводородного сырья. При этом все большую долю в производстве электроэнергии в стране занимают такие отрасли, как ветро- и солнечная энергетика, а наряду с централизованным теплоснабжением, которое сегодня совсем не характерно для большинства стран Европы, в Дании наблюдаются тенденции увеличения использования для теплоснабжения геотермальной энергии и производства тепла от утилизации отходов.

Стоит отметить, что энерго- и ресурсо-сбережение в датской энергетике уверенно «шагают нога в ногу».



## Мусор и ветер

Одно из главных направлений применения энергии ВИЭ в Дании – ветроэнергетика.

Дания сегодня – безусловный европейский лидер по использованию энергии ветра.

Ветряки покрывают сельские просторы полуострова Ютландия, датских островов Оденсе, Зеландия и других более мелких, выстраиваются по окраинам городов и стройными рядами возвышаются в прибрежных водах моря.

Ветроэнергетическая установка, расположенная на площадке, где среднегодовая удельная мощность воздушного потока составляет около 500 Вт/м<sup>2</sup> (скорость воздушного потока при этом равна 7 м/с), может преобразовать в электроэнергию около 175 из этих 500 Вт/м<sup>2</sup>.

Наиболее перспективными местами для производства энергии из ветра считаются прибрежные зоны. В море, на расстоянии 2–12 км от берега (а иногда ближе или дальше), строятся оффшорные фермы. Башни ветрогенераторов устанавливают на фундаменты из свай, забитых на глубину до 30 м. Также могут использоваться и другие типы подводных фундаментов и даже плавающие основания.

К 2015 г. программой развития энергетики Дании запланировано вырабатывать 50 % всего потребляемого страной электричества за счет энергии ветра, притом что уже сегодня эта доля составляет 20 %.

В ближайшей перспективе энергоснабжение Копенгагена, столицы Дании, будет сочетать ветроэнергетику с выработкой энергии при сжигании мусорных отходов. Сегодня в городе по уникальному проекту ведется

строительство мусоросжигательного завода, который планируется запустить в 2016 г. Вырабатываемая при сжигании мусора тепловая энергия будет использоваться на отопление Копенгагена. Крыша же здания завода будет эксплуатироваться как спортивный объект – горка для спуска на горных лыжах. Ну и, наконец, чтобы соблюсти эстетику во всем, дым из трубы мусоросжигательного завода будет выпускаться в виде аккуратных колец.

## Самый «зеленый» отель

Гордостью Копенгагена и одновременно успешным демонстрационным объектом, показывающим возможности современных «зеленых» технологий в городском строительстве, является отель Crowne Plaza Copenhagen Towers. Его комплекс – две 25-этажные башни – был возведен в 2009 г., а уже в 2010 г. отель был удостоен звания «Самый экологичный отель в мире» (The world's greenest hotel), присужденного организацией The International Skal EcoTourism Award. Сегодня Crowne Plaza – член Глобального договора ООН, имеет сертификацию Green Key – эко-маркировку Европейского союза зеленого строительства.

Благодаря применению в строительстве инженерных систем здания технологий, использующих во многом энергию ВИЭ, удалось снизить расход ресурсов и уровень выбросов CO<sub>2</sub> при энергоснабжении отеля на 50 % по сравнению с аналогичными зданиями. До 15 % потребности в электроэнергии отеля покрывает электричество, вырабатываемое фотоэлектрическими панелями, которыми отделаны три фасада Crowne Plaza – южный, западный и восточный.

За год фотovoltaika отеля вырабатывает более 200 тыс. кВт электроэнергии, перерабатывая энергию солнечного излучения.

Еще одним ВИЭ для энергоснабжения отеля является тепло подземных вод. Точнее, для достижения максимальной экономии ресурсов была создана система аккумулирования тепловой энергии в водоносных пластах (ATES), размещенная на цокольном этаже здания. В систему входят три тепловых насоса компании GEO, пластинчатые теплообменники, насосное оборудование, главная и вспомогательная градирни.

Под зданием пробурены артезианские скважины, которые позволяют в летнее время года использовать воду для кондиционирования в целях охлаждения воздуха номеров, конференц-залов и других помещений. В жаркие месяцы грунтовая вода температурой 8 °C из холодной скважины перекачивается через теплообменник системы жидкостного кондиционирования воздуха здания. Хладагентом системы кондиционирования является аммиак. При этом вода нагревается до 16 °C и возвращается в теплую скважину.

Никакого дополнительного активного охлаждения не требуется, так как система имеет довольно высокий КПД – 41%.

Естественное охлаждение покрывает до 60 % общей потребности башен Crowne Plaza в кондиционировании. Во время пиковых нагрузок одновременно включаются два теплообменника. Отводимое от них тепло аккумулируется в скважине подземного водного природного резервуара с теплой водой. Он связан с резервуаром, из которого забиралась вода на охлаждение только трубопроводом системы кондиционирования, аккумулированное в нем тепло повторно используется в зимний период, но уже для нужд отопления. В этом случае тепло утилизируется с помощью теплонасосов.

Отводимая в процессе отопления жидкость возвращается в холодную скважину температурой 8 °C. Для поддержания высокого КПД теплового насоса температура в подающем трубопроводе должна быть 60 °C, а в обратном – 30 °C.

Избежать перебоев во время пиковых нагрузок или при замерзании теплой скважины позволяет резервный источник нагрева – система централизованного теплоснабжения.

В течение полного цикла охлаждения или отопления система ATES поддерживает равновесие. При наличии избыточного тепла в теплой скважине в конце отопительного сезона оно удаляется с помощью градирни.

Дополнительно в здании устроена система вентиляции с изменяемым объемом потока (VAV). В сочетании с ATES она позволяет создать индивидуальный, наиболее комфортный для каждого постояльца микроклимат в номерах, лобби и конференц-залах.

Холодильная мощность установленной системы аккумулирования – 4,1 МВт, тепловая – 2,4 МВт. Благодаря ATES и VAV, общий годовой объем энергопотребления Crowne





Plaza на отопление, кондиционирование воздуха, бытовое горячее водоснабжение и вентиляцию составляет 51 кВт на 1 м<sup>2</sup>. Таким образом, система аккумулирования тепловой энергии окупится за 6–7 лет.

Система аккумулирования тепловой энергии в подземных водоносных пластах находится на цокольном этаже отеля. Перед созданием ATES были протестированы нижние слои грунта, состоящие из пористой известки. Проведенные исследования показали, что использование подземных вод для инженерных систем гостиницы не окажет никакого влияния на гео- и экосистемы нижних слоев.

Насосное оборудование системы ATES работает все сезоны как на кондиционирование, так и на отопление, качая воду из скважины и распределяя теплоноситель инженерных систем между терминалами в номерах и другими обслуживаемыми этими системами помещениями отеля. Поэтому в целях обеспечения надежности и энергосбережения в системах кондиционирования и отопления использованы насосы датской компании Grundfos, оснащенные двигателями класса энергоэффективности IE3 с частотным регулированием. Наличие частотного регулирования (встроенного или внешнего) позволяет обеспечить максимальный КПД оборудования в любой точке рабочей характеристики, что существенно сберегает электроэнергию. Всего работу ATES обеспечивают 12 насосов Grundfos: 3 консольных насоса серии NB с внешними преобразователями частоты в системе жидкостного отопления здания; 3 консольных насоса NB с внешними преобразователями частоты в системе жидкостного охлаждения здания; 2 консольных насоса NBE со встроенными преобразователями частоты для контуров конденсаторов теплообменников; 2 консольных насоса NBE со встроенными преобразователями частоты для контуров испарителей теплообменников; 2 «in line» насоса TPE со встроенными преобразователями частоты для контуров основной и вспомогательной градирен.

Свой вклад в энергообеспечение Crown Plaza Copenhagen Towers могут внести и его постояльцы – в фитнес-центре отеля установлены два велотренажера-генератора,

подключенные к источнику электропитания здания. Экологию же можно сохранить, взяв в аренду электромобиль или электровелосипед, стоянка которых находится на том же цокольном этаже отеля.

### Заграница нам поможет

В РФ в настоящее время доля ВИЭ в совокупной выработке электроэнергии не превышает 1 %, однако в планах к 2020 г. увеличить ее до 2,5 %. По оценкам специалистов, экономический потенциал развития ВИЭ (с учетом мер господдержки) составляет более 25 ГВт. При этом, по последним данным ОАО «Русгидро», потенциальные ресурсы ветровой энергии на всей территории России составляют 10,7 ГВт. Наша страна обладает мощным ветроэнергетическим потенциалом – 40 млрд кВт/ч электроэнергии в год. В то же время, по прогнозам Международного энергетического агентства (МЭА), солнечная энергетика к 2050 г. может стать основным источником электричества благодаря сокращению расходов на оборудование. На системы солнечных панелей и гелиотермоэлектрических электростанций к тому времени будет приходить, соответственно, 16 и 11 % общего объема вырабатываемой в мире электроэнергии.

В мае 2013 г. в г. Нариманове Астраханской области запущена в эксплуатацию солнечная станция на базе 2200 солнечных коллекторов Buderus Logasol CKN 1.0-s общей мощностью 2,5 МВт. Эта станция, созданная в результате сотрудничества с немецким концерном Bosch (Германия), обеспечивает в комплексе с котельной (30 МВт) теплоснабжение города с 12-тысячным населением, значительно снижая потребление углеводородного топлива, экономя денежные ресурсы и снижая выбросы CO и NO<sub>x</sub> с мая по сентябрь до нуля.

Не меньшие перспективы в плане использования энергии ВИЭ открывают сотрудничество с датскими компаниями. Белгородская область стала первым регионом России, с которым представители Дании будут сотрудничать в сфере энергосбережения и рационального использования природных ресурсов. Так, 3 октября 2014 г. вопросы международного взаимодействия в сфере энергетики обсуждались на круглом столе по вопросам финансирования проектов в области энергосбережения, участниками которого стали представители экспортного-кредитного агентства Дании в России, а также специалисты датских компаний «Грундфос» и «Данфосс».

Делегации из Дании были представлены два энергосервисных проекта, которые реализуются в Белгородской области. Речь шла о перспективах реализации инвестиционных проектов и развитии энергосервисных контрактов в бюджетной сфере и ЖКХ.



# КОМПЛЕКТ

ТЕРМОСТАТИЧЕСКОЙ РЕГУЛИРОВКИ  
РАДИАТОРОВ ОТОПЛЕНИЯ



- Высокий комфорт и поддержание постоянной температуры в помещении.
- Высокая энергоэффективность и прямая экономия энергии.
- Быстрая и простая установка.
- Простое и интуитивно понятное управление.
- Не требует технического обслуживания.
- Привлекательный внешний вид.

## НОВИНКА!

КОМПЛЕКТ ОСЕВОЙ УГОЛОВОЙ



Посетите наш стенд на выставке Aqua-Therm 2015: павильон 2, зал 14, стенд В203.



GIACOMINI SPA • Представительство в России • Тел. (495) 604 8396, 604 8079 • Факс (495) 604 8397  
[info.russia@giacomini.com](mailto:info.russia@giacomini.com) • [www.giacomini.ru](http://www.giacomini.ru)



официальные страницы

# Промышленный кластер в Киржаче

4 октября текущего года в г. Киржаче при участии губернатора Владимирской области С. Орловой состоялось открытие промышленного кластера инженерных, климатических систем и электроники. С приветственным словом выступил председатель совета директоров торгово-производственного холдинга «Русклимат» М. Тимошенко.

После осмотра работающих производственных линий, внимательного изучения гостями готовой продукции, например, литых секций отопительных радиаторов, состоялось подписание важнейшего документа, определяющего перспективы развития кластера, – соглашения о намерениях между резидентами промышленного кластера – компаниями ООО «Индастриал Платформ Групп Клима» (IPG Clima), ПО «ВентИнжМаш» и ООО «Ижевский завод тепловой техники» и администрацией Владимирской области.

Комплекс включает завод по производству алюминиевых и биметаллических радиаторов («Фарал Рус») производительностью 10 млн секций в год, завод по производству вентиляционного оборудования («ВентИнжМаш») с площадью производственных помещений более 5000 м<sup>2</sup> и проектной мощностью – более 400 тыс. изделий в год, федеральный распределительный центр торгово-производственного холдинга «Русклимат» (логистический комплекс) и компанию IPG, управляющую активами кластера в г. Киржаче.

Подразделение Ижевского завода тепловой техники («ИЗТТ») также входит в кластер инженерных, климатических систем и электроники торгово-производственного холдинга «Русклимат». В новое производство было инвестировано около 100 млн рублей. Сейчас проектная мощность завода составляет 500 тыс. ед.

техники в год, к 2016 г. планируется выйти на 900 тыс. ед. общей стоимостью 1 млрд рублей.



В настоящее время в кластере трудятся более 600 человек, а с выходом всех проектов на производственные мощности их число превысит 1500. Причем уровень заработной платы позволяет избавить сотрудников промышленного кластера от поисков дополнительных доходов на стороне.

На фоне общей сложной экономической ситуации в РФ Владимирская область уверенно выходит в число лидеров в области промышленного производства, войдя с 12 % роста в число шести регионов, обеспечивших его увеличение. Этот показатель был достигнут благодаря продуманной и взвешенной промышленной политике, важной составной частью которой стала опора на надежных партнеров. Причем их генеральная линия на максимальную локализацию производства и импортозамещение полностью соответствует стратегическим планам как областной администрации, так и муниципальных образований.



# «Навиен» в России

В конце ноября состоялась пресс-конференция с руководством компании Navien, посвященная году работы компании-производителя отопительных котлов и оборудования ООО «Навиен Рус» на российском рынке. В мероприятии приняли участие президент компании KD Navien г-н Чой Бом и генеральный директор компании Navien в России г-н Ким Тэк Хун.

На пресс-конференции обсуждалось как настоящее положение компании на рынке отопительного оборудования, так и перспективы дальнейшего развития существующих и новых моделей газовых котлов. В этот же день прошла и первая дилерская конференция.

Компания Navien, крупнейший корейский производитель универсальной энерготехники, специализируется в основном на производстве газовых и дизельных котлов. Компания является крупнейшим продавцом и производителем теплового оборудования и осуществляет 80 % своих продаж на территории Кореи, Японии, Тихоокеанского региона и США. Все комплектующие для оборудования Navien изготавливаются в Корее и Японии. Процесс сборки котлов проходит исключительно на собственных заводах в Корее со строжайшим контролем качества, соответствующего стандартам ISO 9001.

Как прозвучало на пресс-конференции, цель открытия представительства компании в России – укрепление лидирующих позиций на рынке и расширение ассортимента на территории нашей страны. В структуру российского филиала входят технический отдел и отдел по продаже и логистике. Российское представительство компании рассматривается ее руководством как начальная точка для расширения рынка в Европе и СНГ (в том числе Белоруссии). Несмотря на сложившуюся мировую экономическую ситуацию и введенные санкции, компания будет расширять рынок поставок котлов в соседние страны, где сформированы зоны свободной торговли.

Отличительная черта котлов, выпускаемых компанией в России, – ориентированность моделей на специфику местного рынка. Инженеры внимательно изучают особенности каждого региона. Как результат – 2 уникальные разработки с креплением специальных сенсоров: котел с датчиком давления воздуха APS и котел с датчиком давления напряжения SMPS. Это позволяет оборудованию работать в условиях нестабильного напряжения, холода и сильно-го ветра. Благодаря отличному соотношению «цена/качество», в 2012 г. KD Navien заняла первое место на рынке настенных газовых котлов в России. А главная ее цель – стать лидером по производству котлов на рынке отопительного оборудования к 2020 г.

Кроме выпуска котлов, ООО «Навиен Рус» занимается и их последующим обслуживанием.

В настоящее время компания сотрудни-чает с 250 сервис-центрами по всей России. Гарантия на продукцию составля-ет 3 года.

На встрече с дис-tribьюторами пред-ставители компании ООО «Навиен Рус» познакомили гостей с историей компании KD Navien, рассказали о но-вых моделях газовых котлов и их преимуществах. В частности, была продемонстрирована работа нового котла Navien SMART TOK в интерактивном режиме. Модель, выпуск которой запланирован на 2015 г., позволит удаленно управлять отопи-тельной системой с помощью смартфона.

Одна из последних разработок компании – котел Navien Hybrigen – одновременно выраба-тывает тепло и электроэнергию, необходимые в быту. Высокоэффективная конденсационная технология позволила значительно сократить затраты на энергоносители. В котле установлен двигатель Стирлинга с низким уровнем шума и вибрации.

На мероприятии выступил генеральный ди-ректор Ассоциации европейского бизнеса (АЕБ) г-н Франк Шауфф. Он рассказал о начале пло-дотворного сотрудничества и развитии долго-срочных отношений между компанией ООО «Навиен Рус» и АЕБ. Г-н Шауфф также отметил, что вступление компании в Ассоциацию европ-ейского бизнеса положительно скажется на дальнейшем развитии и процветании компании.

Президент компании KD Navien г-н Чой Чже Бом поделился планами о строительстве нового завода на территории России. Однако вопрос по конкретным перспективам, тер-ритории и объему пока находится на стадии создания проекта.



**2-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА**  
бытового и промышленного оборудования  
для отопления, водоснабжения,  
сантехники, кондиционирования,  
вентиляции, бассейнов, саун и СПА

**2nd INTERNATIONAL EXHIBITION**  
for domestic and industrial heating,  
water supply, sanitary, air-conditioning,  
ventilation, equipment for pools, saunas and SPA

# aqua THERM

ST. PETERSBURG

18–21 марта / March 2015

КВЦ «ЭКСПОФОРУМ» / IEC EXPOFORUM

Санкт-Петербург / St. Petersburg, Russia

[www.aquatherm-spb.com](http://www.aquatherm-spb.com)

Reed Elsevier LLC • Advertising

Организаторы: / Organised by:

 Reed Exhibitions®

 primexpo 

Создатель / Developed by:

 Reed Exhibitions®  
Messe Wien

Специальные разделы /  
Specialised sections:

 World of  
Water & Spa

Climate Control  
Equipment

Специальный проект /  
Special project

 new  
energy

# Позиция «Данфосс»

Нестабильная политическая ситуация, взаимные санкции между Россией и странами ЕС и США заставляют ряд зарубежных компаний корректировать свою деятельность на территории РФ. Однако далеко не для всех компаний эти корректировки столь существенны: позиции на перспективном российском рынке не для того завоевывались в конкурентной борьбе, чтобы легко были утрачены. В частности, о своей стратегии на российском рынке в ближайшее время прямо заявили в представительстве Danfoss.

Компания ООО «Данфосс», представляющая в России одного из мировых лидеров производства энергетического оборудования и применения энергосберегающих технологий – концерн Danfoss, организовала 2 октября в Москве бизнес-завтрак на тему «Санкции как «шок-тест» для европейского бизнеса в России». На мероприятие были приглашены журналисты российских деловых СМИ. Генеральный директор компании «Данфосс» Михаил Шапиро рассказал о текущей ситуации и перспективах локализации бизнеса в России.

Открывая встречу, он сделал акцент на том, что сегодня Россия является наиболее перспективным в мире рынком оборудования для ЖКХ, энергетики и ряда других отраслей. Энергосберегающее оборудование от компании «Данфосс», которое позволяет повысить эффективность предприятий и сделать жизнь людей более комфортной, как и энергосберегающие решения в этих отраслях, будут востребованы даже в периоды экономических спадов, поскольку позволяют оптимизировать работу систем жизнеобеспечения зданий, основных узлов сетей тепло- и водоснабжения, газо- и нефтепроводов, предприятий энергетики, нефтехимической, пищевой и фармацевтической индустрии, используются в машиностроении и судостроении, в медицинских и социальных учреждениях, на транспорте, в сельском хозяйстве и торговле. «Данфосс» – компания с высокой долей производства в России, и хотя проблемы в экономике затрагивают всех, компания рассматривает их лишь как повод для укрепления своих позиций.

По словам генерального директора «Данфосс», стратегия компании направлена на увеличение локализации производства, которая на сегодня уже превышает 30 %. За 20 с лишним лет своего существования российское представительство «Данфосс» инвестировало в локальное производство более 80–100 млн евро. Ввод новых мощностей продолжается и сегодня. Завершается проектирование третьего по счету завода по производству теплового оборудования в Нижнем Новгороде. Стоимость проекта составит порядка 1 млрд рублей. В числе прочего новое предприятие будет выпускать блочные тепловые пункты и теплообменники,

что позволит значительно увеличить имеющиеся производственные мощности в Нижегородском регионе, где компания уже производит теплообменное оборудование.

Также до конца 2014 г. в России будет локализовано производство оборудования «Данфосс» для распределения тепловой энергии. Производство преобразователей частоты компания локализует для своих крупнейших клиентов, например, производителей лифтового оборудования в Беларуссии.

Помимо перечисленных видов продукции, на российских предприятиях компании сегодня выпускаются радиаторные терморегуляторы и квартирные распределительные шкафы для систем отопления, стальные шаровые краны для трубопроводов теплоснабжения, программное обеспечение и шкафы автоматики для управления тепловыми пунктами. Компания имеет развитую сеть сервисного, гарантийного и постгарантийного обслуживания, а также представительства во всех крупных российских городах.

Обсуждая проблему импорта комплектующих, Михаил Шапиро пояснил, что поводов для беспокойства у партнеров компании нет. В настоящее время на российских складах компании есть запас готовой продукции на общую сумму порядка 2 млрд рублей. А в случае необходимости у Danfoss A/S, как международного концерна с 59 заводами в 18 странах мира (включая Азию и, в частности, Китай) есть возможности по перенаправлению логистических потоков. Существующий портфель комплектующих может быть заменен на продукцию аналогичного качества, произведенную компанией в Азии.

Для расширения производства в России «Данфосс» необходимы квалифицированные технические кадры, поэтому компания активно сотрудничает с ведущими отечественными вузами, организует переподготовку и повышение квалификации отраслевых специалистов, издает научную и учебную литературу. До конца 2014 г. отдел разработки новой продукции компании переезжает на новые площади в инновационном центре Сколково.



Михаил Шапиро,  
генеральный ди-  
ректор компании  
ООО «Данфосс»

# Устойчивое развитие

Компания Grundfos – ведущий мировой производитель насосного оборудования. Головной офис концерна находится в г. Бьеррингбро (Дания). С 2005 г. в Подмосковье работает российский завод «Грундфос Истра». На предприятии собирают вертикальные, центробежные, консольно-моноблочные насосы, а также установки повышения давления и пожаротушения. Осенью компанией «Грундфос» в России был организован пресс-тур, во время которого журналисты посетили оба предприятия. Представитель нашего издания (А-Т) взял интервью у вице-президента концерна Grundfos Сорена Соренсона (Søren Ø. Sørensen). В беседе были затронуты вопросы работы компании на российском рынке.



Сорен Соренсен, исполнительный вице-президент Grundfos Group

**А-Т: Каково сегодня положение Вашей компании на мировом рынке насосного оборудования, какие географические направления ее развития являются приоритетными?**

**Сорен Соренсен:** Обеспечение устойчивого развития по всему миру – одна из основных целей нашего концерна. Сегодня концерн Grundfos представлен на всех континентах. Представительства есть более чем в 60-ти странах. Заводы концерна работают в Дании, Венгрии, Германии, Великобритании, России, США, Китае, Сингапуре, Тайване, Финляндии, Франции, Сербии, Мексике. Мы уделяем внимание развитию наших предприятий. На сегодняшний день рост продаж продукции Grundfos отмечается на рынках США и на Востоке – в Китае, Индии, Казахстане. Не меньшее значение для компании имеет продвижение нашей продукции на российском рынке, где уверенный рост отмечался все последние годы, за исключением 2009 г., когда некоторый спад был вызван последствиями мирового экономического кризиса.

**А-Т: Оборудование применяется практически во всех областях промышленности, в инженерных системах коммерческих зданий и в бытовом секторе, какой из этих сфер на сегодняшний день уделяется наибольшее внимание в деятельности компании?**

**Сорен Соренсен:** Grundfos отличается от остальных игроков рынка насосного оборудования наиболее широким ассортиментом выпускаемой продукции: наше оборудование представлено практически во всех его секторах. Главными же стратегическими направлениями развития, на которых сконцентрированы усилия компании – это подача воды хорошего качества и в необходимом объеме для нужд потребителя.

Мы стремимся быть законодателями мод и тенденций в области технологий подачи и обработки воды, и второе – энергоэффективность работы производимого нами оборудования.

**А-Т: Энергоэффективность сегодня – мировой тренд, напрямую касающийся и производства насосного оборудования. Grundfos, как известно, и на этом направлении находится в лидерах, выпуская каждый год новые энергоэффективные модели насосов. Как это учитывается при разработке моделей?**

**Сорен Соренсен:** Руководство компании и специалисты, планирующие ее развитие, задают желаемые характеристики и параметры энергоэффективности разработчикам новой проектируемой модели, а они предлагают решения, с помощью которых достигается соответствие этим параметрам, и после утверждения мы реализуем их на практике.

**А-Т: Как в Вашей компании корректируются планы развития и деятельности в связи с обстановкой в Украине и с противоречиями России и ЕС?**

**Сорен Соренсен:** Развитие российского рынка одно из очень важных и успешных направлений деятельности нашей компании, и мы ни в коем случае не планируем свертывания этого направления.

С 2005 г. у ООО «Грундфос», российского представительства датского концерна, есть собственное полноценное производство в Московской области – завод «Грундфос Истра». Подавляющая часть реализуемой продукции Grundfos в РФ собирается и производится на заводе в Истре. Это в первую очередь промышленное оборудование для инженерных систем зданий и сооружений, сферы ЖКХ, промышленных предприятий, то, что пользуется в России наибольшим спросом. Поэтому, принимая во внимание наличие собственного производства, введенные санкции не влияют на нашу работу в России.

**А-Т: Какие новинки от Grundfos можно ожидать на рынке в ближайшее время?**

**Сорен Соренсен:** Главная новинка этого сезона – энергоэффективный насос MAGNA 3, уже представленный и в России. В ближайшее время мы планируем заниматься активным продвижением этой модели на международном рынке насосного оборудования, в том числе и на российском.

# Финал конкурса профессионалов отрасли в Челябинске

В Челябинске состоялся финал конкурса «Лучший сантехник Урала – 2014», ставшего в этом году всероссийским. 22 ноября лучшие представители профессии встретились для того, чтобы определить победителя, который станет обладателем главного приза – 100 тыс. рублей. В финал вышли 10 команд – сотрудники управляющих компаний и монтажники из Кирова, Кургана, Екатеринбурга, Челябинска, Новосибирска, Уфы, Красноярского края и Удмуртии.

Прежде чем попасть в финал, участники конкурса прошли три заочных отборочных этапа.

На первом этапе они рассказали о себе и своей работе. Главная цель – изменить отношение общества к профессии слесарь-сантехник, доказать, что рабочие руки очень востребованы сегодня и что человек труда пользуется почетом.

Вторым этапом был социальный проект «Добрые дела сантехников – людям». На протяжении месяца сантехники в разных городах России бесплатно устанавливали инженерные системы в детских домах, школах, а также ветеранам, одиноким пенсионерам и многодетным семьям. Масштабная благотворительная акция прошла на 45 социальных объектах. Свою продукцию для этой акции предоставила одна из крупнейших компаний Уральского региона по оптовой продаже сантехники и один из главных организаторов конкурса профессионального мастерства – Торговый Дом «СантехУрал».

«Только социально-ответственный бизнес может быть эффективным, – уверен генеральный директор Торгового Дома «СантехУрал» Сергей Ермаков. – Именно поэтому мы стараемся участвовать в общественной жизни, помогаем незащищенным слоям населения и поддерживаем подобные благотворительные мероприятия».

Торговый Дом «СантехУрал» безвозмездно передал участникам 600 м труб, 539 секций алюминиевых или биметаллических радиаторов Winter Dream, 130 латунных смесителей «Оптима», а также другие материалы. Претенденты на почетное звание лучшего сантехника бесплатно установили их и таким образом продемонстрировали свое мастерство на деле и оказали помочь тем, кто в этом действительно нуждался.

Кроме того, участники в рамках третьего этапа конкурса «Секреты мастерства» сняли обучающие ролики. С их помощью была создана уникальная видеоколлекция уроков от настоящих профессионалов своего дела. Все видеосюжеты выложены на сайте [www.день-сантехника.рф](http://www.день-сантехника.рф). Эти ценные знания помогут подрастающему поколению стать специалистами в своем деле.

Организаторы конкурса отмечают, что количество участников проекта с каждым годом

увеличивается, география конкурса расширяется. В отборочных этапах конкурса приняли участие 40 команд из 26 городов России.

Финал конкурса – это уникальное событие для сантехнической отрасли. Поддержку конкурсу оказали лучшие компании, которые производят качественные сантехнические материалы или осуществляют их поставку и заинтересованы в повышении качества монтажных работ и в популяризации рабочих профессий. Информационным спонсором конкурса стала газета «Аква-Терм Потребитель».

Он прошел в рамках Дня сантехника Урала. В этот день наградили не только победителей конкурса профессионального мастерства, но и победителей конкурса детских рисунков «Мой папа Сантехмен – супергерой в мире сантехники». В нем участвовали 500 детей из разных городов России.

Благодаря конкурсу детских рисунков, День сантехника стал не только важным профессиональным событием, но и настоящим семейным праздником.

Финалисты исполнили Гимн сантехников Урала, написанный специально к этому конкурсу. Все это призвано популяризировать рабочие профессии и вызывать к ним уважение.



**аква  
терм**



выставки

## «Котлы и горелки» – 2014

В этом году, покинув выставочный комплекс «Ленэкспо» в гавани Васильевского острова, XII международная специализированная выставка по теплоэнергетике «Котлы и горелки», проходившая с 7 по 10 октября в Санкт-Петербурге, впервые разместилась на площадях павильона №2 нового выставочного комплекса КВЦ «Экспофорум» на Петербургском шоссе. Комплекс выстроен недалеко от международного аэропорта Пулково и кольцевой автодороги, в перспективе рядом пройдет скоростная платная автомагистраль Москва – Санкт-Петербург.



Рис. 1

Традиционные участники выставки «Котлы и горелки» – производители оборудования для крупных предприятий энергетической отрасли, небольших организаций и частных потребителей.

Из котельного оборудования большой мощности привлекали внимание посетителей стенды компании «Авитон» (Санкт-Петербург), поставляющей котельные наружного размещения ТГУ-Норд (ООО «Северная компания», Санкт-Петербург) (рис. 1), о которых более подробно рассказывается на страницах рубрики «Производители рекомендуют» этого номера; ЗАО «Уромгаз», в производственной линейке которого также присутствуют котлы наружного размещения IRGAZ с номинальной производительностью 0,2, 0,4 и 0,6 МВт, а также блочно-модульные котельные.

Еще один производитель блочно-модульных котельных ЗАО «Ставан-М» (Москва) сделал главный акцент в своей экспозиции на новую серию конденсационных котлов «Ставан-АБМК/АЛГ» мощностью от 0,35 до 1,0 МВт, оборудованных конденсационным теплообменником собственной разработки (рис. 2), изготовленным из прочного алюминиевого сплава.

Новый котел Magna Therm



Рис. 2



Рис. 3

также демонстрировался компанией Laars (США) (рис. 3). Стенд известного производителя котельного оборудования из Республики Беларусь – НПП «Белкотломаш» (рис. 4) также неслучайно занимал заметное место на выставке.

Котельное оборудование, выпускаемое этой компанией, в том числе водогрейные жаротрубно-дымогарные котлы типа ВА теплопроизводительностью от 0,5 до 12 МВт, пользуются спросом не только в Северо-Западном федеральном округе, но в других регионах РФ.

Одним из преимуществ котлов ВА – возможность эксплуатации с горелочными устройствами всех известных мировых и отечественных производителей.

Газогорелочное оборудование было представлено системами Maxon (подразделение Honeywell Company), все управление работой этого оборудования осуществляется с помощью автоматики Honeywell (рис. 5). Также свою продукцию на выставке экспонировали такие известные производители, как Weishaupt, Ray (рис. 6), отечественное оборудование было представлено рекуперативными горелками «ТЕСКА» (Екатеринбург) (рис. 7), рассчитанными на эксплуатацию с отечественными котлами большой мощности.

Немало демонстрировавшегося оборудования было предназначено для отопления производственных помещений. В частности, оборудование для систем воздушного отопления было представлено на стенде компа-

нии «Нортх проминжиниринг», там экспонировались подвесные и напольные газовые и дизельные воздухонагреватели Norgas для отопления и вентиляции промышленных и коммерческих объектов, а также дизельные и газовые рециркуляционные нагреватели, особенно эффективные для обогрева больших складских и производственных помещений, не имеющих внутренних перегородок.

Один из интересных образцов оборудования для систем воздушного отопления, представленных на выставке, – газовый конденсационный воздухонагреватель серии CAU Н французского производителя Yahtec. КПД этого воздухонагревателя от 98 до 108 % в зависимости от режима работы. В серию входят 6 моделей мощностью от 30 до 70 кВт, предназначенных для обогрева складских, производственных и выставочных помещений.

Бытовая котельная техника была представлена газовыми котлами Ariston Thermo (Италия), Rinnai (Южная Корея), Thermona (Чехия), электрическими котлами Wespe Heizung (Германия). Компания Ariston Thermo приняла участие в выставке с имиджевым стендом, представив два бренда – Ariston (с акцентом на линейке газовых котлов EVO) и Rendamax (конденсационные котлы серии R600 мощностью 142–539 кВт с возможностью подключения в каскад до 16 единиц оборудования).

На своем стенде компания представила серию видеороликов, демонстрирующих предлагаемый на отечественном рынке модельный ряд.

Особое внимание было уделено новой линейке газовых котлов EVO, разработанных в рамках проекта Galileo Evolution. Серия EVO включает одноконтурные и двухконтурные котлы как традиционные, так и конденсационные. Категория CLAS EVO относится к среднему ценовому сегменту, GENUS EVO – к премиальному. Отличительная особенность этих котлов – адаптация конструкции под российские требования. В частности, они надежно защищены от таких проблем, как скачки напряжения в сети, низкое давле-

ние газа и жесткая вода с высоким содержанием солей. Также все котлы EVO отличает дополнительная шумо- и теплоизоляция, что гарантирует безопасность при монтаже и эксплуатации.

Модели Evolution производятся в Италии, в г. Озимо, на заводе Ariston Thermo Group. Они снабжены интуитивно понятным русифицированный интерфейсом, лаконичным для более простых устройств и максимально функциональным для продвинутой техники.

Одновременно с выставкой «Котлы и горелки – 2014» в том же выставочном комплексе проводилась 18-я международная специализированная выставка газовой промышленности и технических средств для газового хозяйства «РОС-ГАЗ-ЭКСПО – 2014», а также и 6-я специализированная выставка «Энергосбережение и энергоэффективность, инновационные технологии и оборудование – 2014».

Оборудование для электрохимической защиты металлических емкостей и трубопроводов от коррозии – одно из направлений, которому уделялось внимание на этих мероприятиях. В частности, станции катодной защиты экспонировались на стенах ООО «Центр инновационных технологий Э.С.».

Гибкие полимерные, армированные волокном Kevlar теплоизолированные трубы «ИЗОПРОФЛЕКС-А», предназначенные для подземной бесканальной прокладки сетей горячего водоснабжения и низкотемпературного теплоснабжения, также пользовались повышенным вниманием посетителей.

В рамках деловой программы выставки проводился Международный конгресс «Региональный и международный опыт в реализации программ энергосбережения», где российским специалистам был предложен целый спектр оптимальных решений проблем энергосбережения, в частности, на презентации действующих инновационных проектов российских и зарубежных фирм, реализованных на конкретных предприятиях энергетического комплекса России.



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6



Рис. 7



## выставки

### Календарь специализированных выставок на январь-май 2015 г.

Выставки	Время проведения	Место проведения	Информация
<b>Российские</b>			
<b>Специализированная выставка строительных материалов. Бизнес-форум «Энергоэффективные здания сегодня. Нормы и практика их применения»</b>	27–30 января	Москва, ЦВК «Экспоцентр»	<a href="http://www.piscinamoscow.ru">www.piscinamoscow.ru</a>
<b>SibBuild Строительство и интерьер</b>	3–6 февраля	Новосибирск, «Новосибирск Экспоцентр»	<a href="http://www.sibfair.ru">www.sibfair.ru</a>
<b>Aqua-Therm Moscow XIX</b>	3–6 февраля	Москва, МВЦ «Крокус Экспо»	<a href="http://www.aquatherm-moscow.ru">www.aquatherm-moscow.ru</a>
<b>Нефть. Газ. Энерго – 2015</b>	11–13 февраля	Оренбург, СКК «Оренбуржье»	<a href="http://www.uralexpo.ru">www.uralexpo.ru</a>
<b>Усинск. Нефть и газ. Энерго. Строительство. ЖКХ. Энергоресурсосбережение.</b>	12–13 февраля	Усинск (Республика Коми), ВЦ «Дворец Культуры»	<a href="http://www.exporu.all.biz/usinsk-neft-i-gaz-energo-expo26699">www.exporu.all.biz/usinsk-neft-i-gaz-energo-expo26699</a>
<b>Aqua-Therm Novosibirsk (отопление, водоснабжение, сантехника, кондиционирование, вентиляция и оборудование для бассейнов, саун и спа)</b>	17–20 февраля	Новосибирск, Экспоцентр	<a href="http://www.aquatherm-novosibirsk.ru">www.aquatherm-novosibirsk.ru</a>
<b>Энергетика Закамья</b>	18–20 февраля	Набережные Челны, ВЦ «Экспо-Кама»	<a href="http://www.zakamenergo.ru">www.zakamenergo.ru</a>
<b>Стройиндустрия Севера. Энергетика. ЖКХ</b>	25–27 февраля	Якутск, СК «50 лет Победы»	<a href="http://www.ses.net.ru">www.ses.net.ru</a>
<b>Воронежский промышленный форум</b>	март*	Воронеж	<a href="http://www.veta.ru">www.veta.ru</a>
<b>Мир Климата (системы кондиционирования, вентиляции, торгового и промышленного холода, теплоснабжения)</b>	3–6 марта	Москва, ЦВК «Экспоцентр»	<a href="http://www.climatexpo.ru">www.climatexpo.ru</a>
<b>УралСтройЭкспо. Энерго- и ресурсосбережение</b>	10–13 марта	Челябинск, ДС «Юность»	<a href="http://www.pvo74.ru">www.pvo74.ru</a>
<b>Алтай: Строительство. Энергетика. ЖКХ. Газификация</b>	11–13 марта	Горно-Алтайск, Национальный театр РФ	<a href="http://www.ses.net.ru">www.ses.net.ru</a>
<b>ЖКХ и Энергетика –Электроснабжение. Теплоснабжение. Газоснабжение. Энергосберегающие технологии и материалы. Оборудование и техника для ЖКХ.</b>	18–20 марта	Якутск	<a href="http://www.ses.net.ru">www.ses.net.ru</a>
<b>Стройурал</b>	18–20 марта	Оренбург, СКК «Оренбуржье»	<a href="http://www.uralexpo.ru">www.uralexpo.ru</a>

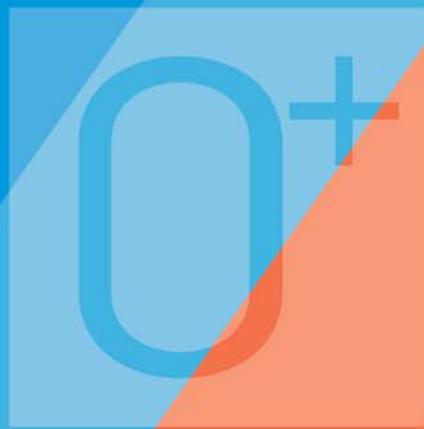
Выставки	Время проведения	Место проведения	Информация
<b>Экология большого города (инновационные технологии в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности)</b>	18–20 марта	Санкт-Петербург, Экспофорум	<a href="http://www.expoforum-center.ru">www.expoforum-center.ru</a>
<b>ЖКХ России</b>	18–20 марта	Санкт-Петербург, Экспофорум	<a href="http://www.expoforum-center.ru">www.expoforum-center.ru</a>
<b>Aqua-Therm St. Petersburg (бытовое и промышленное оборудование для отопления, водоснабжения, сантехники, кондиционирования, вентиляции, бассейнов, саун и СП)</b>	18–21 марта	Санкт-Петербург, Экспофорум	<a href="http://www.expoforum-center.ru">www.expoforum-center.ru</a>
<b>Салон каминов</b>	26–29 марта	Москва, МВЦ «Крокус Экспо»	<a href="http://www.salon-kaminov.ru">www.salon-kaminov.ru</a>
<b>Строительство</b>	апрель*	Воронеж, ВЦ «Вета»	<a href="http://www.veta.ru">www.veta.ru</a>
<b>Отопление. Водоснабжение. Кондиционирование</b>	7–10 апреля	Уфа, «Уфа-Арена»	<a href="http://www.bvkexpo.ru">www.bvkexpo.ru</a>
<b>Строй-Экспо Татарстан</b>	8–10 апреля	Набережные Челны, ВЦ «Экспо-Кама»	<a href="http://www.tatbuild.ru">www.tatbuild.ru</a>
<b>Строительство. Энергетика. ЖКХ. Газификация</b>	22–24 апреля	Курган, СК «Молодежный»	<a href="http://www.ses.net.ru">www.ses.net.ru</a>
<b>Сибирский дом</b>	23–26 апреля	Новосибирск, «Новосибирск Экспоцентр»	<a href="http://www.sibfair.ru">www.sibfair.ru</a>
<b>Ярмарка недвижимости (современные технологии строительства и инженерное оборудование)</b>	4–5 мая	Сочи, Гранд Отель «Жемчужина»	<a href="http://www.soud.ru">www.soud.ru</a>
<b>Строймаркет. Энергетика. ЖКХ</b>	14–15 мая	Нижневартовск, Дворец искусств	<a href="http://www.ses.net.ru">www.ses.net.ru</a>
<b>Российский международный энергетический форум</b>	19–22 мая	Санкт-Петербург, Экспофорум	<a href="http://www.expoforum-center.ru">www.expoforum-center.ru</a>
<b>Энергетика и электротехника</b>	19–22 мая	Санкт-Петербург, Экспофорум	<a href="http://www.expoforum-center.ru">www.expoforum-center.ru</a>
<b>Весна: Строительство. Энергетика. ЖКХ</b>	22–24 мая	Кызыл	<a href="http://www.ses.net.ru">www.ses.net.ru</a>
<b>СитиПайп</b>	26–28 мая	Москва, МВЦ «Крокус Экспо»	<a href="http://www.citypipe.ru">www.citypipe.ru</a>
<b>ВейстТэк (выставка-форум: управление отходами, природоохранные технологии и возобновляемые источники энергии)</b>	26–28 мая	Москва, МВЦ «Крокус Экспо»	<a href="http://www.waste-tech.ru">www.waste-tech.ru</a>
<b>Зарубежные</b>			
<b>BAU 15 (материалы и строительные системы)</b>	19–24 января	Мюнхен, Германия	<a href="http://www.messe-muenchen.de">www.messe-muenchen.de</a>
<b>Solar Prague (солнечная энергия)</b>	22–24 января	Прага, Чехия	<a href="http://www.strechy-praha.cz">www.strechy-praha.cz</a>
<b>E-world Energy &amp; Water (энергетика, вода)</b>	10–12 февраля	Эссен, Германия	<a href="http://www.e-world-2013.com">www.e-world-2013.com</a>

Выставки	Время проведения	Место проведения	Информация
<b>Aqua-Therm Nitra</b>	10–13 февраля	Нитра, Словакия	<a href="http://www.agrokomplex.sk">www.agrokomplex.sk</a>
<b>Moderni Vytapeni (современное отопление)</b>	11–14 февраля	Прага, Чехия	<a href="http://www.modernivytapeni.cz">www.modernivytapeni.cz</a>
<b>Water China/ PVP China (технологии водоочистки)</b>	9–11 марта	Гуанчжоу, Китай	<a href="http://www.expo-asia.ru">www.expo-asia.ru</a>
<b>ISH (климатическое оборудование, сантехника, энергосбережение, возобновляемая энергия)</b>	10–14 марта	Франкфурт-на-Майне, Германия	<a href="http://www.ish.messefrankfurt.com">www.ish.messefrankfurt.com</a>
<b>BishkekBuild (строительство)</b>	25–27 марта	Бишкек, Кыргызстан	<a href="http://www.bishkekbuild.kg">www.bishkekbuild.kg</a>
<b>EXPEC</b>	26–28 марта	Пекин, Китай	<a href="http://www.expec.com.cn">www.expec.com.cn</a>
<b>EPIE (защита окружающей среды, водоотведение и водоочистка)</b>	30 марта – 1 апреля	Шанхай, Китай	<a href="http://www.epiexpo.com">www.epiexpo.com</a>
<b>Water Purification (системы очистки воды, приборы)</b>	30 марта – 1 апреля	Шанхай, Китай	<a href="http://www.water.chinacleanexpo.com">www.water.chinacleanexpo.com</a>
<b>Вода и Тепло</b>	31 марта – 3 апреля	Минск, Беларусь	<a href="http://www.expoforum.by">www.expoforum.by</a>
<b>Bio-Energy Summit &amp; Expo</b>	1–3 апреля	Пекин, Китай	<a href="http://www.cleanenergyexpochina.com">www.cleanenergyexpochina.com</a>
<b>Distributed Energy China (DE China)</b>	1–3 апреля	Пекин, Китай	<a href="http://www.cleanenergyexpochina.com">www.cleanenergyexpochina.com</a>
<b>InterSolar China</b>	1–3 апреля	Пекин, Китай	<a href="http://www.intersolarchina.com">www.intersolarchina.com</a>
<b>Air Purification &amp; Disinfection Technology Products (оборудование для очистки воздуха и дезинфекции)</b>	9–11 апреля	Пекин, Китай	<a href="http://www.cekqjh.com">www.cekqjh.com</a>
<b>QIFA China CEWTE (водоснабжение и канализация)</b>	9–11 апреля	Пекин, Китай	<a href="http://www.wswte.com">www.wswte.com</a>
<b>SolarEX (солнечная энергетика; оборудование для охлаждения воздуха)</b>	9–11 апреля	Стамбул, Турция	<a href="http://www.gunesenerji.com">www.gunesenerji.com</a>
<b>AtyrauBuild (строительство и интерьер, отопление и вентиляция)</b>	14–16 апреля	Атырау, Казахстан	<a href="http://www.atyraubuild.kz">www.atyraubuild.kz</a>
<b>CNHE (источников тепла, систем отопления и технологии HVAC)</b>	22–24 апреля	Сиань, Китай	<a href="http://www.cnhe.com.cn">www.cnhe.com.cn</a>
<b>Белорусский промышленный форум (ресурсосбережение, энергоэффективные технологии)</b>	12–15 мая	Минск, Беларусь	<a href="http://www.exonet.ru">www.exonet.ru</a>
<b>ISH China &amp; CIHE (тепловое, сантехническое, климатическое оборудование и энергоэффективные технологии)</b>	13–15 мая	Шанхай, Китай	<a href="http://www.messefrankfurt.com">www.messefrankfurt.com</a>
<b>AstanaBuild (отопление и вентиляция)</b>	19–21 мая	Астана, Казахстан	<a href="http://www.astanabuild.kz">www.astanabuild.kz</a>
<b>CEB.Clean Energy &amp; Passivehous</b>	20–22 мая	Штутгарт, Германия	<a href="http://www.cep-expo.de">www.cep-expo.de</a>

\*Время проведения выставки будет уточнено

20-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

бытового и промышленного оборудования  
для отопления, водоснабжения, сантехники,  
кондиционирования, вентиляции, бассейнов,  
саун и СПА



# aqua THERM

MOSCOW

2-5 февраля 2016

Крокус Экспо | Москва

[www.aquatherm-moscow.ru](http://www.aquatherm-moscow.ru)



Developed by:



Организаторы:



Специализированные разделы:



Специальный проект:

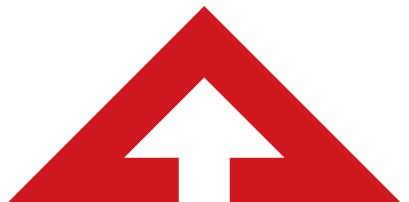


Реклама



2015

ПОДПИСКА



**Уважаемые читатели!  
Оформите подписку на 2015 г. на журналы  
Издательского Центра «Аква-Терм»**

**Вы можете подписаться в почтовом отделении:**

- по каталогу «Пресса России. Газеты. Журналы»,
- по Интернет-каталогу «Российская периодика»,
- по каталогу «Областные и центральные газеты и журнала», Калининград, Калининградская обл.

**Подписной индекс – 41056**

**Через альтернативные агентства подписки:**

**Москва**

- «Агентство подписки «Деловая пресса», [www.delpress.ru](http://www.delpress.ru),
- «Интер-Почта-2003», [interpochta.ru](http://interpochta.ru),
- «ИД «Экономическая газета», [www.ideg.ru](http://www.ideg.ru),
- «Информнаука», [www.informnauka.com](http://www.informnauka.com),
- «Агентство «Урал-Пресс» (Московское представительство), [www.ural-press.ru](http://www.ural-press.ru).

**Регионы**

- ООО «Прессмарк», [www.press-mark.ru](http://www.press-mark.ru),
- «Пресса-подписка» [www.podpiska39.ru](http://www.podpiska39.ru),
- «Агентство «Урал-Пресс», [www.ural-press.ru](http://www.ural-press.ru).

**Для зарубежных подписчиков**

- «МК-Периодика», [www.periodicals.ru](http://www.periodicals.ru),
- «Информнаука», [www.informnauka.com](http://www.informnauka.com),
- «Агентство «Урал-Пресс» (Россия, Казахстан, Германия), [www.ural-press.ru](http://www.ural-press.ru).

Группа компаний «Урал-Пресс» осуществляет подписку и доставку периодических изданий для юридических лиц через сеть филиалов в 86 городах России.

**Через редакцию на сайте [www.aqua-therm.ru](http://www.aqua-therm.ru):**

- заполнив прилагаемую заявку и выслав ее по факсу (495) 751-6776, 751-3966 или по E-mail: [book@aqua-therm.ru](mailto:book@aqua-therm.ru), [podpiska@aqua-therm.ru](mailto:podpiska@aqua-therm.ru).

**ЗАЯВКА НА ПОДПИСКУ**

Прошу оформить на мое имя подписку на журнал «Аква-Терм»  
с приложением «Аква-Терм Эксперт»

Ф. И. О.

Должность

Организация

Адрес для счет-фактур

ИНН/КПП/ОКПО

Адрес для почтовой доставки

Телефон

Факс

E-mail

По получении заявки будет выслан счет на ваш факс или E-mail. Доставка журналов производится почтовыми отправлениями по адресу, указанному в заявке.



**Heat Expo**  
RUSSIA 2015

13–15 мая 2015 года  
Москва, ЦВК «Экспоцентр», павильон 3

международная выставка и форум

# ТЕПЛО ЭКСПО РОССИЯ 2015

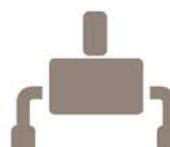
## ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ОТОПЛЕНИЕ



Теплогенерирующее оборудование



Альтернативные и возобновляемые источники теплоснабжения



Тепловые сети



Насосное оборудование



Тепловые пункты



Системы отопления

совместный проект



[www.heat-expo.ru](http://www.heat-expo.ru)

при поддержке



НП «Российское теплоснабжение»



## Технологии Bosch с российской пропиской – Сделано в России!

Настенный газовый котел GAZ 6000 W  
разработан специально для России и адаптирован  
к отечественным условиям эксплуатации.



На правах рекламы

- Неприхотливость к перепадам напряжения (165 – 240 В) и давления газа (9-17 бар)
- Модулируемый вентилятор
- Приготовление воды в пластинчатом теплообменнике
- Малые габариты



**BOSCH**

Разработано для жизни