

# аква term

ЖУРНАЛ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

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

ЯНВАРЬ-ФЕВРАЛЬ № 1 (71) '2013

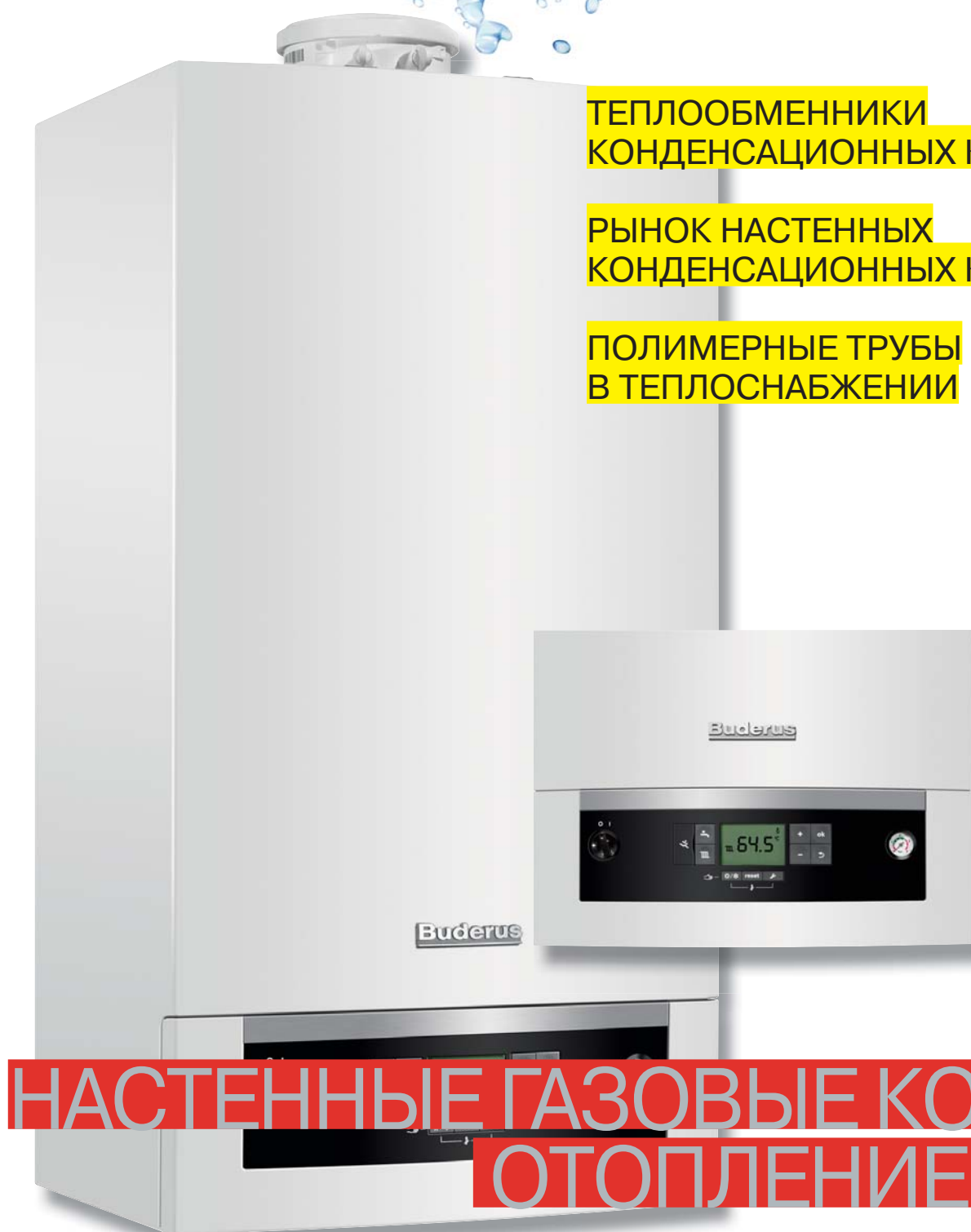
РЫНОК ИНЖЕНЕРНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ: ИТОГИ (2012 г.)

«ПИЛОТНЫЕ» ПРОЕКТЫ  
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ДОМОВ В РФ

ТЕПЛООБМЕННИКИ  
КОНДЕНСАЦИОННЫХ КОТЛОВ

РЫНОК НАСТЕННЫХ  
КОНДЕНСАЦИОННЫХ КОТЛОВ

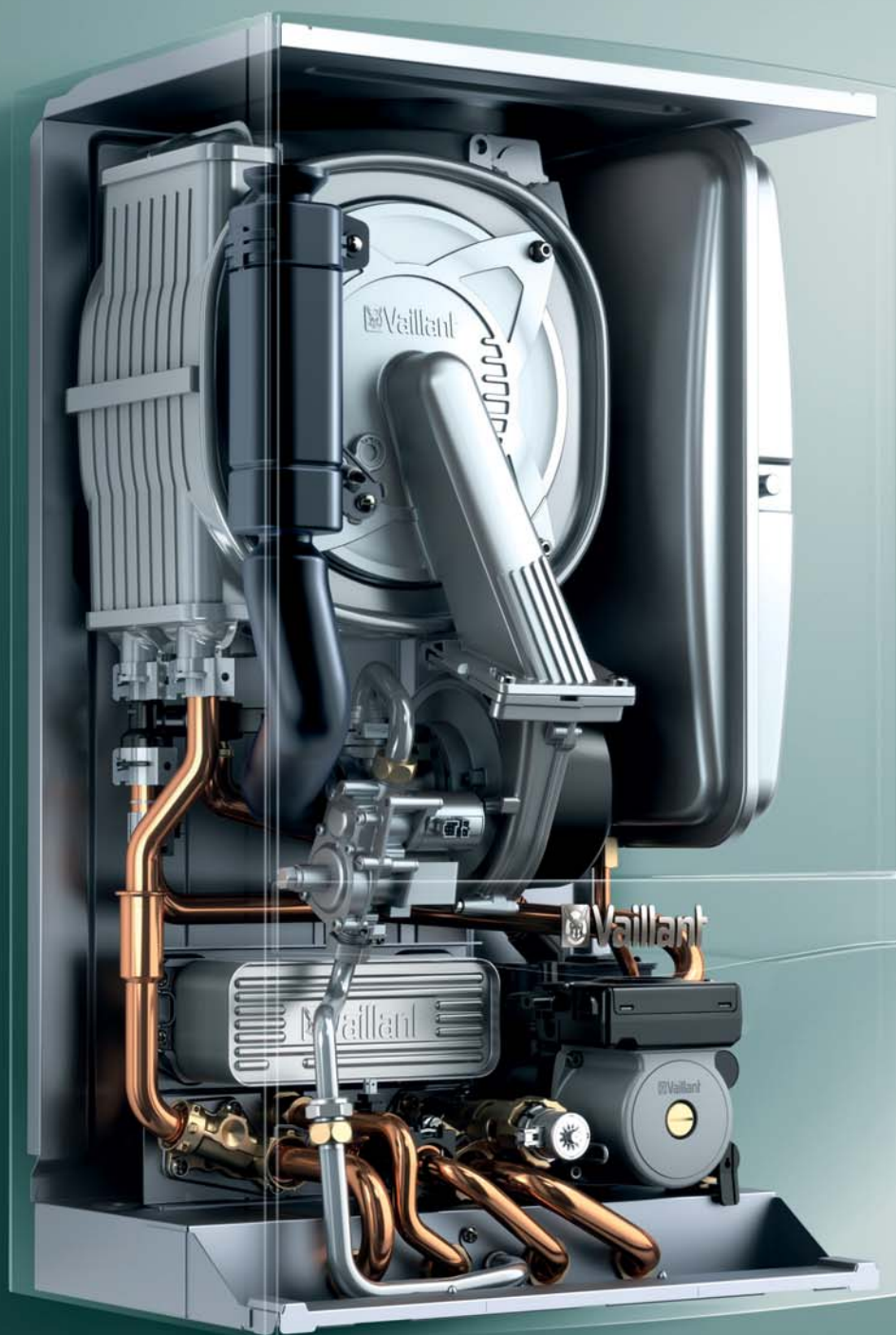
ПОЛИМЕРНЫЕ ТРУБЫ  
В ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ



НАСТЕННЫЕ ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ –  
ОТОПЛЕНИЕ И ГВС

# Почему Vaillant?

Потому что в Германии делают не только отличные автомобили



Настенный конденсационный котел ecoTEC plus\*

ecoTEC plus - идеальный вариант для установки в строящихся домах и модернизации старых котельных. Котёл обладает высокими показателями экономичности, эффективности и экологичности за счет использования скрытой теплоты конденсации водяных паров отходящих газов.



## Отопительная техника Vaillant: один котёл - один мастер

Производство котлов Vaillant на предприятии в городе Ремшайд (Германия) славится своей уникальной системой контроля качества выпускаемого оборудования.

За основу сборочного производства взят принцип «one piece flow» - каждая единица оборудования собирается одним мастером, который несёт персональную ответственность за качество сборки.

100% произведённых котлов проходят проверку на испытательных стендах.



# [www.vaillant.ru](http://www.vaillant.ru)

■ Для дома ■ Для дачи ■ Для коттеджа

ООО «Вайлант Груп Рус»:  
123 423, г.Москва, ул. Народного Ополчения, 34  
Тел.: +7(495) 788-45-44  
[info@vaillant.ru](mailto:info@vaillant.ru)

офис в Санкт-Петербурге:  
Тел.: +7 (812) 703-00-28  
офис в Саратове:  
Тел.: +7 (8452) 29-31-96

офис в Ростове-на-Дону:  
Тел. +7 (863)218-13-01  
офис в Екатеринбурге:  
Тел.: +7 (343) 382-08-38



**valfex®**  
HEATING



**valfex®**  
VALVE



**valfex®**  
PLASTIK



**valfex®**  
METAL



**valfex®**  
FAUCET



**valfex®**  
FLEX



## ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДИЛЕРЫ:

ООО КБС      ООО GIGAS  
ООО АВАНТАЖ      ООО PIPE LOGIC  
ГК САНТЕХРЕГИОН      ООО ОПТОВЫЙ ПОТОК  
ООО МУРОМАРМСНАБ-ИМПОРТ

**IO Net**



СДЕЛАНО В ТУРЦИИ

ГРУППА КОМПАНИЙ MARMARA

export@valfex.com

[www.valfex.com](http://www.valfex.com)



Реклама



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

**Директор**

Лариса Шкарубо  
E-mail: [magazine@aquatherm.ru](mailto:magazine@aquatherm.ru)

**Главный редактор**

Александр Преображенский  
E-mail: [aquatherm@aquatherm.ru](mailto:aquatherm@aquatherm.ru)

**Редактор**

Сергей Трехов  
E-mail: [info@aquatherm.ru](mailto:info@aquatherm.ru)

**Научные консультанты**

Владлен Котлер  
Елена Хохрякова

**Служба рекламы и маркетинга**

Елена Фетищева  
Тел.: (495) 751-67-76, 751-39-66  
E-mail: [sales@aquatherm.ru](mailto:sales@aquatherm.ru)

Елена Демидова  
E-mail: [ekb@aquatherm.ru](mailto:ekb@aquatherm.ru)

**Служба подписки**

E-mail: [book@aquatherm.ru](mailto:book@aquatherm.ru),  
[podpiska@aquatherm.ru](mailto:podpiska@aquatherm.ru)

**Члены редакционного совета**

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

Д. М. Макашвили,  
глава Представительства компании  
Cimberio S.p.A.

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 «Рекламно-производственная группа ГЕЛИОС»

Издание зарегистрировано  
Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)  
11 августа 2010 г.  
Рег. № ПИ № ФС77-41635  
Тираж: 12 000 экз.

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

За содержание рекламных объявлений  
редакция ответственности не несет.

Мнение редакции может не совпадать  
с мнением авторов статей.

**Фото на 1-й странице обложки:**

**Настенный конденсационный котел Buderus  
Logamax plus GB072 с пластинчатым  
теплообменником**

**Мощностной ряд котла Logamax plus GB072  
представлен одноконтурными моделями 14 и  
24 кВт и двухконтурной моделью 24кВт.  
[www.buderus.ru](http://www.buderus.ru)**



**Уважаемые коллеги!**

Прошедший 2012 год стал знаковым для бренда BAXI в РФ. В этом году был осуществлен ряд структурных преобразований, необходимость которых назревала давно. Несмотря на риск краткосрочного негативного влияния на продажи, все запланированные преобразования были успешно реализованы, и даже удалось достичь

значительного роста. В численном выражении преодолен очередной рубеж – было поставлено более 135 000 единиц котельного оборудования (настенные и напольные котлы) производства BAXI S.p.A.

2012 год – юбилейный год работы представительства BAXI S.p.A. в РФ, компании исполнилось 10 лет! За эти годы парк котлов BAXI в РФ превысил 700 000 единиц. При сохранении текущей динамики развития надеемся, что к 2015 году парк котлов BAXI в РФ достигнет показателя в 1 млн единиц!

Одним из важных преобразований 2012 года для BAXI, а точнее для BDR Thermea Group, стало завершение интеграции двух брендов, двух структур: BAXI и De Dietrich. Сложность такого процесса потребовала около двух лет для консолидации управления командами и выработки единой стратегии управления брендами. Оценку нашей работы даст будущее, но одно очевидно: данное объединение должно дать дополнительный импульс в развитии как марки BAXI, так и марки De Dietrich в РФ. Мы очень надеемся на это – впереди большая совместная работа!

Что касается рынка отопления, то в 2012 году он продолжил как количественное, так и качественное развитие. В силу неполной прозрачности рынка сложно оценить его рост. Отсутствие четкой статистики, закрытость, неоднозначность систем импорта – все это определяет «непрозрачность», и, в свою очередь, тормозит развитие качественного профессионального рынка отопления. Необходимо отметить роль специализированных журналов, в частности, журнала «Аква-Терм», которые стимулируют дальнейшее развитие нашей индустрии в профессиональном плане.

Из наиболее явных положительных тенденций последних лет хотелось бы отметить бурный рост рынка конденсационной техники. Очень приятно, что BAXI и De Dietrich являются одними из лидеров в этом сегменте в РФ. В 2012 году совместно BAXI и De Dietrich было поставлено более 2000 единиц конденсационного оборудования в основном коммерческой мощности (более 50 кВт).

Уважаемые коллеги, поздравляем всех читателей и сотрудников редакции журнала «Аква-Терм» с Новым 2013 годом, желаем дальнейших успехов, развития и реализации новых проектов!

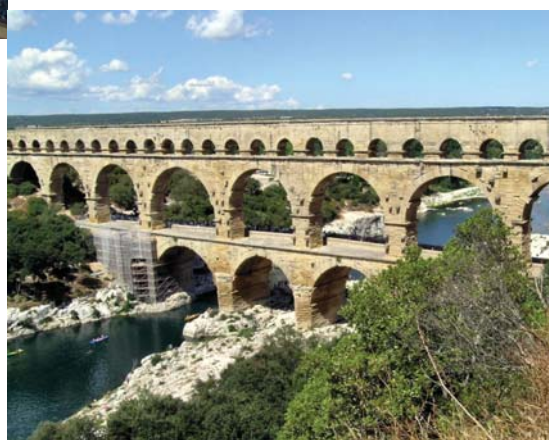
Юрий Салазкин,  
Глава представительств BAXI S.p.A. и De Dietrich в России

6



26

52



94

### НОВОСТИ

6–13, 62, 69, 99

### ОТОПЛЕНИЕ И ГВС

14 Итоги 2012 – прогнозы 2013

18 Успешные проекты – высокие амбиции

19 Энергосберегающая автоматика

20 Инжиниринговые компании в 2012 году

24 Рынок труда 2012 в сфере теплоэнергетики и водоснабжения

26 Теплообменники конденсационных котлов

30 Твердотопливный и... конденсационный?

34 Рынок дымоходов из нержавеющей стали

38 Полимерные трубы в теплоснабжении

### ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДОПОДГОТОВКА

46 Метод УФ-обеззараживания воды

### ОБЗОР РЫНКА

52 Настенные газовые конденсационные котлы на российском рынке

### МАСТЕР-КЛАСС

60 Особенности монтажа конденсационных котлов

64 Регулирование температуры в системах напольного отопления

### ОФИЦИАЛЬНЫЕ СТРАНИЦЫ

72 Освобождения от водного налога

73 Новые требования энергоэффективности

73 Ростехнадзор: новые полномочия

### ВЫСТАВКИ

74 ISH 2013: мир энергоэффективных технологий

75 Календарь специализированных выставок на февраль-май 2013 г.

### ЭКОЛОГИЯ

78 Из аварийного

в энергоэффективное  
80 Энергосбережение: контроль и инновации

### ПРОИЗВОДИТЕЛИ РЕКОМЕНДУЮТ

86 Giacomini: настоящий производитель, настоящая Италия

88 Котел, который умеет улыбаться

90 Полипропиленовые трубы с армирующим слоем перфорированного алюминия

91 Медные трубы для систем жизнеобеспечения

92 Безопасность и энергосбережение в многоквартирных домах

### ИЗ ИСТОРИИ

94 Свинец: вредный и полезный



## Гарантия Вашего комфорта

Компания GEA Mashimpeks производит и поставляет теплообменное оборудование для систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования:

- Разборные и паяные пластинчатые теплообменники
- Сварные теплообменники
- Модульные тепловые пункты

Реклама

Многолетний опыт работы GEA Mashimpeks гарантирует Вам оптимальное энергоэффективное решение задач теплообмена.

GEA Heat Exchangers  
GEA Mashimpeks

### ГЕА Машимпэкс

Россия, 105082, г. Москва, ул. Малая Почтовая, 12  
Тел: +7 (495) 234-95-03 • Факс: +7 (495) 234-95-04  
moo\_Info@gea.com • www.gea-mashimpeks.ru



## Новый завод по производству промышленных и настенных газовых котлов

Подразделение Бош Термотехника планирует построить новое производственное предприятие на существующей площадке Бош в г. Энгельсе Саратовской области. Завод будет выпускать промышленные котлы и настенные газовые котлы. Начало строительства запланировано на март 2013 г., а его завершение на I квартал 2014 г. Общий объем инвестиций составит приблизительно 21 млн евро. К 2016 г. будет создано 170 новых рабочих мест: 100 из них – на производстве и 70 – в администрации завода. Помимо котлов для промышленного и коммерческого использования мощностью от 2,5 до 6,5 МВт в Энгельсе будут производить настенные газовые котлы мощностью от 18 до 28 кВт для отопления и горячего водоснабжения. Кроме того, будет создан отдел разработок со штатом в 20 человек для серийных усовершенствований промышленных котлов.



## Электрокотлы в двух версиях

Компания «Интоис» представила новую продукцию – серию электрических котлов «Интоис Оптима» мощностью от 3 до 54 кВт. Котлы выпускаются в двух версиях – с насосом (3–24 кВт) и без насоса (3–54 кВт). Котлы имеют встроенный программатор, позволяющий выстраивать их работу в любом удобном для пользователя режиме: непрерывное поддержание температуры по температуре теплоносителя или по температуре помещения в суточном, недельном и календарном графиках. Они могут работать в режиме с автоматическим изменением мощности (экономия энергопотребления до 70 %, уменьшенная нагрузка на сеть: потребление электричества при догреве помещения – не более 20 % от своей мощности). Котлы оснащены устройствами защиты от длительных и импульсных перепадов напряжения в сети, а также коротких замыканий; счетчиком времени работы котла, позволяющим следить за расходом электроэнергии; тремя датчиками температуры; вольтметром. Котлы могут объединяться в каскад через общую шину. Предусмотрены возможности погодозависимого управления и подключения GSM-модуля.



## Тенденции пеллетного рынка в России

Согласно прогнозам DISCOVERY Research Group по результатам исследования российского рынка топливных гранул (пеллет), к 2015 г. произойдет увеличение объемов оборота биотоплива в России до 500 000 т/год. На сегодняшний день существует достаточно много программ по переводу котельных на биотопливо в разных регионах России: Вологодская, Архангельская, Новгородская области. До 90 % производимых сейчас пеллет в России экспортируется, но просматривается тенденция по снижению доли экспортируемых пеллет за счет применения их в российской теплоэнергетике. Экспортируется достаточно много и брикетов, а также щепа. В основном из СЗФО, но также и из Центральной части России и Сибири (Красноярский край) в Европу. На Дальнем Востоке сейчас строится завод, который будет ориентирован на Азию.

## Эффективный обогреватель, совмещающий два типа обогрева

Компания Electrolux представляет серию конвективно-инфракрасных обогревателей Air Heat. Модели серии удачно совмещают два типа обогрева – конвективный и инфракрасный. При конвективном способе холодный воздух проходит через нагревательный элемент и равномерно распространяется по всему помещению. Работая по принципу инфракрасного обогрева, конвектор повышает температуру воздуха в помещении за счет излучения тепловой энергии в инфракрасном спектре и поглощения тепла окружающими предметами. В серии Air Heat установлен нагревательный элемент Y-DUOS, обладающий большой поверхностью теплоотдачи, что позволяет создавать широкий поток инфракрасных лучей, а также нагревать значительный объем воздуха, участвующего в конвекционном движении. Y-DUOS имеет нанополимерное покрытие, которое существенно увеличивает эффективность нагревательного элемента по сравнению с аналогами (скорость нагрева до заданной пользователем температуры выше на 15 %). Электрический конвектор Electrolux серии Air Heat работает в двух режимах: полной и половинной мощности. Выбор последнего варианта дает возможность вдвое снизить нагрузку на электрическую сеть. Для управления приборами предусмотрен ультрасовременный блок нового поколения. LED-дисплей отображает не только заданную и фактическую температуру в помещении, но и все режимы работы модели.



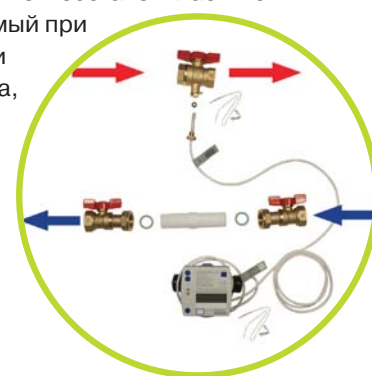
## Новый автоматический балансировочный клапан

Компания АДЛ в рамках расширения производственной программы представляет новинку в линейке балансировочных клапанов «ГРАНБАЛАНС» – автоматический балансировочный клапан по перепаду давления «ГРАНБАЛАНС КБА» (DN 15-50, PN 25). Клапан осуществляет автоматическую балансировку, регулирование и ограничение расхода теплоносителя и применяется в системах отопления, холодоснабжения и кондиционирования. Посредством использования данного клапана обеспечивается постоянный перепад давления в трубопроводных системах отопления и охлаждения. В системах с переменным расходом клапан позволяет поддерживать постоянным номинальный расход теплоносителя через приборы, исключая их влияние друг на друга. Клапан обеспечивает точное регулирование температуры помещения, снижает риск возникновения шумов при высоких перепадах давления на регулирующих устройствах, и устанавливается в паре с клапаном-партнером, что позволяет регулировать расход теплоносителя через контур. Балансировочный латунный клапан постоянно поддерживает заданный перепад давления в контуре, обеспечивая энергосберегающий эффект и высокий уровень комфорта. Измерение расхода у клапана «ГРАНБАЛАНС КБА» и клапана-партнера производится с помощью дифференциального манометра, который подключается к клапанам через измерительные ниппели. Возможен монтаж в любом положении, что делает применение клапанов более универсальным.



## Комплексный подход к теплоучету

- Итальянский производитель Giacomini начал выпуск комплектов оборудования для теплоучета.
- Помимо счетчиков тепловой энергии в комплекты для теплоучета входит арматура, необходимая для подключения и эксплуатации приборов учета.
- В связи с реализацией в России комплекса мер по энергосбережению качественное оборудование для учета тепловой энергии является крайне востребованным. Еще более актуальными становятся решения, позволяющие облегчить и ускорить подбор и установку данного оборудования, а также сделать его более доступным для заказчиков и потребителей. Комплекты теплоучета выпускаются в двух модификациях – с номинальным диаметром 15 мм и 20 мм, номинальным расходом 1,5 м³/ч и 2,5 м³/ч, и построены на базе теплосчетчиков Giacomini GE552Y156 и GE552Y157 соответственно. В комплект Giacomini, помимо теплосчетчика, входят шаровые краны с накидной гайкой для монтажа прибора учета, а также шаровый кран со штуцером для выносного датчика температуры, который устанавливается на трубопровод подачи. Также в составе: пластиковый патрубок, используемый при монтаже системы или замене теплосчетчика, комплект необходимых уплотнительных прокладок и пломб, а также инструкция по эксплуатации.



## Энергопаспорт – работа над ошибками

Из поступивших в Минэнерго России до декабря 2012 г. 34 887 энергопаспортов был зарегистрирован только 1891 документ, более 20 тыс. были отправлены на доработку. Основная причина – ошибки при заполнении форм энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования. В ноябре Минэнерго разослало СРО пояснения по правильному заполнению документов. Энергопаспорта продолжают поступать в министерство, только за первые две недели декабря было прислано более 8000 документов. Все они будут рассмотрены до конца года. В Минэнерго запущена автоматизированная система проверки паспортов, что сократит сроки обработки паспорта до 30 дней.

## Реконструкция с модернизацией

12 декабря 2012 г. в г. Среднеуральск Свердловской области состоялось торжественное открытие модернизированного детского сада «Золотой петушок». Дошкольное учреждение было построено более 40 лет назад. В рамках реконструкции системы теплоснабжения взамен стандартного элеваторного узла с задвижками был установлен энергоэффективный индивидуальный тепловой пункт Danfoss с погодозависимым регулированием. Он обеспечивает нужную температуру теплоносителя в системе отопления в зависимости от погодных условий. Отопительные приборы оснащены автоматическими радиаторными терморегуляторами, которые поддерживают в каждом помещении детского сада комфортную температуру. В совокупности с ИТП это образует экономичную и эффективную систему теплопотребления, позволяющую экономить до 50 % тепловой энергии.



## Циркуляционный насос-победитель

Осенью 2012 г. новый циркуляционный насос GRUNDFOS серии MAGNA3 стал победителем сразу двух престижных премий: Design Award 2012 и Sustainability Award. Всего в арсенале насоса уже четыре награды с момента выпуска оборудования в августе прошедшего года. В Центре промышленного дизайна в Копенгагене, на вручении премии за конструктивное исполнение Design Award 2012, MAGNA3 был признан победителем в категории «Промышленный дизайн». За получение награды в шести номинациях соревновались 24 продукта и технологии. Насос серии MAGNA3 разработан для достижения высокого уровня энергоэффективности и производительности. Низкое энергопотребление насоса в сочетании с компактными размерами делает его одной из наиболее экономичных моделей на рынке. По европейской классификации это оборудование относится к самому высокому классу энергосбережения «А». Кроме того, функция AUTOAdapt помогает подстроить рабочие характеристики насоса под изменяющиеся параметры системы, оптимизируя потребление энергии. Высокую оценку новому продукту дал специализированный профессиональный журнал Ingeniørens, отдав ему первое место на премии Sustainability Award за энергосбережение и рациональное использование ресурсов. По оценке издания наибольший интерес представляет беспроводной интерфейс Grundfos GO. Он дает пользователю возможность контролировать работу насоса через смартфон или планшетный компьютер (IOS и Android) на расстоянии. Циркуляционные насосы расширенной серии MAGNA3, насчитывающей 150 одинарных и двоярных моделей из чугуна и нержавеющей стали, способны работать с жидкостями при температуре от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+110^{\circ}\text{C}$ . Благодаря этому они могут использоваться не только в системах отопления и охлаждения частных и многоквартирных домов, но и для выполнения сложных промышленных задач. Большое внимание уделено удобству установки, настройке и отслеживанию работы насоса.



## Шаровые краны по доступной цене

Продукция ЛЗТА «МАРШАЛ» с конца 2012 г. представлена и в нижнем ценовом сегменте рынка запорной арматуры стран СНГ. Компания разработала и выпустила на рынок бюджетную линейку цельносварных шаровых кранов, которая будет реализовываться на рынке по самой доступной цене. Приобрести полный номенклатурный ряд данной линейки можно с февраля 2013 г. у московского представительства завода или у его дилеров. Сделать кран доступным для всех позволило снижение массы управляющего элемента крана (рукоятки), а также использование штампованных фланцев новой конструкции. Инженерные решения дали возможность снизить цену без ухудшения технических характеристик оборудования. Новая линейка предназначена для использования в качестве запорного устройства на трубопроводах, транспортирующих воду, газ, нефтепродукты и другие нетоксичные и неагрессивные среды с рабочей температурой от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+180^{\circ}\text{C}$ .

Присоединительные размеры новых фланцев этой линейки полностью идентичны присоединительным размерам стандартных фланцев.



## Новые регуляторы скорости электродвигателей

Компания «Арктика» начала поставки на российский рынок новых регуляторов скорости Polar Bear. Новая серия (ODS) однофазных электронных регуляторов скорости для установки в шкафы управления на DIN-рейке. Выпускаются две модели регуляторов: ODS 3 и ODS 10 с током нагрузки 3 А и 10 А соответственно. Регулирование скорости электродвигателей осуществляется автоматически с помощью аналогового сигнала ( $0-10\text{ В}$ ,  $0-20\text{ мА}$ ) или вручную от внешнего потенциометра. Выходное напряжение изменяется плавно в диапазоне  $0-230\text{ В}$ . В регуляторах предусмотрена возможность ограничивать максимальную/минимальную скорость и устанавливать порог выключения электродвигателя. VRS – хорошо зарекомендовавшие себя регуляторы скорости дополнились еще четырьмя моделями: VRS 6 и VRS 10 – для настенного монтажа с током нагрузки 6 А и 10 А, соответственно, и VRS 1,5/D и VRS 2,5/D – для шкафного монтажа на DIN-рейке с током нагрузки 1,5 А и 2,5 А. В регуляторах предусмотрена возможность ограничивать минимальную скорость электродвигателя. Все модели регуляторов скорости ODS и VRS снабжены нерегулируемым выходом  $230\text{ В}$ , который может использоваться для подключения электроприводов воздушных заслонок или другого оборудования. Допускается управление несколькими двигателями, если общий потребляемый ток двигателей не превышает номинального тока регулятора.



## Единая интеллектуальная система учета энергоресурсов

В рамках Международной специализированной выставки «Электрические сети России 2012» компании «ПроГрид», Kamstrup (Дания) и Power Plus Communications AG (Германия) представили концепцию интеллектуальной системы (Smart Metering), объединяющую в себе решения по комплексному учету энергоресурсов, и коммуникационную платформу, способную интегрировать эти решения в интеллектуальные сети (Smart Grid).

Были также представлены счетчики электроэнергии 351 Combi, 382, 162 и концентратор Kamstrup RF. Приборы разработаны для использования в условиях Северной Европы и России, имеют широкий температурный диапазон и усиленный корпус со степенью защиты IP54. Для организации связи на нижнем уровне системы используется встроенный радиомодуль, работающий на не требующей лицензирования частоте 433 МГц.

Сеть, организуемая счетчиками и концентратором, также отличается повышенной надежностью – она самоорганизующаяся, самовосстанавливающаяся и производит автоматическую маршрутизацию потоков данных. Высокая проникающая способность радиоволн диапазона 433 МГц и работа каждого счетчика как ретранслятора и маршрутизатора обеспечивает хорошее покрытие и возможность наращивания системы вне зависимости от топологии электросети.

С помощью установки сменных модулей счетчики могут быть адаптированы для универсальной работы в системе учета и в системе «Умный дом». В дополнение к интегрированному радиомодулю 433 МГц также могут

быть установлены интерфейсы GPRS, M-Bus, PLC, Wi-Fi, Ethernet, ZigBee, Z-Wave и др.

Решения компании Power Plus Communication предназначены для широкополосной передачи данных по линиям электропередач (Broadband Power Line). BPL превращает сети низкого и среднего напряжения в единую коммуникационную платформу, которая использует IP-протокол.

Построенная таким образом сеть охватывает линии от 0,4 кВ до 35 кВ. Оборудование представляет собой работающие по протоколу TCP/IP устройства. Применение такого протокола позволяет пользователю сети BPL помимо сбора данных об энергопотреблении и технологической информации получить ряд дополнительных возможностей – видеонаблюдение, IP-телефонию, доступ в локальную или глобальную сеть.

Скорости обмена данными на линиях среднего напряжения достигают 25 Мбит/с и 5 Мбит/с на линиях низкого напряжения. BPL-сеть на оборудовании Power Plus Communication надежна, так как модемы являются одновременно и репитерами сигнала. Модемы, устанавливаемые в помещениях, в квартире или рядом со счетчиком, могут быть оснащены дополнительными интерфейсами – RS-485, M-Bus и беспроводными – Zigbee, Wireless M-Bus. Это дает возможность собирать данные с расположенных в квартире счетчиков воды и тепла.



## Система экономит 55 % электроэнергии

На II Всероссийской научно-практической конференции «Энергия доступна 2012» (г. Кисловодск) компания ABB представила энергоэффективное решение ABB i-bus KNX. Это интеллектуальная система, которая осуществляет автоматизацию управления инженерными системами в современных зданиях: от освещения и управления жалюзи до регулирования отопления, вентиляции, систем безопасности и энергопотребления. Так, контроллер уровня освещенности учитывает показания датчиков естественного света в помещении. В зависимости от этих данных

автоматически включаются светильники и регулируется их яркость. Такая технология позволяет сберечь до 50 % электроэнергии. На освещении помещения площадью 100 м<sup>2</sup> потребитель экономит до 5000 руб./год, а инвестиции в энергоэффективное оборудование возвращаются за два-три года.



## Безопасное обеззараживание

С 2013 г. МУП «Водоканал» Иркутска будет вырабатывать хлор для обеззараживания питьевой воды из поваренной соли с помощью электролиза. Для этого планируется ввод в эксплуатацию станций, принцип работы которых основан на действии мембранных биполярных электролизеров. Такой способ выработки хлора исключает необходимость его хранения в чистом виде на складах «Водоканала» и снижает стоимость всего процесса очистки воды в несколько раз. Безопасность процесса водоочистки значительно повышается, ведь на складах будет храниться только поваренная соль. Поставки нового оборудования на предприятие запланированы на январь–февраль 2013 г. Новый принцип обеззараживания воды будет работать на всех водозаборах Иркутска – в теле плотины ГЭС и на водохранилище в микрорайоне Ерши.

## Безопасность отопления в новинках

Компания Valtec в 2012 г. представила на российском рынке широкий ассортимент новинок, появившихся в конце года: группа безопасности котла VT.460, группа безопасности для закрытых систем отопления VT.495 и разъемный сгон-отсекатель VT-538. Компактная группа безопасности котла VT.460 предназначена для автономных систем водяного отопления и ГВС мощностью до 44 кВт, максимальной рабочей температурой до 120 °С и давлением до 10 бар. Группа безопасности обеспечивает защиту от превышения давления в системе и его индикацию, а также отвод из системы воздуха и газа. Включает в себя: смонтированные на латунном никелированном корпусе предохранительный клапан с фиксированной настройкой 3 бара, манометр и автоматический воздухоотводчик. Устанавливается на линии подачи теплоносителя от котла. Присоединительный размер – 1" (внутренняя резьба). Группа имеет дополнительный резьбовой выход диаметром 3/4" для присоединения расширительного бака. Новая группа безопасности VT.495 предназначена для защиты закрытой системы отопления от превышения допустимого давления теплоносителя и завоздушивания, а также для крепления мембранного бака. Включает в себя полую стальную консоль с установленными на ней автоматическим воздухоотводчиком, предохранительным клапаном (настройка – фиксированная, 3 бара) и манометром. Консоль оснащена двумя патрубками – для присоединения к

системе отопления (наружная резьба) и подключения мембранного бака (внутренняя резьба) – и пластиной для крепления к стене. Присоединение расширительного бака рекомендуется производить через сгон-отсекатель VT.538. Кроме того, разъемный сгон-отсекатель VT-538 способен разделять трубопроводы зданий и сооружений на участки во время ремонта системы, тем самым, исключая ее полное опорожнение. Фитинг представляет собой два полукорпуса стянутых накладной гайкой. Материал всех трех компонентов конструкции выполнен из никелированной сантехнической латуни марки CW617N. Уплотнительное кольцо между корпусами выполнено из EPDM. В конструкцию фитинга входят два направленных в противоположные стороны пружинных обратных клапана с золотниками из латуни CW617N. Завинченная до упора гайка удерживает клапаны в открытом положении, обеспечивая беспрепятственное протекание рабочей среды. Раскрученная накладная гайка позволяет перекрыть проходные отверстия полукорпусов клапанов золотниками. Номинальное давление 16 бар, испытательное – 24 бара. Рабочая температура до 90 °С. Возможен непродолжительный нагрев до 110 °С.



## Морозостойкие выключатели

Новую линейку автоматических выключателей LTT из флагманской серии Emax начала поставлять на российский рынок компания АВВ. Выключатели работают в широком диапазоне температур, выдерживая мороз до –40 °С. Подходят для применения на неотапливаемых подстанциях, в распределительных панелях и устройствах, установленных на улице. Морозостойкость обусловлена применением новой незагустевающей смазки, усовершенствованием устройства механических частей и электронных компонентов расцепителей. Конструкция корпуса выполнена так, что риск возникновения пробоя в результате образования конденсата или инея сведен к нулю. Элементы аппарата сделаны из листовой стали, не подвержены коррозии, устойчивы к механическим повреждениям и другим агрессивным факторам окружающей среды. Двойная изоляция токоведущих частей и разделение между фазами снижает риск возникновения короткого замыкания. Дополни-

тельная комплектация электрическими и механическими аксессуарами дает возможность дистанционно управлять нагрузками и автоматическим вводом резерва, не выходя из помещения. Разработчики считают, что данные выключатели будут востребованы на рынке. В частности, способность работать в условиях повышенной влажности и низкой температуры делает возможным использование Emax LTT на материковых и морских ветрогенераторах. Устройства LTT в течение нескольких лет испытывались на заводе АВБ SACE в Италии. Аппараты подвергались специальным испытаниям, в т.ч. проверялась работа при резкой смене температуры от –40 до +70 °С. Аппараты успешно прошли все тесты и подтвердили заявленные характеристики. Номенклатура автоматических выключателей АВБ для низких температур будет расширяться: добавятся автоматические выключатели в литом корпусе на различные номинальные токи.

## Тепловые пушки на MITEХ-2012

Новые разработки в области профессиональных систем обогрева представила на своем стенде традиционный участник выставки MITEХ-2012 компания BALLU INDUSTRIAL GROUP. Среди них – компактные тепловые пушки ВКХ-3 и EXPERT, газовые инфракрасные обогреватели серий GALAXY и GAS COMPACT. В рамках выставки прошла также официальная презентация серии интерьерных тепловых завес STELLA, предназначенных для установки в помещениях с повышенными требованиями к дизайну оборудования. Модели серии сочетают в себе высокие технические характеристики, экономичность и эстетичный дизайн. Значительная часть продукции торговой марки BALLU выпускает-



ся на мощностях одного из ведущих отечественных предприятий отрасли – «Ижевского завода тепловой техники», недавно отметившего 5-летие успешной работы на рынке.

## Смесители «VALFEX FAUCET»

Группа Компаний «MARMARA», запустила под брендом «VALFEX» новую линию по производству смесителей «VALFEX Faucet».

Благодаря многоступенчатому тестированию качества и инновационным технологиям используемым в производстве линии смесителей «VALFEX Faucet», а также хромированному покрытию «VALFEX SkyLight», разработанному с учётом всех экологических норм, «VALFEX» ярко выделяется среди своих конкурентов. Металлические детали линии смесителей «VALFEX Faucet» производятся из латуни «MS 58».

Линия смесителей «VALFEX Faucet» удостоилась сертификата «TSE», дающего право на предоставление гарантии сроком на 5 лет.

В ассортименте продукции «VALFEX Faucet» имеется широкий выбор коллекций: «Waryant», «Conorex», «Artemis», «Canax», «Classic – 1, 2, 3» и т.д., среди которых можно подобрать нужную модель к любому интерьеру, от классического барокко до современного хай-тек.



## Инфракрасные системы смыва

Компания Viega пополнила серию систем смыва Visign сенсорными моделями Visign for Public 5 и Visign for Public 6, рекомендованными к применению в испытывающих высокую нагрузку общественных санузлах. В новых моделях применяется инфракрасный детектор. Такая технология позволяет использовать два способа смыва. При первом – он произ-

водится автоматически, система активируется после того, как пользователь покидает область обнаружения (45–50 см). При втором – смыв активируется приближением руки на расстояние 3 см. Система Visign for Public 6 оснащена детектором необходимого объема смыва. При активации автоматически включается полный или частичный смыв (возможны варианты объема – 4, 5, 6 и 9 л). Имеется также дополнительная опция ручного



смыва (объем 6–9 л). В случае прекращения подачи электроэнергии его можно активировать нажатием кнопки. Системы Visign for Public 5 и Visign for Public 6 изготовлены из высококачественной нержавеющей стали и представлены в двух цветовых вариантах: полированная нержавеющая сталь и альпийский белый.

Модели серии Visign for Public совместимы со всеми типами сливных бачков Visign. При отсутствии источника электропитания они могут работать от высокопроизводительных батарей. Блок управления включает в себя систему «Viega гигиена + функциональность». Программа смыва в объеме 3, 6 и 9 л может быть активирована с помощью дополнительного ручного программирования, в этом случае он автоматически производится через 24, 72 или 168 ч.

## Новая линейка вакуумных контакторов

Компания Hyundai Heavy Industries разработала новую линейку вакуумных контакторов серии U. Рассчитанные на номинальные напряжения 7,2 кВ и ток 200/400 А контакторы предназначены для частых коммутаций и управления 3-фазными двигателями, нагрузками среднего напряжения, конденсаторами и трансформаторами, а также в качестве компонента при коммутации в установках компенсации реактивной мощности (УКРМ) на 6/10 кВ. Вненесенные в конструкцию изменения позволили повысить число коммутаций до 300 000, уменьшить типоразмер на 8 % (до 350 × 352 × 177 мм), снизить потребляемый ток с 1 А до 0,1 А, а также увеличить срок службы и уменьшить нагрев. Контактры выпускаются с электрической и механической фиксацией. Первые – защищают от перегрузки за счет автоматического расцепления при прекращении подачи электропитания от трансформатора, вторые – применяются в системах с нестабильным электропитанием или при нагрузках, требующих автоматического замыкания. Устройство сохраняет состояние замыкания даже в случае полного отсутствия электропитания в системе.

### Автоматический балансировочный клапан

Клапан CIM 790, разработанный итальянской компанией Cimberia, предназначен для автоматической балансировки систем отопления и охлаждения, независимо от колебаний давления в системе. Использование такого клапана на оконечных устройствах систем позволяет избежать необходимости применения других балансировочных клапанов в главном контуре или в его ответвлениях. Корпус клапана выполнен из DZR-латуни (стойкой к вымыванию цинка). Доступны диаметры от DN ½" до DN 2". Клапан может применяться в системах отопления и охлаждения с рабочим давлением до 25 бар и температурой теплоносителя – 20–120 °С. Регулирование обеспечивается инновационными картриджами, обеспечивающими постоянный расход теплоносителя. Их широкий выбор позволяет получить требуемые показатели расхода от 0,007 до 3,154 л/с. Картриджи имеют две модификации: для перепадов давления до 350 кПа (DZR-латунь) и до 600 кПа (никелированная DZR-латунь). Они легко извлекаются из седла даже смонтированного клапана, что обеспечивает легкость промывки, установки и возможную модификацию параметров потока. Пропускная способность картриджа зависит от размера встроенной в него диафрагмы. На каждой имеется четырехзначный код, который позволяет легко подобрать картридж для требуемого расхода теплоносителя.



### Академия для монтажников

- Новый учебный центр
- компании Vaillant
- открылся в Екатеринбу-
- рге. Своих партне-
- ров – монтажников
- и специалистов по
- сервисному обслу-
- живанию, компания
- приглашает пройти
- программу профессионального обучения – «Академия
- Vaillant», которая признана одной из самых успешных
- и эффективных в отрасли. Цель программы – повы-
- сить качество проектирования, монтажа и сервисного
- обслуживания отопительного оборудования. Всем
- слушателям выдаются учебные пособия на русском
- языке, переведенные и адаптированные «Отделом
- обучения» компании. Учебный центр оснащен дей-
- ствующим оборудованием марок Vaillant и Protherm.
- На стендах центра смоделированы « типовые »,
- наиболее востребованные схемы индивидуального
- отопления. Но также подробно разбираются и более
- сложные проекты. Обучение проводят инженеры-
- преподаватели «Отдела обучения» компании – спе-
- циалисты с большим опытом практической работы и
- обширными знаниями в области теории и прикладной
- технологии. Компания вложила в данный проект свы-
- ше 1 млн рублей. Курс обучения длится 2–4 дня
- в зависимости от программы. Успешно прошедшие
- обучение специалисты получают удостоверение
- сертифицированного монтажника или сервисмена
- по оборудованию Vaillant. Учебный центр компании
- в УрФО – второй в России. Первый уже работает в
- Санкт-Петербурге. На 2013 г. запланировано открытие
- еще трех учебных центров – в Ростове-на-Дону, Каза-
- ни и Саратове.



### Пилотные электростанции на биогазе

В 2013 г. в Белгородской области начнется строительство трех биогазовых электростанций, мощность каждой из которых составит 2,4 МВт. Данный регион, в котором работает 1,2 тысячи птицеводческих и животноводческих предприятий, может обеспечить сырьем до 130 подобных станций. Особенно актуально, что один из новых объектов будет работать на курином помете и свекловичном жоме (отходе производства сахара), вырабатывая тепловую и электроэнергию, органические удобрения. В Белгороде прошел международный специализированный семинар, центральными темами которого стали проблема создания комплексов эффективной переработки органических отходов и получение дохода от производства биогаза. В ходе мероприятия между Институтом альтернативной энергетики г. Белгорода и компанией MT-Energie (Германия) было под-

писано соглашение о строительстве трех пилотных биогазовых электростанций на территории региона. В планах MT-Energie возведение здесь более десятка подобных перерабатывающих объектов, которые использовали бы возобновляемые источники энергии в качестве сырья. Вообще же по заявлению, сделанному директором энергетического института Белгородского государственного технологического университета имени Шухова Михаилом Нестеровым, в Белгородской области в ближайшее время планируется строительство около 200 газопоршневых станций на биогазе. Первая в Белгородской области биогазовая установка,

работающая на отходах животноводства, была запущена в апреле 2012 г. в Прохоровском районе группой компаний «Агро-Белогорье». Мощности биогазовой установки хватит на то, чтобы на год обеспечить энергией жителей города с населением около 25 тыс. чел.



## Энергоэффективное сотрудничество

Соглашение о создании стратегического альянса для сотрудничества в сфере энергосбережения и энергоэффективности подписали в присутствии премьер-министров России и Франции российский холдинг «Теплоком» (Санкт-Петербург) и французская корпорация Itron. Документ подписан во время Франко-Российского межправительственного семинара в Париже. В планах альянса объединение усилий для предложения на российском рынке передовых комплексных решений в управлении водными и энергетическими ресурсами. В частности, участники альянса будут совместно заниматься разработкой и продвижением на рынке узла учета тепловой энергии, включающего в себя вычислитель производства «Теплоком» и ультразвукового расходомера производства Itron. Кроме того, все продукты и решения Itron будут распространяться в России через представительства холдинга «Теплоком», Торговый дом «Теплоком» и «Интегратор энергетического комплекса».



## Новое совместное предприятие по производству труб

Финские международные корпорации Uponor Oy и KWH Group Ltd объявили о слиянии подразделений по производству труб для объектов инфраструктуры в новое совместное предприятие Uponor Infra Oy. Компаниям необходимо выполнить



ряд условий, в том числе получить одобрение антимонопольных органов. По прогнозам, процесс совершения сделки продлится до конца 2012 г. Uponor Infra Oy войдет в состав корпорации Uponor в качестве подразделения в сегменте решений для объектов инфраструктуры. Предприятие будет находиться в совместном владении корпорации Uponor (55,3 % акций) и концерна KWH Group (44,7 % акций). Основным направлением деятельности предприятия станет производство труб больших диаметров, промышленных и канализационных труб, систем водоснабжения для крупных промышленных объектов в Северной Европе и России. Целью объединения стало повышение эффективности и укрепление рентабельности производства при сохранении качества и конкурентоспособности продукции, предлагаемой клиентам.

## Итоги конкурса успешных проектов

В декабре в московском офисе компании «АДЛ» состоялась церемония награждения победителей конкурса «АДЛ – в основе успешных проектов 2012».

Из сотен присланных заявок жюри были выбраны самые значимые и максимально отвечающие критериям номинаций проекты, авторы которых получили дипломы и ценные призы. В программе конкурса были предусмотрены 8 номинаций, посвященных как комплексному оснащению объектов гражданского и промышленного строительства, так и отдельным инженерным решениям для систем тепло- и водоснабжения, вентиляции, автоматизации, технологических процессов. Основными критериями при выборе победителей стали уникальность, масштабность и ценность объекта, комплексность применяемого оборудования компании «АДЛ». В ходе подведения итогов конкурса 14 представителей проектных институтов Москвы и регионов стали обладателями главного приза – семидневной поездки в Австрию с посещением вековых замков Штирии, исторического центра города Грац, винных таверн Вены и Зальцбурга. Остальные участники были награждены ноутбуками Apple MacBook Pro 13', планшетами Apple iPad 3, смартфонами HTC One S, корпоративными памятными подарками и дипломами.

## Еж на логотипе

- Компания «Терморос», завершая
- 2012 г., заявила себя «экологически
- ответственной компанией». Под эко-
- логической ответственностью компания
- подразумевает: сплочение вокруг идеи береж-
- ного отношения к окружающей среде внутри
- компании; популяризацию защиты экологии в
- обществе; вывод на рынок экологически чистого
- и энергоэффективного оборудования. Компания
- предлагает потребителям высококачественную
- продукцию, наносящую окружающей природе
- минимальный вред. Ресурсы (электроэнергия,
- вода, бумага), необходимые для работы компа-
- нии, будут использоваться оптимальным образом
- с учетом безопасной утилизации отработанных в
- компании предметов, содержащих опасные и за-
- грязняющие окружающую среду вещества, такие
- как ртуть, свинец и щелочь. Важным этапом дея-
- тельности в экологическом направлении являет-
- ся выход компании на новые рынки альтернатив-
- ной энергетики и водоочистки. Экологическим
- символом «Терморос» выбран еж, который будет
- присутствовать на логотипе компании.



аква  
term

# Итоги 2012 – прогнозы 2013

В первом номере журнала нового года мы традиционно рассказываем об итогах прошлого, задавая вопросы компаниям, занимающим ведущие позиции на российском рынке климатического и теплотехнического оборудования. Каким был для них год уходящий и чем он отличался от предшествующих в развитии бизнеса, что способствовало успеху и что мешало развитию, как изменился рынок, какие планы и прогнозы по тенденциям развития рынка и самих компаний могут быть сделаны на уже начавшийся 2013 г.?

**Илья Кулик,**  
генеральный директор ООО «Торговый Дом АДЛ»



2012 год для нашей компании был успешным, практически все запланированные цели и намеченные показатели достигнуты. Так, в рамках программы «Сервисные центры АДЛ по всей стране» открыто 15 новых офисов. Одним из знаковых событий 2012 года стала сертификация системы менеджмента качества нашего производственного подразделения на соответствие международному стандарту ISO 9001:2008, проведенная Det Norske Veritas. Конец года мы традиционно отметили конкурсом «АДЛ в основе успешных проектов 2012» и наградили сотни представителей проектных институтов из различных регионов России за интересные, разномасштабные проекты, выполненные с использованием оборудования нашей компании. В течение года велась работа над расширением производственной линейки «Сделано в АДЛ» и уже в начале 2013 года мы будем рады предложить нашим заказчикам и партнерам новые продукты и решения.

Основные слагаемые успешной работы компании: качественное оборудование и обслуживание, незапятнанная репутация, развитие собственного производства.

В наступающем 2013 году мы планируем поставки новых производственных продуктов, прежде всего, для тепловых и газораспределительных сетей; вывод на рынок сложного инженерного оборудования для пароконденсатных систем; дальнейшее совершенствование процессов обслуживания наших партнеров и заказчиков.

**Юрий Нечепаяев,**  
генеральный директор ООО «Бош Термотехника»



В целом год был успешным, несмотря на то, что усилилась конкуренция на фоне замедления роста рынка. Наша компания упрочила свои позиции на рынке, открыв пять новых региональных филиалов, мы увеличили складские площади, расширили сеть сервисных центров.

Сегодня ООО «Бош Термотехника» – это филиалы в 30 городах России, 10 региональных складов, 7 учебных центров, 240 авторизованных сервисных центров, широкая партнерская сеть по всей России. Важную роль в успехе нашей компании играет первоклассная продукция, которую мы производим и поставляем на российский рынок. Оборудование Bosch и Buderus современно, надежно, долговечно и при этом потребляет малое количество энергии. Мы предлагаем заказчику не просто котел, бойлер или кондиционер, мы предлагаем системное решение его потребностей. При этом интересы заказчика являются приоритетом для компании. Мы стараемся быть в тесной связи с нашим клиентом, поддерживаем его и стремимся к удобному и выгодному сотрудничеству. Хотя ожидается, что наступающий 2013 год будет непростым, компания уверено продолжит свое успешное развитие.

## Владимир Миронюк, коммерческий директор компании ООО «Дымоход»

Принципиально 2012 год для нашей компании не отличался от 2011-го и прошел с запланированным увеличением объема производства. Хотя инвестиционная активность клиентов была невысока, тем не менее увеличился объем заказов на продукцию большого диаметра.

Успех в работе на российском рынке нам обеспечивает оперативность, гибкость и неформальное внимание к запросам каждого клиента, тщательный контроль над процессом производства и качества продукции, постоянная модернизация оборудования, достаточный сырьевой запас.

Реализация в 2013 году намеченных инвестиционных планов по модернизации завода позволит выдержать достигнутую скорость выполнения заказов. Кроме того, предпринятые меры по оптимизации производства позволяют надеяться на удержание нынешнего уровня цен на продукцию ROSINOX.

## Сергей Савельев, директор по развитию ООО «ТД «Маршал»



Прошедший год был для нашей компании очень плодотворным. Нам удалось увеличить на 30% сбыт продукции на территории России к 2011 году. В 2012 году была существенно расширена номенклатура выпускаемых изделий: разработаны и запущены в производство шаровые краны Ду600 Ру16-25, шаровые краны на высокое давление Ду250-300 Ру100-160, шаровые краны из нержавеющей стали Ду250-300 Ру16-25.

Кроме того существенно расширился объем производства нестандартной продукции, в настоящее время до 30% объема производства нашего предприятия составляет оборудование, изготавливаемое по индивидуальным требованиям заказчиков.

Основные слагаемые нашей успешной работы: индивидуальный подход, инновационные разработки, высокое качество продукции, кратчайшие сроки поставки и конкурентоспособные цены. В своей работе наше предприятие стремится учитывать пожелания потребителей, анализировать и решать проблемы, встречающиеся при эксплуатации различных видов трубопроводной арматуры. За 20 лет работы нами собран обширный материал, что позволяет оптимально использовать существующие

конструкционные решения и находить новые. Мы принимаем участие во многих перспективных проектах, работаем в нетипичных для нас сферах, производим трубопроводную арматуру, за изготовление которой возьмется далеко не каждое предприятие на отечественном рынке.

В ближайшем будущем мы продолжим расширять номенклатуру производимой продукции и нашу долю в различных отраслях рынка.

В 2013 году нами планируется осуществить запуск нового производственного комплекса по изготовлению пластиковых шаровых кранов и фитингов, вывести на Российский рынок линейку поворотных дисковых затворов Ду40-200 Ру16 собственного производства, а также завершить строительство нового цеха по производству шаровых кранов больших диаметров, общей площадью 8000 кв.м.

## Андрей Макаров, директор подразделения RIDGID по России и странам СНГ



Не секрет, что проблема качества монтажа инженерных систем стоит в России особенно остро. В 2012 году мы приложили все усилия, чтобы хоть как-то приблизиться к ее решению и уделили большое внимание именно работе с монтажниками. В конце 2011 года мы открыли в Москве тренинг-центр, где каждый желающий может научиться правильно пользоваться инструментом RIDGID. В начале прошедшего года в центре состоялись первые занятия, а на сегодняшний день обучение завершили несколько сотен специалистов. 17 декабря 2012 года мы вышли на новый уровень их подготовки: в рамках сотрудничества с Новосибирским монтажным техникумом состоялось открытие ресурсного зала RIDGID. Теперь студенты этого учебного заведения в рамках программы смогут учиться правильному монтажу.

Почти за век своего существования компания доказала высокое качество выпускаемой ею продукции. Это позволяет давать на трубные ключи пожизненную гарантию. Дружный и сплоченный коллектив, состоящий из профессионалов, также является важной составляющей успеха.

За 2012 год у нас сложилось плодотворное сотрудничество со многими монтажно-строительными организациями. В 2013 году мы планируем более активно взаимодействовать с сектором ЖКХ, так как эта сфера в нашей стране – одна из наиболее проблемных. Уже намечен ряд семинаров в нашем тренинг-центре для представителей ТСЖ.

От себя лично и от всего коллектива компании RIDGID поздравляю читателей и сотрудников журнала с наступающим Новым годом и Рождеством!

## Юрий Левчук, директор ГК «Теплодар»



2012 год для завода «Теплодар» юбилейный – мы уже 15 лет занимаемся разработкой и производством банного и отопительного оборудования. Компания постоянно растет и увеличивает объемы продаж, однако прошедший год можно назвать особенным благодаря активному вхождению завода в сегмент «отопительные котлы».

Успешное развитие компании основано на простых принципах: индивидуальный подход к работе с каждым клиентом, широкая линейка выпускаемой продукции и стабильность ее качества (система менеджмента качества сертифицирована по международному стандарту ISO 9001:2008).

На 2013 год у компании «Теплодар» довольно амбициозные планы, в первую очередь связанные с дальнейшим углублением направления «котельное оборудование».

## Иван Соколов генеральный директор ООО «Тэсто Рус»



2012 год можно считать успешным для бизнеса компании в России. В этом году российское отделение вновь было признано TestoAG «Компанией года» и стало крупнейшей в мире дочерней компанией в составе концерна. Для наших клиентов важное отличие состоит в том, что в этом году компания TestoAG выпустила газоанализатор testo310 по очень доступной цене, который способен сделать применение газового анализа более массовым уже в 2013 году, что в итоге приведет к снижению затрат на отопление для конечного потребителя.

Залогом успеха на российском рынке для нас служит качественная продукция – современные приборы, выпускаемые материнской компанией, и слаженная работа всех сотрудников коллектива «ТэстоРус».

Мы верим, что рост бизнеса в сфере ОВКВ в России продолжится, большие надежды возлагаем, в том числе и на очень важный для нас сектор приборов для наладки и сервиса отопительного оборудования.

## Михаил Макешин, глава Представительства Viega в России



2012 год прошел в активной работе, обеспечившей дальнейшее успешное продвижение продукции Viega на рынке. Важным для нас стало то, что продукция компании теперь характеризуется не только узнаваемостью бренда, но и, что немаловажно, – все большей рыночной востребованностью. За прошедший год у нас появились новые клиенты не только среди торговых фирм, но и среди строительных и подрядных организаций. Запомнилось непростое, но интересное сотрудничество с партнерами по комплектации олимпийских объектов. В результате наша продукция в широком ассортименте смонтирована на Большой ледовой арене и на конькобежной арене в Сочи.

Главные слагаемые нашего успеха – это продукция и команда, которая занимается ее продвижением на рынке. Если для клиента, от частного лица до застройщика масштабных проектов, качество является важным условием – это к нам. Настоящее немецкое качество «made in Germany» подкрепляется максимальной комплектацией заказов, даже срочных. Стабильный состав опытных, активных сотрудников также имеет важнейшее значение.

В 2013 году компания отметит 15-летие на российском рынке. Рассчитываем встретить эту дату успешными делами. У нас есть многообещающие наработки и уверенность в их достижении. Многие интересные проекты перейдут из 2012 года и будут завершены именно в 2013 году. В январе мы открываем офис в Санкт-Петербурге. Также в будущем году мы планируем расширить наши представительства в новых регионах России.

## Дмитрий Сапронов, директор по продажам компании «Русклимат Термо»



Для нашей компании 2012 г. был сложным, но и очень успешным. Существенный рост продаж брендов Electrolux и Royal Thermo, которые являются для нас ключевыми, стал заметной тенденцией уходящего года. Так, для Royal Thermo на рынке России этот показатель вырос на 47 %. По таким позициям, как радиаторы и шаровые краны Royal Thermo, а также по котлам Electrolux наша компания входит в ТОП 10 ведущих марок России, по системам дымоудаления занимает лидирующие позиции. Не менее существенных успехов мы добились в 2012 г. в сфере расширения бизнеса – на территории РФ открылись 8 новых филиалов компании. Успешно заработала система дистанционного обучения (СДО), позволяющая обучать наших клиентов и сотрудников без отрыва от производства.

Основные слагаемые успеха в нашей работе – близость к клиенту и максимальный сервис. Наш клиент – профессиональные торговые компании и монтажные организации на рынке инженерной сантехники. Мы предлагаем им широкий ассортимент, прозрачную ценовую политику и наличие продукции здесь и сейчас. Для этого необходимо работать на местах, в регионах, поэтому

в 2013 г. компания планирует открыть еще 15 филиалов, общее количество которых достигнет тогда 37.

Новый 2013 г. встречаем с большим оптимизмом. Планируем активно развивать бренды, ставшие для нас традиционными. Линейка газовых котлов и колонок Electrolux пополнится на рынке новыми уникальными моделями, большое внимание будет уделяться продвижению на российском рынке и электрических теплых полов этой известной торговой марки. Визитная карточка De Dietrich – котлы премиум класса. Новые конденсационные котлы этого бренда будут реализовываться нами во всех местах продаж. Продукция Royal Thermo представлена на рынке радиаторами, трубами, шаровыми кранами, дымоходами. Под этой маркой в 2013 г. начнутся поставки в Россию металлопластиковых труб и труб из сшитого полиэтилена, резьбовых фитингов и новых вентилях для радиаторов. Вся продукция высочайшего качества, с гарантией от 5 до 15 лет и застрахована на 1,0 млн долларов.

## Алексей Шершуков, генеральный директор ООО «ЭнергоГазИнжиниринг»



Основные усилия компании в 2012 г. были направлены на углубленное маркетинговое исследование рынка теплотехнического оборудования, расширение ассортимента продукции, продвижение на рынке новой номенклатуры. Так, были завершены переговоры и подписаны эксклюзивные партнерские соглашения с немецкой компанией Ray Öl- & Gasbrenner GmbH (производство ротационных горелок) и итальянской компанией Spark Energy S.r.l. (производство когенерационных установок). Расширение модельного ряда, успешная реализация проектов с монтажом нового оборудования, отлаженная техническая поддержка и активизация рекламной деятельности позволили увеличить в 2012 г. объем реализации более чем на

30 %. Основа успеха компании – непрерывная кропотливая работа с заказчиком. В наступившем году будет продолжена работа по адаптации оборудования за-

рубежных производителей и технической документации на него к требованиям отечественных нормативных документов, пройдут семинары и практические занятия с заказчиками и партнерами. Компания будет стремиться поддерживать и наращивать заданные темпы развития во всех направлениях своей деятельности. В первую очередь это относится не столько к продаже оборудования, сколько к его полному техническому сопровождению.

## Роман Макеев, исполнительный директор компании ООО «ЭНТРОПОС»

2012 г. для завода ЭНТРОПОС стал успешным, но не легким. Был завершен двухлетний контракт по изготовлению теплотехнического и вспомогательного оборудования для объектов саммита АТЭС, параллельно предприятие приступило к изготовлению котельного оборудования для всей системы теплоснабжения пострадавшего от наводнения Крымска. Значительную нагрузку в виде заказов на паровые котлы завод получил от своего подразделения в Республике Беларусь, где продукция завода уже зарекомендовала себя как в высшей степени надежная и эффективная.

В 2013 г. компания смотрит с оптимизмом и с готовым планом по обновлению имиджа и по другим маркетинговым мероприятиям, но самым важным завод считает запланированный на второй квартал 2013 г. вывод на рынок новой линейки водогрейных котлов мощностью до 1740 кВт. Проведенная модернизация производственных процессов позволит заводу предложить рынку водогрейные котлы по привлекательным ценам при традиционно высочайшем качестве.



ОТОПЛЕНИЕ И ГВС

# Успешные проекты — высокие амбиции

Группа Компаний «МАРМАРА» уже более 20 лет является лидером производства латунной продукции, в частности запорной арматуры и закладных деталей. В 2004 году наша компания внедрила в рынок новый бренд «VALFEX», и помимо всего имеющегося начала параллельно разрабатывать два глобальных проекта.

В рамках проекта по развитию бренда VALFEX был проведен ряд мероприятий:

- ✓ активное участие в выставках – за последние 2 года продукция компании под брендом VALFEX была представлена на 12 международных выставках;
- ✓ создание сайта valfex.com и его активное продвижение;
- ✓ размещение рекламы в СМИ;
- ✓ снабжение клиентов рекламной продукцией;
- ✓ проведение семинаров среди клиентов;
- ✓ проведение промо-акций.

Основной целью проекта «Юнификация» является объединение ряда направлений инженерной сантехники под одним брендом VALFEX:

VALFEX METAL – латунные закладные детали,  
VALFEX VALVE – латунная запорная арматура,  
VALFEX HEATING – отопление PEX,  
VALFEX PLASTiK – полипропиленовые трубы и фитинги,  
VALFEX FAUCET – смесители,  
VALFEX FLEX – гибкая подводка для газа и воды.

В 2010 г. Группа компаний «МАРМАРА» запустила производство полипропиленовых труб и фитингов в новом комплексе, находящемся на территории района Чорлу. И с этого момента продолжает в больших объемах инвестировать средства в модернизацию и усовершенствование данного комплекса. В течение 2011–2012 гг. продукция VALFEX PLASTiK активно реализовывалась не только на внутреннем, но и на зарубежном рынке.

Успешность проекта VALFEX PLASTiK ускорила воплощение в реальность двух следующих проектов – VALFEX FAUCET и VALFEX FLEX. В результате во второй половине 2012 г. в комплексе Хадымкой началось серийное производство смесителей и гибкой подводки.

В общей сложности прошедший 2012 г. стал успешным для компании. В первом полугодии наблюдались более скромные темпы роста, которые были обусловлены внедрением на рынок полипропиленовой линейки и усовершенствованием комплекса VALFEX PLASTiK, однако во второй половине 2012 г. спрос начал активно расти и масштабы реализации продукции достигли рекордных уровней. Учитывая хрупкость глобальной экономики и обусловленную этим неопределенность и неуверенность, такие показатели являются высокими.

В 2013 г. высокие амбиции компании, подкрепленные хорошими результатами 2012 г., позволяют уверенно двигаться вперед и ставить новые цели:

- ✓ реализовывать продукцию VALFEX на рынке более 50 стран мира;
- ✓ увеличить объемы производства;
- ✓ расширить территории наших заводов, площадь закрытых помещений, которых на данный момент составляет 50 тыс. м².



# Энергосберегающая автоматика

Трубопроводная запорная и запорно-регулирующая арматура Vexve Oy добилась международного признания и большого спроса во всем мире. Хорошо известна она и в России. Новое направление, которое компания активно продвигает и на российском рынке – поставки регулирующей автоматики для систем теплоснабжения. На вопросы нашего журнала (А-Т) о планах деятельности компании и перспективах развития указанного направления на российском рынке ответил коммерческий директор Vexve Controls Харри Халисева (Х. Х.).



**А-Т. Подразделение Vexve Controls активно продвигает свои новейшие разработки – тепловые регуляторы для индивидуальных домов, термосмесительные узлы и еще ряд новинок, объединенных идеей энерго- и ресурсосбережения и повы-**

**шения комфорта. Каковы основные конкурентные преимущества этой продукции с точки зрения отечественного потребителя?**

**Х. Х.** Основная продукция Vexve Controls – латунные и чугунные смесительные клапаны и совместимая с ними автоматика. При разработке регуляторов основной акцент сделан на их простое интуитивное использование. Так, на управляемом в соответствии с температурой помещения регуляторе Vexve AM20-W пользователь задает нужные ему параметры простым поворотом диска прибора. Отсутствие проводов и наружного датчика температуры обеспечивает высокую скорость монтажа, стабильную работу регулятора и высокую востребованность на рынке автоматики для коттеджей и малоэтажных зданий. Несмотря на простоту управления, прибор обладает широкими возможностями для энергосбережения. Регулятор AM40 также оснащен экраном с информативным меню и понятными графическими указателями, предусмотрена возможность считывания информации и задания параметров на русском языке. Регулятор можно использовать для управления одним и двумя отопительными контурами в домах с водяным отоплением. Управление может осуществляться по показаниям датчика температуры наружного воздуха или температуры внутри помещения (дополнительное оборудование). При этом теплогенератором в системе теплоснабжения может служить любой котел, а также теплообменник централизованного теплоснабжения.

Владельцам котлов, использующим твердое или биологическое топливо, каталог Vexve Controls предлагает термосмесительные узлы и компоненты для соединения твердотопливных котлов и резервуаров-накопителей, а также типичные регуляторы разницы температур как для

нужд твердотопливных (дровяных и пеллетных), так и солнечных водонагревательных систем.

**А-Т. Как организована работа по продвижению указанной продукции?**

**Х. Х.** Регуляторы Vexve в Финляндии продаются в специализированных магазинах и на оптовых базах. Поиск дилеров по продаже регуляторов Vexve Controls в России только начался и проводится на специализированных выставках (с этой точки зрения выставка AquaTherm 2013 весьма перспективна для нас), а также среди наших дилеров по продаже продукции Vexve Valves, у которых уже налажена логистика из Финляндии. Интерес представляют и фирмы, занимающиеся проектированием и монтажом автономных отопительных систем в малоэтажных зданиях и коттеджных поселках. Реклама и статьи в специализированных журналах – это еще один путь продвижения нашей продукции.

**А-Т. Можно ли назвать ключевые направления деятельности компании в области повышения энергоэффективности?**

**Х. Х.** Энергоэффективное оборудование позволяет вырабатывать и использовать ровно то количество тепловой энергии, которое необходимо для комфортной жизни. Следовательно, сбережение энергии не противоречит хорошему качеству жизни и высокому уровню комфорта – скорее наоборот. С точки зрения Vexve используемым устройствам необходимо быть такими, чтобы при затрате небольших усилий можно было бы получить желаемый конечный результат. Автоматизация жилого дома не должна быть сама по себе ценной, но ее целью является облегчение жизни.

**А-Т. Насколько восприимчив к инновациям в сфере энергосбережения российский рынок?**

**Х. Х.** Энергия в России традиционно была дешевой, об энергосбережении не очень задумывались. В последнее время доля энергии в стоимости жизни сильно выросла, больше внимания стало уделяться и разумному энергопотреблению. Состояние окружающей среды также одна из актуальных тем современности. Инвестиции в новейшее энергоэффективное и энергосберегающее оборудование позволяют жить с комфортом, сохраняя окружающую среду при экономии денежных средств потребителя.



ОТОПЛЕНИЕ И ГВС

# Инжиниринговые компании в 2012 году

В этом году Издательский Центр «Аква-Терм» проводит «юбилейное» десятое исследование рынка инженерных товаров и услуг. В январе 2013 г. оцениваются показатели развития российских инжиниринговых компаний и динамика изменений, произошедших за 2012 г.

Основные критерии включения компаний в исследование – региональное присутствие и широкий диапазон деятельности: поставка оборудования для инженерных систем, а также предоставление услуг по проектированию, монтажу, сервису, обучению.

Метод исследования – анкетирование участников

рынка на основе опросника, включающего три категории вопросов:

1. Вопросы, характеризующие степень развития компании по основному направлению деятельности – поставке теплотехнического оборудования (№ 1–11);

2. Вопросы, позволяющие оценить фирмы по таким направлениям деятельности,

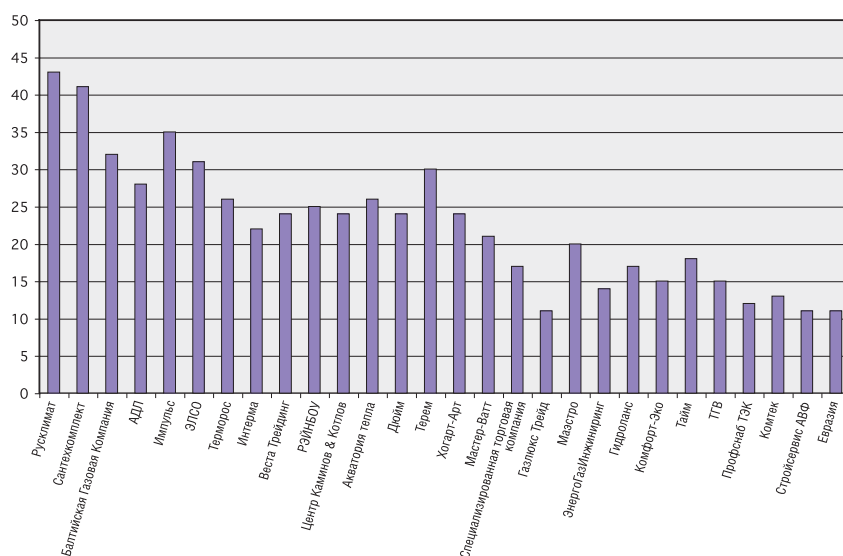
как проектирование, монтаж, сервис, обучение (№ 12–18);

3. Вопросы, характеризующие усилия компаний по продвижению продукции на рынке (№ 19–21).

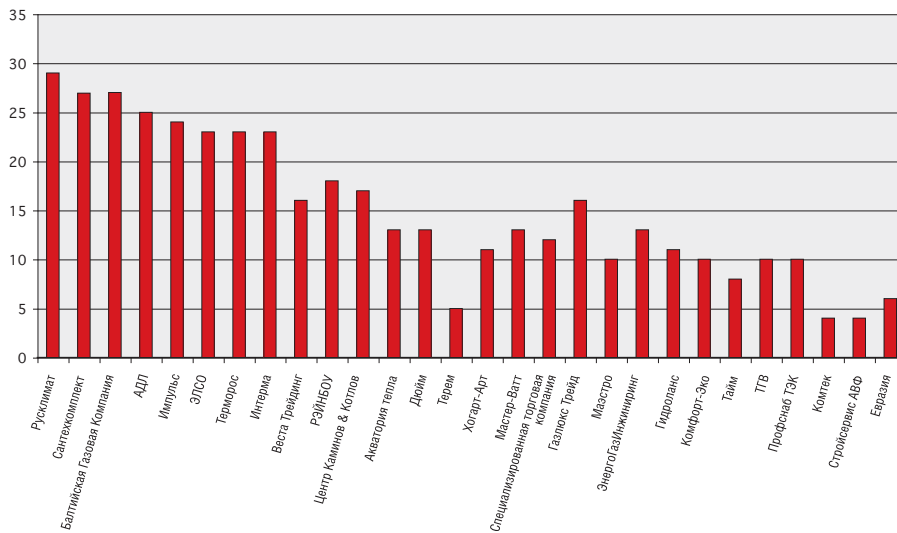
В итоговой таблице участники сгруппированы в порядке уменьшения суммы баллов. Компании, набравшие одинаковое количество баллов, размещены в алфавитном порядке.

Список участников исследования за 2013 г. по отношению к предыдущему году значительно прибавил в количестве (28 компаний против 23 в прошлом году), но по составу изменился не сильно (примерно 15 % обновления списка за счет новых участников). В пятерке лидеров состав участников исследования не изменился, но поменялись места: на первое место вышел «Русклимат», по итоговым показателям отеснивший «Сантехкомплект» на вторую позицию, «АДЛ» уступил «Балтийской газовой компа-

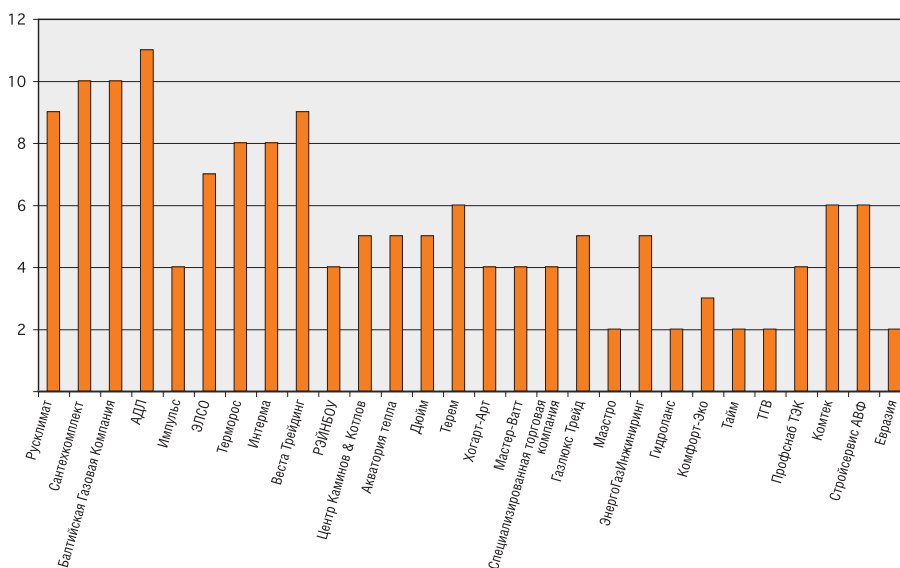
Рейтинг компаний в номинации «Степень развития», 2012 г.



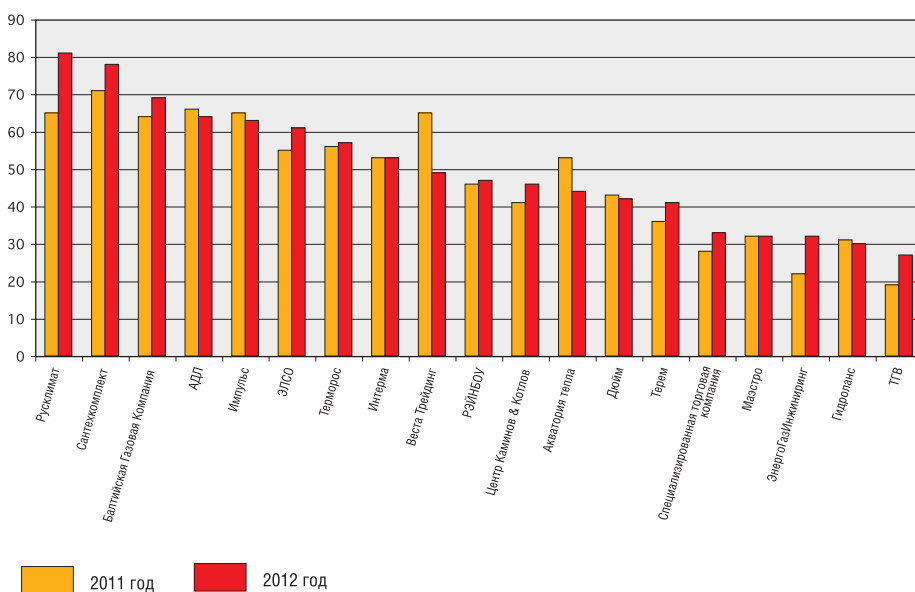
Рейтинг компаний по развитию вспомогательных направлений деятельности, 2012 г.



Рейтинг компаний в номинации «Позиционирование», 2012 г.



Сравнение итоговых показателей деятельности компаний за 2011, 2012 г.



нии», оказавшись на четвертом месте, и замыкает пятерку лидеров «Импульс». Из относительно недавних участников рынка – компаний с пятилетним опытом работы и менее, – наибольших результатов по итоговым показателям достигли компании «Газлюкс Трейд» и «ЭнергоГазИнжиниринг».

Сравнение показателей деятельности компаний с данными прошлого года позволяет говорить об активизации деятельности в таких направлениях, как обучение специалистов, предоставление сервисных услуг и интернет-продажи. Если в прошлых исследованиях намечалась тенденция к сокращению рекламных бюджетов компаний, то в этом году зафиксирован прирост где-то на 20 %. В то же время, настоящее исследование позволяет говорить о сокращении количества сотрудников в проектных отделах организаций и некотором снижении выставочной активности. Также отмечается снижение количества филиалов в регионах России, при этом наблюдается увеличение поддержки региональных партнеров и мер стимулирования дилеров. Сравнение данных по основному направлению деятельности – поставкам оборудования – показало некоторое снижение количества товарных позиций в наличии на складах компаний, что связано с увеличением числа Интернет-заказов оборудования и, соответственно, более гибким реагированием на запросы потребителей.

Благодарим наших респондентов за участие в исследовании. Результаты исследований за 2003–2012 гг. можно увидеть на сайте [www.aqua-therm.ru](http://www.aqua-therm.ru) в разделе «Рейтинги инжиниринговых компаний».

Результаты анкетирования

Фирмы	Год основания	Вопросы										Сумма баллов	9. Количество фирменных магазинов в городе, где расположен центральный офис компании																										
		1. Число сотрудников в компании, включая филиалы				2. Количество товарных позиций в наличии на центральном складе				3. Площадь центрального склада, кв. м.				4. Спектр поставленной продукции, количество товарных групп				5. Количество фирм-поставщиков				6. Количество фирм-производителей, с которыми заключены соглашения об эксклюзивном партнерстве				7. Какие каналы сбыта развиты				8. Количество филиалов в регионах России									
		до 100	до 500	до 1000	до 1500	свыше 1500	до 1000	до 5000	до 10000	до 20000	свыше 20000			до 7	до 10	свыше 10	до 15	до 30	до 50	до 70	свыше 70	нет	до 5	до 10	до 15	свыше 15	оптовая торговля	розничная торговля	Интернет-магазин	нет	до 5	до 10	до 15	свыше 15	нет	до 5	до 10	до 15	свыше 15
Фирмы		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	1	1	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
	Русклимат					✓					✓						✓				✓						✓	✓	✓								✓		
	Сантехкомплект					✓					✓																	✓	✓										
	Балтийская Газовая Компания			✓											✓												✓	✓	✓										
	АДЛ		✓								✓										✓							✓	✓										
	Импульс			✓					✓							✓																					✓		
	ЭПСО				✓									✓														✓	✓								✓		
	Терморос			✓							✓																	✓	✓								✓		
	Илгерма		✓						✓							✓																					✓		
	Веста Трейдинг			✓																									✓	✓								✓	
РЭИНСОУ			✓							✓																		✓	✓								✓		
Центр Каминов & Колтов		✓																										✓	✓								✓		
Академия тепла		✓								✓																		✓	✓								✓		
Дюйм		✓								✓																		✓	✓								✓		
Терем			✓																									✓	✓								✓		
Хогарт-Арт		✓													✓													✓	✓								✓		
Мастер-Ватт										✓																		✓	✓								✓		
Специализированная торговая компания		✓					✓								✓													✓	✓								✓		
Газлекс Трейд		✓																																			✓		
Маэстро		✓													✓													✓	✓								✓		
ЭнергогазИнжиниринг		✓													✓													✓	✓								✓		
Гидроланс		✓																										✓	✓								✓		
Комфорт-Эко		✓																										✓	✓								✓		
Тайм		✓																										✓	✓								✓		
ПТВ		✓																										✓	✓								✓		
Профнаб ТЭК		✓					✓																					✓	✓								✓		
Компек		✓																										✓	✓								✓		
Стройсервис АБФ			✓																									✓	✓								✓		
Евразия		✓																										✓	✓								✓		

Фирмы	10. Суммарная площадь магазинов в городе, где расположен центральный офис компании, кв. м.						11. Наличие программы поддержки дилеров, применяемые методы стимулирования			12. Наличие проектного отдела, количество сотрудников				13. Наличие сервисной службы			14. Количество фирм-производителей, у которых компания аттестована в качестве официального сервисного центра					15. Наличие собственного производства			16. Количество собственных ретистрированных торговых марок (за искл. названия компании)				17. Наличие собственного учебного центра для проведения семинаров и презентаций			18. Количество штатных технических тренеров, мастеров производственного обучения						19. Годовой рекламный бюджет* (по отношению к исходному показателю)			20. Количество выпускаемых за год наименований брошюр, каталогов, буклетов о предлагаемых товарах и услугах						21. Количество региональных тематических выставок, в которых в течение года компания принимает участие на собственном стенде																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	до 300	до 500	до 1000	до 2000	свыше 2000	свыше 6	до 3	до 6	свыше 6	нет	до 5	до 10	до 30	свыше 30	нет	да	2	3	работает круглосуточно	нет	до 1	до 2	до 3	до 4	свыше 4	нет	до 2	до 4	свыше 4	нет	до 2	до 3	до 4	свыше 4	нет	ниже	выше	выше более чем в 2,5 раза	до 10	до 20	до 50	до 100	свыше 100	нет	до 5	до 10	до 2	до 3	до 4	до 5	до 10	свыше 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Русклимат			✓			✓								✓		✓		✓	работает круглосуточно																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		</

\*Примечание: исходный показатель указан в опроснике анкеты

# Рынок труда 2012 в сфере теплоэнергетики и водоснабжения

А. Преображенский

Рынок труда отражает экономическое состояние общего рынка, и любые экономические напряжения проявляются на нем наиболее болезненно для активной части населения. Наибольшее снижение деловой активности в строительной отрасли отмечалось в 2008 г., поэтому этот кризисный год порой рассматривается как отправная точка динамики роста экономических и рыночных показателей в последующие годы.

Отечественные консалтинговые и кадровые компании отметили за 2012 г. улучшение положения на рынке труда по сравнению с периодом 2010–2011 гг. Так, по предварительным данным, в декабре 2012 г. (рис. 1) по сравнению с январем 2008 г. количество вакансий в базе HeadHunter увеличилось на 66 %, в то время как годом ранее, в декабре 2011 г., наблюдался прирост на 51 %, а в декабре 2010 г. – всего на 17 %. За последний год (декабрь 2012 г. по сравнению с декабрем 2011 г.) спрос на рынке вырос на 10 %. Из особенностей 2012 г. можно отметить нетипично высокие показатели в августе и октябре, следствием которых стал более слабый сентябрь и ноябрь по сравнению с предыдущими годами.

На протяжении всего 2012 г. количество вакансий в каждом месяце было не менее чем на 30 % выше, чем за аналогичный период 2011 г. (за исключением ноября и декабря).

Наибольший прирост наблюдался в октябре 2012 г. – на 48 % по сравнению с октябрём 2011 г., а также в июле и мае.

Большинство вакансий, размещенных на рынке труда в 2012 г., ориентировалось на кандидатов с опытом от 1 года до 3 лет – порядка 50–55 % от общего количества вакансий. На втором месте оказались вакансии для молодых специалистов – 20–25 %. Причем это единственная категория вакансий, которая росла на протяжении всего года. На специалистов с опытом более

6 лет приходилось порядка 3 % вакансий.

Почти все вакансии предполагали полную занятость (96 %) и полный рабочий день (более 80 %). Из особенностей можно отметить, что в 2012 г. росла доля вакансий со сменным графиком: если в начале года на такие вакансии приходилось 7 % спроса, то в конце года – уже 12%.

Аналогичные тенденции просматриваются в ушедшем году на рынке труда в сегментах специальностей из сфер теплоснабжения, водо-

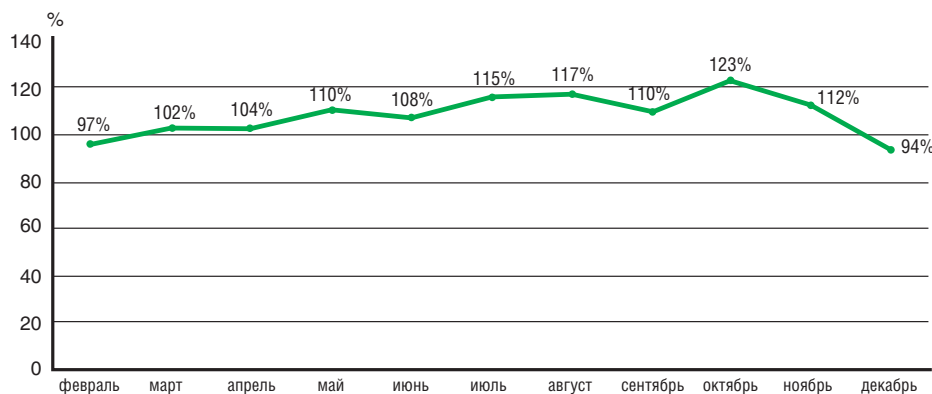


Рис. 1. Динамика вакансий в г. Москва за 2012 г.



снабжения, водоотведения, водоподготовки. При этом отдельный интерес представляет ситуация в специализированных нишах отрасли: на каких конкретно специалистов – проектировщиков, монтажников, технических специалистов, сервисных инженеров, менеджеров по продажам, бренд-менеджеров, технических директоров, директоров филиалов и других – присутствует спрос, и какие испытывают с поиском работы наибольшие трудности, а также каков на сегодняшний день уровень зарплат, какие требования предъявляют работодатели при наборе персонала. Логично рассматривать спрос на различные специальности в русле таких направлений рынка труда, как технические специальности, логистика и ВЭД, продажи, маркетинг.

### Специализированная кадровая динамика

Возрождение активности строительной отрасли проявилось в 2012 г. на рынке труда повышением интереса к резюме и ростом числа вакансий проектировщиков – для 2008 г. это были лишь единичные случаи, а в только что прошедшем – проектировщики были стойко востребованы в течение всего года.



Несомненно, наращивание деловой активности в бизнесе вообще и в строительной области в частности отражает выраженная положительная динамика роста вакансий инженерных специальностей по эксплуатации зданий, сетей и энергетического оборудования. Они составляют наиболее весомую часть вакансий этого года в сфере теплоснабжения и водоснабжения, даже превалируя по числу над вакансиями менее квалифицированного обслуживающего персонала из этой сферы (таких как сантехники и газосварщики), бывших самыми востребованными в кризисный период 2008 – 2009 гг. (АТ-53).

Кадровая динамика отражает и направленность современной отечественной экономики на модернизацию сферы бытовой и промышленной энергетики с целью повышения ее энергоэффективности. В обязанности инженера-теплотехника работодатели включают такие пункты: выполнение проектов по модернизации котельных, теплосетей, ограждающих конструкций, теплооборудования и т.п.; расчет и выбор теплотехнического оборудования и материалов; расчет теплового баланса котлоагрегатов, сооружений, тепловых сетей; теплотехнические измерения с помощью современных портативных приборов; выполнение функций руководителя проекта.

О развитии бизнеса говорит и то, что в сфере продаж наиболее востребованы торговые представители и, прежде всего, в регионы, куда крупные торговые компании расширяют свое влияние.

Наконец, присутствует значительное число вакансий, приглашающих опытных специалистов на руководящие должности (главный энергетик, главный инженер проекта) новых предприятий в сферах теплоэнергетики, водоснабжения и водоотведения, находящихся на стадии start-up.

### Требования и обещания

Опыт работы в соответствующей должности 3–6 лет – наиболее стабильное требование работодателей к соискателям. Причем, в любой должности. Большинство хорошо оплачиваемых вакансий, куда требуются специалисты с высшим образованием, требуют также и знания английского языка, и часто выше базового уровня. Однако эти же работодатели обычно создают и дополнительные предложения соискателям – оплату сотовой связи и ГСМ, полный пакет социального обеспечения на месте работы.

Разумеется, немаловажным и весьма интересующим соискателей вопросом остается размер предлагаемых зарплат. К сожалению более 60 % работодателей предпочитает решать такие вопросы в беседах «с глазу на глаз», кратко сообщая об этом в соответствующем пункте текста вакансии: «По договоренности».

Анализ рынка вакансий с открытыми зарплатами показывает, что уровень предлагаемых зарплат специалистам эксплуатирующим и обслуживающим оборудование составляет от 12 000–40 000 руб. в регионах до 30 000–50 000 руб. и в отдельных случаях до 60 000 в Санкт-Петербурге и Москве.

Зарплата главного инженера или главного энергетика не опускается ниже 30 000 руб. и зависит в первую очередь даже не от географии места работы, а от масштаба предприятия, на котором ему предлагают трудиться, или масштаба реализуемого проекта. Зарплаты инженеров проектировщиков достаточно высоки в рассматриваемой сфере рынка труда от 25 000–40 000 руб. в регионах до 40 000–80 000 руб. в Санкт-Петербурге и Москве.

*В статье использованы некоторые материалы исследования рынка труда, проведенные компанией HeadHunter («Рынок труда в 2012 году: итоги»).*

# Теплообменники конденсационных котлов

Е. Жуков

**Важнейшая часть любого котла – теплообменник, который обеспечивает передачу энергии от разогретых до высокой температуры продуктов реакции горения воде или антифризу. Теплогенераторы, в которых реализуются конденсационные технологии, комплектуются теплообменниками, имеющими ряд специфических конструктивных особенностей.**

В настоящее время на отечественном рынке представлены газзовые и жидкотопливные конденсационные котлы.

И если первые предлагают сегодня уже почти все ведущие производители этого оборудования, то вторые – всего две-три компании – Viessmann, Wolf (Германия), Navien (Корея), Baxi (Италия). И это не случайно. С точки зрения обеспечения конденсационного режима жидкотопливные котлы «капризнее» – выход на такой режим в газовых котлах происходит при температуре поверхности теплообменника ниже 58 °С, а в жидкотопливных – ниже 48 °С. Причем объем дополнительной энергии, получаемой за счет конденсации в первом случае, – до 11 %, а в последнем – не превышает 6 %. При этом надо понимать, что эти дополнительные проценты можно получить лишь при конденсации всего водяного пара, получаемого при горении.

Поэтому, например, шесть дополнительных «жидкотопливных» процентов получить

сложнее (требования к температуре конденсационного теплообменника жестче), чем увеличить на девять-десять процентов коэффициент использования топлива в газовых котлах.

## Пропуск в конденсационники – теплообменник

Практически любой газовый или жидкотопливный котел теоретически можно превратить в конденсационный, укомплектовав дополнительным теплообменником, поверхности которого имеют температуру ниже точки росы для данного вида топлива и обеспечив эффективный отвод продуктов сгорания (преодоление дополнительного аэродинамического сопротивления). Распространение конденсационных технологий вначале шло именно таким путем: действующие теплогенераторы (в основном напольные чугунные котлы) дооборудовались пластинчатыми конденсационными модулями, выполненными из нержавеющей стали. И лишь сравнительно недавно

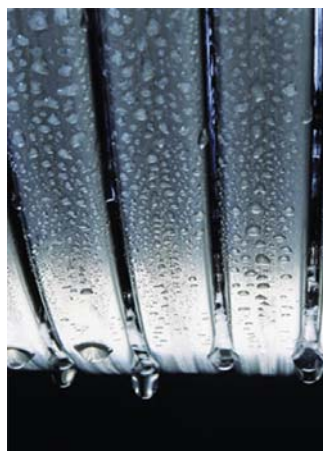


Рис. 1. Конденсационный теплообменник котла Vitorondens 222-T из нержавеющей стали

потребитель в бытовом и полупромышленном сегментах сделал окончательный выбор в пользу унифицированных аппаратов, изначально сконструированных в расчете на использование в конденсационном режиме, с одним или двумя теплообменниками.

Они в конденсационном котле должны отвечать двум требованиям. Первое – обеспечивать интенсивный и эффективный теплосъем, второе – быть устойчивыми к коррозионному воздействию конденсата, в общем случае представляющего собой кислотную смесь (pH 3–3,5) из угольной, азотной, азотистой,



КЛАПАНЫ ДЛЯ РАДИАТОРОВ,  
ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЕ ГОЛОВКИ



КЛАПАНЫ ДЛЯ ОДНО- И ДВУТРУБНЫХ СИСТЕМ,  
УЗЛЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СТАЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ



ФИТИНГИ И АДАПТЕРЫ



КОЛЛЕКТОРЫ



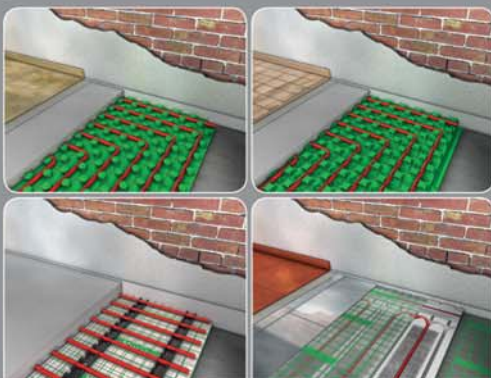
ЗОНАЛЬНЫЕ И СМЕСИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ,  
КОТЕЛЫННАЯ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА



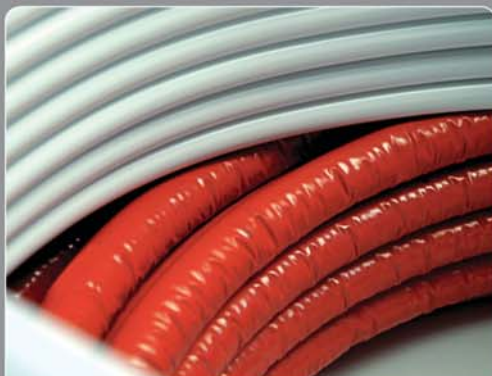
МОДУЛИ УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА



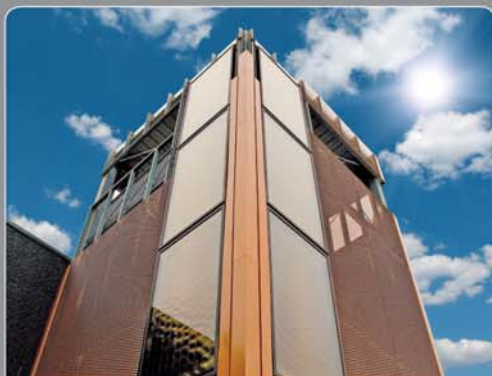
БЛОКИ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ



СИСТЕМА НАПОЛЬНОГО ОБОГРЕВА И  
ОХЛАЖДЕНИЯ



ТРУБЫ PPR, PEX, PERT, PEX-AL-PEX И PB



СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ



СИСТЕМЫ ПОТОЛОЧНОГО ОБОГРЕВА И  
ОХЛАЖДЕНИЯ

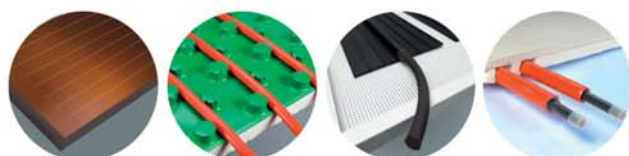
ИДЕАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ  
ОТОПЛЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТОМ.  
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

ПРИГЛАШАЕМ ПОСЕТИТЬ НАШ СТЕНД НА ВЫСТАВКЕ AQUA-THERM 2013: ПАВИЛЬОН 2, ЗАЛ 14, СТЕНД В203.

**TRUEMADE IN ITALY**  
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО, СДЕЛАНО В ИТАЛИИ

**GIACOMINI**  
Technology in Comfort

GIACOMINI SPA • Представительство в России • Тел. (495) 766 1741, 604 8396 • Факс (495) 604 8397 • info.russia@giacomini.com • www.giacomini.ru



**КОМПЛЕКТ  
С УВЕЛИЧЕННОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ  
ДЛЯ ОДНОТРУБНЫХ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ**



# КОМПЛЕКТ

ТЕРМОСТАТИЧЕСКОЙ РЕГУЛИРОВКИ  
РАДИАТОРОВ ОТОПЛЕНИЯ



ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЙ КЛАПАН • ТЕРМОГОЛОВКА • ОТСЕЧНОЙ КЛАПАН



- 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.



**Посетите наш стенд на выставке Aqua-Therm 2013: павильон 2, зал 14, стенд B203.**

GIACOMINI SPA • Представительство в России • Тел. (495) 766 1741, 604 8396 • Факс (495) 604 8397  
info.russia@giacomini.com • www.giacomini.ru

серной, сернистой низкоконцентрированных кислот. Причем одна из характерных особенностей конденсата жидкотопливных котлов – наличие в нем кислот, образующихся из серного и сернистого ангидридов, присутствующих в продуктах реакции горения жидкого, даже малосернистого, топлива. Эта дополнительная кислотная составляющая делает конденсат жидкотопливных котлов более агрессивным, чем у газовых.

В общем случае нельзя выделить какие-то специфические черты теплообменников жидкотопливных или газовых котлов: все различия вполне укладываются в конструктивные особенности той или другой модели, материалы из которого изготавливаются теплообменники и, соответственно, применяемые для этого технологии. Как в первом, так и во втором типе котлов может иметься один или два теплообменника (второй – конденсационный). Материалом для второго обычно служит нержавеющая сталь. Пожалуй, важнейшая особенность газовых конденсационных котлов – большое число моделей настенников, предъявляющих более жесткие требования к габаритам и массе. Поэтому первичные высокотемпературные теплообменники из чугуна в этих случаях не используются, а широко применяются медь, алюминиевые сплавы и нержавеющая сталь.

Например, в котлах с закрытой камерой сгорания Prestige компании ACV (Бельгия), двухконтурных Excellence со встроенным бойлером типа «бак в баке» (24 и 32 кВт) и одноконтурных Solo (от 24 до 120 кВт) теплообменники выполнены из нержавеющей стали. В новой линейке настенных котлов R40 (мощность до 145 кВт) компании Rendamax премиальная горелка обеспечивает

широкий диапазон регулирования мощности (6:1). Набор оригинальных аксессуаров позволяет быстро установить каскад из восьми котлов мощностью до 1140 кВт. Двойной теплообменник с разветвленной поверхностью теплообмена выполнен из нержавеющей стали.

В серии одноконтурных настенных котлов повышенной мощности (до 45 кВт) ecoTEC plus VU OE компании Vaillant (Германия) теплообменники выполнены из меди (высокотемпературный) и нержавеющей стали (конденсационный).

### Жидкотопливные и комбинированные

Жидкотопливные конденсационные котлы изготавливаются с одним или двумя контурами. Модели второго типа предусматривают возможность организации ГВС дома за счет наличия в конструкции интегрированного емкостного нагревателя.

В котлах Vitorondens 222-F и Vitorondens 200-T (компания Viessmann) мощностью 28,9 и 53,7 кВт соответственно конденсационный теплообменник выполнен из высококачественной нержавеющей стали (рис. 1). Модель Vitorondens 200-T компактна, а конденсационный теплообменник расположен последовательно по отношению к высокотемпературному, выполненному из чугуна (Vitorondens 200-T разработан на основе хорошо себя зарекомендовавшего чугунного жидкотопливного котла Vitorond 100). Благодаря комбинации эффективной поверхности теплообмена Eutectoplex и последовательно подключенному конденсационному теплообменнику уходящих газов Inox-Radial процессы генерации тепла отделены друг от друга и поэтому обеспечивается наиболее эффективный режим работы высокотемпературной и конденсационной зоны.

**cim** ПАТИИ НАДОЛГО



790



771



777

**КЛАПАНЫ  
С АВТОМАТИЧЕСКОЙ  
СТАБИЛИЗАЦИЕЙ  
РАСХОДА  
В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ,  
ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ  
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ**

- БЕЗ СЛОЖНЫХ РАСЧЁТОВ
- БЕЗ НАЛАДКИ
- ПРОСТЫ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

**valve cimberio®**

Г. Москва, 109117, Волгоградский пр-т,  
дом 93, корпус 2, офис 4  
Тел: 8(495)989-74-22  
E-mail: [inforu@cimberio.com](mailto:inforu@cimberio.com)

Таблица 1. Теплопроводность материалов теплообменников

Материал	Теплопроводность при температуре 20 °С, Вт·м <sup>-1</sup> ·К <sup>-1</sup>
Сталь	46
Нерж. сталь	26
Алюминий	237

В котлах серии Bora THE (торговая марка Chapree, компания Вахi) мощностью до 40 кВт высокотемпературный цельнолитой теплообменник полусферической формы выполнен из высокопластичного эвтектического чугуна. Его конструкция позволяет достичь высокой теплоотдачи, а также равномерного распределения тепловых нагрузок (рис. 2). Еще одно его преимущество – удобство обслуживания и очистки, что актуально при работе на жидком топливе. Материалом для второго конденсационного теплообменника служит нержавеющая сталь. По данным производителей такая конструкция обеспечивает коэффициент использования топлива 100,5 %.

В жидкотопливных конденсационных котлах COB и COB-CS (компания Wolf) мощностью 20–40 кВт и массой 92–99 кг теплообменник, выполненный из сплава алюминий-кремний, рассчитан на длительный срок службы. Он прост в техобслуживании и не имеет ограничений по минимальному расходу воды.

### Сплавы алюминия, сталь

Каждый из применяемых в теплообменниках материалов имеет свои особенности, оказывающие влияние на оптимизацию конструкции, обуславливающих тот или иной ее тип. Причем производители обычно концентрируют внимание на достоинствах и предпочитают умалчивать о сопряженных с ними недостатках. Например, если исходить лишь из повышения эффективности кондуктивной теплопередачи, то первенство с большим опережением держит алюминий и его сплавы (табл. 1).

К их достоинствам, помимо коррозионной устойчивости и низкой массы, можно отнести высокую жидкотекучесть, благодаря которой теплообменник изготавливается литым.

Однородность сплава, одинаковая толщина стенок, отсутствие сгибов и сварочных швов способствуют высокой коррозионной устойчивости, низкой восприимчивости к резким перепадам температур между подающей и обратной линией. Однако достоинства накладывают и конструктивные ограничения на толщину поверхностей теплообмена. Технология изготовления (литье) и прочностные характеристики требуют их большей толщины, что снижает кондукцию по сравнению с элементами из нержавеющей стали.

Теплообменник бытовых настенных газовых котлов ALKON (компания UNICAL, Италия) выполнен в виде цельнолитого блока из сплава Al-Si-Mg без разъемов/стыков по водяной стороне, кроме соединений трубопроводов подачи/обратки. Его водяная полость по сравнению с пластинчатыми первичными теплообменниками традиционных настенных газовых котлов имеет большее проходное сечение, что делает его несравненно более «жизнеспособным».

Такая конструкция корпуса котла обеспечивает его надежность и долговечность, а также минимальные габариты. Для модели ALKON 50/70 они составляют (В × Ш × Г): 266 × 615 × 930 мм. В настенных конденсационных котлах Navien NCN (Корея) мощностью 21–40 кВт теплообменники выполнены из нержавеющей стали.

Газовые конденсационные котлы могут быть также



Рис. 2. Теплообменник полусферической формы из эвтектического чугуна

напольными. Серия POWER HT (компания Вахi) включает в себя модели мощностью 45–320 кВт. Такие котлы мощностью до 150 кВт были оснащены теплообменниками из нержавеющей стали. Но недавно потребителям были представлены котлы с максимальной мощностью 230, 280 и 320 кВт, рассчитанные для теплоснабжения многоэтажных зданий, торговых или офисных комплексов. Высокая надежность таких котлов обеспечивается применением литого теплообменника из алюминий-кремниевых сплава.

Особое положение в ряду промышленных (мощностью 100 кВт и более) конденса-



Рис. 3. Модульный теплообменник

ционных котлов занимают многорелочные (модульные) котлы UNICAL MODULEX (100–340 кВт) и SUPERMODULEX (440–900 кВт). У этих моделей в корпусе расположены автономные тепловые секции (рис. 3) единичной мощностью 12–48 кВт (MODULEX) и 25–100 кВт (SUPERMODULEX). Коэффициент модуляции таких котлов достигает для первой серии (мощность 340 кВт, 7 секций) – 1:28, для второй (900 кВт, 8 секций) – 1:39.



## НИЗОВАЯ АВТОМАТИКА Honeywell: ВСЕ НА СВОИХ МЕСТАХ

Компания Honeywell предлагает весь спектр оборудования для автоматизации систем ОВК:

- двух-, трех- и четырех- ходовые линейные клапаны
- двух-, трех- и четырех- ходовые поворотные клапаны до DN200
- аналоговые, дискретные и трехточечные приводы
- приводы для воздушных заслонок
- контроллеры для управления ИТП, котельными, приточно-вытяжными установками
- датчики температуры, влажности, качества воздуха
- комнатные термостаты для управления радиаторами отопления и фан-койлами
- радиаторная термостатическая арматура и балансировочные клапаны
- фильтры тонкой очистки и редукторы давления для систем водоснабжения
- частотные преобразователи для асинхронных двигателей любых мощностей

Реклама

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМФОРТА И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ БОЛЕЕ ЧЕМ В 5 МИЛЛИАРДАХ ЗДАНИЙ ПО ВСЕМУ МИРУ

### Honeywell

ЗАО «Хоневелл»

121059, г. Москва, ул. Киевская, д. 7

Тел.: (495) 797-99-13. Факс: (495) 796-98-94

info@honeywell-ec.ru

Все подробности на [www.honeywell-ec.ru](http://www.honeywell-ec.ru)



вода

тепло

холод

автоматика

# Твердотопливный и... конденсационный?

С. Трехов

Одно из направлений повышения эффективности теплогенерирующего оборудования – максимальное использование энергии топлива. Это не только полное вовлечение его в реакцию и снижение теплотерь с отходящими газами, но и использование высшей теплоты сгорания, успешно реализуемое в различных типах конденсационных котлов: газовых, жидкотопливных и даже... твердотопливных.

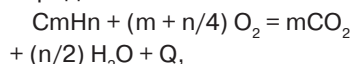
У большинства специалистов такой «экзотический» тип теплогенератора может вызвать недоумение: ведь хорошо известно, что не только жидкотопливные, но и использующие пропан-бутановую смесь конденсационные котлы заметно уступают в эффективности работающим на природном газе. В то же время возможность утилизировать скрытую теплоту парообразования потенциально существует для всех типов теплогенераторов, в которых сгорают углеводороды: один из продуктов реакции – вода в газовой фазе. Поэтому существует теоретическая энергетическая «дельта Q» между высшей и низшей теплотой сгорания. И ничто в принципе не мешает сделать биотопливный котел конденсационным.

## Лидирует природный газ

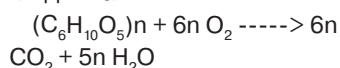
При горении углеводородного топлива конечными продуктами являются оксид углерода II и вода, которая находится в газовой фазе (пар). Очевидно, что этот пар имеет определенный запас энергии – скрытую теплоту конденсации, которую можно утилизировать при фазовом

переходе. Это количество тепла – разность значений высшей и низшей теплоты сгорания. При прочих равных условиях эта разность будет тем больше, чем больше образуется пара при сгорании топлива, т. е. зависит от его вида. Так, у природного газа высшая теплота сгорания – 37,7 МДж/м³, низшая – 34 МДж/м³. А теоретически энергетический «довесок» за счет конденсации пара – продукта реакции горения – может составить для природного газа 11 %, сжиженного пропан-бутана – 9, дизельного топлива – 6, биотоплива – 2–3 %.

В общем виде уравнение реакции углеводородов с кислородом можно записать так:



где m, n – число атомов углерода и водорода в молекуле; Q – тепловой эффект реакции (теплота сгорания). Для целлюлозы уравнение выглядит как:



Для природного газа (метана):

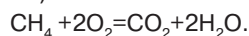


Рис. 1. Биотопливный конденсационный котел Pellematic

В качестве окислителя при сжигании топлива в котельных агрегатах используется атмосферный воздух, который представляет собой смесь газов – 21 об. % кислорода, 78 % азота и один процент – оксида углерода II, инертных газов и др. Для технических расчетов обычно принимают условный двухкомпонентный состав – кислорода – 21 и азота – 79 об. %. Поэтому для полного сжигания топлива воздуха по объему требуется в  $100/21 = 4,76$  раза

Рис. 2. Котел  
Wood Pellets  
Spira



больше, чем кислорода.

Нетрудно заметить, что для сжигания одной грамм-молекулы целлюлозы потребуется шесть молей кислорода (а значит, 30 – воздуха), а для метана – только 10 молей, при этом объем воды в газовой фазе получится вдвое больше, чем оксида углерода II.

### Особенности горения биотоплива

Для начала реакции дерево сначала нужно нагреть до определенной температуры. Источником тепла может послужить как открытый огонь – горящий участок полена, щепки, брикета, так и электрический термозлемент. При достижении температуры около 150 °С начинается постепенное обугливание дерева с образованием самовоспламеняющегося угля. При 300 °С начинается процесс активного термического разложения древесины, при котором из обуглившегося слоя выделя-

ется белый или бурый дым. Он состоит из продуктов термического разложения древесины и пара. Температура зоны разогрева может резко увеличиться за счет теплоты от сгорания пиролизных газов, температура вспышки которых лежит в пределах 250–300 °С. Воспламенение древесины происходит при температуре, превышающей 450–470 °С. Решающее значение для начала горения имеет как плотность материала, так и его влажность. Так, пористая древесина ольхи или тополя воспламеняется быстрее, чем плотная – бука или дуба. Мокрая древесина труднее воспламеняется, потому что вначале необходимо израсходовать дополнительное количество теплоты на испарение воды. Замедляющим фактором также является повышенная теплопроводность мокрой древесины; загоревшийся поверхностный слой ее скорее охлаждается.

Принципиально важным и неизменным условием для воспламенения и горения любого вещества является достаточный приток кислорода и концентрация теплоты горения, которая не рассеивается, а идет на прогрев новых смежных участков топлива до температуры воспламенения. Таким образом, даже эффективное горение дров или опилок в обычных твердотопливных котлах сопровождается значительными (20 и более процентов) потерями

тепла с отходящими газами за счет повышенной влажности и коэффициента избытка воздуха.

### Стоит ли овчинка выделки?

Теоретически значительная экономия топлива у газовых конденсационных аппаратов, окупающая их повышенную стоимость, становится почти вдвое меньше у жидкотопливных и совсем небольшой – у биотопливных котлов. При сжигании угля получить какой-то дополнительный энергетический выход и теоретически проблематично.

Но производители конденсационных биотвердотопливных котлов, дровяных или пеллетных приводят данные, согласно которым обеспечивается дополнительное поступление до 15 % энергии, а КПД – достигает 97 %. Количество дополнительно получаемого тепла зависит не только от абсолютных значений выхода пара, но и от его концентраций, объемного процента в дымовых газах. Причем, чем он меньше, тем ниже температура точки росы для продуктов реакции, при которой достигим конденсационный режим, ниже должна быть и температура обратки. Теоретически она должна была доходить до 20 °С.

Строго говоря, в этом случае утилизируется скрытая теплота парообразования. Однако в дымовых газах содержится также поступившая с

**LOVATO** СИСТЕМЫ БЫСТРОГО МОНТАЖА



гидравлические стрелки  
солнечные системы  
коллекторы  
насосные группы

[www.lovato-rus.ru](http://www.lovato-rus.ru)  
7 495 363-38-54

ВИБ-ТЭКС®  
ВИВАТЭКС

Посетите наш стенд на выставке AQUA-THERM 2013 пав. 3, зал 14, стенд B352



**ROSINOX**

Промышленные дымоходы  
из нержавеющей стали

(495) 363 38 54  
(49624) 5 56 58  
info@rosinox-flue.ru  
www.rosinox-flue.ru

Посетите наш стенд на выставке AQUA-THERM 2013 пав. 3, зал 14, стенд B352

воздухом вода в газовой фазе (она нагревается, воспринимая выделившуюся при горении энергию за счет теплоемкости) и пар, образовавшийся при фазовом переходе влаги топлива – в ней заключается энергия, затраченная как на фазовый переход, так и на нагрев до температуры продуктов реакции. Зачастую подсчитывая энергетический выход при конденсационном режиме к дополнительно получаемому теплу относят и эти две составляющие. И тогда при конденсационном режиме эффективность может оказаться даже выше теоретически достижимой по стехиометрическим уравнениям.

С формальной точки зрения это энергия рекуперации – возврат первоначально затраченной, и к получаемому дополнительному теплу за счет использования высшей теплоты сгорания она не относится. Однако на практике иногда между ними ставится знак тождества.

Для газовых и жидкотопливных котлов такой «довесок» невелик. Например, содержание влаги в дизельном топливе составляет лишь доли процента. Но при использовании биотоплива – дров, опилок, брикетов, пеллет экономия за счет рекуперации (обратного фазового перехода – пар/жидкость) может составлять уже несколько процентов, а температура точки росы дымовых газов (в зависимости от влажности топлива) превышать 40 и даже 50 °С. Поэтому правильнее было бы, говоря о конденсационных твердотопливных котлах, все же подчеркивать эту их специфическую особенность – конденсационно-рекуперационный режим.

Так, влажность дров может достигать до 30–50 %, пеллет – до 12 %. И если сложить энергию конденсации пара, полученного как продукт реакции, и энергию, затраченную на испарение влаги и возвращенную в систему теплоснабжения при обрат-

ном (пар–вода) переходе, то «овчинка» – твердотопливный конденсационный котел – действительно может стоить выделки.

### Первые «ласточки»

Чтобы перечислить компании, которые выпускают твердотопливные конденсационные котлы, вполне хватит пальцев на одной руке. Компания ÖkoFEN (Австрия) первой в мире в 2004 г. приступила к производству биотопливных котлов, реализующих конденсационный режим (рис. 1). В настоящее время серии представлены рядом моделей мощностью 8–56 кВт.

Сдвоенные, tandemные, модули имеют мощность до 112, объединенные в каскады (четыре котла) – 224 кВт. Серия компактных биотопливных котлов Pellematic Mini рассчитана на применение в домах с низким энергопотреблением (low energy buildings) и пассивных домах.

В серии биотопливных конденсационных котлов Pellematic Plus используются новейшие технологии, позволяющие обеспечивать жесткие современные стандарты эффективности и экологичности. По данным компании, конденсационный режим обеспечивает дополнительный 10–15 % приток тепла. Обязательное условие для него – низкая (30 °С) температура теплоносителя в обратной линии, характерная для напольного отопления или систем с нагревательными панелями. При этом температура дымовых газов находится в диапазоне 30–40 °С. Модели этой серии характеризуются низким уровнем эмиссии вредных компонентов, полностью автоматизированным режимом работы, автоматическим зажиганием и сравнительно небольшими габаритными размерами и массой. Например,

модель мощностью 3,9 кВт требует для своей установки 1,5 м² площади. Разработанная компанией программа Gewebetank позволяет в максимальной степени использовать преимущества такого типа биотопливных котлов в системе отопления для домов с низкой энергетикой.

Пеллетные конденсационные котлы Wood Pellets Spira (рис. 2) как для внутренней, так и для наружной установки производит также компания Grant (Великобритания). Работа этих полностью автоматизированных котлов схожа с работой жидкотопливных или газовых, а регулирование осуществляется за счет количества топлива, доставляемого к горелке с помощью шнекового питателя из бункера емкостью 110 кг. Оснащенные турбулизаторами теплообменники (первичный и вторичный, конденсационный) выполнены из нержавеющей стали (рис. 3). Котлы мощностью до 26 кВт имеют КПД до 97,4 %, мощностью 36 кВт – 93,1 %. Для получения большей мощности предусмотрена возможность парной работы теплогенераторов – 26 + 26 (52) кВт; 26 + 36 (62) и 36 + 36 (72) кВт. В этом случае модуляция мощности за счет объема подачи пеллет может осуществляться с 25 % от максимальной. Оригинальная система самоочистки котла при помощи образующегося конденсата позволяет проводить ее лишь один раз в течение года.

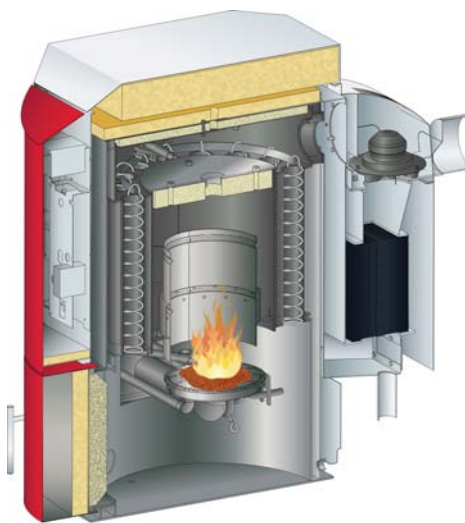


Рис. 3. Схема работы пеллетного конденсационного котла

НОВИНКА 2013



## Котел на pelletном топливе

«Куппер» с автоматической pelletной горелкой, бункером для pellet и автоматикой подачи топлива

### ЭФФЕКТИВНЫЙ

- Конструкция водяной рубашки с направляющими пластинами и трубным теплообменником обеспечивают максимальную передачу энергии теплоносителю.
- Мощность котла регулируется в широком диапазоне (от 30% до 100%).

### ЭРГОНОМИЧНЫЙ

- Компактный котел удобен в эксплуатации, обслуживается без остановки работы и подходит для установки в жилых помещениях.

### УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

- Работает на разных видах твердого топлива.
- Возможна установка газовых, pelletных и жидкотопливных горелок без проведения слесарно-сварочных работ.
- Подходит для любых систем отопления, в том числе малообъемных из полимерных труб (требуется подключение через гидравлический разделитель).
- Идеален в качестве резервного отопительного прибора, например, при нестабильном газовом снабжении в силу своей «всеядности».

### УДОБНЫЙ

- Входящий в стандартную комплектацию блок ТЭНов доукомплектованный фирменным пультом управления обеспечивает поддержание температуры после сгорания топлива (например, в ночное время) и позволяет установить включения/отключения по таймеру (для использования преимуществ тарификации электроэнергии день/ночь) и календарю (например, если вы живете в доме только по выходным).
- Возможна автоматизация процесса отопления с использованием фирменных комплектующих: автоматической газовой горелки или pelletной горелки.

### БЕЗОПАСНЫЙ

- Жесткий корпус изолированный базальтовым картоном и декоративным кожухом, обеспечивает безопасность котла в случае гидроудара и исключает случайные ожоги.
- Заслонка-отбойник предохраняет от просыпания горящего шлака.

Модельный ряд котлов «Куппер»  
представлен пятью модификациями по мощности:



**Куппер ОБК-10**

10 кВт - до 100 м<sup>2</sup>  
с чугунной плитой  
блок ТЭН 3х2кВт



**Куппер ОК-15**

15 кВт - до 150 м<sup>2</sup>  
блок ТЭН 3х2кВт



**Куппер ОБК-18**

18 кВт - до 180 м<sup>2</sup>  
с чугунной плитой  
блок ТЭН 3х2кВт



**Куппер ОК-20**

20 кВт - до 200 м<sup>2</sup>  
блок ТЭН 3х2кВт



**Куппер ОК-30**

30 кВт - до 300 м<sup>2</sup>  
блок ТЭН 3х3кВт

ООО «ПКФ Теплодар», г. Новосибирск, ул. Б. Хмельницкого, 125/1, ОГРН 10654100327

реклама

# Рынок дымоходов из нержавеющей стали

Современная высокоэффективная котельная техника предъявляет новые требования к материалам систем дымоотведения. В новых условиях эксплуатации дымоходных систем широкое распространение получили дымоотводы из нержавеющей стали.

Развитие систем теплоснабжения с акцентом на их энергоэффективность потребовало использования систем отвода дымовых газов из материалов устойчивых к коррозии. Повышение энергоэффективности котельного оборудования сопровождается снижением температуры отводящихся газов, что, в свою очередь, повышает вероятность образования в дымоходе химически агрессивного конденсата. В соответствии с этим все большее применение как по всему миру, так и в России находят системы дымоотвода из нержавеющей стали. Последние годы рынок дымоходных систем, как и сектор этого рынка, представленный дымоходами из нержавеющей стали, демонстрирует неуклонный рост, составляющий по разным оценкам около 7–8 % в год. Только в 2011 г. объем российского рынка дымоходов из нержавеющей стали составил порядка 1 700 000 единиц. Соотношение продукции отечественного и импортного (рис. 1) производства составляло при этом приблизительно 70 % и 30 %.

До 20 % общего объема продукции занимает «серый» импорт, который не представлен в таможене. Большую часть этого «серого» импорта составляет продукция «по-наме», кото-

рая выпускается фирмами-производителями без указания бренда и каких-либо именных характеристик. Далее на эту продукцию ставится штамп/бренд мнимого производителя, который на самом деле таковым не является. Кроме того, иностранные компании зачастую завозят сталь, из которой собираются дымоходы в нашей стране, таким образом, на таможене отображается лишь основной материал, из которого изготавливается дымоход и комплектующие к нему, а не дымоход, как конкретная единица продукции.

Наибольшую долю (примерно 90,6 %) в общем объеме рынка занимают дымоходы из нержавеющей стали диаметром до 1,5 м.

Такое развитие рынка связано как с необходимостью применения новых технологий в данной сфере, так и с ростом благосостояния народа, проявляющимся в увеличении количества дачных домов и коттеджей. На развитие рынка также оказывает влияние улучшение качества продукции, повышение осведомленности потребителя о предлагаемых продуктах, а также соотношение цена-качество.

Инвестиции на рынке дымоходов из нержавеющей стали носят, в основном, частный характер и формируются не-

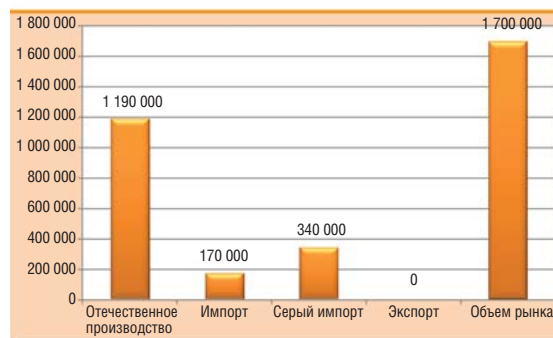
посредственно компаниями-производителями. Большинство инвестиций в отрасли формируется через инвестиции в основные рынки сбыта: производство стали, газовая отрасль, промышленность.

## Факторы, оказывающие влияние на развитие рынка

В числе основных факторов, которые оказывают влияние на темпы роста рынка дымоходов из нержавеющей стали и определяют объем спроса и потребления, можно выделить следующий комплекс макро- и микроэкономических показателей:

- макроэкономическая ситуация в стране;
- темпы роста промышленного производства;
- инвестиционная привлекательность российской промышленности;
- объемы строительства новых и реконструкции старых промышленных предприятий;

Рис. 1. Объем российского рынка дымоходов из нержавеющей стали в 2011 г. (единиц)



We measure it.



# Точно. Надежно. Просто.

## testo 310. Анализ дымовых газов - это просто.

- Прочный и надежный газоанализатор для решения ежедневных задач
- Ресурс батареи до 10 часов
- Интегрированные меню для измерения: дымовых газов, тяги, уровня CO и давления

- государственная поддержка программ по модернизации оборудования на предприятиях;
- таможенное регулирование импорта дымоходов из нержавеющей стали;
- цены на материалы;
- государственная поддержка отечественного производства дымоходов из нержавеющей стали;
- развитие основных промышленных рынков, от которых зависит рост потребления дымоходов из нержавеющей стали.

К другим факторам, влияющим на развитие рынка дымоходов из нержавеющей стали, можно отнести:

- кризис в экономике или его ожидание;
- объем инвестиций в данную отрасль производства;
- конкуренция среди основных игроков на рынке дымоходов из нержавеющей стали;
- политически нестабильная ситуация в стране;
- спрос на конкретную единицу продукции;
- рост благосостояния народа;
- вступление в ВТО и его последствия.

### Игроки и подделки

Крупнейшими игроками на рынке стальных дымоходных систем являются компании Baltvent, BOFILL и Rosinox (рис. 2). Наибольший объем импорта приходится на дымоходы BOFILL и EKA (около 30 % и 18 % соответственно). В общем объеме отечественного производства наибольшую долю имеет Baltvent (примерно 14,1 % в общем объеме рынка).

Изобилие продукции определяет высокую конкуренцию среди крупных производителей дымоходов из нержавеющей стали. Кроме того, по мнению экспертов, в отечественном секторе данного рынка присутствует высокая доля подделок. При этом около 20 % подделок являются качественными и подходят под технические и эксплуатационные условия.

Однако более 50 % подделок, существующих на отечественном рынке, отличаются плохим качеством и не соответствуют техническим характеристикам. Такие дымоходы очень просто фальсифицировать, они продаются не напрямую от производителя (посредством оптовой, розничной продажи или через официальных дистрибьюторов, а также официальные Интернет-магазины), их можно встретить на многих розничных рынках, в том числе и виртуальных.

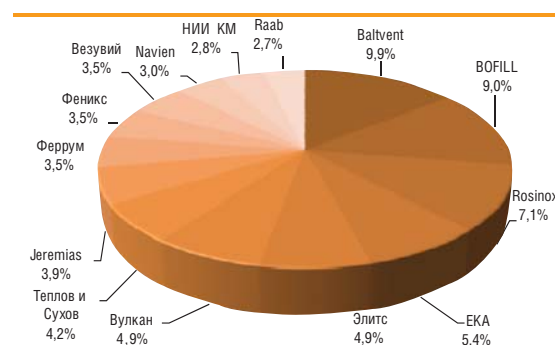
### Реализация

На отечественном рынке дымоходов из нержавеющей стали действуют три основные схемы дистрибуции: оптовые (около 50 %, что характерно для отечественного производства) и розничные (около 21 %) продажи, включая продажи через посредников (дилеров и региональных представителей, интернет-магазины – около 22 %), а также различного рода тендеры (около 7 %).

Ведущие зарубежные производители дымоходов из нержавеющей стали имеют на территории РФ свои представительства, состоящие из развитой сети собственных региональных офисов в крупнейших городах РФ или обширных дилерских сетей. Многие иностранные компании осуществляют продажи дымоходов из нержавеющей стали на территории РФ только через официальных дистрибьюторов и партнеров. Российское представительство производителя выступает как координирующий центр между зарубежным производителем и российскими партнерами.

### Выбор и стоимость

Основными критериями выбора дымохода из нержавеющей стали, на которые в первую очередь обращает внимание потребитель, являются: цена, компания-производитель, материал изготовления, размеры, соотношение цена/качество. Для частного исполь-



зования приобретается около 70 % дымоходов из нержавеющей стали. На промышленность приходится примерно 15 % всего потребления, использование дымоходов в вентиляционных системах составляет 7 %.

Дымоходы из нержавеющей стали можно подразделить на 3 класса: эконом, стандарт и премиум. Среди класса эконом выделяют одноконтурные и двухконтурные дымоходы. Среди класса стандарт дымоходы с круглым сечением, с овальным сечением и утепленные. Стоимость дымоходов из нержавеющей стали в первую очередь зависит от класса стали, используемой при производстве дымохода. Немаловажными элементами также являются продольный шов, соединение элементов между собой, область применения, гарантия на продукцию, цена 1 п/м за диаметр; цена 1 п/м теплоизоляции трубы; страна-производитель.

Для России характерны следующие ценовые сегменты рынка дымоходов из нержавеющей стали: дешевые дымоходы (ферритный класс, несварной метод, метод гофры, отсутствие гарантии); оптимальные дымоходы (аустенитный класс, сварной метод, раструб, гарантия от 5 лет); дорогие дымоходы (аустенитный класс, сварной метод, раструб, гарантия от 5 лет).

*По материалам маркетингового исследования рынка дымоходов из нержавеющей стали, проведенного «B2B Research»*

Рис. 2. Объем российского рынка дымоходов из нержавеющей стали в разрезе производителей в 2011 г. (%)

# SCHIEDEL

профессионал в области дымоходной техники

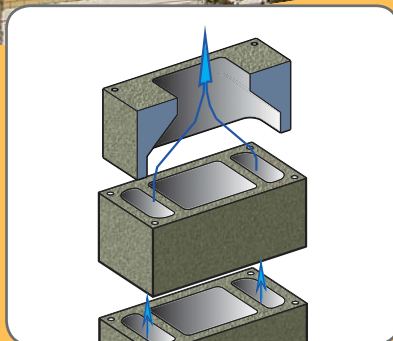


**SCHIEDEL**  
**QUADRO**

**SCHIEDEL**  
**CVENT**



+



=

**1. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ**

**2. УВЕЛИЧЕНИЕ  
ЖИЛОЙ ПЛОЩАДИ**

## Schiedel Quadro

Дымоходная система газ/воздух (LAS): решение для многоквартирных домов с индивидуальным отоплением. Разработана специально для настенных газовых котлов.

## Schiedel CVENT

Эффективная система вентиляции для малоэтажных и многоквартирных жилых домов.

Реклама

Дымоходные системы Schiedel идеально подходят для котлов, каминов, банных печей. Schiedel гарантирует: 30 лет от коррозии, 30 лет от прогорания при воздействии сажи и 30 лет от воздействия кислот.

ООО "ШИДЕЛЬ", office-mos@schiedel.ru, Тел.: +7 499 271 30 74, [www.schiedel.ru](http://www.schiedel.ru)

Входит в состав MONIER GROUP

# Полимерные трубы в теплоснабжении

В. Бухин

**Пластмассы находят все более широкое применение в различных инженерных коммуникациях, а трубы из них, уже давно привычные в системах водоснабжения и водоотведения, все увереннее и настойчивее теснят металл и в трубопроводах с нагретым до 90–95 °С теплоносителем.**

По протяженности сетей централизованного теплоснабжения (примерно 370 тыс. км в однотрубном исчислении) Россия занимает первое место в мире. При этом  $\frac{3}{4}$  – это разводящие сети из труб диаметром не более 200–300 мм. В настоящее время 80 % трубопроводов тепловых сетей превысили срок безаварийной службы, и около трети – находятся в аварийном состоянии.

## Ресурсы – в дырявую трубу

Утечки и неучтенные расходы воды в системах теплоснабжения составляют в среднем по России 15–20 % от общего расхода воды. Основные причины этого – массовая канальная прокладка трубопроводов и использование недолговечных теплоизоляционных материалов. Применяемая гидроизоляция из стеклопластиков, гидроизола, штукатурки, а также гидрофобизация волокнистых материалов не защищают их от увлажнения при длительной эксплуатации, а следовательно, и от ухудшения теплофизических характеристик и коррозии стальных труб. Реальный срок эксплуатации таких трубопроводов для магистральных сетей составляет

12–15, распределительных и квартальных сетей – 7–8, сетей ГВС – 3–5 лет, что значительно меньше нормативных 25 лет.

При износе тепловых сетей на 60 % количество аварий возрастает в геометрической прогрессии, и удельная повреждаемость по регионам России составляет в среднем 1,8–2,2 на 1 км в год при допустимых 0,3 (в странах ЕС этот показатель – 0,1).

Общие потери тепла в системах централизованного теплоснабжения в России достигают 20 % отпускаемого тепла, что в два раза превышает аналогичный показатель в экономически развитых странах. При этом системы централизованного теплоснабжения в РФ обеспечивают теплотребление в объеме более 2 Ткал в год, что примерно соответствует годовому теплотреблению всех стран Западной Европы и почти в 10 раз превышает теплотребление, обеспечиваемое системами централизованного теплоснабжения в этих странах. Причем около 90 % экономии топлива, полученной за счет комбинированных методов выработки тепла (когенерации), «теряется» в тепловых сетях. Отечествен-

ные нормы требуют, чтобы скорость наружной коррозии не превышала 0,03 мм/г (СНиП 41-02-2003. Тепловые сети), скорость внутренней коррозии не должна превышать: слабая – 0,04, средняя – 0,05, сильная – 0,2 мм/г. Более высокие значения относятся уже к аварийным. Поэтому одним из магистральных путей повышения надежности эксплуатации труб может быть применение более коррозионностойких труб, в частности, полимерных.

## Полимерные материалы для тепловых сетей

Для исключения возможности внутренней коррозии трубо-



Таблица 1. Теплогидроизолированные трубы из полимерных материалов

Наименование компании	Используемые полимерные материалы			Торговая марка
	Материал трубы	Теплоизоляция	Гидроизоляция	
НПО «Стройполимер»	полипропилен PP-R	пенополиуретан	полиэтилен	ТУ 2248-013-41989945-2005
Thermaflex	полибутен PB	полиэтилен, вспененный изобутаном		Flexalen
ЗАО «ТВЭЛ-ПЭКС»	PE-Xa	пенополиуретан		Изопэкс
Группа «Полимертепло»				Изопрофлекс
Watts Microflex		вспененный сшитый полиэтилен		Ecoflex
Uponor				Microflex
ООО «Изо-сталь»	PE-RT тип II	пенополиуретан		Plastflex

Таблица 2. Характеристики напорных полимерных труб

Производитель/марка	Материал	MRS, МПа	Наружные диаметры, мм	SDR
НПО «Стройполимер»	PP-R	8; 10; 11,2	25–125	6; 7,4; 11
Флексален	PB	12,5; 14,0	25–225	11
Изопэкс	PE-Xa	8	32–110	7,4
Изопрофлекс			25–160	7,4; 11
Микрофлекс			25–160	7,4; 11
Ecoflex			25–110	7,4; 11

проводов наиболее оптимальной является индустриально изготовленная конструкция из полимерных труб. Они не подвержены коррозии и зарастанию внутренней поверхности различными отложениями.

Однако температурные режимы, которые не являются определяющими при использовании стальных труб, в случае использования полимерных начинают играть решающую роль. Трубопроводы теплоснабжения классифицируются по температурным графикам регулирования. Разнообразие используемых в тепловых сетях температурных графиков довольно велико, и в диапазоне температур 95–135 °С они отличаются на 5 °С. Однако эти графики довольно формальны и не отражают действительную ситуацию на теплосетях.

В реальности тепловые нагрузки намного ниже и достигают своих максимальных значений в течение всего нескольких дней в самые холодные зимы. Поэтому наличие надежных труб с экономически приемлемой

стоимостью может инициировать изменение технической политики теплосетевых компаний и привести к снижению нормативной температуры теплоносителя аналогично практике большинства европейских стран. А минимизация теплопотерь во внешних сетях должна обеспечиваться использованием современной эффективной изоляции.

На российском рынке теплогидроизолированные трубы из полимерных материалов (табл. 1) предлагают компании: ЗАО НПО «Стройполимер» (п. Фрязево, Моск. обл., центральный офис в Москве), Thermaflex (Нидерланды, центральный офис в России в г. Щелково, Моск. обл.), ЗАО «ТВЭЛ-ПЭКС» (торговая марка «Изопэкс», Санкт-Петербург), Группа «Полимертепло» (торговая марка «Изопрофлекс»); Watts Microflex (Бельгия, дистрибьютор – ООО «Микрофлекс-сервис»), ООО «Изо-сталь» (ГК «Сто третий трест», Санкт-Петербург).

В качестве материала для труб возможно использование PE-RT тип II (DOWLEX TM2377),

удовлетворяющего также требованиям prEN 15632-2, 2008-09. Применение труб из полимерных материалов позволяет эксплуатировать разводящие тепловые сети из труб небольшого диаметра 30–50 лет, при температурах до 95 °С и давлениях 0,4; 0,6 и 1,0 МПа, что соответствует требованиям ГОСТ Р 52134. Причем на рынке появились полимерные материалы с более высокими значениями MRS (минимальной длительной прочности). Для PP-R она составляет 8 и 10 МПа, а для PP-RCT – 11,2 МПа, для полибутена – 12,5 и 14 МПа, PE-X – не менее 8 МПа, а PE-RT – 8 и 10 МПа (табл. 2).

### Выбор полимерной трубы

Прочностной расчет трубопроводов из полимерных материалов, работающих в постоянных условиях эксплуатации (рабочая температура и давление), основан на временной зависимости прочности. Общепринятая ее характеристика для материалов трубных марок – значение MRS. Оно определяется в соответствии с международным стандартом ISO 9080 и нормируется ISO 12162. В большинстве случаев срок службы трубы принимается в 50 лет.

Расчет максимального рабочего давления (MOP) в этом случае производится по формуле:

$$MOP = 2MRS/CC_t (SDR - 1),$$

где MRS – минимальная длительная прочность, МПа; С – коэффициент запаса прочности, зависящий от назначения трубопровода и условий эксплуатации; SDR – стандартное размерное отношение;  $C_t$  – коэффициент снижения давления в зависимости от температуры. Величину MRS/С в этом случае можно рассматривать как допускаемое напряжение  $\sigma$  при температуре 20 °С.

Но такой подход к расчету несущей способности и сроков службы трубопроводов,

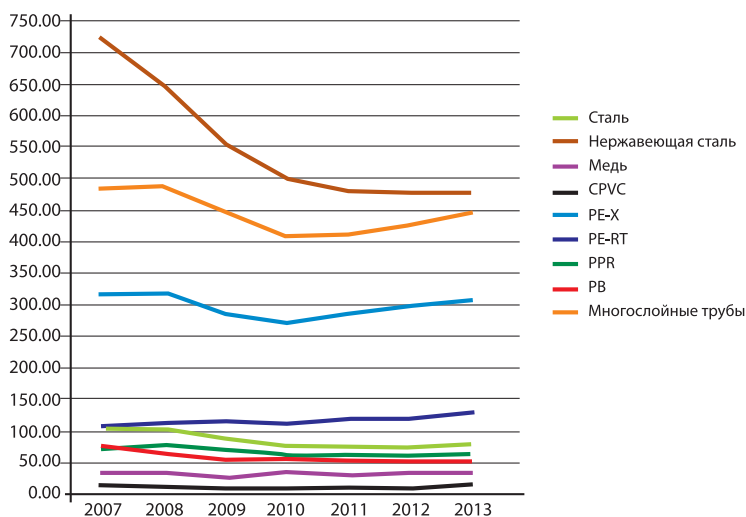


Рис. 1. Динамика потребления рынком Европы трубопроводов из различных материалов для водоснабжения и отопления (млн м).

Обозначения: CPVC – хлорированный поливинилхлорид; PE-X – сшитый полиэтилен; PE-RT – термостойкий полиэтилен; PPR – статистический сополимер пропилена с этиленом; PB – полибутен.

работающих в переменных условиях эксплуатации, в первую очередь температур, некорректен. В этом случае для определения допускаемых напряжений необходимо использовать методику расчета, предписанную стандартом EN ISO 13760 «Пластмассовые трубы – Правило Майнера – Метод расчета накопленных повреждений». В соответствии с этим методом, используя временные зависимости прочности:

$$\log(t) = A + B/T + C \log \sigma + D \log \sigma/T,$$

где  $t$  – время, ч;  $\sigma$  – напряжение, МПа;  $T$  – температура;  $K$ ,  $A$ ,  $C$  и  $D$  – коэффициенты, описывающие прочность конкретных типов полимеров (приведены в соответствующих стандартах на трубы), вычисляют  $t_i$  – предельное время работы трубопровода при различных температурах транспортируемой среды, при этом напряжение  $\sigma$  умножается на коэффициент безопасности, зависящий от условий эксплуатации.

Величину, определяющую общие накопленные повреждения, вычисляют по формуле:

$$TYD = \sum a_i/t_i,$$

где  $a_i$  – доля времени эксплуатации при заданных  $i$ -х условиях за год работы трубо-

провода, %. Максимально допустимое время эксплуатации в этом случае равно:

$$T_x = 100/TYD.$$

Для заданного времени эксплуатации методом последовательного приближения подбирают напряжение  $\sigma$ , при котором время  $T_x$  становится равным заданному. Полученное значение в этом случае является допускаемым напря-

жением, используемым для дальнейших прочностных расчетов труб. Поскольку условия эксплуатации трубопроводов могут быть различными, то для сравнения несущей способности различных полимерных материалов используют параметры эксплуатации трубопроводов горячего водоснабжения и теплоснабжения, специфицированные в ГОСТ Р 52134-2003. Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия (с изм. №1 от 2010-06-01).

Температурно-временные режимы работы трубопроводов приведены в табл. 3. Максимальный срок службы трубопровода для каждого класса эксплуатации определяется суммарным временем работы трубопровода при температурах  $T_{\text{раб}}$ ,  $T_{\text{макс}}$  и  $T_{\text{авар}}$  и составляет 50 лет. При меньшем сроке службы все временные характеристики, кроме Тавар, следует пропорционально уменьшить. Могут устанавливаться другие классы эксплуатации, но значения

Таблица 3. Температурно-временные режимы работы трубопроводов горячего водоснабжения и отопления

Класс эксплуатации	$T_{\text{раб}}^1$ , °C	Время при $T_{\text{раб}}^1$ год	$T_{\text{макс}}^1$ , °C	Время при $T_{\text{макс}}^1$ год	$T_{\text{авар}}^1$ , °C	Время при $T_{\text{авар}}^1$ час	Область применения
1	60	49	80	1	95	100	ГВС (60 °C)
2	70	49	80	1	95	100	ГВС (70 °C)
3*	30 40	20 25	50	4,5	65	100	Низкотемпературное напольное отопление
4	20 40 60	2,5 20 25	70	2,5	100	100	Высокотемпературное напольное отопление, низкотемпературное отопление отопительными приборами
5	20 60 80	14 25 10	90	1	100	100	Высокотемпературное отопление отопительными приборами
XB	20	50	–	–	–	–	ХВС

Обозначения:

$T_{\text{раб}}$  – рабочая температура или комбинация температур транспортируемой воды, определяемая областью применения, °C;

$T_{\text{макс}}$  – максимальная рабочая температура, действие которой ограничено по времени, °C;

$T_{\text{авар}}$  – температура, возникающая в аварийных ситуациях при нарушении систем регулирования, °C.

\*Примечание: Класс эксплуатации 3 в настоящее время не применяется. При необходимости используются трубы пригодные для классов 1 или 4.



# ТЕПЛО В НАШИХ РУКАХ!

**8 800 200 8805**

Звонки по России бесплатно

**[www.entroros.ru](http://www.entroros.ru)**

температур должны быть не более указанных для класса 5.

Данные табл. 3 составлены для средней климатической зоны. При проектировании систем для других климатических зон продолжительность действия рабочей температуры транспортируемой воды пересчитывается согласно данным для соответствующей климатической зоны.

Трубы из полимерных материалов имеют некоторые особенности по сравнению со стальными трубами, на что следует обращать внимание при выборе материала трубопровода. В соответствии с рекомендациями ГОСТ Р 52134 в зависимости от классов эксплуатации труб и фитингов полимерные материалы могут быть такими: класс 1 – PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PVC-C тип II, PE-RT тип I, PE-RT тип II; класс 2 – PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PVC-C тип I, PVC-C тип II, PE-RT тип I, PE-RT тип II; класс 4 – PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PVC-C тип II, PE-RT тип I, PE-RT тип II; класс 5 – PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PVC-C тип II, PE-RT тип I, PE-RT тип II; класс «XB» – PE, PVC-U, а также и все перечисленные выше.

Для изготовления труб наиболее часто используют полипропилен (PP-R), сшитый полиэтилен (PE-X), полибутен (PB), хлорированный поливинилхлорид (PVC-C) и сравнительно новый материал – термостойкий полиэтилен (PE-RT).

Выбор труб для соответствующего класса эксплуатации проводят при известном максимальном давлении в системе по величинам SDR согласно методикам, приведен-



ным в ГОСТ Р 52134. Величина MRS декларируется поставщиком труб. После выбора SDR определяется толщина стенки трубы и проводится гидравлический расчет.

Обычно используются трубы с SDR от 6 до 13,6.

Многослойные трубы выбираются согласно ГОСТ Р 53630 и рекомендациям изготовителей. Причем все эти трубы пригодны для систем класса эксплуатации класса 5.

### Особенности полимерных труб

Трубы из полимерных материалов имеют ряд специфических особенностей. Существенный их недостаток – высокая кислородопроницаемость. Причем особенно опасен растворенный в воде кислород для закрытых систем теплоснабжения – теплоноситель циркулирует по замкнутому контуру и его концентрация постепенно возрастает. Максимально допустимая норма кислородопроницаемости для классов эксплуатации установлена в ГОСТ Р 52134-2003.

Для защиты от диффузии кислорода стенки пластмассовых труб изготавливают многослойными с введением в качестве противодиффузионного барьера прослоек алюминия (Al) или полимера – этиленвинилового спирта (EVON). Алюминиевый слой также существенно уменьшает линейное тепловое расширение полимерных труб, которое составляет, мм/(м·°C): для PB – 0,13; PVC-C – 0,07; PE-X – 0,2; PE-RT – 0,2; PP-R – 0,15, а для МП-труб – 0,025–0,030. Поэтому для последних отпадает необходимость в установке компенсаторов линейного теплового расширения. Трубы из PP-R, PVC-C и PVC-U относятся к жестким и используются для периметрального монтажа, аналогично стальным.

При монтаже полимерных трубопроводов вне сантехнических шахт используют скрытую прокладку в штробах

или полых плинтусах. Трубы из PE-X, PE-RT, PB и МП небольших диаметров гибкие и их можно использовать для лучевого монтажа и для устройства тепловых полов.

Соединения труб из полимерных материалов могут быть как разъёмными, так и неразъёмными в зависимости как от вида полимера, так и от технологии монтажа. Неразъёмные соединения труб из PP-R, PB и PE-RT выполняют сваркой в раструб, встык или муфтами с закладными нагревателями. Разъёмные – с помощью привариваемых комбинированных деталей, полимер-металл – посредством резьбового соединения или буртовой втулки со свободным фланцем. Для труб из PB, PE-RT и металлопластиковых могут быть также использованы механические штуцерные компрессионные соединители, которые при-



меняют также для соединения труб из PE-X. А фирма «Микрофлекс-сервис» соединяет такие трубы при помощи деталей с закладными нагревателями по технологии фирмы Plasson.

Трубы из PP-R, PB и PE-RT сваривают в раструб литыми соединительными деталями, а диаметром более 50 мм и толщине стенки не менее 5 мм – встык, из PVC-U и PVC-C – склеивают с помощью раструбных соединительных деталей.

Соединение труб между собой и арматурой подвижной муфтой или опрессовочной муфтой (пресс-фитинг) срав-

# Больше возможностей

## Простые решения для сложных задач

**Почему специалисты в области проектирования выбирают Danfoss?** Потому что Danfoss — это мировой лидер в производстве энергосберегающего оборудования, уникальный опыт создания энерго-

эффективных решений по всей России, это проработка типовых решений, техническая поддержка и помощь в подборе оборудования. **Потому что мы всегда работаем для вас.**

**до 40%**

**энергосбережения**

Эффект, достигаемый при применении комплексного подхода Danfoss



нительно дешевы и используются при больших объемах монтажа. Соединительные детали и арматура для труб из PE-X, PE-X-EVOH, PE-X-Al-PE-X, а также монтажный инструмент в Россию поставляются по импорту.

### Динамика рынка

За последние 15 лет на европейском рынке объем применения труб из PB, PP-R, PVC-C и нержавеющей стали изменяется незначительно, а из стали и меди постепенно снижается, уступая место трубам на основе PE-X. Динамику потребления труб этим рынком можно видеть на *рис. 1*. По данным рейтингового агентства KwD International в структуре потребления труб в Европе для водоснабжения и отопления лидирующие позиции занимали металлопластиковые, полипропиленовые и трубы из PVC-C, а объем медных почти вдвое превышал суммарное использование труб из обычной и легированной сталей.

По данным того же источника, в России металлопластиковые трубы, имея почти такой же объем потребления, как и полипропиленовые, занимали лидирующие позиции, следом за ними шли трубы из сшитого полиэтилена, а потребление труб из стали в 8 раз превышало объем использования медных труб.

Одним из наиболее распространенных материалов для трубопроводов горячей воды был сшитый полиэтилен (PE-Xa) и композиты на его основе. Объемы применения труб из сшитого полиэтилена и металлополимерных на его основе растут в основном за счет уменьшения объема применения стальных и медных труб.

В России используются трубы из сшитого полиэтилена как без противодиффузионной защиты (холодное водоснабжение), так и с барьерным слоем из этиленвинилового спирта (PE-X-EVOH – PE-X) или алюминия

(металлополимерные MP-Multilayer PE/Al), в которых слои расположены в последовательности PE-X – Al – PE-X. Большинство трубных систем из сшитого полиэтилена может выдержать температурный режим эксплуатации по



классу 5. Выпускаются также трубы только для холодного и горячего водоснабжения, что обычно отражается в их маркировке.

Существует тенденция частичного вытеснения сшитого полиэтилена термостойким PE-RT (сополимер этилена с октенем) и металлополимерными трубами на его основе. Такой полимерный материал был разработан и выпускается, например, компанией Dow Chemical под торговой маркой Dowlex. Его преимущество перед PE-X – возможность экструзии труб без дополнительной сшивки, а также сварки. Трубы из Dowlex по сравнению с трубами из сшитого полиэтилена дешевле и более технологичны в производстве. Они изготавливаются для внутреннего холодного и горячего водоснабжения и отопления как с противодиффузионным барьером, так и без него.

В России нефтехимическими предприятиями сополимер этилена с октенем пока не производится. А трубопроводы из полипропилена в России начали использоваться с середины 70-х гг. прошлого столетия.

Производство статистического сополимера пропилена с этиленом (PP-R) было освоено ведущими мировыми компаниями около тридцати лет назад. Его особенность – большая стойкость к воздействию горячей воды, благодаря чему он стал при-

меняться в системах горячего водоснабжения и отопления. В России производство труб и деталей из PP-R первым было начато НПО «Стройполимер». За период с 1995 по 1996 гг. было смонтировано более 1200 км таких трубопроводов. Российскими предприятиями поставляются трубы и детали с наружным диаметром до 125 мм. Кроме полипропилена российского производства, широко применяется импортный полипропилен PP-R компаний Borealis (марка RA 130E), Basell (марка H5416), Hyosung (марка R200).

В России в ближайшее десятилетие намечается значительное увеличение производства этого материала. Основные преимущества трубопроводов из PP-R состоят в следующем: применение сварки для соединения труб и деталей; детали для раструбной сварки существенно дешевле штуцерных механических; удобство монтажа в квартирах небольшой площади; возможность повторять трассировку трубопроводов, аналогичную традиционной стальной.

Трубопроводы из хлорированного поливинилхлорида (PVC-C) в ГОСТ Р 52134 рекомендуются для транспортировки воды в системах ГВС и отопления. Так же, как и полибутен, в России хлорированный поливинилхлорид не производят.

В декабре 2007 г. компанией «Аделант» впервые в России было запущено производство труб из PVC-C Тип II, диаме-





тром от 16 до 110 мм, PN16 и PN25. Сырье поставляется в Россию по лицензионному соглашению с концерном Lubrizol Advanced Materials Europe BVBA (США). Следует отметить, что PVC-C бывает двух типов: тип I и тип II. PVC-C тип II разработан для российских особенностей тепловых нагрузок и соответствует классам эксплуатации 1, 2, 4 и 5.

Трубопроводы из PVC-C характеризуются высокой прочностью и самым низким коэффициентом линейного теплового расширения среди полимерных труб – 0,066 мм/м·°C. Отличительной особенностью трубопроводов PVC-C является клеевая технология монтажа.

Помимо систем водоснабжения, отопления и промышленного применения эти трубы используются в водо-заполненных спринклерных системах пожаротушения.

Трубы PVC-C единственные из полимерных труб имеют группу горючести Г1. Они не горят, не плавятся и не образуют горящих капель, имеют температуру воспламенения 482 °C и кислородный индекс 60 %.

Для транспортировки горячей воды в системах ГВС и отопления в ГОСТ Р 52134 нормализовано также применение трубопроводов из РВ (полибутена) для классов эксплуатации 1–5. Полибутен характеризуется высокой устойчивостью к растрескиванию под напряжением, низкой ползучестью при длительных механических нагрузках, высокой износостойкостью, тер-

мостойкостью и стойкостью к ультрафиолетовым лучам.

В трубах для отопления предусматривается противодиффузионный слой из EVONH. Наиболее широко полибутен применяется в Англии, Германии, в скандинавских странах и Северной Америке. Основные производители полибутена – компании Shell, Basell и Mitsui. Хотя полибутеновые трубы свариваются в раструб, обычно при лучевом монтаже длинномерных труб, как уже отмечалось, используются механические штуцерные соединения с накидной гайкой или прессовые надвижные муфты.

Полибутен нефтехимическими предприятиями России не производится. Проводившиеся в начале 1990-х гг. на Грозненском химическом заводе опытные работы не привели к практическому результату. Из зарубежного сырья такие трубы в России также не производят.

Размерные характеристики труб из полимерных материалов установлены в ГОСТ Р 52134. Условный размер, принятый для классификации труб из термопластов и всех составляющих элементов систем трубопроводов, соответствующий минимальному допустимому значению среднего наружного диаметра трубы, называется – номинальный наружный диаметр, мм. Средний наружный диаметр, мм – это частное от деления длины окружности трубы, измеренной по наружному диаметру в любом поперечном сечении, умноженное на число π, округленное в большую сторону до 0,1 мм.

Номинальная толщина стенки, мм – условный размер, соответствующий минимальной допустимой толщине стенки трубы в любой точке ее поперечного сечения.

Для внутренних трубопроводов могут быть использованы трубы следующих наружных диаметров, мм: 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160.



**GSM-МОДУЛЬ**



Реклама



**КОТЕЛЬНАЯ  
В ВАШЕМ  
КАРМАНЕ**

«ЗАВОД ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИКИ»

Красноярск, ул. Калинина, 53А  
(391) 247-77-77, 247-78-88, 247-79-99

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



# Метод УФ-обеззараживания воды

Метод УФ-дезинфекции воды впервые испытан еще в начале XX в. В первых работах по исследованию воздействия УФ-излучения на живые организмы был обнаружен оптимум длин волн для инактивации микроорганизмов, находящийся в области 250–266 нм, и построена кривая бактерицидного действия (рис. 1).

Понимание механизма УФ-обеззараживания было достигнуто в 1960-х гг. при сопоставлении действия ультрафиолета с реакциями, происходящими в молекулах ДНК. Из соотношения между кривой бактерицидного действия ультрафиолета и спектром поглощения ДНК и протеина (рис. 2) видно, что инактивация бактерий происходит в основном за счет необратимых повреждений ДНК.

Главную роль при этом играет образование тиминовых и пиримидиновых димеров, а также пиримидин-пиримидиновых и пурин-пиримидиновых аддуктов, ответственных за летальное повреждение ДНК. Кроме того, при УФ-облучении образуются межнитевые сшивки и однонитевые разрывы молекул ДНК. Отмечается повреждение РНК в бактериях, в результате чего происходит замедление синтеза. Другим воздействием УФ-облучения на микроорганизмы является повреждение клеточных мембран.

Формула для вычисления степени обеззараживания

выглядит следующим образом:

$$\frac{N}{N_0} = e^{-k \cdot I \cdot t},$$

где  $N_0$  – количество клеток до облучения;  $N$  – количество клеток после облучения;  $I$  – интенсивность УФ-излучения;  $t$  – время облучения;  $k$  – коэффициент, зависящий от вида микроорганизмов.

Сопrotивляемость многих типов микроорганизмов к УФ-излучению значительно меняется от малых доз (для бактерий) до сравнительно больших (для спор). Более того, на размер дозы сильно влияет качество окружающей среды. Например, для инактивации *Escherichia coli* в воде требуется доза в 5–10 раз больше, чем в воздухе. Для того чтобы разрушить микроорганизм, УФ-квант должен поглотиться ДНК, РНК или белком микроорганизма. Обычно грам-положительную бактерию с толстой капсулой протоплазмы уничтожить намного сложнее, чем грам-отрицательную с тонкой капсулой. В большинстве случаев микроорганизмы по степени

сопротивляемости к УФ-излучению располагаются следующим образом: вегетативные бактерии < цисты про-

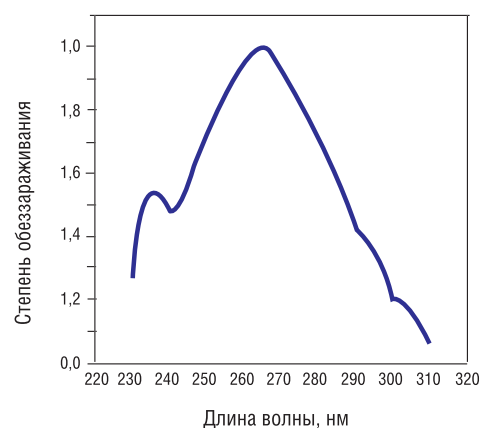


Рис. 1. Кривая бактерицидного действия ультрафиолета

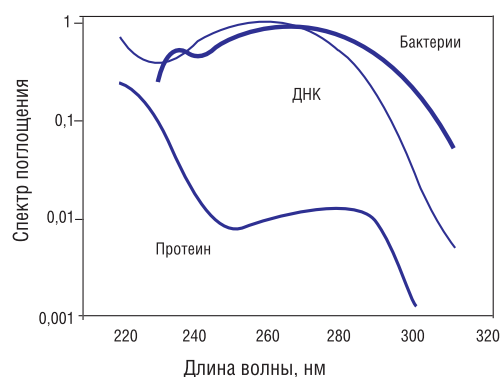


Рис. 2. Кривая бактерицидного действия УФ и спектры поглощения ДНК и протеина

Таблица. Сравнительные характеристики ламп низкого и среднего давления

Параметр	Лампы НД	Лампы СД
КПД преобразования электрической энергии в бактерицидную, %	До 40	До 20
Единичная мощность лампы	До 350 Вт	До 10 кВт
Рабочая температура поверхности, °С	40–140	Более 600
Срок службы, ч	До 16 000	До 8000
Спад интенсивности излучения к концу срока эксплуатации, %	15–30	30–50

стейших < вирусы < бактериальные споры.

Доза облучения *D* или количество энергии, сообщаемое микроорганизмам, является главной характеристикой установки УФ-обеззараживания. Она равна произведению средней интенсивности (*I*) УФ-облучения на среднее время нахождения под облучением (*t*):

$D = (I) \cdot (t).$

Поскольку, в отличие от вариантов с использованием химических реагентов, при применении УФ-обеззараживания отсутствует необходимость в ограничении верхнего предела дозы облучения, можно всегда выбрать оптимальную дозу для конкретных условий. В МУ 2.1.4.719-98 «Санитарный надзор за применением ультрафиолетового излучения в технологии подготовки питьевой воды» и МУК 4.3.2030-05 «Санитарно-вирусологический контроль эффективности обеззараживания питьевых и сточных вод УФ-облучением» для эффективного обеззараживания питьевой воды до требований СанПиН 2.1.4.1074-01 рекомендуется обеспечение в промышленных условиях доз УФ-облучения 25-40 мДж/см², в зависимости от качества



подвергаемой обеззараживанию воды в эпидемической ситуации.

Метод обеззараживания воды УФ излучением имеет ряд преимуществ перед другими методами обеззараживания:

- ♦ УФ-облучение летально для большинства водных бактерий, вирусов, спор и протоzoa; оно уничтожает возбудителей таких инфекционных заболеваний, как тиф, холера, дизентерия, вирусный гепатит, полиомиелит и др.; УФ-излучение инактивирует даже те вирусы, которые не поддаются воздействию хлора;
- ♦ обеззараживание ультрафиолетом происходит за счет фотохимических реакций внутри микроорганизмов, поэтому изменение характеристик воды оказывает намного меньшее влияние на его эффективность, чем при обеззараживании химическими реагентами (на воздействие УФ-излучения на микроорганизмы не влияют рН и температура воды);
- ♦ в отличие от хлорирования и озонирования, после воздействия УФ в воде не образуются вредные органические соединения (даже в случае многократного превышения требуемой дозы);
- ♦ УФ-излучение не влияет на органолептические свойства воды;
- ♦ время обеззараживания при УФ-облучении составляет 1–10 с в проточном режиме (отсутствует необходимость создания контактных емкостей);
- ♦ современные УФ-лампы имеют высокий эксплуатационный ресурс;

- ♦ метод безопасен для людей;
- ♦ отсутствует необходимость создания складов токсичных хлорсодержащих реагентов, требующих соблюдения специальных мер технической и экологической безопасности;
- ♦ УФ-оборудование компактно, требует минимальных площадей, его внедрение возможно в действующие технологические процессы очистных сооружений (без их остановки) с минимальными объемами строительно-монтажных работ;
- ♦ простота в эксплуатации (требуется только периодическая очистка поверхности кварцевых чехлов и замена ламп по мере выработки ресурса);
- ♦ процесс УФ-обеззараживания может быть легко автоматизирован;
- ♦ нет проблем с коррозией технологического оборудования;
- ♦ для обеззараживания УФ-излучением характерны более низкие, чем при хлорировании и, тем более, озонировании, эксплуатационные расходы (сравнительно небольшие затраты электроэнергии; отсутствие потребности в дорогостоящих реагентах).

Источники  
УФ-излучения

Для обеззараживания воды применяются в основном два типа УФ-излучателей (бактерицидных ламп): ртутные газоразрядные лампы низкого (НД) и среднего (СД) давления. Высокая единичная мощность ламп СД позволяет снизить их количество в УФ-установке и тем самым упростить ее конструкцию и уменьшить габариты. Однако это достигается ценой пятикратного увеличения затрат электроэнергии.

Влияние качества воды на эффективность работы УФ-установок зависит от типа ламп. При использовании ламп с высокой энергией

излучения и «размытым» спектром излучаемых волн (СД) наряду с бактерицидным эффектом существует вероятность образования побочных продуктов, например, нитритов. В связи с этим, в Западной Европе нормативными документами запрещено использование УФ-ламп, имеющих в своем спектре излучения длину волн ниже 240 нм. Кроме того, вследствие высокой температуры лампы СД, кварцевый чехол сильно подвержен загрязнению.

В настоящее время чаще используют амальгамные лампы низкого давления повышенной (до 350 Вт) мощности.

### Особенности применения оборудования УФ-обеззараживания в существующих схемах водоподготовки

Ультрафиолетовое облучение – наиболее распространенный физический метод обеззараживания, имеющий многолетний положительный опыт применения в системах коммунального хозяйства.

Основная задача УФ-облучения при обеззараживании питьевой воды – повышение барьерной роли сооружений в отношении микроорганизмов, в том числе, устойчивых к воздействию хлора.

Исходя из экономических соображений, УФ-оборудование наиболее рационально располагать в конце очистных сооружений, чтобы облучению подвергалась вода, имеющая наиболее высокий коэффициент пропускания УФ-лучей. Но это не единственный вариант. Применение УФ-облучения на различных этапах водоподготовки позволяет (помимо основной задачи – повышения барьерной роли) попутно решать и другие задачи, связанные с обеззараживанием.

В ряде случаев использование УФ-облучения на этапе первичного обеззараживания позволяет создать условия для сокращения первичного

хлорирования и снижения образования хлорорганических соединений, основная масса которых образуется при введении хлора в неочищенную воду.

Оптимальные условия для УФ-обеззараживания речной воды обеспечиваются при мутности не более 5–10 мг/л и цветности – до 50–60°. Доза облучения в этом случае выбирается в зависимости от концентрации микроорганизмов в водоисточнике. При содержании колиформных микроорганизмов на уровне не более нескольких сотен в 100 мл эффективное обеззараживание обеспечивается дозой 25 мДж/см<sup>2</sup>. При более интенсивном загрязнении исходной воды требуется доза УФ-облучения до 40 мДж/см<sup>2</sup>.

По результатам исследований и опыта эксплуатации УФ-станций на воде поверхностного водоисточника под воздействием УФ-облучения общее микробное число снижается не менее чем на 2 порядка, общие колиформные и термотолерантные бактерии – на 3–4, колифаги – на 2–3 порядка. Наиболее устойчивы к обеззараживанию споры сульфитредуцирующих клостридий: при исходном содержании спор на уровне 10–20 единиц в 20 мл, доза 40 мДж/см<sup>2</sup> обеспечивает их отсутствие в обработанной воде.

Применение УФ-обеззараживания на этапе первичной обработки воды поверхностных водоисточников снижает нагрузку на последующие этапы водоподготовки, повышает барьерную роль сооружений в отношении обеспечения эпидемиологической безопасности, в том числе, в отношении устойчивых к хлорированию микроорганизмов, и создает условия для снижения концентрации хлорорганических соединений в питьевой воде за счет уменьшения доли первичного хлорирования. При этом качество воды, приемлемой для УФ-обезза-



раживания, имеет достаточно широкий диапазон.

В тех случаях, когда качество воды не позволяет использовать УФ-облучение на этапе первичного обеззараживания, возможен вариант размещения блока ультрафиолетового обеззараживания в середине схемы водоподготовки (после осветления).

УФ-облучение на заключительном этапе водоподготовки обеспечивает надежное обеззараживание по всем показателям, в том числе и в отношении вирусов и возбудителей паразитарных заболеваний (цисты лямблий и ооцисты криптоспориций). Однако это не исключает необходимости применения хлорреагентов перед подачей воды в сеть.

Удачным решением является сочетание УФ-обеззараживания и хлораммонизации. Связанный хлор в меньшей степени способствует образованию хлорорганических соединений и дольше сохраняется в сети, а его недостаточная высокая эффективность в отношении устойчивых микроорганизмов полностью компенсируется УФ-облучением.

Применение схем глубокой очистки (озоносорбции и мембранной фильтрации) также не исключает использования УФ-облучения. В таких схемах УФ-обеззараживание, наряду с обеспечением дополнительного барьера в отношении возбудителей заболеваний, решает проблему увеличения ОМЧ после угольных фильтров.

Таким образом:

- ♦ современный подход к обеспечению эпидемиологической безопасности питьевой воды подразумевает использование многоступенчатой схемы очистки и обеззараживания;
- ♦ применение УФ-облучения позволяет обеспечить соответствие обработанной воды требуемым нормативным значением по микробиологическим показателям и, в ряде случаев, решить ряд эксплуатационных задач, а также проблему образования побочных продуктов дезинфекции;
- ♦ для модернизации схемы обеззараживания питьевой воды возможно применение различных технических решений с расположением блока УФ-облучения в начале, середине или конце технологической схемы водоподготовки. Оптимальное место размещения определяется для конкретных сооружений на основе комплексного санитарно-гигиенического, технико-эксплуатационного и экономического анализа.

Накопленный опыт эксплуатации УФ-установок различной производительности от 0,5 до 2000 м³/ч отражен в МУ 2.1.4.719-98 «Методические указания по санитарному надзору за применением ультрафиолетового излучения в технологии подготовки питьевой воды». В данных методических указаниях сформулированы минимальные требования, предъявляемые к УФ-установкам, выполнение которых гарантирует эффективность обеззараживания в условиях, характерных для России. В частности, в этом документе

указывается, что установки должны быть оснащены:

- ♦ датчиками измерения интенсивности УФ-излучения в камере обеззараживания;
- ♦ системой автоматики, гарантирующей звуковой и световой сигналы при снижении минимальной заданной дозы;
- ♦ счетчиками времени наработки ламп и индикаторами исправности каждой лампы;
- ♦ системой механической или химической очистки кварцевых чехлов, позволяющей производить процесс очистки без разборки и демонтажа установки;
- ♦ кранами для отбора проб воды на бактериологический анализ.

Если УФ-оборудование не имеет указанных элементов, то контроль за эффективностью обеззараживания невозможен, что совершенно недопустимо при эксплуатации такого оборудования в системах подготовки питьевой воды и особенно в системах муниципального значения.

С целью организации и осуществления санитарно-эпидемиологического надзора обеззараживания питьевых и сточных вод УФ-облучением в отношении вирусного загрязнения разработаны МУ 4.3.2030-05 «Санитарно-вирусологический контроль эффективности обеззараживания питьевых и сточных вод УФ-облучением». Документ регламентирует величину доз УФ-облучения в зависимости от качества обрабатываемой воды. Выбор дозы определяют характер и качество воды: не менее 25 мДж/см² для воды поверхностных источников и не менее 40 мДж/см² для любого типа вод (при неблагоприятной эпидемической ситуации). Под неблагоприятной эпидемической ситуацией подразумевают систематическое обнаружение колифагов в питьевой воде и энтеровирусов в источнике и питьевой воде и (или) наличие водных вспы-

шек энтеровирусных заболеваний. Документ также устанавливает порядок контроля эффективности УФ-облучения в отношении вирусов.

При выборе схемы обеззараживания необходимо учитывать возможность повторного роста микроорганизмов в сетях.

Вода после обеззараживания на очистных сооружениях не является стерильной, и в ней остается некоторое количество микроорганизмов. В ряде случаев в распределительных сетях возможно возникновение условий, способствующих их активному размножению:

- ♦ наличие в воде достаточной концентрации питательных веществ (биологически усвояемого углерода, азота и фосфора);
- ♦ неудовлетворительное санитарное состояние распределительной сети;
- ♦ наличие застойных зон, тупиковых веток.

Мероприятия, направленные на предотвращение повторного роста микроорганизмов, включают в себя:

- ♦ удаление из воды в процессе очистки органических веществ;
- ♦ добавление химических реагентов, обеспечивающих «консервирующий» эффект перед подачей воды в распределительную сеть и периодическую обработку потенциально опасных участков распределительной сети.

В качестве консервирующих химических веществ обычно применяют хлор и хлорсодержащие соединения. При решении задачи защиты сетей от биообрастания обеспечение остаточной концентрации дезинфектантов не несет нагрузки по обеззараживанию воды. Концентрации содержания реагентов в воде нужны значительно ниже, чем для удаления патогенных микроорганизмов, однако важна длительность их наличия. Более того, если в процессе водоподготовки обеспечено нормативное обеззараживание, то отсутствуют строгие



требования и к непрерывности подачи реагентов в сеть. Для обеспечения эффекта последствия наиболее оптимальным считается применение хлораминов. Они чрезвычайно слабо действуют на вирусы и, как правило, не рекомендуются для основного обеззараживания воды. Однако вследствие более длительного сохранения в сетях и более активного, чем у хлора, действия на биопленку, хлорамины находят всё большее применение в практике водоподготовки.

### Свойства воды, влияющие на эффективность УФ обеззараживания

Известно, что УФ-излучение поглощается водой и растворенными в ней веществами. При этом интенсивность падает по мере проникновения луча в глубь жидкости.

Эффективность обеззараживания УФ-облучением зависит от коэффициента пропускания воды на длине волны 254 нм. Коэффициент пропускания воды определяет долю УФ-излучения с длиной волны 254 нм, пропускаемую слоем воды толщиной в 1 см, и зависит от качества обрабатываемой воды. Чем больше коэффициент пропускания, тем больше средняя интенсивность УФ-излучения и, следовательно, больше доза УФ-облучения, выше эффект обеззараживания.

Диапазон физико-химических показателей качества воды, приемлемых для применения метода УФ-обеззараживания, достаточно широк. В отличие от хлорирования изменение pH и температуры обрабатываемой воды оказывает минимальное влияние на инактивацию микроорганизмов УФ-облучением. Однако присутствие в воде ряда органических и неорганических веществ, поглощающих УФ-излучение, приводит к снижению фактической дозы облучения, обеспечиваемой УФ-установками. Влияние

качества воды на коэффициент пропускания водой излучения должно быть учтено при выборе УФ-оборудования.

В 1995–1997 гг. специалистами НИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана был проведен цикл работ по определению влияния обобщенных показателей качества воды (цветность, мутность, перманганатная окисляемость, ХПК, БПК) на эффективность УФ-обеззараживания. В этих исследованиях облучению подвергалась речная вода с цветностью в пределах 20–50°, мутностью – 1–10 мг/л, БПК<sub>5</sub> – 5–10 мг/л, ХПК – 29–63 мг/л, перманганатной окисляемостью (ПМО) – 6–14 мг/л. В результате исследований выявлено, что изменение показателей в указанных пределах практически не влияет на дозу облучения, необходимую для достижения нормативных показателей по коли-индексу и общему микробному числу.

Наличие в воде взвешенных веществ может приводить к снижению эффективности обеззараживания при любом методе обеззараживания. Присутствующие в обрабатываемой воде частицы, находящиеся во взвешенном состоянии, могут экранировать микроорганизмы от воздействия УФ-излучения в большей или в меньшей степени, в зависимости от их дисперсности. В то же время при правильно выбранной дозе УФ-облучения необходимая степень обеззараживания может быть достигнута и при значительном содержании взвешенных веществ.

Наличие в обрабатываемой воде большого количества органических и неорганических примесей может приводить к образованию налета на поверхности кварцевых чехлов. При этом интенсивность УФ-излучения падает, и, следовательно, уменьшается доза УФ-облучения, которую получает обеззараживаемая вода. Для решения этой проблемы в технологический процесс обеззараживания воды УФ-излучением

включается очистка поверхности кварцевых чехлов.

Существует несколько способов очистки чехлов. Наиболее распространенные – механический и химический. В первом случае на чехол надевается кольцевая насадка, оснащенная пористой губкой или щетками, с механическим, гидравлическим или пневматическим приводом. В процессе эксплуатации УФ-установки эти насадки периодически перемещаются вдоль чехлов – образовавшийся на чехлах налет соскабливается и уносится потоком воды. Основным достоинством применения этой технологии является возможность очистки без остановки процесса обеззараживания воды. Однако при этом увеличиваются габариты



установки. Кроме того, согласно экспериментальным данным, механическая очистка не полностью восстанавливает первоначальные оптические свойства кварцевых чехлов, а лишь увеличивает срок между промывками.

При химической промывке установка отключается. Установка наполняется раствором химического реагента (слабый раствор пищевой кислоты), и в течение некоторого времени этот раствор, при помощи насоса, циркулирует в корпусе установки. Налет, образовавшийся на поверхности чехлов, растворяется. Отработанный раствор сливается в дренаж. Периодичность промывки зависит от физико-химического качества воды. В среднем для природных вод с повышенным содержанием органических соединений необходимость в промывке возникает до трех раз в месяц, для подземных вод – 1 раз в 2–3 месяца.

**Пресс-технология Viega.**  
Быстрый монтаж с гарантией  
надежности на длительный срок.



**Viega. Всегда свежие идеи!**

Дополнительная информация и технические консультации: тел./факс: (495) 961 02 67 · [info-mos@viega.ru](mailto:info-mos@viega.ru) · [www.viega.ru](http://www.viega.ru)

Реклама



Приглашаем посетить стенд  
Viega GmbH & Co. KG  
на выставке Aqua-Therm Moscow 2013  
с 5 по 8 февраля 2013 г.  
Павильон №3, зал 13, стенд №13A407



# Настенные газовые конденсационные котлы на российском рынке

Современные конденсационные (одноконтурные и двухконтурные) котлы позволяют максимально использовать энергию сжигаемого топлива, сокращая при этом расходы потребителя на отопление.

Высокая энергоэффективность конденсационного оборудования стала возможна при внедрении целого ряда инновационных технологий и применении современных материалов. Большинство производителей конденсационной техники используют в ней собственные разработки теплообменников, обычно изготовленные из нержавеющей стали. Наибольшую эффективность конденсационные котлы проявляют при работе в низкотемпературном режиме, когда температура теплоносителя на обратной линии ниже точки росы (для газовых котлов около 55 °С). При повышении температуры эффект конденсации понижается. В связи с чем понижается и КПД. Поэтому в технических характеристиках современных конденсационных котлов теплопроизводительность указывается, как правило, в двух режимах: «высокотемпературном» – с перепадом температур на падающей и обратной линиях 80/70 °С и низкотемпературном – 50/30 °С. Важнейшим преимуществом конденсационных котлов является возможность создания на их основе каскадных котельных, достаточно большой мощности, но компактных и удобных в эксплуатации. Немалую роль в достижении максимума энергоэффективности и комфорта играет управление работой котла с помощью погодозависимой автоматики. Для достижения наиболее высоких показателей энергоэффективности на конденсационных котлах в большинстве случаев используется горелка с предварительным смешиванием газа и воздуха (так называемая «премиксная»), что обеспечивает очень высокие экологические характеристики конденсационной техники – уровень сгорания топлива превышает 98 %, сводя к минимуму вредные выбросы в атмосферу. Такие качества, как энергоэффективность, экономичность и экологичность конденсационной техники способствуют ежегодному росту ее распространенности. Сегодня на российском рынке представлено такое количество

конденсационных моделей настенных газовых котлов, что описать их всех в одном обзоре представляется затруднительным. В данном обзоре основное внимание будет уделяться продукции наиболее крупных производителей бытовых котлов, стабильно поставляющих конденсационные модели в Россию.

## ACV

Модельный ряд настенных газовых конденсационных котлов ACV представлен на российском рынке серией котлов Prestige, объединяющей одноконтурные модели Solo (мощностью – 24, 32, 50, 75, 120 кВт) и модели Excellence (мощностью 24 и 32 кВт) со встроенными бойлерами ГВС (62 л).

Особенностью котлов Prestige является использование оригинального теплообменника, являющегося фирменной разработкой компании ACV. Изготавливается он из высококачественной нержавеющей стали, что обеспечивает высокую коррозионную стойкость при высоких температурах и, как следствие, уменьшение толщины материала и общего веса котла. Особая форма теплообменника была разработана для достижения очень высокого числа Рейнольдса в каждом из циклов. Инновационная конструкция котла обеспечивает высокие степень и скорость теплопередачи. Устройство дымоходов способствует максимальному теплообмену – выход рабочих газов снизу котла позволяет выработанному в результате горения теплу максимально расходоваться на обогрев жидкости. Автоматическая самоочистка теплообменника за счет стекания по дымоходным трубам образующегося конденсата позволяет котлам поддерживать высокую производительность на всем сроке эксплуатации устройства.

Во всех котлах Prestige используется собственная горелка ACV с предварительным смешиванием воздуха и газа BG-2000M, позволяющая

применять в качестве энергоносителя как сжиженный, так и природный газ. Отвод дымовых газов из камеры сгорания производится принудительно. Для стабильной работы на сжиженном газе головка горелки имеет специальное покрытие из керамических нитей.

В базовой версии котел оснащен регулятором, управляемым контроллером MCBA (Honeywell). Система MCBA предусматривает возможность погодозависимого регулирования – достаточно подключить датчик наружной температуры, который идет в качестве опции. Контроллер может работать и со стандартным комнатным термометром. С комбинацией погодозависимого регулятора и комнатного термометра можно контролировать температуру в зависимости от внешних погодных условий с учетом температуры внутри помещения.

Котел Prestige 3-го поколения (MkIII) оснащен микропроцессорным контроллером «ESYS». Система управления котлом Prestige MkIII дает возможность выбрать один из двух методов нагрева горячей воды: приоритет нагрева ГВС – на время нагрева санитарной воды нагрев системы отопления временно отключается (заводская установка); одновременный нагрев – нагрев санитарной воды и системы отопления происходит одновременно (только с радиаторным контуром).

Звуко- и теплоизоляция внутренней стороны корпуса делает котлы Prestige еще более бесшумными и эффективными. КПД при 30 %-ной нагрузке 107–109 %.

Котлы Prestige Solo предназначены только для отопления, но предусматривают возможность подключения внешнего бойлера.

Котел версии Excellence поставляется со встроенным бойлером из нержавеющей стали для ГВС, сочетая в себе все преимущества системы ACV «бак-в-баке» с удобством и компактностью настенного котла. Модель Prestige 24 Excellence имеет максимальную мощность теплопроизводительности 24 кВт и удельную производительность по ГВС ( $\Delta T=30$ ) – 17,5 л/мин; модель Prestige 32 Excellence соответственно имеет параметры: 32 кВт и 22,4 л/мин.

## Ariston

На российский рынок под брендом Ariston поставляются три серии конденсацион-

ных котлов премиум-класса Genus Premium, Genus Premium HP и Class Premium, все эти модели адаптированы производителем к российским условиям эксплуатации. Они способны работать при пониженном давлении газа в сети – до 5 мбар на входе в котел и низком давлении в водопроводной сети. Стойки к перепадам напряжения и рассчитаны на работу при низкой уличной температуре до  $-52^{\circ}\text{C}$ . Панель управления котлов оснащена ЖК-дисплеем с русифицированным интерфейсом, с помощью



которого пользователь легко может задать необходимые ему режимы работы. Предусмотрена возможность недельного и суточного программирования работы котла. Управление оборудованием имеет функции непрерывной электронной модуляции пламени горелки, снижения мощности на отопление при неизменной мощности по ГВС, автоматического удаления воздуха из котла и системы отопления, защиты от замерзания и блокировки циркуляционного насоса и 3-х ходового клапана, полуавтоматической подпитки, самодиагностики, журнал аварий и др. Первичный спиральный и вторичный пластинчатый теплообменники изготовлены из нержавеющей стали. Премиксная горелка из нержавеющей стали обладает функцией защиты от частых включений. В системе водоподготовки котлов установлены 3 фильтра механической очистки – в контурах отопления и ГВС, а также на линии подпитки. Все котлы с закрытой камерой сгорания и могут объединяться в каскады – до 8 единиц.

Линейка двухконтурных котлов Genus Premium представлена на российском рынке тремя моделями – 24, 30 и 35 FF. Модулируемая мощность в которых в зависимости от модели изменяется в интервалах от 5,2–21,6 кВт (в режиме  $80/60^{\circ}\text{C}$ ) и 6,0–23,0 кВт (в режиме  $50/30^{\circ}\text{C}$ ) до 6,7–30,3 кВт (в режиме  $80/60^{\circ}\text{C}$ ) и 7,4–33,2 кВт (в режиме  $50/30^{\circ}\text{C}$ ). Производительность ГВС ( $\Delta T=25^{\circ}\text{C}$ ) составляет от 14,4 до 20,0 л/мин. КПД достигает до 108 % при 30 % режиме мощности. Габаритные размеры котлов (В × Ш × Г) – от 770 × 400 × 315 до 770 × 400 × 385 мм. Возможно подключение и управление работой солнечного коллектора.

Genus Premium HP – одноконтурные котлы, но с возможностью подключения их к внешнему бойлеру ГВС. Характеризуются повышенной мощностью и поставляются в четырех моделях 45, 60, 85 и 100 FF. Модулируемая мощность в которых, в зависимости от модели изменяется в интервалах от 19,8–78,0 кВт (в режиме  $80/60^{\circ}\text{C}$ ) и 21,8–84,5 кВт (в режиме  $50/30^{\circ}\text{C}$ ) до 21,9–86,2 кВт (в режиме  $80/60^{\circ}\text{C}$ ) и 24,1–94,1 кВт (в режиме  $50/30^{\circ}\text{C}$ ). КПД достигает до 109 % в режиме  $50/30^{\circ}\text{C}$ . Габаритные размеры (Ш × В × Г) – от 440 × 745 × 516 до 485 × 888 × 602 мм. Вес (НЕТТО) от 45 до 83 кг, соответственно. Возможно подключение и управление работой солнечного коллектора.

Class Premium (24 и 30 FF) – двухконтурные котлы. Модулируемая мощность составляет: 5,0–21,0 кВт (в режиме  $80/60^{\circ}\text{C}$ ) и 6,0–23,0 кВт (в режиме  $50/30^{\circ}\text{C}$ ) для менее мощной модели и 6,0–23,0 кВт (в режиме  $80/60^{\circ}\text{C}$ ) и 7,0–29,0 кВт (в режиме  $50/30^{\circ}\text{C}$ ) – для более мощной. Производительность ГВС ( $\Delta T=25^{\circ}\text{C}$ ) составляет от 14,4 и 18,0 л/мин, соответственно. КПД достигает до 108% при 30% режиме мощности. Габаритные размеры котлов (В × Ш × Г) – 770 × 400 × 315 и 770 × 400 × 385 мм. Масса (нетто) – 32 и 35 кг.

## BAXI



Настенная линейка газовых конденсационных котлов компании BAXI представлена сериями PRIME HT, Duo-tec MP, Duo-tec Compact, LUNA Duo-tec, LUNA-3 Comfort, LUNA HT residential, NUVOLA Duo-tec и NUVOLA-3 Comfort HT.

Настенные газовые конденсационные котлы серии PRIME HT относятся к эконом-классу в этом сегменте оборудования, но имеют КПД близкий к 110 % и обеспечивают энергосбережение до 35 % в год (по сравнению с традиционными котлами). К перечню несомненных преимуществ также следует отнести бесшумность работы благодаря камере сгорания, выполненной из специального композитного материала. Серия представлена 3 двухконтурными и 2 одноконтурными моделями. Для двухконтурных модулируемая мощность изменяется в интервалах от 6,8–20,0 кВт (в режиме 75/60 °C) и 7,4–21,6 кВт (в режиме 50/30 °C) до 9,4–28,0 кВт (в режиме 75/60 °C) и 10,2–30,3 кВт (в режиме 50/30 °C). Для одноконтурных модулируемая мощность изменяется в интервалах от 3,9–12,0 кВт

(в режиме 75/60 °C) и 4,2–13,0 кВт (в режиме 50/30 °C) до 6,8–24,0 кВт (в режиме 75/60 °C) и 7,4–25,9 кВт (в режиме 50/30 °C). Производительность по ГВС для двухконтурных составляет от 13,8 до 18,9 л/мин. Габаритные размеры (В × Ш × Г) котлов серии 763 × 450 × 345 мм. Масса (нетто/брутто) от 40/43 до 47/50 кг.

Серия Duo-tec MP включает 6 одноконтурных моделей с модулируемой мощностью в интервалах от 5,0–33,8 кВт до 11,4–102,0 кВт в режиме 80/60 °C и от 5,4–36,6 кВт до 12,4–110,2 кВт в режиме 50/30 °C. Габаритные размеры (В × Ш × Г) котлов серии от 763 × 450 × 345 мм до 952 × 600 × 584 мм, в зависимости от мощности модели. Масса (нетто/брутто) от 40/44 кг до 93/97 кг, соответственно. Котлы могут быть установлены в каскаде до 16 единиц. Оснащены современной горелкой с полным предварительным смешением газо-воздушной смеси и работают с коэффициентом модуляции мощности 1:9.

Серия Duo-tec Compact разработана с учетом сохранения номинальной мощности котлов при падении входного давления газа до 5 мбар. Серия включает два котла с модулируемой мощностью в интервалах: 3,4–24,0 кВт (в режиме 80/60 °C) и 3,7–26,1 кВт (в режиме 50/30 °C) для одноконтурной модели; 3,4 – 20,0 кВт (в режиме 80/60 °C) и 3,7–21,8 кВт (в режиме 50/30 °C) для двухконтурной модели (производительность по ГВС 13,8 л/мин. КПД котлов в режиме 50/30 °C – до 107,6 %. Габаритные размеры – 700 × 400 × 377 мм. Вес нетто/брутто: 30/33 кг (одноконтурная модель Duo-tec Compact 1.24) и 34/37 (двухконтурная модель Duo-tec Compact 24). Котлы оснащены современной горелкой с полным предварительным смешением газозвоздушной

смеси и работают с коэффициентом модуляции мощности 1:7.

В серию LUNA Duo-tec входят 3 одноконтурных модели и 4 двухконтурных модели. Для одноконтурных – модулируемая мощность изменяется в интервалах от 2,0–12,0 кВт (в режиме 80/60 °C) и 2,2–13,1 кВт (в режиме 50/30 °C) до 4,0–28,0 кВт (в режиме 80/60 °C) и 4,3–30,5 кВт (в режиме 50/30 °C). Для двухконтурных модулируемая мощность изменяется в интервалах от 3,4 – 20,0 кВт (в режиме 80/60 °C) и 3,7 – 21,8 кВт (в режиме 50/30 °C) до 5,7–32,0 кВт (в режиме 80/60 °C) и 6,3–34,9 кВт (в режиме 50/30 °C). Производительность по ГВС для двухконтурных составляет от 13,8 до 22,9 л/мин. Габаритные размеры (В × Ш × Г) котлов серии 763 × 450 × 345 мм. Масса (нетто/брутто) от 34,5/37,5 кг до 41/44 кг.

Серия настенных газовых конденсационных котлов с выносной панелью управления LUNA-3 Comfort объединяет 6 моделей (3 одноконтурных и 3 двухконтурных). Благодаря специальной конденсационной системе в контуре ГВС двухконтурные котлы этой серии имеют КПД близкий к 110 %. Возможно дистанционное управление котлом благодаря наличию съемной цифровой панели управления. Съемная цифровая панель также является датчиком комнатной температуры.

Для двухконтурных модулируемая мощность изменяется в интервалах от 4,0–20,0 кВт (в режиме 75/60 °C) и 4,3–21,6 кВт (в режиме 50/30 °C) до 5,6–28,0 кВт (в режиме 75/60 °C) и 6,1–30,3 кВт (в режиме 50/30 °C). Для одноконтурных модулируемая мощность изменяется в интервалах от 3,9–12,0 кВт (в режиме 75/60 °C) и 4,2–13,0 кВт (в режиме 50/30 °C) до 9,4–28,0 кВт (в режиме 75/60 °C) и 10,2–30,3 кВт (в режиме 50/30 °C). Производительность по ГВС для двухконтурных составляет от 13,8 до 18,9 л/мин. Габаритные размеры (В × Ш × Г) котлов серии 763 × 450 × 345 мм. Масса (нетто) 41 до 45 кг.

Котлы серии LUNA HT residential являются продолжением гаммы передовых котлов серии LUNA HT, достигая мощности 65 кВт. Благодаря специальной конденсационной системе данные котлы имеют КПД, близкий к 110 %, и обеспечивают энергосбережение до 35 % в год (по сравнению с традиционными котлами). Данные котлы являются удачным вариантом для использования в каскаде. Электронная плата от компании Siemens и имеющиеся в качестве аксессуаров блоки управления позволяют соединить в каскад до 12 котлов. Серия объединяет 6 одноконтурных моделей с модулируемой мощностью в интервалах от 14,5–45,0 кВт до 29,0–102,0 кВт в режиме 75/60 °C и от 15,8–48,7 кВт до 31,4–110,3 кВт в режиме 50/30 °C. Габаритные размеры (В × Ш × Г) котлов серии от 950 × 600 × 466 мм до 950 × 600 × 650 мм. Масса (нетто/брутто) от 68/70 кг до 112,5/117,5 кг.

Модели серии NUVOLA Duo-tec благодаря встроенному 45-литровому бойлеру из нержавеющей стали котлы данной серии удобно использовать там, где требуется большой расход воды.

Серия включает два котла мощностью с модулируемой мощностью в интервалах: 2,2–12,0 кВт (в режиме 80/60 °C) и 2,4–13,1 кВт (в режиме 50/30 °C) для модели Duo-tec 16; 3,4–20,0 кВт (в режиме 80/60 °C) и 3,7–21,8 кВт (в режиме 50/30 °C) для модели Duo-tec 24. Производительность по ГВС при  $\Delta T = 25$  составляет 9,2 и 13,8 л/мин соответственно. Габаритные размеры (В × Ш × Г) котлов серии от 950 × 600 × 466 мм. Масса (нетто/брутто) – 62/65 кг. Оснащены современной горелкой с полным предварительным смешением газо-воздушной смеси и работают с коэффициентом модуляции мощности 1:7.

Котлы серии NUVOLA-3 Comfort HT отличаются выносной панелью и встроенным бойлером, предоставляя максимум комфорта при потреблении горячей воды. Благодаря специальной конденсационной системе данные котлы имеют КПД, близкий к 110 %, и обеспечивают энергосбережение до 35 % в год (по сравнению с традиционными котлами). А благодаря 45-литровому бойлеру из нержавеющей стали, котлы данной серии обеспечивают 450 л горячей воды в течение первых 30 мин (при  $\Delta T = 30$  °C). В серию входит две модели с модулируемой мощностью в интервалах: 6,8–20,0 кВт (в режиме 80/60 °C) и 7,4–21,6 кВт (в режиме 50/30 °C) для модели Comfort HT 240; 9,4–28,0 кВт (в режиме 80/60 °C) и 10,2–30,3 кВт (в режиме 50/30 °C) для модели Comfort HT 330. Производительность по ГВС при  $\Delta T = 25$  составляет 13,8 и 18,9 л/мин соответственно. Габаритные размеры (В × Ш × Г) котлов серии от 950 × 600 × 466 мм. Масса (нетто) – 68 и 70 кг соответственно.

## Beretta



Под этим брендом компании Riello на российский рынок поставляются настенные конденсационные котлы серий: Exclusive Boiler Green, Exclusive Green, Mynute Green, Power Plus. Они оснащены алюминиевым теплообменником разработки компании. Используемая на котлах премиксная газовая горелка, обеспечивает плавное регулирование мощности с коэффициентом модуляции близким к 5. Возможна работа на сжиженном газе.

Exclusive Boiler Green – котел со встроенным бойлером-аккумулятором ГВС (емкостью 60 л) из нержавеющей стали – предназначен для отопления и горячего водоснабжения. На ЖК-дисплей системы управления выводится информации о текущей температуре наружного воздуха, температуре в системе отопления, температуре в системе ГВС и давлении в системе отопления. Существует погодозависимое регулирование температуры теплоносителя (датчик наружной температуры входит в комплект поставки). КПД превышает 108 %. Номинальная тепловая мощность в режиме 80/60 °C – 29 кВт, в режиме 50/30 °C – 31,4 кВт. Произво-

дительность при  $\Delta t = 25$  составляет 17,2 л/мин. Вес (нетто) – 68 кг.

Линейка Exclusive Green объединяет 3 одно-контурные (RSI) и 3 двухконтурные (CSI) модели. К одноконтурным моделям могут быть подключены бойлеры-аккумуляторы. Номинальная тепловая мощность в режиме 80/60 °C составляет от 24,0 до 33,74 кВт для двухконтурных моделей и от 15,6 до 33,74 кВт для одноконтурных, а в режиме 50/30 °C – от 25,95 до 36,75 кВт для двухконтурных и от 16,8 до 36,7 кВт для одноконтурных. КПД при 30 % мощности (режим 50/30 °C) свыше 108 %. Производительность по ГВС для двухконтурных моделей при  $\Delta T = 25$  от 14,3 до 19,8 л/мин в зависимости от мощности котла. Масса (нетто) 39–47 кг.

Линейка Mynute Green включает 3 двухконтурных и 4 одноконтурных модели. К одноконтурным могут быть подключены бойлеры-аккумуляторы. Номинальная тепловая мощность в режиме 80/60 °C – от 19,64 до 29,31 кВт для двухконтурных и от 11,7 до 33,67 кВт для двухконтурных, а в режиме 50/30 °C – от 21,04 до 31,83 кВт для двухконтурных и от 12,2 до 36,54 кВт для одноконтурных. КПД при 30 % мощности (режим 50/30 °C) до 108 %. Производительность по ГВС: при  $\Delta T = 25$  для двухконтурных моделей от 16,1 до 20,6 л/мин. Масса (нетто) от 37 до 43 кг, в зависимости от модели.

Power Plus – одноконтурный котел с возможностью подключения бойлера-аккумулятора ГВС. Котлы могут использоваться как для одиночного использования (модели MASTER – 50M и 100M), так и для создания системы из нескольких котлов (1 MASTER + 1 (2 или 3) SLAVE – 100S) с каскадным регулированием мощности. Возможно объединение в каскад до 4 котлов. Модулируемая тепловая мощность в режиме 80/60 °C изменяется в интервалах от 14,8–44,2 кВт до 14,8–88,3 кВт, при аварийном режиме 50/30 °C от 16,3–48,5 кВт до 16,3–96,8 кВт. КПД при 30 % мощности (режим 50/30 °C) до 108,7 %.

## Buderus

ООО «Бош Термотехника» реализует на российском рынке под брендом Buderus настенные конденсационные газовые котлы Logamax GB072, Logamax plus GB112 и Logamax plus GB162.

Logamax GB072 представлены двухконтурными (GB 072-24 к, мощностью 24 кВт по отоплению и 28 кВт по ГВС) и одноконтурными моделями мощностью 14 и 24 кВт. Предназначены для отопления помещений площадью до 300 м².



Приготовление горячей воды в двухконтурной модели производится с помощью пластинчатого теплообменника по проточному принципу. Возможна работа на сжиженном газе – комплект перенастройки заказывается отдельно. Допускается эксплуатация котла с антифризом (список разрешенных антифризов приведен в паспорте котла). КПД достигает 109 %. Габаритные размеры – 840 × 440 × 350 мм.

Logamax plus GB 112 – отопительная линейка, представленная одноконтурными моделями мощностью 29, 43, 65 кВт. Однако возможна комбинация с отдельными баками-водонагревателями: Logalux S120, SU160 W, SU200 W, SU300 W, HT 70 и HT110. КПД достигает 109 %. Габаритные размеры – 685 × 560 × 900 мм.

Logamax plus GB 162 (также одноконтурный) представлен моделями мощностью 65, 80, 100 кВт. КПД достигает 110 %. Предназначается для отопления коттеджей на несколько семей, а также промышленных и коммунальных объектов. Габаритные размеры 980 × 520 × 480 мм.

### Bosh Thermothechnic



ООО «Бош Термотехника» представляет в России конденсационную технику под брендом Bosch.

Газовый конденсационный двухконтурный котел Condens 3000 предназначен для отопления помещений площадью до 220 м² и ГВС. Производительность горячей воды 12 л/мин. Мощность по отоплению варьируется в диапазоне 7,3–21,8 кВт. КПД до 103 %. Габаритные размеры В × Ш × Г – 400 × 850 × 370 мм. Масса (нетто) – 44 кг.

Мощность одноконтурного газового конденсационного котла Condens 7000 W – 12–24 кВт. Котел предназначен для отопления помещений площадью до 400 м². Котлы могут объединяться в каскад до 4 единиц. КПД достигает 103 %. Возможно создание дневных и недельных программ работы.

Одноконтурный газовый конденсационный котел Condens 5000 W. Предназначен для отопления и ГВС помещений. Возможность объединения в каскад до 4 шт. (до 400 кВт на 1 м²). Энергоэффективный КПД до 110 %. Рекомендуются производителем для поддержания больших систем солнечных коллекторов.

Двухконтурный газовый конденсационный котел Condens 5000 FM предназначается для отопления помещений площадью до 300 м² и ГВС. Полностью оснащен для работы с системой солнечных коллекторов. Котел оборудован встроенным бойлером ГВС емкостью 148 л со стратификацией загрузки. Производительность по ГВС 16,5 л/мин. КПД до 103 %. Мощность по отоплению в режиме 40/30 °С модулируется в пределах 6,4–29,4 кВт. Габаритные размеры В × Ш × Г – 1792 × 600 × 600 мм. Масса (нетто) – 128 кг.

### De Dietrich

В производственной линейке компания De Dietrich Thermique, входящей в корпорацию BDR Thermea, конденсационные котлы занимают до 2/3 объема выпускаемой продукции. Настенные конденсационные газовые котлы представлены 3 сериями: INNOVENS MCA, INNOVENS PRO MCA и VIVADENS MCR-P. Котлы (кроме модели MCA 35) работают не только на природном газе, но и пропане. Для модели MCR-P 34/39 MI предусмотрена специальная горелка для работы на пропане.



В котлах серий INNOVENS MCA и INNOVENS PRO MCA использован моноблочный теплообменник из сплава кремния с алюминием с высоким коэффициентом проводимости и сопротивляемостью коррозии. Котлы VIVADENS MCR-P оснащены теплообменником из нержавеющей стали с двойной наружной оболочкой из композитных материалов.

Нагрев теплоносителя обеспечивается модулирующей газовой горелкой Inox из нержавеющей стали с шумоглушителем на подаче воздуха и функцией полного предварительного смешения, которая усиливает преимущества технологии конденсации, дающей экономию до 40 % топлива по сравнению с классическими котлами. Мощность модулируется в зависимости от потребностей, чем достигается оптимальное горение, обеспечивая дополнительную экономию топлива и ограничивая выбросы вредных веществ. Котел может подсоединяться к коаксиальной системе дымоудаления или дымовой трубе.

Модельный ряд серии INNOVENS MCA в зависимости от мощности котлов подразделяется на три группы: MCA 15 (MCA 15/BS 60, MCA 15/BS 130) с регулируемой мощностью в пределах 3,4–15,8 кВт; MCA 25 (MCA 25/BS 60, MCA 25/BS 130, MCA 25/28 MI, MCA 25/28 BIC) с регулируемой мощностью в пределах 5,4–25,5 кВт и MCA 35 (MCA 35/BS 60, MCA 35/BS 130) с регулируемой мощностью в пределах 8,9–35,9 кВт. Значение среднегодового эксплуатационного КПД достигает 109 %.

Одноконтурные котлы данной серии (только для отопления) – MCA 15, MCA 25 и MCA 35. Для приготовления горячей воды для бытовых нужд возможно подключение внешнего накопительного водонагревателя. Для обеспечения ГВС большинство остальных котлов серии работают в одной связке с внешним водонагревателем емкостью 60 л (MCA 15/BS 60, MCA 25/BS 60, MCA 35/BS 60) или 130 л (MCA 15/BS 130, MCA 25/BS 130, MCA 35/BS 130). Модель MCA 25/28 MI име-

ет мощный пластинчатый теплообменник ГВС из нержавеющей стали. Котел MCA 25/28 BIC имеет встроенный водонагреватель (40 л) – три последовательно соединенных бака из нержавеющей стали, покрытых слоем теплоизоляции, в свою очередь, баки присоединены к пластинчатому теплообменнику и загрузочному насосу.

Управление в погодозависимом режиме осуществляется с электронной панели Diematic iSystem, оборудованной дисплеем большого размера, с удобной эргономикой программирования. Габаритные размеры котлов в зависимости от исполнения варьируют от (В × Ш × Г): 690 × 450 × 450 мм – для отопительных (массой 43–46 кг) - до 2000 × 570 × 590 мм для котлов с водонагревателем на 130 л (массой до 121 кг).

Серия газовых конденсационных котлов INNOVENS PRO MCA представлена 4 одно-контурными котлами MCA 45, MCA 65, MCA90, MCA 115 с номинальной мощностью 43 кВт, 65 кВт, 89,5 кВт, 114 кВт. Среднегодовой КПД эксплуатации достигает 110 %. Давление подачи газа: 13/20 мбар. На стене возможна каскадная установка до 7 котлов, на полу – до 10. Диапазон модуляции мощности – от 18 до 100 %.

Котлы серии INNOVENS PRO MCA предназначены только для отопления (для ГВС можно подключить емкостный водонагреватель при помощи дополнительного оборудования). Поставляется котел с автоматическим воздухоотводчиком и сифоном для отвода конденсата.

В зависимости от установки можно выбрать один из двух типов управления: HMI Ini Control, который применяется для простых задач или при реконструкции с уже существующей системой управления: дисплей LCD используется для параметрирования котла или Diematic iSystem – погодозависимую автоматику, способную управлять каскадными установками (от 2 до 10 котлов).

Серия котлов VIVADENS MCR-P содержит модели, как только для отопления, так и для отопления и ГВС. Модель MCR-P 24 предназначена только для отопления. Для отопления и ГВС существует выбор между моделями с мгновенным получением горячей воды с помощью проточного теплообменника (MCR-P 24/28 MI, MCR-P 30/35 MI и MCR-P 34/39 MI) и с использованием накопительных водонагревателей различной емкости (MCR-P 24 / BS 80, MCR-P24 / BS 130). Модель MCR-P 24/28 BIC имеет встроенный водонагреватель на 40 л.

Полезная мощность котлов в режиме отопления составляет 6,6–31,6 кВт для MCR-P 30/35 и 6,8–35,9 кВт для MCR-P 34/39 MI, для остальных моделей – 6,3–25,3 кВт.

КПД для режима отопления (40/30 °C) достигает 109 %. Габаритные размеры котла MCR-P (В × Ш × Г): 670 × 400 × 300 мм. Размеры водонагревателей: BS 80 – В 880 × Ø 427 мм; BS 130 – В 912 × Ø 570 мм. Вес от 29 кг (MCR-P 24) до 105 кг (MCR-P 24 / BS 130).

## Hansa

Компания ООО «Ханза Отопительная Техника» представляет на российском рынке продукцию Hansa Öl- und Gasbrenner GmbH, в том числе конденсационную технику.

Котел Condens 30 имеет компактные размеры и может использоваться для отопления производственных и жилых объектов.

Возможна работа в каскаде до 8 котлов. Для горячего водоснабжения котел выпускается в двух исполнениях: Condens 30 Kombi со встроенным пластинчатым теплообменником производительностью 2–12,5 л/мин. При нагреве от 10 до 50 °C и Condens 30 (артикул 552) с трехходовым вентилем для работы с водонагревателем косвенного нагрева. КПД до 109 % при режиме 40/30 °C. Конструкция теплообменника секционная из высококачественного сплава алюминия с кремнием. Он имеет гладкую поверхность с дополнительным антикоррозионным покрытием. В котле используется дутьевая горелка с полным предварительным смешиванием газа и воздуха.

Двухконтурный котел Pega 40 очень компактен и может использоваться для отопления производственных и жилых объектов. Возможна работа в каскаде до 8 котлов. Котлы предназначены для эксплуатации на природном и сжиженном газе. КПД 109 % в режиме 40/30 °C. Теплообменник котла Inox собственной разработки компании выполнен из нержавеющей стали и с радиальным оребрением. Конструкция теплообменника обеспечивает не только высокоэффективный теплообмен, но и оптимальный доступ ко всем деталям для проведения сервисного обслуживания. В котле используется дутьевая горелка с полным предварительным смешиванием газа и воздуха. Серийное оснащение погодозависимой автоматикой. Возможно суточное и недельное программирование. Котел выпускается в нескольких исполнениях: PEGA-40 – одноконтурный с двухступенчатым циркуляционным насосом для отопления. Номинальная мощность: 1,8–40 кВт. PEGA-40-Kombi – двухконтурный комбинированный с энергоэффективным циркуляционным насосом для отопления и горячего водоснабжения. Номинальная мощность: 1,8–40 кВт. PEGA-40 – двухконтурный с энергоэффективным циркуляционным насосом для отопления и горячего водоснабжения с бойлером. Мощность: 1,8–40 кВт. Производительность по ГВС 2–18 л в минуту. Котел успешно работает в комбинации с солнечными батареями.



## Kiturami



Серия котлов KITURAMI Eco Condensing представлена на российском рынке 4 моделями двухконтурных котлов с закрытой камерой сгорания: -16R, -20R, -25R, -30R. В котле впервые применена технология четырехфазного теплообмена, где тепловые газы от горелки четыре раза проходят через теплообменник перед выходом (теплообменник 4Pass).

Котлы оснащены модулирующей горелкой с плавно изменяющимся пламенем, что позволяет поддерживать в конденсирующих теплообменниках постоянную температуру на уровне «точки росы». Горелка характеризуется очень низкими показателями выбросов NOx (ниже 20 мг/м³) и CO (ниже 100 мг/м³). Котлы обеспечивают постоянное и стабильное горячее водоснабжение. Удельная производительность по горячей воде при  $\Delta T_{30}$ : 8,9 л/мин (16R), 11,1 л/мин (20R), 13,9 л/мин (25R) и 16,7 л/мин (30R).

Для эффективной эксплуатации имеется выносной комнатный терморегулятор с цифровым управлением. Температура горячей воды может быть задана пользователем от 35 °C до 60 °C.

Проблемы и неисправности при работе выявляются системой самодиагностики и показываются с помощью мигания контрольного индикатора, также высвечивается код ошибки. Размер котла всех моделей 730 × 486 × 210 мм (В × Ш × Г), вес 27 кг (модели 16R и 20R) и 29 кг (25R и 30R).

## Rendamax

Линейка настенных конденсационных котлов R 40 от компании Rendamax представлена моделями, адаптированными для России – возможна их работа при пониженном давлении газа (до 5 мбар), котлы имеют малое гидравлическое сопротивление котлового контура. Серия состоит из модельного ряда 6 типов котлов с диапазоном производительности от 45 до 150 кВт. Котлы отличаются многофункциональной автоматикой Siemens, ЖК-дисплей с русифицированным интерфейсом и возможностью недельного и суточного программирования. Возможно подключения дополнительных модулей управления (погодозависимое управление, функция удаленного доступа). Существует возможность каскадного подключения до 8 котлов. Благодаря конденсационной технологии средней КПД достигает 106,2 %, обеспечивающий энергосбережение до 35 % (в сравнении с традиционными котлами). Функция непрерывной электронной, плавной модуляции пламени горелки. Функция автоматического удаления воздуха из гидравлического контура котла. Двухтрубчатый теплообменник из

нержавеющей стали со встроенной спиралью для предотвращения пристеночной накипи в теплообменнике и повышения турбулизации потока теплоносителя.

## Thermona

В производственной линейке компании конденсационные настенные газовые котлы – THERM 28 KD и THERM 45 KD (только для отопления), Therm 28 KDC (с проточным теплообменником ГВС при  $\Delta T_{30} = 12$  л/мин.), THERM 28 KDZ (с присоединением к резервуару ГВС емкостью от 40 л до 200 л), Therm 28 KDZ 5 (с встроенным бойлером ГВС на 55 л). КПД настенных конденсационных котлов THERM 28 KD / KDC / KDZ с тепловой мощностью до 28 кВт (до 45 кВт для модели THERM 45 KD) достигает 106 %. Мощность котла плавно регулируется в диапазоне 18–100 %. Отопительная система на входе обратной воды в котел оснащается фильтром для предохранения поверхности теплообменников от загрязнений. Встроенная автоматика DIMS03-TH01 обеспечивает поджиг и микропроцессорное регулирование котла. У котлов предусмотрена защита электрической части IP 41 (D), поэтому они могут быть установлены в ванных.



Качество воды в контуре ГВС имеет большое влияние на наносное отложение внутренней системы пластинчатого теплообменника, особенно отложениями кальция. Поэтому вода используемая для подготовки ГВС должна отвечать требованиям норм, особенно что касается жесткости. В противном случае рекомендуется использовать оборудование для подготовки воды для автоматической подпитки. Габариты котла (В × Ш × Г) – 800 × 450 × 370 мм, (для Therm 28 KDZ5 – 800 × 800 × 425 мм). Вес котлов – 45–47 кг.

## Unical

Компания Unical предлагает в России настенный конденсационный котел Alcon 50-70 (2 модели мощностью 47,2 и 65,5 кВт), оснащенный модуляционной горелкой предварительного смешения из нержавеющей стали, теплообменником из сплава алюминия, кремния и магния, закрытой камерой сгорания.

КПД при максимальной нагрузке равен 97,2 или 104 % (конденсация), при нагрузке 30 % – 105,2 или 108,64 % (конденсация). Максимальное рабочее давление составляет 6 бар, максимальная рабочая  $t$  – 85 °C. Котлы можно объединять в каскад до 4 агрегатов, в конструкции имеется возможность подключения бойлера для ГВС.

## Vaillant



Газовые конденсационные котлы Vaillant представлены серией ecoTEC plus в версиях ecoTEC plus VU (OE 246/3-5, OE 306/3-5, OE 376/3-5, OE 466/4, OE 656/4 - одноконтурные) и ecoTEC plus VUW (OE 236/3-5, OE 296/3-5, OE 346/3-5 - двухконтурные с пластинчатым вторичным теплообменником). Аппарат Vaillant, использующий скрытую теплоту конденсации, оборудован системой Aqua-Kondens для использования теплоты конденсации при приготовлении горячей воды, имеет модулирующую горелку с принудительным предваритель-

ным смешением, цифровую информационно-аналитическую систему DIA-System. Диапазон мощности от 28 % до 100 %, содержание NOx в продуктах сгорания < 20 мг/кВт·ч. Средний за отопительный сезон КПД 109 %. Он оснащен конденсационным теплообменником из нержавеющей стали, встроенным двухступенчатым насосом системы отопления с автоматическим переключением (насосом с частотным регулированием и обслуживаемым сепаратором воздуха в моделях VU OE 466/4 и VU OE 656/4), встроенным сифоном для отвода конденсата из аппарата и системы дымоходов. Аппарат имеет электронное зажигание и контроль за процессом горения, встроенный коммутационный модуль для интерфейса стандарта e-bus. Модели VU OE 466/4 и VU OE 656/4 имеют бесконтактный датчик расхода воды через котел. Котел Vaillant применим для использования в низкотемпературных системах радиаторного и панельно-лучистого отопления, для создания компактных крышных котельных (версия ecoTEC plus VU). Управление представлено в 6 вариантах от системы VRT 30 (позиционный комнатный термостат) до системы calorMATIC 630/3 (многофункциональный, крепящийся на стене регулятор, работающий в зависимости от наружной температуры, для управления каскадом 2-х настенных котлов, 2 контурами отопления со смесителем, 1 контуром отопления без смесителя, водонагревателем и циркуляционным насосом горячего водоснабжения; переназначаемые типы контуров отопления (радиаторное, напольное или калориферное отопление, дополнительный водонагреватель, контур с постоянными параметрами); возможность создания каскадных установок до 6 котлов, до 15 контуров отопления с нагрузками различных типов; интерфейс e-bus).

В отопительном режиме эксплуатации и при низшей рабочей теплоте сгорания, при температуре подающей/обратной линии 50/30 °C полезная тепловая мощность одноконтурного котла варьирует от 9,3–25,5 кВт (VU OE 246/3-5) до 15,0–69,6 кВт (VU OE 656/4); двухконтурного котла – от 7,1–20,2 кВт (VUW OE 236/3-5) до 10,6–31,8 кВт (VUW OE 346/3-5). Мощность в режиме нагрева воды 24–65 кВт (VU OE) и 23–36 (VUW

OE). Размер котла В × Ш × Г: 720 × 440 × 335 мм (VU OE 246/3-5), 800 × 480 × 472 мм (VU OE 656/4), 720 × 440 × 404 мм (VUW OE 346/3-5).

## Viessmann

Газовые настенные котлы компании представлены на российском рынке сериями Vitodens 100 W и Vitodens 200-W. Котлы оснащены цилиндрической модуляционной горелкой MatriX, выполненной из высококачественной нержавеющей стали. Благодаря ее работе мощность котлов плавно регулируется



в широком диапазоне и поддерживается на нужном уровне для обеспечения теплового комфорта в отапливаемых помещениях. Из высококачественной нержавеющей стали выполнены также все теплообменные поверхности теплообменники Inox-Radial, которым оборудованы котлы. Котлы могут функционировать на природном и сжиженном газе. КПД котлов в низкотемпературном режиме эксплуатации достигает 109 %.

Vitodens 100-W – характеризуется привлекательным соотношением цена/производительность, высоким комфортом отопления и приготовления горячей воды, компактными габаритными размерами и классическим элегантным дизайном. Линейка охватывает диапазон мощностей от 9 до 35 кВт. Теплопроизводительность при этом модулируется в зависимости от мощности модели от 6,5–19,0 кВт (режим 50/30 °C) и 5,9–17,3 (режим 80/60 °C) кВт до 8,8–35,0 (режим 50/30 °C) и 8,0–31,9 (режим 80/60 °C). Интегрированный пластинчатый теплообменник обеспечивает комфортное приготовление горячей воды в проточном режиме. Габаритные размеры (В × Ш × Г) – 700 × 400 × 350 мм. Масса от 35 до 37 кг.

Серия котлов Vitodens 200-W объединяет 4 модели номинальной мощностью от 4,8 до 100 кВт. Не требуется дополнительного монтажного пространства при обслуживании котла, все компоненты легко доступны с фронта котла. Комфортное приготовление горячей воды благодаря интегрированному пластинчатому теплообменнику и температурному регулятору. Теплопроизводительность при этом модулируется в зависимости от мощности модели от 17,0–45,0 кВт (режим 50/30 °C) и 15,4–40,7 (режим 80/60 °C) кВт до 30,0–100,0 (режим 50/30 °C) и 27,0–91,0 (режим 80/60 °C). Габаритные размеры (В × Ш × Г) от 850 × 480 × 380 до 850 × 480 × 530 мм. Масса от 65 до 83 кг.



# Особенности монтажа конденсационных котлов

Е. Жуков

Основное отличие конденсационных котлов от обычных – утилизация энергии фазового перехода пара, образующегося как продукт реакции горения углеводородов. Это приводит к необходимости учета ряда особенностей при монтаже и эксплуатации такой техники.

Использование теплообменника из алюминиевого сплава позволило значительно снизить вес котлов. Например, настенный конденсационный котел Innovens MCR 24 (компания De Dietrich) весит 29 кг. Причем в последнее время мощности настенников увеличиваются. В модельном ряду конденсационных котлов компании Baxi представлены LUNA-3 Comfort HT и NUVOLA-3 Comfort HT мощностью 12–33 кВт, предназначенные для теплоснабжения индивидуальных домов и квартир. А серия настенных котлов LUNA HT Residential имеет диапазон мощности 45–110 кВт, что позволяет использовать их при теплоснабжении сравнительно больших объектов. Широкий спектр совместимых аксессуаров позволяет объединить в каскад до 12 котлов, организовать дополнительные смесительные контуры, управление системой нагрева ГВС, в том числе при помощи солнечных панелей, и организовать зональные системы отопления. В этом случае в каждой отопительной зоне под контролем датчика комнатной температуры поддерживается собственный микроклимат.

Температура конденсационного теплообменника должна быть ниже точки росы отходящих газов, и образование на его поверхности химически активного жидкого конденсата – не только штатно, но и необходимо. Причем его нужно тем или иным способом отводить наружу и нейтрализовывать. Наконец, системы отвода продуктов сгорания должны быть выполнены из коррозионноустойчивых материалов.

При монтаже систем с конденсационными котлами важен точный расчет теплотерь здания и проектирование отопления в расчете на использование такого оборудования. Поэтому его установку лучше доверять профессионалам.

## Горелка, топливо и параметры

Температура точки росы зависит от вида топлива и избыточного содержания воздуха  $\alpha$ . Оно определяется через концентрацию в продуктах реакции оксида углерода II по формуле:

$$CO_2 \max / CO_2 = 11,8 / CO_2,$$

где 11,8 – максимально возможное содержание углекислого газа. Для метана температура точки росы – 58,5 °С при стехиометрическом составе компонентов реакции. При большем коэффициенте избытка воздуха ее значение ниже. Например, при  $\alpha < 1,3$ , обычном для традиционных котлов без модулируемых горелок, температура точки росы составляет около 50 °С (рис. 1).

Котел может выходить из конденсационного режима при изменении вида топлива, например, при переходе с природного на сжиженный газ (пропан-бутан). Для сохранения такого режима требуется снижение температуры в обратной линии.

Конденсационные котлы могут применяться в любых системах водяного отопления. Но доля эксплуатации в режиме конденсации будет зависеть от расчетных параметров системы отопления, температур подающей и обратной

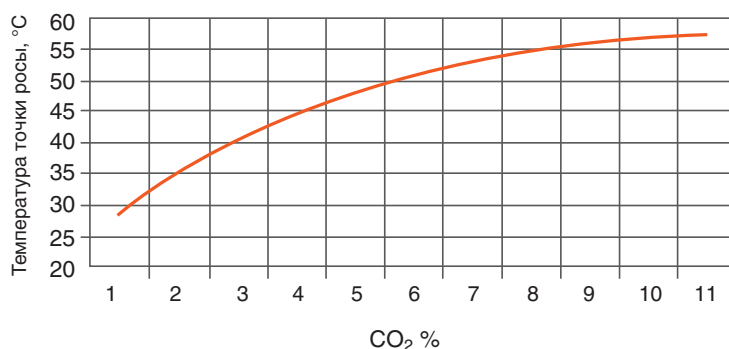


Рис. 1. Зависимость точки росы от коэффициента избытка воздуха

линий. Чем ниже температура обратной воды системы отопления, тем больше удельный вес конденсационного режима. Низкотемпературные системы отопления (обратная линия ниже 40 °C) обеспечивают его практически в течение всего периода эксплуатации.

Однако часто старые системы отопления оснащены отопительными приборами избыточной мощности и поэтому работают даже в самые холодные дни с температурой в подающем контуре не более 70 °C. Кроме того, дополнительные мероприятия по снижению теплопотерь – теплоизоляция ограждающих конструкций, установка окон с многослойным остеклением, регулирование и автоматизация отопительных систем и т.д. снижают необходимый объем теплопотребления. В таких случаях требуется более низкая температура в подающей линии, чем рассчитанная изначально. И конденсационная технология также может реализовываться.

Чем ниже становится температура воды в обратной линии при уменьшении нагрузки, тем выше становится степень конденсации в конденсационном котле. Если вместо радиаторного отопления применяют систему теплого пола с температурой параметрами 40/30 °C, степень конденсации приближается к максимально возможной. И при обеспечении идеальных условий эксплуатации удается добиться снижения теплопотерь с уходящими газами до 1 % (0,5 % – тепловая энергия и 0,5 % – несконденсировавшаяся вода (пар)).

Однако снижение температурных параметров теплоносителя, необходимое для конденсационного режима, в общем случае требует и пересчета мощности отопительных приборов.

### Гидравлические схемы

Гидравлические схемы конденсационных котлов (рис. 2) принципиально отличаются от схем обычных, имеющих жесткие ограничения на минимальные температуры теплоносителя в обратной линии. Из гидравлической схемы должны быть исключены все устройства для повышения температуры обратной линии. Например, четырехходовые смесители необходимо заменить на трехходовые,

а также устранить трехходовые краны на отопительных приборах.

При наличии у потребителя как высокотемпературных, так и низкотемпературных контуров при едином теплообменнике рекомендуется установка второй трубы обратного контура. В этом случае высокотемпературная «обратка» подключается к теплообменнику выше низкотемпературной и нижняя часть теплообменника интенсивно охлаждается, обеспечивая работу в конденсационном режиме.

При объединении котлов в каскад обычно устанавливаются гидравлические стрелки, эффективно решающие задачи отделения первичного контура (котлового) от вторичного (отопительного), согласования работы теплогенераторов и температурных контуров, поддержание перепада температур между подающей и обратной линиями. Подключение обратной линии первичного контура гидравлического разделителя необходимо производить ниже обратной линии контура потребителя. Обратная линия первичного контура подключается в самую холодную зону гидравлического разделителя.

### Удаление продуктов реакции и конденсата

Конденсационные котлы, как правило, комплектующиеся наддувными горелками, работают в условиях избыточного давления. Поэтому и проходное сечение дымоотводов может быть меньше, чем у атмосферных котлов. Принудительное поступление воздуха в зону горения требует либо коаксиального исполнения дымоотводов, либо выполнения отдельного воздуховода. Например, благодаря тому, что вентилятор конденсационных котлов развивает достаточно высокое давление, диаметр единого дымохода при каскадной установке в 1,5–2 раза меньше, чем при установке традиционных котлов.

В системе конденсационных котлов предусмотрен монтаж сифона для отвода кислотных растворов. При сжигании м<sup>3</sup> газа выделяется около 1,6 л конденсата с pH до 3,5. Частично образующийся пар принудительно выводится по дымоотводу, что позволяет устанавливать как в горизонтальном, так и вертикальном коаксиальном исполнении. Разработаны также (компания De Dietrich) системы алюминиевых и пластиковых дымоотводов с отдельным воздухозабором и удалением продуктов горения.

Надо учитывать, что достижение поверхности теплообменника точки росы обеспечивает лишь начало конденсации пара. Конденсат выделяется при работе любого котла. При этом в обычных котлах он поднимается по дымоотводу, задерживаясь на его стенках, либо частично попадает обратно в котел. А в холодный период года на трубах нередко образуются ледяные наросты.

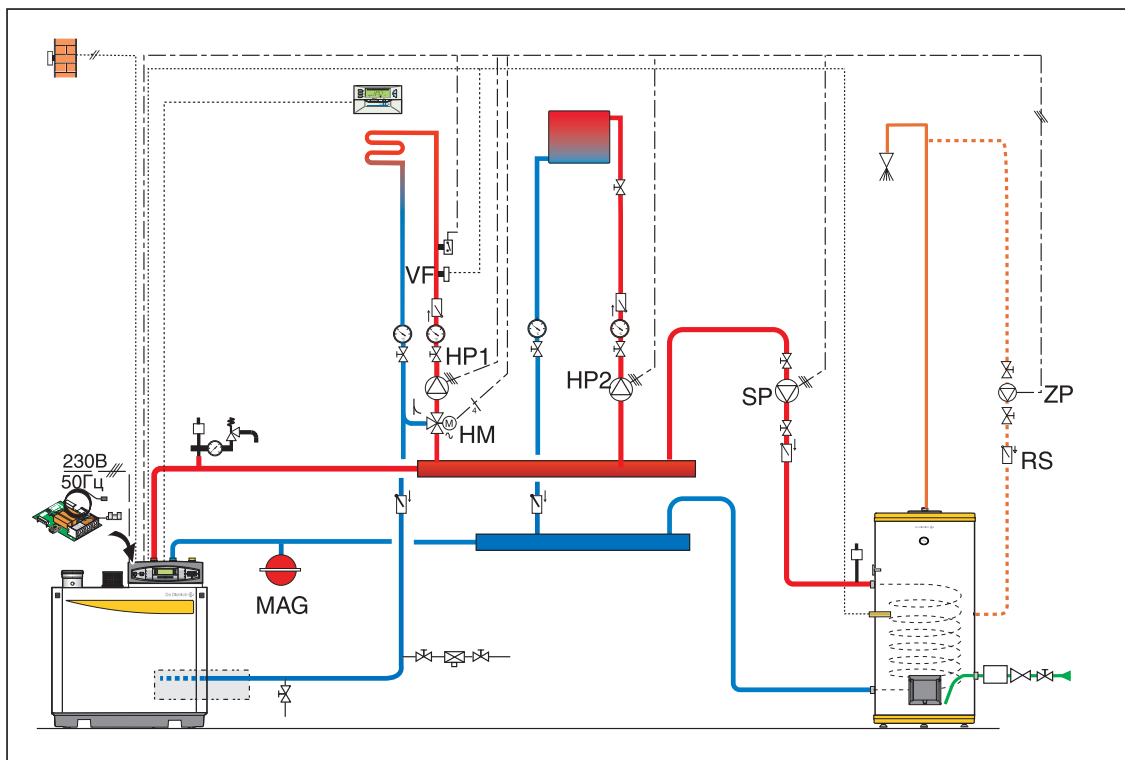


Рис. 2. Схема подключения котла со смесительным и прямыми контурами:

HM – смеситель контура отопления; HP – электронный циркуляционный насос;

MAG – мембранный расширительный бак; RS – обратный клапан; SP – загрузочный насос ГВС; VF – датчик температуры после смесителя; ZP – циркуляционный насос ГВС

В конденсационных котлах конденсация обычно продолжается и в дымоотводе, поэтому в определенных его точках (например, колене при переходе горизонтальной части в вертикальную) необходимо предусмотреть установку конденсатоотводчика.

При эксплуатации конденсационных котлов бытовых серий пользователи сливают в канализацию не только конденсат, но вместе с ним и другие бытовые стоки, разбавляющие его и снижающие кислотность. На практике для определения возможности слива конденсата в канализацию и отвода дымовых газов применяются европейские рабочие правила ATV A 251. Так, для котлов с мощностью до 25 кВт обычно не требуется нейтрализации конденсата, при мощности 25–200 кВт можно

отказаться от системы нейтрализации, если в канализацию вместе с ним сливается большое количество хозяйственных стоков. Их среднегодовой объем должен в 25 раз превышать объем конденсата.

В некоторых случаях нейтрализация конденсата может потребоваться при мощностях меньше 25 кВт (объем конденсата до 3,5 л/ч). Например, если отвод осуществляется в домовую канализацию и очистные установки малой мощности по стандарту DIN 4261-1, и для зданий и земельных участков, канализационные линии которых не отвечают требованиям инструкции ATV A 251 к применяемым материалам.

## Новости

### MAIN 5 – на волне собственной популярности



На выставке AQUA-THERM 2013, которая пройдет в г. Москве с 5 по 8 февраля 2013 г. в выставочном комплексе «Крокус Экспо», одной из основных новинок BAXI будет котел MAIN-5 – представитель пятого поколения настенных газовых котлов компании, являющийся продолжением популярной в России серии котлов MAIN. Благодаря компактным размерам котел MAIN-5 может быть легко установлен в условиях ограниченного пространства. Цифровая панель управления, общая с котлами предыдущего поколения, делает проверку работы котла легкой и удобной. Обновленная система контроля тяги по току ионизации и температуре дымовых газов обеспечивает повышенную адаптивность котла к условиям, отличающимся от нормированных. Серия MAIN-5 включает три модели котлов с закрытой камерой сгорания мощностью – 14, 18 и 24 кВт.

При поддержке:



**XI МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ВЫСТАВКА ПО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ**

# **КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ** **BOILERS AND BURNERS**

**14–17 мая**

Санкт-Петербург **2013**

Место проведения:  
выставочный комплекс  
«Ленэкспо»,  
Санкт-Петербург,  
Большой пр. В.О., 103,  
павильоны 7, 8А

Организатор выставки:



тел: +7 (812) 777-04-07, 718-35-37  
[gas2@orticon.com](mailto:gas2@orticon.com), [www.farexpo.ru](http://www.farexpo.ru)

Деловые партнеры:



Генеральный  
информационный партнер:



Стратегический  
информационный партнер:

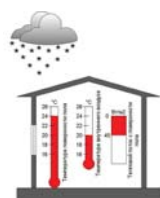
ПРОМЫШЛЕННЫЕ И ОТОПИТЕЛЬНЫЕ  
**КОТЕЛЬНЫЕ**  
МИНИ-ТЭЦ

# Регулирование температуры в системах напольного отопления

Конструирование комфортных систем обогрева помещений является непростой задачей. Требования к этим системам возрастают. Сегодня от системы отопления потребители хотят, чтобы комфортные условия в отапливаемом помещении поддерживались вне зависимости от внешних и внутренних факторов. В этом случае не обойтись без использования «водяных теплых полов». Системы обогрева помещений с помощью водяных теплых полов перестали быть диковинкой и широко применяются при строительстве как многоэтажных домов, так и коттеджей.

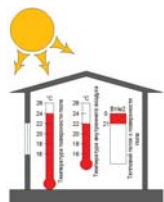
Комфортность нахождения в помещении, обогреваемом с помощью водяного теплого пола обеспечивается в первую очередь за счет равномерного распределения тепла по всей поверхности пола, и сама система «теплый пол» обладает свойством саморе-

гулирования. Для понимания сути термина «саморегулирование» рассмотрим абстрактную систему водяных теплых полов и проанализируем, как ведет себя эта система при изменении наружного и внутреннего воздуха.



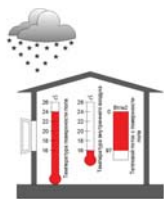
На улице «холодно», солнца нет (рис. 1а)

Температура на поверхности пола 24 °С, температура воздуха в помещении 20 °С. Из-за разности температур происходит теплообмен между поверхностью пола и внутренним воздухом. Тепловой поток составляет  $\approx 45 \text{ Вт/м}^2$ .



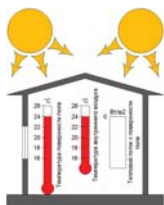
На улице «холодно», вышло солнце (рис. 1б)

Температура на поверхности пола 24 °С, а температура воздуха в помещении поднялась до 22 °С за счет солнечной радиации. Разность температур между поверхностью пола и внутренним воздухом уменьшилась и соответственно снизился тепловой поток в помещении  $\approx 21 \text{ Вт/м}^2$ .



На улице «тепло» (рис. 1в)

Температура на поверхности пола 24 °С, а температура воздуха в помещении поднялась до 24 °С за счет солнечной радиации. Разность температур между поверхностью пола и внутренним воздухом отсутствует. Поэтому тепловой поток равен 0 Вт/м<sup>2</sup>. Теплообмена нет.



На улице «холодно», солнца нет, открыто окно (рис. 1г)

Рис. 1. Температура пола, температура среды и тепловой поток внутри помещения в ситуации: а – на улице «холодно», солнца нет; б – на улице «холодно», вышло солнце; в – на улице «тепло»; г – на улице «холодно», солнца нет, открыто окно.

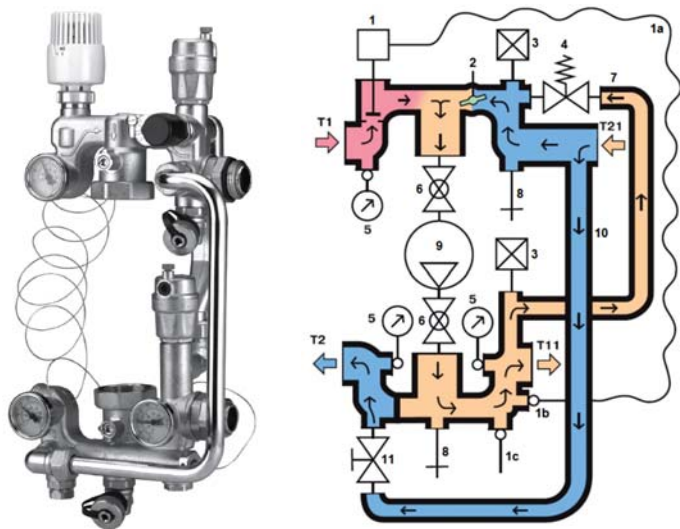


Рис. 2. Внешний вид и схема работы узла COMBI: 1 – термоголовка жидкостная с выносным датчиком погружного типа, установленная на термостатическом клапане; 1а – капиллярная трубка термоголовки; 1б – гильза с установленным датчиком температуры термоголовки; 1с – гильза под датчик температуры; 2 – балансировочный клапан вторичного контура; 3 – автоматический поплавковый воздухоотводчик; 4 – перепускной клапан для предотвращения работы насоса в тупиковую сеть; 5 – термометр; 6 – шаровой клапан для отключения циркуляционного насоса; 7 – перепускной байпас для поддержания циркуляции во вторичном контуре; 8 – дренажный клапан; 9 – циркуляционный насос (в комплект не входит); 10 – обратный трубопровод вторичного контура для возврата излишнего теплоносителя в первичный контур; 11 – запорно-балансировочный клапан вторичного контура. Т1 – присоединение подающего трубопровода первичного (высокотемпературного или радиаторного) контура. Т2 – присоединение обратного трубопровода первичного (высокотемпературного или радиаторного) контура. Т11 – присоединение подающего трубопровода или коллектора вторичного (низкотемпературного или «теплого пола») контура; Т21 – присоединение обратного трубопровода или коллектора вторичного (низкотемпературного или «теплого пола») контура

Температура на поверхности пола 24 °С, а температура воздуха в помещении снизилась до 16 °С за счет увеличения теплотерь и поступающего через окно холодного воздуха. Разность температур между поверхностью пола и внутренним воздухом значительно возросла. Тепловой поток составляет 86 Вт/м².

Однако из-за инерционности системы поверхностного обогрева процесс изменения температуры воздуха в помещении достаточно продолжителен. Повысить оперативность реакции водяных теплых полов можно с помощью грамотного применения средств автоматики и управления.

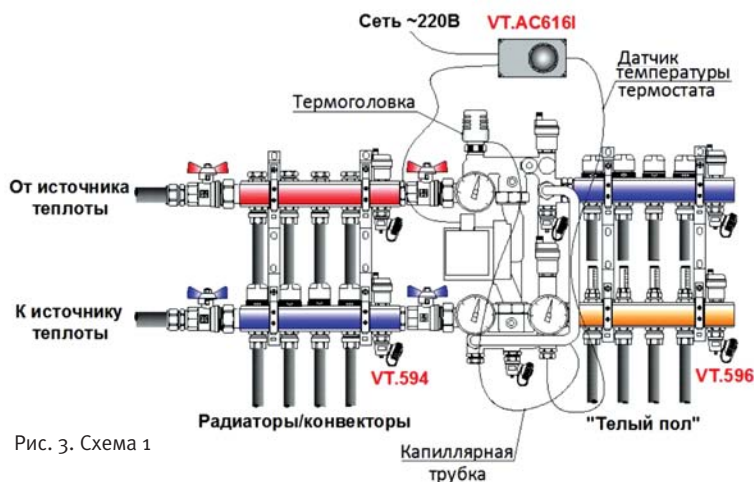


Рис. 3. Схема 1

При использовании напольного водяного отопления в качестве основной системы отопления вопрос регулирования решается установкой теплогенератора с погодозависимой автоматикой в связке с комнатными термостатами и сервоприводами на каждой петле. Однако в климатических условиях России «теплый пол» не всегда способен обеспечить компенсацию теплотерь помещениями. Поэтому в большинстве случаев система отопления проектируется комбинированной, например система водяных теплых полов дополняется системой радиаторного отопления. При таком подходе, система отопления условно делится на два температурных контура: первичный (или высокотемпературный – радиаторный) и вторичный (или низкотемпературный, «теплый пол»). Это требует более сложной системы управления отоплением, но в результате получается гибкая, оперативная и надежная схема.

Примером технического совмещения контура радиаторного отопления и водяных теплых полов может служить схема с использованием насосно-смесительного узла VALTEC COMBI.

Работа комбинированной системы отопления основана на базе готового смесительного узла COMBI (рис. 2), арт. VT.COMBI в сочетании с коллекторными блоками VT.594 и VT.596.

Узел предназначен для поддержания заданной температуры и расхода теплоносителя во вторичном контуре системы отопления, гидравлическую увязку первичного и вторичного контуров. Он оснащен всей необходимой запорно-регулирующей арматурой и сервисными элементами, обеспечивает стабильную работу вторичного контура и предохраняет насос от работы «на закрытую задвижку», что увеличивает срок его безаварийной службы.

Ключевым вопросом в данном узле, является реализация управления смесительным клапаном теплого пола. Вариантов управления клапаном можно предложить несколько.

**Вариант 1. Термостатический клапан с чувствительным элементом (термостатической головкой) (рис. 3)**

Приведенная на рисунке схема 1 является наиболее простой в реализации и, соответственно, самой дешевой. Схема содержит:

- коллекторный блок VT.594, обслуживающий высокотемпературный контур (радиаторный или конвекторный);
- насосно-смесительный узел VT.COMBI, обеспечивающий поддержания расчетной температуры и циркуляции теплоносителя в низкотемпературном контуре – «теплого пола»;
- коллекторный блок VT.596, оборудованный ручными регулировочными расходомерами для балансировки контуров «теплого пола».

Температура теплоносителя в подающем коллекторе «теплого пола» поддерживается термостатической головкой (диапазон настройки 20–60 °С), которая выставляется на



Рис. 4. Термостат с выносным датчиком AC616

расчетное значение заложенное проектом системы, соответствующее максимально отрицательной температуре наружного воздуха в отопительный период. В таком случае во всех помещениях будет поддерживаться постоянно максимально-расчетная температура.

Аварийное ограничение превышения температуры во вторичном контуре обеспечивается термостатом VT.AC616 I (рис. 4) с выносным датчиком. Этот термостат включается в цепь питания циркуляционного насоса и отключает его при превышении настроечного значения температуры теплоносителя.

Однако температура наружного воздуха претерпевает постоянные изменения, что влияет на тепловой режим помещений. Для того чтобы соответствующим образом изменить температуру в каком-либо отдельном помещении, потребителю необходимо с помощью ручного регулировочного клапана, установленного на обратном коллекторе «теплого пола», откорректировать количество проходящего теплоносителя. При такой схеме получается, что при каждом существенном изменении внешней температуры, потребитель вынужден «бегать» к узлу для корректировки настроек. Получается, что отопление есть, а комфорта нет.

*Вариант 2. Термостатический клапан с чувствительным элементом (термостатической головкой) и сервоприводы на петлях, работающие по команде комнатных термостатов (рис.5)*

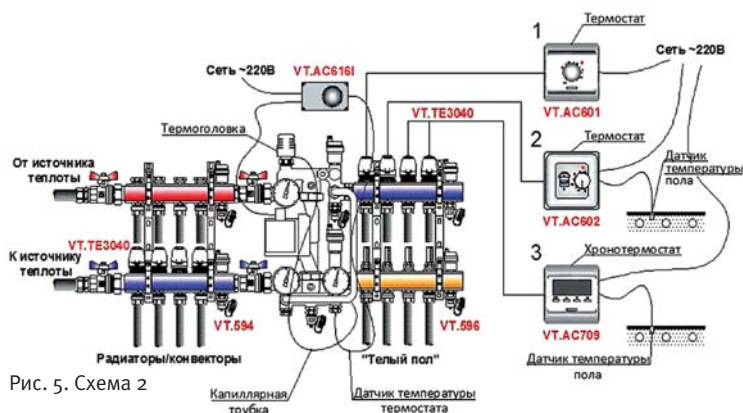


Рис. 5. Схема 2

Избавиться от ручного регулирования контурами теплого пола можно с помощью комнатных термостатов, расположенных в отапливаемых помещениях. Каждый термостат управляет электротермическим сервоприводом, установленным на соответствующем термостатическом клапане обратного коллектора теплого пола.

В предложенной схеме используются импульсные нормально-закрытые сервоприводы VT.TE3040 или VT.TE3042 (рис. 6). Нормально-закрытый привод – это привод, который на-



Рис. 6. Импульсные сервоприводы VT.TE3040 (вверху) и VT.TE3042 (снизу)

ходится в закрытом положении при отсутствии питания на нем, а в момент подачи питания он переходит в положение «открыто».

Отличие приводов заключается только в дизайне при одинаковых эксплуатационных характеристиках.

В качестве комнатных термостатов могут использоваться следующие приборы:

– термостат VT.AC601 (рис. 7), работающий от встроенного датчика температуры окружающего воздуха. При снижении температу-



Рис. 7. Комнатный термостат VT.AC601

9-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

# МИР КЛИМАТА

CLIMATE WORLD

Москва 11–14 марта 2013  
Экспоцентр на Красной Пресне

СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ / ОТОПЛЕНИЕ / ПРОМЫШЛЕННЫЙ И ТОРГОВЫЙ ХОЛОД  
AIR-CONDITIONING AND VENTILATION / HEATING / INDUSTRIAL AND COMMERCIAL REFRIGERATION

**ГЛАВНОЕ\* ОТРАСЛЕВОЕ СОБЫТИЕ ГОДА**

[WWW.CLIMATEXPO.RU](http://WWW.CLIMATEXPO.RU)

Офис Евроэкспо в Москве: ул. Арбат, д. 35  
Тел.: (495) 925 65 61/62, факс: (499) 248 07 34  
E-mail: [climat@euroexpo.ru](mailto:climat@euroexpo.ru)

ОРГАНИЗАТОРЫ / ORGANIZERS:  

ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР ВЫСТАВКИ / OFFICIAL SPONSOR OF THE EXHIBITION: 

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ / GENERAL PARTNERS OF THE EXHIBITION:  

ОФИЦИАЛЬНОЕ ИЗДАНИЕ ВЫСТАВКИ / OFFICIAL PUBLICATION OF THE EXHIBITION: 

**14-17 МАЯ 2013**  
КРАСНОЯРСК

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

## КлиматАкваТЭкс

- Инженерные системы и коммуникации
- Водоснабжение
- Системы отопления
- Вентиляция и кондиционирование воздуха
- Газификация промышленных и бытовых потребителей
- Контрольно-измерительные приборы

**Приглашаем принять участие!**

Генеральный информационный партнер:  


Специальный интернет-партнер:  


МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19  
тел./факс: (391) 22-88-405, 22-88-611 (круглосуточно)  
[climat@krasfair.ru](mailto:climat@krasfair.ru), [www.krasfair.ru](http://www.krasfair.ru)

Организатор — ВК «Красноярская ярмарка»

Официальная поддержка:

ры воздуха в помещении термостат подает питание на привод, который открывает клапан.

– термостат VT.AC602 (рис. 8), оснащенный выносным датчиком температуры пола и выключателем, полностью прекращающим работу термостата. Этот прибор мо-



Рис. 8. Комнатный термостат VT.AC602

жет работать в трех режимах: а) по датчику температуры воздуха (диапазон настройки 5–40 °С); б) по датчику температуры пола; в) по двум датчикам одновременно. В качестве основного датчика выступает датчик температуры воздуха, а датчик пола работает в качестве ограничителя с заводской настройкой 30 °С. Термостат так же имеет возможность подключения через внешний таймер, который позволяет управлять включением и отключением термостата по заданному времени.

– хронотермостат VT.AC709 (рис. 9) работает по алгоритму аналогичному работе термостата VT.AC602. В отличие от двух предыду-



Рис. 9. Комнатный хронотермостат VT.AC709

щих термостатов, он обладает функцией недельного программирования, что позволяет пользователю задавать различные температурные режимы в определенное время суток и в определенные дни недели.

Автоматизация с помощью комнатных термостатов и электротермических сервоприводов избавляет потребителя от ручного управления системой, но весь контур «теплого пола» по-прежнему будет работать на полную тепловую мощность с постоянной температу-

рой теплоносителя, не зависящей от колебаний температуры наружного воздуха.

*Вариант 3. Термостатический клапан с чувствительным элементом (термический сервопривод с аналоговым управлением), сервоприводы на петлях, работающие по команде комнатных термостатов и контроллер с погодозависимой автоматикой, управляющий сервоприводом термостатического клапана смесительного узла (рис. 10)*

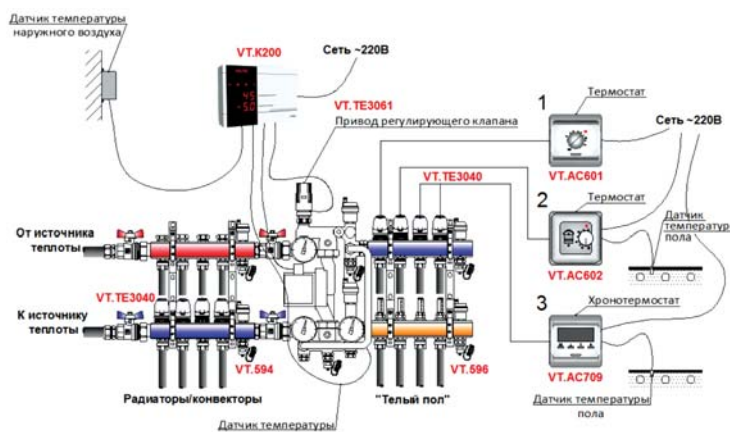


Рис. 10. Схема 3

Адаптация теплопроизводительности системы напольного отопления к наружной температуре воздуха возможна при использовании «погодозависимой» автоматики, такой,



Рис. 11. Контроллер VT.K200

например, как контроллер VALTEC VT.K200 (рис. 11). Контроллер, позволит обеспечить не только энергоэффективную работу напольного отопления, но и продлить рабочий ресурс всей системы в целом.

Контроллер VALTEC VT.K200 позволяет по заданному графику корректировать температуру теплоносителя в соответствии с температурой наружного воздуха. Температура теплоносителя в подающем коллекторе «теплого пола» регулируется с помощью аналогового сервопривода VT.TE3061 посредством управляющего сигнала от контроллера. Управляющий сигнал контроллера рассчитывается по пропорционально-интегрально-дифференциальному (ПИД) закону регули-

## НОВОСТИ

### Централизованное хладоснабжение в новой Москве

ОАО «МОЭК» предлагает в целях энергосбережения перейти на технологию централизованной тригенерации энергии, предусматривающей комбинированное производство электрической энергии, тепла и холода. Это дает возможность оптимизировать производственные затраты и предложить москвичам новую услугу – централизованное охлаждение помещений в летний период, которое может стать альтернативой электрическому кондиционированию. Технология не требует расхода электроэнергии со стороны потребителя и обойдется в несколько раз дешевле использования кондиционеров. МОЭК рассматривает пилотные проекты тригенерации на территории Сколково и «Москва-Сити». Показательный пример – ТЭЦ «Международная», где установлены большие электрические чиллеры, которая также могла бы использовать свое тепло в летний период для производства холода. Градостроительная политика должна предусматривать использование этих экономических технологий на новых территориях Москвы. Это предложение правительству Москвы было сделано на прошедшей 20 декабря 2012 г. конференции «Топливо-энергетический комплекс Москвы: новой Москве – новая энергетика», организованной ОАО «МОЭК» совместно с Департаментом топливно-энергетического хозяйства города Москвы.



### Российско-французское сотрудничество в сфере водоснабжения

Соглашение о сотрудничестве в разработке и совместной реализации проектов по обеспечению крупных российских городов питьевой водой, повышению ее качества, а также модернизации систем очистки сточных вод подписали ОАО «РусГидро» и французская компания Degremont. Подписи под документом поставили председатель правления ОАО «РусГидро» Евгений Дод и исполнительный директор Degremont Реми Лантьер. Используя свои возможности, стороны будут вести поиск и отбор экономически целесообразных проектов в России, осуществлять проектирование, строительство и эксплуатацию инженерных систем объектов водоснабжения и водоотведения. Приоритетным направлением работы на первом этапе сотрудничества рассматривается совместное участие в проекте «Невская Вода», направленного на модернизацию Северной водопроводной станции в Санкт-Петербурге. Degremont, дочерняя компания SUEZ Environnement, один из мировых лидеров в сфере очистки воды на протяжении работает более чем в 70 странах. Начало сотрудничества крупнейшей гидрогенерирующей компании России с одним из мировых лидеров в области водной промышленности, строительстве и обслуживании заводов по очистке воды и осадков – важный шаг по пути улучшения экологии на территории РФ.

## СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА

- АРХИТЕКТУРА. СТРОИТЕЛЬСТВО. БЛАГОУСТРОЙСТВО. ЖК
- СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. ОБОРУДОВАНИЕ
- КЛИМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. ТЕПЛО-, ГАЗО-, ВОДОСНАБЖЕНИЕ
- ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
- СТРОЙСПЕЦТЕХНИКА. ДОРОГА. ТОННЕЛЬ
- ДОМ. ДАЧА. КОТТЕДЖ. ДЕРЕВЯННОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ. ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН
- ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА, ЭКСТЕРЬЕРА. ДЕКОР
- ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ

# СТРОИТЕЛЬНАЯ ИНДУСТРИЯ 2013

## 24-27 АПРЕЛЯ 2013, МОРПОРТ

# СОЧИ

ВЫСТАВОЧНЫЕ ПАВИЛЬОНЫ

Генеральный информационный спонсор:

Генеральный Интернет-партнер:

Главный информационный партнер:

Специальный информационный партнер:

Региональный информационный партнер:

Выставочная компания «Сочи-Экспо ТПП г. Сочи»  
тел./факс: (862) 264-87-00, 264-23-33, (495) 745-77-09  
e-mail: M.Lepikova@sochi-expo.ru; www.sochi-expo.ru

Партнер:

рования. Величина управляющего сигнала определяется по формуле:

$$N=P+I+d=\frac{100}{K_p}\left(\Delta T+\frac{1}{K_i}\int_0^t\Delta Tdt-K_d\frac{dT}{dt}\right).$$

Пропорциональная составляющая (Р) прямо пропорциональна «невязке», которая определяется выражением:

$$\Delta T=T_{uc}-T,$$

где:  $T_{uc}$  – температура уставки;  
 $T$  – текущее значение температуры.

При пропорциональном регулировании фактическое отклонение температуры вызывает пропорциональное изменение управляющего сигнала.

Однако при таком регулировании значение температуры никогда не стабилизируется на уставке, и процесс превращается в колебательный с постоянными перегревами и охлаждениями. Величина этих отклонений от уставки называется «статической ошибкой». Для устранения данной ошибки контроллером учитывается интегральная составляющая (I), которая равна интегралу «невязок». Она позволяет контроллеру учитывать эту статическую ошибку.

Если система работает в стабильном режиме, то через некоторое время температура теплоносителя устанавливается на заданном значении. Однако время, за которое система достигает заданного уровня температуры, достаточно велико. Для сокращения времени выхода на уставку используется дифференциальная составляющая. Она пропорциональна темпу (скорости) изменения отклонения температуры от уставки.

ПИД регулирование дает возможность контроллеру оперативно устанавливать в системе требуемый уровень температуры теплоносителя при малейших колебаниях температуры наружного воздуха.

Коэффициенты  $K_p$ ,  $K_i$  и  $K_d$  определяются в процессе автонастройки, предусмотренной в приборе, но так же могут быть заданы или скорректированы вручную в ходе эксплуатации.

Необходимая температура теплоносителя определяется контроллером по пользовательскому температурному графику. Данный график устанавливается на стадии наладки системы отопления и определяется заданными пользователем точками (от 2 до 10).

Крайняя левая точка графика (рис. 12, точка А или С) задает максимальную температуру теплоносителя в системе «теплого пола», которой соответствует расчетная отрицательная температура наружного воздуха.

Максимальная температура теплоносителя «теплого пола» определяется проектом системы отопления.

Крайняя правая точка (рис. 12, точка В или D) определяется по личностным теплоощущениям конкретного потребителя и далее корректируется на основании опыта эксплуатации.

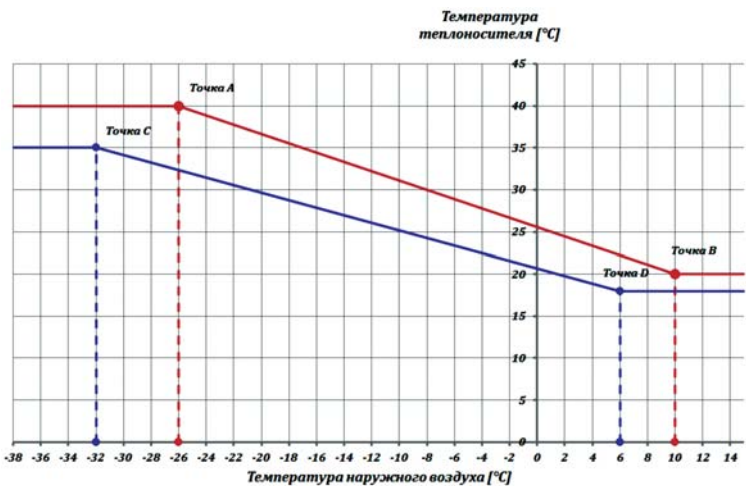


Рис. 12. График регулирования

Таблица. Температура наружного воздуха и теплоносителя в режимах 1 и 2.

Температура, °C	Точки температурного графика			
	Режим 1		Режим 2	
	А	В	С	Д
Наружного воздуха	-26	10	-32	6
Теплоносителя	40	20	35	18

На графике (рис. 12) приведен пример для двух разных температурных режимов (табл. ).

Встроенная функция ограничения температуры в контуре «теплого пола» позволяет отказаться от использования внешнего предохранительного термостата.

В этом случае питание насоса подается через контроллер (рис. 13).

Контроллер обладает функцией адаптивности, которая позволяет в процессе эксплуатации вырабатывать наиболее эффективный алгоритм работы, соответствующий конкретной системе, объекту и динамике изменения теплового режима.

Настройка контроллера проста и занимает у пользователя не более 10–15 минут.

Благодаря наличию встроенного цифрового интерфейса RS-485 контроллер может быть внедрен в сеть диспетчеризации и контроля данных.

Подробные пошаговые инструкции по настройкам смесительного узла VALTEC COMBI, термостатов и контроллера VALTEC VT.K200 полностью приведены на сайте [www.valtec.ru](http://www.valtec.ru).

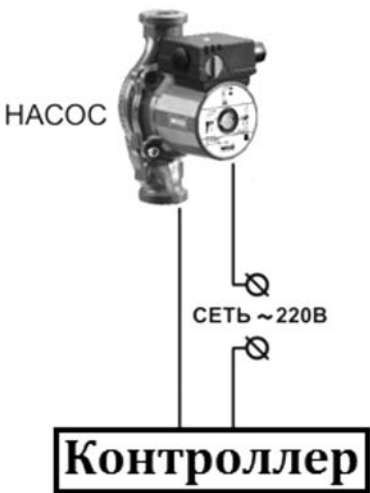


Рис. 13. Подключение насоса



## СИСТЕМЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ УЛЬТРАФИОЛЕТОМ

### Новая серия УДВ/Н

Мощные компактные амальгамные лампы нового поколения

Высокая эффективность обеззараживания

Низкие эксплуатационные затраты

Компактность и малое потребление электроэнергии

Простота и удобство эксплуатации



107076, Москва, ул. Краснобогатyrская, 44, тел. 495 733 95 26, факс 495 963 07 35, email: [lit@npo.lit.ru](mailto:lit@npo.lit.ru), [www.npo.lit.ru](http://www.npo.lit.ru)

Реклама. Товар сертифицирован

## RIDGID® – ПАРТНЕР НА ВСЮ ЖИЗНЬ!

1\* Пожизненная гарантия на дефекты материала и производства  
2\* Emerson – решения для коммерческого и жилищного секторов  
3\* Ridgid – мы создаем репутацию



16+

Реклама. Товар сертифицирован

EMERSON  
Commercial & Residential Solutions

We Build  
Reputations™

RIDGID®



**ООО "РИД-СПБ"**  
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР  
RIDGID В РОССИИ

[WWW.RID-GID.RU](http://WWW.RID-GID.RU)

8 (812) 313-20-68 САНКТ-ПЕТЕРБУРГ; 8 (495) 225-44-20 МОСКВА; 8 (3812) 59 13 94 ОМСК

**8 800 775 54 94** ЗВОНОК ПО РОССИИ БЕСПЛАТНЫЙ

аква  
term



## Освобождения от водного налога

Письмо Минфина России от 20.11.2012 г. № 03-06-06-02/7 разъясняет порядок освобождения от налогообложения водным налогом объемов воды. Для освобождения от налогообложения водным налогом воды, забранной из водного объекта, необходимо наличие соответствующей лицензии на осуществление конкретного вида водопользования с обязательным отражением в ней лимитов водопользования или разрешенного (предельно допустимого) объема забираемой воды, установленных для данной цели.

В соответствии со ст. 333.8 гл. 25.2 «Водный налог» Налогового кодекса Российской Федерации (далее – Кодекс) налогоплательщиками водного налога признаются организации и физические лица, осуществляющие специальное и (или) особое водопользование в соответствии с законодательством Российской Федерации, признаваемое объектом налогообложения в соответствии со ст. 333.9 настоящего Кодекса.

Статьей 333.9 Кодекса определены объекты налогообложения и установлен закрытый перечень видов пользования водными объектами, не являющихся объектами налогообложения.

Так, в соответствии с пп. 13 п. 2 ст. 333.9 Кодекса не признается объектом налогообложения водным налогом забор воды из водных объектов для орошения земель сельскохозяйственного назначения (включая луга и пастбища), полива садоводческих, огороднических, дачных земельных участков, земельных участков личных подсобных хозяйств граждан, для водопоя и обслуживания скота и птицы, которые находятся в собственности сельскохозяйственных организаций и граждан.

Для освобождения от налогообложения водным налогом объемов воды, забранной из водного объекта для указанных целей, необходимо наличие соответствующей лицензии на осуществление конкретного вида водопользования с обязательным отражением в ней лимитов водопользования или разрешенного (предельно допустимого) объема забираемой воды, установленных для данной цели.



Что касается вопроса применения пониженной ставки водного налога для водоснабжения населения, то согласно п. 3 ст. 333.12 Кодекса ставка водного налога при заборе воды из водных объектов для водоснабжения населения устанавливается в размере 70 руб. за одну тысячу кубических метров воды, забранной из водного объекта.

Принимая во внимание, что применение пониженной ставки водного налога в размере 70 руб. за одну тысячу кубических метров воды является льготой для налогоплательщиков, в данном случае также необходимо, чтобы в соответствующей лицензии на право осуществления данного вида водопользования были отражены цели забора воды и утверждены для него лимиты водопользования. При этом, лицензия на право пользования недрами предоставляет водопользователю право на осуществление водопользования в конкретных целях и в установленных размерах.

При отсутствии в лицензии на водопользование указания на целевое использование забранной воды или при осуществлении пользования водными объектами без лицензии, оформленной в установленном порядке, если получение таковой предусмотрено законодательством Российской Федерации, водный налог должен уплачиваться по ставкам, установленным п. 1 ст. 333.12 Кодекса.

# Новые требования энергоэффективности

Минэкономразвития и Минрегион России завершают разработку новых требований по энергоэффективности зданий и сооружений. Согласно действующим на сегодняшний день нормативам зданиям присваивают классы потребления энергии от самого высокого (А) до наиболее низкого (Е). Предусматривается, что на каждом многоквартирном доме должна появиться табличка с соответствующей информацией.

Аналогичная практика уже несколько лет существует в странах ЕС. Классы энергоэффективности там присваивают всем новым зданиям. В условиях роста коммунальных тарифов класс энергоэффективности дома может стать одним из основных критериев при выборе недвижимости в России. В Испании, например, с 1 января 2013 г. сертификат энергоэффективности на каждый объект жилой недвижимости нужно будет оформить в случае продажи или сдачи в аренду жилья. Таким образом, в снижении потребления ресурсов заинтересованы и застройщики, и собственники.

По мнению экспертов, в России сложились предпосылки «энергоэффективного спроса» – большинство россиян интересуются последними достижениями в этой области и хотят применять их на практике. Неэнергоэффективное здание приводит к дополнительным затратам для собственника, снизить которые помогают современные технологии.



Например, благодаря комплексу энергосберегающего оборудования, в том числе автоматизированных тепловых пунктов, балансировочных клапанов и автоматических радиаторных терморегуляторов, собственники квартир в Екатеринбурге (микрорайон «Академический») платят за тепловую энергию примерно на треть меньше, чем другие жители города. Появление новых требований по энергоэффективности зданий должно стать ориентиром для потребителей при выборе недвижимости и стимулировать застройщиков бороться с потерями энергии.

*По материалам пресс-службы  
ООО «Данфосс»*

## Ростехнадзор: новые полномочия

Правительство РФ подготовило законопроект, наделяющий Ростехнадзор полномочиями по расследованию причин аварийных ситуаций при теплоснабжении. Поправки вносятся и в ст. 4 и 20 ФЗ «О теплоснабжении». Они наделяют Федеральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору полномочиями по расследованию причин аварий на теплосетях в порядке, установленном правительством РФ. В функции Ростехнадзора входит также проверка готовности муниципалитетов к отопительному периоду. Вносимые именно в закон изменения необходимы потому, что наделение такими полномочиями не может быть осуществлено ведомственным нормативным актом. По мнению разработчиков закона, его принятие позволит устанавливать размер причиненно-



го ущерба на основе анализа аварийных ситуаций, степень ответственности участников происшествия, а также разрабатывать меры по недопущению подобных ситуаций.

# ISH 2013: мир энергоэффективных технологий

Международная выставка ISH, проходящая раз в два года во Франкфурт-на-Майне (Германия), за годы своего существования зарекомендовала себя крупнейшей мировой платформой для презентации инновационных систем жизнеобеспечения зданий, кондиционирования, получения энергии от возобновляемых источников, дизайна ванн и санитарной техники. Более 2300 фирм-экспонентов, в их числе – все лидеры отрасли в области продаж и технологий из Германии и других стран будут демонстрировать новейшее оборудование и технологии. За дни работы прошлой выставки ее посетили 202 тыс. человек, а участие в ней приняла 2361 компания из 58 стран мира.



На прошедшей пресс-конференции в Москве старший вице-президент компании Messe Frankfurt Ирис Йеглица-Мошаре, кратко остановившись на итогах ISH 2012 (ее посетило более 210 000 чел.), рассказала о том, какой будет предстоящая выставка. Она по-прежнему остается вне конкуренции по разнообразию представленных направлений. Ожидается, что в 2013 г. свою новую продукцию на площади превышающей 250 000 м<sup>2</sup> представят более 2300 компаний как из Германии, так и из других стран. Причем посетители и участники выставки получат возможность ознакомиться с современными техническими

и технологическими разработками практически всех ведущих компаний, образно говоря, встретиться лицом к лицу со всеми ключевыми игроками рынка. Наряду с магистральной темой рационального использования природных ресурсов в обширной деловой программе рамочных мероприятий ISH, будут также затронуты вопросы экологичности использования воды и энергии в зданиях и сооружениях.

О высоких энергоэффективных технологиях и реализующем их оборудовании, которые будут экспонироваться на выставке, рассказал главный исполнительный директор Немецкого федерального объединения производителей систем энерго- и жизнеобеспечения зданий и экологической техники Андреас Люке. Среди технологических новинок можно назвать системный

подход к ресурсосбережению вместо подхода с позиций конкретного изделия, би- и тривалентные системы теплоснабжения, оптимальную комбинацию энергоэффективных традиционных систем и возобновляемых источников энергии, оптимальные решения в сфере модернизации зданий, а также применение когенерационных микро-ТЭЦ.



# Календарь специализированных выставок на февраль-май 2013 г.

Выставки	Время проведения	Место проведения	Информация
<b>Российские</b>			
Chillventa Россия (холодильное оборудование, климатическая техника, тепло- вые насосы)	5–7 февраля	Москва, МВЦ «Крокус Экспо»	<a href="http://www.chillventa-rossija.ru">www.chillventa-rossija.ru</a>
SibBuild/СтройСиб	5–8 февраля	Новосибирск, «Ново- сибирск Экспоцентр»	<a href="http://www.sibfair.ru">www.sibfair.ru</a>
Aqua-Therm Moscow	5–8 февраля	Москва, МВЦ «Крокус Экспо»	<a href="http://www.aquatherm-moscow.ru">www.aquatherm-moscow.ru</a>
Нефть. Газ. Энерго	13–15 февраля	Оренбург, С-КК «Оренбуржье»	<a href="http://www.uralexpo.ru">www.uralexpo.ru</a>
Нефть и газ. Энерго. Строи- тельство. ЖКХ. Энергоресурсосбре- жение.	19–20 февраля	Усинск (Республика Коми)	<a href="http://www.apex-expo.com">www.apex-expo.com</a>
Энергетика Закамья	19–21 февраля	Набережные Челны, ВЦ «Экспо-Кама»	<a href="http://www.zakamenergo.ru">www.zakamenergo.ru</a>
SibBuild/СтройСиб (в програм- ме – раздел «Инженерное обо- рудование)	19–22 февраля	Новосибирск, «Ново- сибирск Экспоцентр»	<a href="http://www.sibfair.ru">www.sibfair.ru</a>
Стройиндустрия Севера. Энер- гетика. ЖКХ	26–28 февраля	Якутск, СК «50 лет Победы»	<a href="http://www.ses.net.ru">www.ses.net.ru</a>
Воронежский промышленный форум	27 февраля–1 марта	Воронеж, ВЦ «Вета»	<a href="http://www.veta.ru">www.veta.ru</a>
Мир Климата (Системы кон- диционирования, вентиляции, торгового и промышленного холода, теплоснабжения)	11–14 марта	Москва, ЦВК «Экспоцентр»	<a href="http://www.climatexpo.ru">www.climatexpo.ru</a>
Piscina Moscow. Бассейны Wellness & Spa Аквапарки	11–14 марта	Москва, ЦВК «Экспоцентр»	<a href="http://www.piscinamoscow.ru">www.piscinamoscow.ru</a>

Выставки	Время проведения	Место проведения	Информация
СТРОЙУРАЛ	13–15 марта	Оренбург, С-КК «Оренбуржье»	<a href="http://www.uralexpo.ru">www.uralexpo.ru</a>
Алтай: Строительство. Энергетика. ЖКХ. Газификация	13–15 марта	Горно-Алтайск, Национальный театр РФ	<a href="http://www.ses.net.ru">www.ses.net.ru</a>
УралСтройЭкспо. Энерго- и ресурсосбережение	13–15 марта	Челябинск, С «Юность»	<a href="http://www.pvo74.ru">www.pvo74.ru</a>
Саха. Строительство. Энерго- и ресурсосбережение	20–21 марта	Нерюнгри, ВК «Театр кукол»	<a href="http://www.apex-expo.com">www.apex-expo.com</a>
Салон каминов	21–24 марта	Москва, МВЦ «Крокус Экспо»	<a href="http://www.salon-kaminov.ru">www.salon-kaminov.ru</a>
Bioenergy Russia	9–11 апреля	Москва, ВВЦ	<a href="http://www.bioenergyrussia.ru">www.bioenergyrussia.ru</a>
Отопление. Водоснабжение. Кондиционирование.	9–12 апреля	Уфа, «Уфа-Арена»	<a href="http://www.bvkexpo.ru">www.bvkexpo.ru</a>
Строй-Экспо Татарстан	10–12 апреля	Набережные Челны, ВЦ «Экспо-Кама»	<a href="http://www.tatbuild.ru">www.tatbuild.ru</a>
Строительство. Энерго- и ресурсосбережение	16–17 апреля	Норильск	<a href="http://www.apex-expo.com">www.apex-expo.com</a>
Строительство	24–26 апреля	Воронеж, ВЦ «Вета»	<a href="http://www.veta.ru">www.veta.ru</a>
Курган-2013: Строительство. Энергетика. ЖКХ. Газификация	24–26 апреля	Курган, СК «Молодежный»	<a href="http://www.ses.net.ru">www.ses.net.ru</a>
Сибирский дом	25–28 апреля	Новосибирск, «Новосибирск Экспоцентр»	<a href="http://www.sibfair.ru">www.sibfair.ru</a>
Котлы и горелки	14–17 мая	Санкт-Петербург, Ленэкспо	<a href="http://www.farexpo.ru">www.farexpo.ru</a>
Энергосбережение и энергоэффективность	14–17 мая	Санкт-Петербург, Ленэкспо	<a href="http://www.farexpo.ru">www.farexpo.ru</a>
Строймаркет. Энергетика. ЖКХ	16–17 мая	Нижневартовск, Дворец искусств	<a href="http://www.ses.net.ru">www.ses.net.ru</a>
Мир воды	22–25 мая	Сочи, ВЦ ГК «Жемчужина»	<a href="http://www.soud.ru">www.soud.ru</a>
СитиПайп	28–31 мая	Москва, МВЦ «Крокус Экспо»	<a href="http://www.citypipe.ru">www.citypipe.ru</a>
ВейстЭк (выставка-форум: управление отходами, природоохранные технологии и возобновляемые источники энергии)	28–31 мая	Москва, МВЦ «Крокус Экспо»	<a href="http://www.waste-tech.ru">www.waste-tech.ru</a>
E-world Energy & Water (энергетика, вода)	5–7 февраля	Эссен, Германия	<a href="http://www.e-world-2013.com">www.e-world-2013.com</a>

<b>Зарубежные</b>			
<b>Выставки</b>	<b>Время проведения</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Информация</b>
Solar Prague (солнечная энергия)	6–9 февраля	Прага, Чехия	<a href="http://www.strechy-praha.cz">www.strechy-praha.cz</a>
Clean Energy & Passivehouse	7–9 февраля	Штутгарт, Германия	<a href="http://www.cep-expo.de">www.cep-expo.de</a>
Aqua-Therm Nitra	12–15 февраля	Нитра, Словакия	<a href="http://www.aqua-therm.cz">www.aqua-therm.cz</a>
Ecocasa (энерго-ресурсосбережение)	21–24 февраля	Реджо Эмилия, Италия	<a href="http://www.ecocasa.re.it">www.ecocasa.re.it</a>
Moderní Vytapení (современное отопление)	21–24 февраля	Прага, Чехия	<a href="http://www.modernivytapeni.cz">www.modernivytapeni.cz</a>
PVP CHINA; WATER CHINA (насосы, клапаны, трубы, водные технологии)	4–6 марта	Гуанчжоу, Китай	<a href="http://www.expo-asia.ru">www.expo-asia.ru</a>
ISH (климатическое оборудование, сантехника, энергосбережение, возобновляемая энергия)	12–16 марта	Франкфурт-на-Майне, Германия	<a href="http://www.ish.messefrankfurt.com">www.ish.messefrankfurt.com</a>
СтройЭКСПО-весна	19–22 марта	Львов, Украина	<a href="http://www.galexpo.com.ua">www.galexpo.com.ua</a>
BishkekBuild (строительство)	27–29 марта	Бишкек, Кыргызстан	<a href="http://www.bishkekbuild.kg">www.bishkekbuild.kg</a>
Тепло. Вода. Воздух	3–5 апреля	Львов, Украина	<a href="http://www.expolviv.ua">www.expolviv.ua</a>
ISH China & CIHE (тепловое, сантехническое, климатическое оборудование и энергоэффективные технологии)	8–10 апреля	Пекин, Китай	<a href="http://www.china-expo.ru">www.china-expo.ru</a>
Solar Energy Fair (солнечная энергетика; оборудование для охлаждения воздуха)	11–13 апреля	Стамбул, Турция	<a href="http://www.gunesenerji.com">www.gunesenerji.com</a>
AtyrauBuild (строительство)	16–18 апреля	Атырау, Казахстан	<a href="http://www.atyraubuild.kz">www.atyraubuild.kz</a>
Аква-Терм Киев	14–17 мая	Киев, Украина	<a href="http://www.aqua-therm.kiev.ua">www.aqua-therm.kiev.ua</a>
Белорусский промышленный форум (ресурсосбережение, энергоэффективные технологии)	15–18 мая	Минск, Беларусь	<a href="http://www.exponet.ru">www.exponet.ru</a>
AstanaBuild (строительство)	22–24 мая	Астана, Казахстан	<a href="http://www.astanabuild.kz">www.astanabuild.kz</a>
Вода и тепло	22 - 25 мая	Минск, Беларусь	<a href="http://www.expoforum.by">www.expoforum.by</a>

# Из аварийного в энергоэффективное

С. Тарасов

По данным Росстата на 2011 г., более полутора миллионов многоквартирных домов имели износ от 30 до 65 %, проживало в них 45 млн человек. Одним из главных инструментов решения жилищной проблемы в России на сегодняшний день является созданный в июле 2007 г. Фонд содействия реформированию ЖКХ (Фонд).

На момент создания Фонда его главной целью была и остается поддержка регионов в проведении капитального ремонта многоквартирных домов и переселение граждан из аварийного жилищного фонда. За период с 2008 по 2012 г. было частично отремонтировано около 135 000 домов общей площадью свыше 400 млн м<sup>2</sup>, улучшены условия проживания 17,3 млн чел.

Капремонт изношенного жилья одна из центральных задач Фонда, однако не менее важным и даже более перспективным направлением деятельности сегодня стала программа по переселению граждан из аварийного жилья в новые дома повышенной энергоэффективности. В этих целях с участием средств Фонда в субъектах РФ, начиная с 2010 г., реализуются «пилотные» проекты строительства энергоэффективных жилых домов класса «А» и «В». Дома оборудованы инженерными системами жизнеобеспечения, работающими от возоб-

новляемых источников энергии.

На 1 октября 2012 г. на территории Российской Федерации в эксплуатацию было сдано 26 таких энергоэффективных домов, в стадии строительства находилось еще 16, а в стадии проектирования – 2.

## Классификация и оборудование

Среди введенных в эксплуатацию и строящихся энергоэффективных домов можно выделить три основные категории в зависимости от способа их теплоснабжения:

- имеющие систему тепловых насосов без центрального теплоснабжения на базе газоснабжения;
- имеющие центральное теплоснабжение без источников газоснабжения;
- имеющие теплоснабжение от мини-ТЭЦ или блочных котельных, или оборудованные системами поквартирного теплоснабжения.

Как известно, наибольшей энергоэффективности зданий удается достичь комплексными методами. В соответствии с этим подходом все без исключения энергоэффективные дома, строящиеся с участием средств Фонда, оснащены оборудованием (солнечные коллекторы, тепловые насосы, солнечные батареи), позволяющим в той ли иной степени использовать энергию от возобновляемых источников. Все без исключения дома имеют повышенную степень теплоизоляции ограждающих конструкций – фасада, кровли, а также технических и подвальных помещений. Светопроницающие оконные конструкции имеют покрытие, препятствующее потере тепловой энергии из помещения. В каждой квартире установлена система принудительной вент-

Рис. 1. Энергоэффективный дом во Владимирской области построенный по «пилотному» проекту с участием средств Фонда



Рис. 2. Блочный тепловой пункт закрытой системы отопления, установленный в энергоэффективном доме



ляции с рекуперацией тепла, что позволяет создать нормальный микроклимат в помещении и уменьшить расходы тепловой энергии.

В качестве системы для подготовки горячей воды используются солнечные коллекторы и тепловые насосы различного типа, которые вне зависимости от региона и климатической зоны показали свою высокую эффективность. Причем, в ряде регионов в настоящее время проектируются и будут сданы в эксплуатацию энергоэффективные дома с системами теплоснабжения, не имеющие аналогов на территории России. Данные теплонасосные системы содержат технические решения, позволяющие при минимальных финансовых затратах извлекать тепловую энергию для нужд горячего водоснабжения и теплоснабжения из общегородских канализационных систем.

Один из таких показательных пилотных проектов – энергоэффективный трехэтажный дом на 18 квартир в поселке Маслянино Новосибирской области. Теплоснабжение дома обеспечивается комплексной работой солнечной водонагревательной установки, геотермального теплового насоса и газового конденсационного котла. Снижение энергопотребления по сравнению с базовым проектом

Рис. 3. Буферная емкость и насосная станция установки аккумуляции солнечной энергии



дома составит более 50 %. Экономия тепла должна составить: на нагрев приточного воздуха – 70 %, на нагрев горячей воды – 40 %, на систему отопления – 28 %.

## Мониторинг энергоэффективности

Фонд проводит мониторинг эксплуатации уже возведенных с участием его средств энергоэффективных домов. Согласно данным этого мониторинга, затраты на коммунальные услуги в таких домах ниже в среднем на 10–40 % по сравнению с серийными энергоэффективными домами более низкого класса энергетической эффективности. Однако для граждан снижение затрат на оплату коммунальных услуг в таких домах напрямую зависит от ряда показателей:

- сбалансированного выбора энергоэффективного оборудования и систем учета энергии с ориентиром по территориальному и климатическому характеру района строительства;
- правильного расчета тарифа за коммунальные услуги;
- умелого управления работой инженерного оборудования со стороны управляющих компаний или иных органов управления энергоэффективных домов;
- разъяснительной работы среди жильцов о правилах эксплуатации энергооборудования и систем учета;
- повышенными гарантийными обязательствами застройщика и поставщика оборудования (в том числе посредством страхования имущества).

Достигнутые в 2012 г. при проектировании пилотных энергоэффективных домов показатели энергоэффективности класса «А» стали возможны при сметной стоимости строительства одного квадратного метра жилой площади от 20 000 до 39 000 руб., что незначительно превышает установленные нормативы стоимости одного квадратного метра жилья, утверждаемые Минрегионом России. В ряде случаев в ЮФО и СКО стоимость строительства таких домов, энергоснабжение которых осуществляется от возобновляемых источников энергии, не превысила 29 000 руб./м<sup>2</sup>.

Причем возводимые с участием средств Фонда энергоэффективные дома имеют основные критерии, предусмотренные Национальным стандартом Российской Федерации «Экологические требования к объектам недвижимости» и рейтинговой международной системой сертификации LEED. При их проектировании особое внимание уделялось вопросам минимизации воздействия на природную среду, озеленению и благоустройству прилегающей территории, расходу тепловой и электрической энергии, рациональному использованию возобновляемых источников энергии, обеспечению резервного энерго- и теплоснабжения, безопасности граждан.

# Энергосбережение: КОНТРОЛЬ И ИННОВАЦИИ

Г. Васильев, д. т. н., С. Трехов

Одна из ключевых проблем, от решения которой будет зависеть успех государственной политики в области энергосбережения, является организация «натурного» контроля фактических показателей энергетической эффективности зданий, достигнутых при новом строительстве, реконструкции или капремонте. Если не решить эту проблему, то огромные средства, которые государство и частные инвесторы начинают вкладывать в энергосбережение, могут оказаться потраченными впустую.

Энергетическая эффективность домостроения сегодня формирует энергетическую и экологическую эффективность городского хозяйства завтра. Новые материалы, технологические и технические решения, применяемые в строительстве, капитальном ремонте и реконструкции зданий, будут на протяжении как минимум ближайших 30 лет, а может быть, и всего срока службы зданий, определять уровень энергопотребления жилого фонда города.

Объем только нового жилищного строительства в Москве сегодня составляет около 3 млн м<sup>2</sup> в год, а с учетом капитального ремонта и строительства на новых территориях города – это уже десятки миллионов квадратных метров. Запланированное к 2020 г. снижение энергопотребления зданий, которое

к 2025 г. должно обеспечить экономический эффект более 1 трлн руб. (при приближении внутренних цен на природный газ к мировым эта цифра увеличится кратно). Очевидно, что решение этой задачи требует высококвалифицированного научно-технического обеспечения, организации работ по созданию и освоению промышленного производства новых энергоэффективных материалов, конструкций, технологий и оборудования, мобилизации организационных и финансовых ресурсов строительного комплекса города.

Причем Москва находится как бы «на передовой» в решении проблем энергосберегающего строительства (рис. 1). Городские нормативы и требования к энергопотреблению зданий на 3–5 лет опережают аналогичные в большинстве регионов. Фактически они ждут от строительного комплекса Москвы примеров, опыта решения основных технических и технологических проблем в области энергосбережения.

## Энергосбережение – по закону

ФЗ «Об энергосбережении» содержит важные и даже «революционные» для нашей экономики нормы и, что очень существенно, некоторые из них – прямого действия. Однако этим законом предусмотрены избыточные полномочия федеральных органов государственной власти в области энергосбережения. Так, разработка и установление нормативов энергопотребления зданий и их инженерных систем должны быть в компетенции субъектов РФ. Ведь эти нормативы прежде всего связаны с климатическими



Рис. 1. Стенды для испытания тепловых насосов (ГУП «НИИМосстрой»)

# ISKİD

Ассоциация Производителей  
Кондиционеров Воздуха и  
Холодильного Оборудования



Выбирайте Турцию: Производственная площадка  
для инноваций и высококачественного  
производства ОВК-продукции



Наш стенд на выставке

Март 11–14, 2013  
Экспоцентр / Moscow



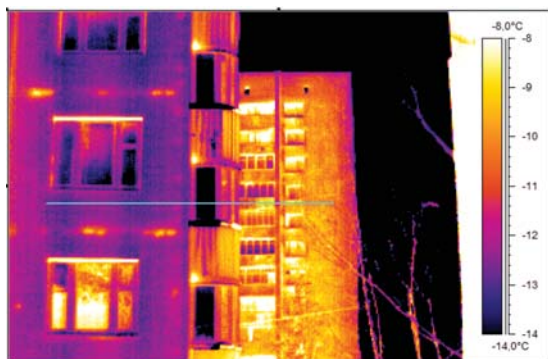
Павильон 8, зал 1  
Стенд 8D121



 /IskidDernegi  
 /ISKID\_Dernegi

[www.iskid.org.tr](http://www.iskid.org.tr)

Рис. 2. Термограммы жилых домов: построенных по старым нормативам (справа) и по новым (слева)



условиями региона, действующими схемами генерации тепловой и электрической энергии, экологической ситуацией в регионе, местными обычаями и т.д.

Но федеральный закон действует, и одним из важнейших для городского строительства результатов стала, например, разработка и введение в рамках Государственной программы Москвы «Градостроительная политика» и ее ведомственной подпрограммы «Энергосберегающее домостроение» новых нормативов удельного энергопотребления жилых и общественных зданий.

Разработанные нормативы энергопотребления кардинально меняют цели и принципиальные подходы к решению проблемы повышения энергетической эффективности жилых и общественных зданий в Москве. Впервые в России нормируются суммарные удельные затраты энергетических ресурсов, отнесенные к 1 м<sup>2</sup> площади квартир и включающие удельные затраты энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, кондиционирование и освещение. Этот подход соответствует мировым тенденциям и подходам к оценке энергопотребления зданий.

Для проектируемых и строящихся многоквартирных домов действующий норматив энергопотребления – 160 кВт·ч/м<sup>2</sup> в год, а для общественных зданий – 140 кВт·ч/м<sup>2</sup>. (Среднее энергопотребление в настоящее время более чем вдвое выше – 350 кВт·ч/м<sup>2</sup>, а после 2000 г. строились здания с энергопотреблением 215 кВт·ч/м<sup>2</sup>). Впервые установлены сроки изменения нормативов энергопотребления зданий на период до 2020 г. Так, энергопо-

требление жилых домов с 2016 г. должно снизиться до 130 кВт·ч/м<sup>2</sup> (табл. 1). Теперь строительные компании заранее знают к чему им готовиться и имеют возможность спланировать освоение производства новых энергоэффективных строительных конструкций и оборудования.

Снижение теплоотдачи в окружающую среду может быть достигнуто за счет применения современной высокоэффективной теплоизоляции, снижения потерь через окна (использование многослойных конструкций с коэффициентом теплопередачи ниже 0,8 м<sup>2</sup>·°С/Вт), поквартирного учета теплоресурсов, применения домовых ИТП, рекуперация тепла вентиляции, внедрения комплексных автоматизированных систем управления распределением и генерацией теплоэнергии. Но в основе всех мероприятий должны лежать надежные методы и приборы учета, контроля, архивации, системы коммуникации и диспетчеризации.

### Новые нормативы и проекты

Реализация и внедрение новых нормативов в практику городского строительства – сложная организационно-техническая задача. Прежде всего, уже начата разработка нормативно-технической базы для реализации новых нормативов энергопотребления. Подготовлены нормы и правила проектирования систем отопления, ГВС и вентиляции жилых и общественных зданий, руководства по проектированию систем утилизации низкопотенциальной тепловой энергии вентиляционных выбросов и других вторичных энергоресурсов в зданиях, разработаны и утверждены в установленном порядке технические рекомендации и альбомы типовых технических решений по новым конструкциям и оборудованию.

Разработанные нормы и правила проектирования получили положительную оценку Минрегиона России и легли в основу Постановления Правительства РФ «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов».

Таблица 1. Нормативные показатели энергоэффективности объектов капитального строительства г. Москвы (программа «Градостроительная политика г.Москвы»)

Показатель	Базовое удельное потребление тепловой и электрической энергии существующим жилым фондом г. Москвы на 01.01.2008 г.	Действующий на 01.07.2010 г.норматив для нового строительства, капремонта и реконструкции	Нормируемое значение с 01.10.10 г	Нормируемое значение с 01.01.16 г.	Нормируемое значение с 01.01.20 г.
Удельное потребление энергии на отопление, вентиляцию, кондиционирование ГВС и освещение в многоквартирных жилых домах, кВт·ч/м <sup>2</sup> в год	340	215	160	130	86
Снижение удельного потребления энергии в % по отношению: к базовому на 01.01.2008 г. (в числителе), к нормативному на 01.07.2010 г. (в знаменателе).	–	–	53 25	62 40	75 60

We measure it.



**SUPER  
RESOLUTION**  
**4x**  
**MORE PIXELS**

## Не тратьте время на поиски утечек. Просто найдите их!

**С тепловизором testo 875 Вы легко обнаружите скрытые повреждения трубопро-**

- Термограммы с разрешением 320x240 пикселей с технологией SuperResolution (детектор 160x120 пикселей)
- Большое поле зрения благодаря широкоугольному объективу на 32°
- Температурная чувствительность < 80 mK

Таблица 2. Нормативы теплозащиты наружных ограждающих конструкций многоквартирных домов

Ограждающая конструкция	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции $R_o$ , применяемое с 01.10.2010 г., °С · м²/Вт	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции $R_o$ , применяемое с 01.01.2016 г., °С · м²/Вт
Наружные стены и цокольные стены, соприкасающиеся с землей	3,5	4,0
Окна и балконные наружные двери	0,8	1,0
Покрытия совмещенные	5,2	6,0
Перекрытия чердачные и цокольные	4,6	5,2

И уже начался перевод строительной индустрии города на использование новых энергоэффективных конструкций. Прошли экспертизу и утверждены «Дополнения к типовым проектам жилых домов массовых серий». Сегодня практически все домостроительные комбинаты города Москвы внесли необходимые изменения в проектную документацию и технологию производства и обеспечили снижение удельного энергопотребления жилых домов типовых серий до требуемых 160 кВт·ч/м² в год (рис. 2). Все новые дома оснащаются системами поквартирного учета теплопотребления, энергосберегающими светильниками в местах общего пользования, в трехслойных ограждающих конструкциях применен новый утеплитель «неопор».

Как считать экономию

Проведенный ОАО «Группа компаний «ПИК» анализ влияния энергосберегающих мероприятий на увеличение стоимости строительства, показал: для оконных блоков удорожание составило 13 %, по утеплителю – до 48 % и в совокупности на 1 м² площади удорожание составило 300–350 руб./м².

Таким образом, получается, что экономия энергоресурсов ведет к удорожанию проекта. Причем возмещение потребителю первоначальных затрат в приемлемые сроки не всегда реально.

Но снижение потребления энергоресурсов некорректно рассматривать лишь с точки зрения возможной экономии денежных средств конечным потребителем. Снижение потребления газа, его экономия – стратегическая задача: ведь при сжигании топлива наносится ущерб окружающей среде. Поэтому для корректной оценки эффективности того или иного проекта нужен комплексный подход, учитывающий как дополнительный муниципальный доход, так и экологическую добавку к тарифу. По расчетам, она может составлять 2–4 руб./кВт·ч.

Причем общее снижение потребления теплотенергии должно благоприятно сказаться на экологии города: ведь в настоящее время 40 %, вырабатываемого ТЭЦ Москвы электричества, потребляется областью. Именно здесь, а также на новых территориях Москвы в наибольшей степени может быть востребована когенерация и тригенерация, найдут

широкое применение мини- и микро-ТЭЦ. И, конечно, на новых территориях уже в ближайшее время должны быть опробованы системы теплоснабжения с экологически чистыми, возобновляемыми источниками энергии. Например, использующие теплонасосные установки различных типов. Они могут утилизировать сбросовое тепло канализационных стоков и вентиляции, а также функционировать по реверсивному циклу (тепло – в холодный период года, кондиционирование, в том числе пассивное, – летом).

Пассивное и активное энергосбережение

Новый этап энергосбережения в городском строительстве связан с новыми технологиями и техническими решениями в области инженерного оборудования зданий, использования нетрадиционных и вторичных энергоресурсов и т. д. Дальнейшее снижение энергопотребления зданий только за счет увеличения теплозащитных свойств наружных ограждающих конструкций зданий сегодня уже не может обеспечить качественного скачка. Этот ресурс экономии энергии в городском строительстве практически исчерпан.

Например, новые нормативы энергопотребления зданий в целом отличаются от предыдущих на 25 %, при этом трансмиссионные потери (теплопотери через ограждающие конструкции) уменьшены в них лишь на 12 % (табл. 2). В связи с этим на первый план выходят новые технологии, технические



Рис. 3. Экспериментальный энергоэффективный жилой дом в микрорайоне Никулино-2

Рис. 4. Проект дома в Крылатском



решения и оборудование «активного» энергосбережения.

Это, прежде всего, системы вентиляции, рекуперированные и утилизирующие сбросное тепло вентиляционных выбросов и других вторичных энергоресурсов, теплонасосные и другие системы тепло- и хладоснабжения, использующие энергию грунта и других нетрадиционных источников энергии, а также системы управления подачей энергоресурсов и микроклиматом помещений (табл. 3). На этих направлениях сосредоточен наибольший резерв экономии энергии. Но именно в этих областях отечественного практического опыта мало.

Поэтому очень важно проектирование и строительство экспериментальных зданий (рис. 3). Здесь должны быть отработаны и апробированы новые технологии и технические решения, а также обучены и подготовлены кадры для проектирования, монтажа и

Таблица 3. Удельное энергопотребление многоквартирного дома



сервисного обслуживания. Это подтверждает и опыт европейских стран, лидирующих в области энергосбережения.

Предусмотрено строительство 14 экспериментальных энергоэффективных зданий. И сегодня уже в стадии проектирования и строительства три экспериментальных жилых дома: в Крылатском (рис. 4) и в Северном Измайлово. По мере апробации новых технических решений и получения натурных данных о технической и экономической эффективности примененных технологических и технических решений будут внесены изменения в нормативы, а достигнутые показатели предполагается включить как требования по

энергоэффективности в тендерную документацию на массовое строительство жилья.

### «Подводные камни»

Сегодня показатели энергетической эффективности зданий контролируются только государственной экспертизой на стадии утверждения проекта здания. При сдаче-приемке зданий в эксплуатацию такой контроль отсутствует. Тепловизионный контроль, осуществляемый на некоторых объектах, может дать лишь качественную информацию о наличии дефектов в теплозащитной оболочке и практически бесполезен в определении количественных параметров энергетической эффективности зданий. Поэтому достоверная информация о фактическом энергопотреблении вводимых в эксплуатацию зданий полностью отсутствует.

Причем построенные здания очень часто отличаются от проекта, технологии устройства теплозащитной оболочки в реальных условиях строительной площадки нарушаются и, в конечном счете, мы получаем здания с повышенным энергопотреблением.

Вторая серьезная задача, которую надо решить в ближайшее время – создать механизмы и условия, стимулирующие привлечение в энергосбережение внебюджетных средств застройщиков, управляющих компаний, населения и т.д. Одним из наиболее эффективных инструментов этих механизмов является разумная тарифная политика. Очень важно гарантировать потребителям, применяющим энергоэффективные технологии и энергосберегающее оборудование, неизменность соотношения (не цен!) пиковых и ночного тарифов на отпуск электрической энергии на протяжении всего периода эксплуатации здания, или объекта энергоснабжения. Должна быть предусмотрена возможность последующего изменения соотношений тарифов только при согласии потребителя. Региональная энергетическая комиссия должна гарантировать населению неизменность тарифных соотношений на весь срок службы жилья. При отсутствии подобных гарантий, населению нет смысла тратить деньги на приобретение энергосберегающих приборов и оборудования (стиральные машины с таймером, аккумуляционные водонагреватели и пр.), поскольку, при изменении тарифных соотношений (день–ночь, пик–полупик) эти приборы могут оказаться бесполезными. Более того, энергоэффективные проектные решения, заложенные в здание при структуре тарифов на энергоресурсы, действующей на момент проектирования, могут оказаться энергосточительными при изменении структурного соотношения тарифов, что, в конечном счете, может привести (при сроке службы зданий около 50 лет) к значительным убыткам, как для населения, так и для города.



# Giacomini: настоящий производитель, настоящая Италия

Сегодня, в эпоху глобализации, для рынка инженерных систем характерна ситуация объединения производственных активов компаний, и сохранение, или расширение собственного модельного ряда за счет продукции, выпускаемой под собственной торговой маркой на заводах других производителей. При этом, зачастую, для снижения себестоимости производства, заказы на оборудование или его компоненты размещаются в странах, не относящихся к традиционным местам производства с высокой его культурой и качеством, например, в странах Юго-Восточной Азии, Восточной Европе. При этом, даже для известных торговых марок, становится зачастую проблематично определить истинное происхождение изделий, и их реального производителя. Причем, говоря об этом, мы не рассматриваем случаи намеренного сокрытия страны происхождения, к сожалению, частые в нашей стране, когда торговая марка регистрируется в Европе, а все оборудование в Россию поступает с китайских заводов.

В такой ситуации немногие компании остаются действительно 100% изготовителем собственной продукции. Компания Giacomini S.p.A. основана в 1951 году и является крупнейшим в Европе производителем латунной арматуры, а также компонентов современных систем отопления, водоснабжения и кондиционирования зданий. В состав компании входят 3 фабрики по производству латунных изделий, и 1 фабрика по выпуску полимерных трубопроводов, расположенные на севере Италии, недалеко от Милана.

Компания Giacomini перерабатывает 100 тонн латуни ежедневно, также ежедневно выпуская до 150 км трубы. Идеология Giacomini состоит в выпуске современного оборудования для инженерных систем, и его компонентов на своих заводах исключительно в Италии. Производство Giacomini отличается высоким уровнем автоматизации и технологичности, соответствует стандартам качества EN ISO 9001 и системе безопасности и охраны окружающей среды OHSAS 18001 и EN ISO 14001.

Компания Giacomini имеет 12 международных филиалов в Европе, Азии, Северной и Южной Америке. Продукция Giacomini экспортируется более чем в 100 стран мира. В Россию оборудование Giacomini поступает с 90-х годов прошлого века.



## Продукция Giacomini

- Клапаны подключения радиаторов отопления, термостатические, ручные и микрометрические; термостатические головки; комплексные узлы нижнего и бокового подключения для одно и двухтрубных систем, воздухоотводные клапаны различных типов.
- Шаровые краны и клиновые задвижки различных типов, для воды, газа, теплоносителей, жидких углеводородов.
- Распределительные коллекторы различных типоразмеров, коллекторные узлы для систем отопления и водоснабжения многоэтажных и индивидуальных зданий.

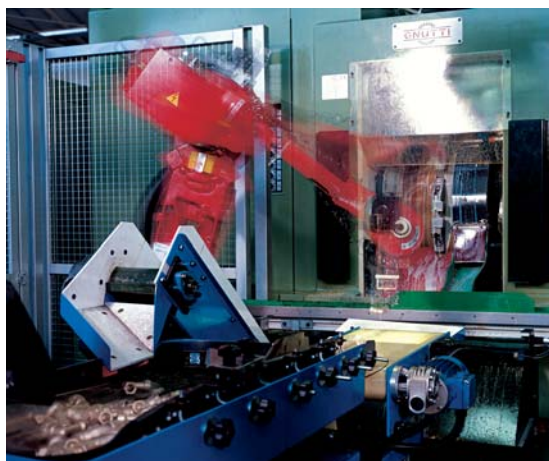


- Трубопроводы полипропиленовые, из сшитого полиэтилена, металлопластиковые, соединители для них нескольких типов.
- Предохранительная арматура для котельных и тепловых пунктов, зональные смесительные клапаны и группы быстрого монтажа на их основе.
- Система отопления и охлаждения помещений на базе «теплого пола» и потолочных панелей.
- Системы отопления и ГВС при использовании солнечной энергии.
- Уникальная установка на базе водородного теплогенератора HydroGem с нулевым выбросом вредных веществ.
- Приборы и узлы учета тепла и воды.



## История Giacomini

- В 1951 году компания Giacomini была основана Альберто Джакомини, как производитель латунных кранов.
- В 1955 году производство компании переместилось в Сан Маурицио д'Опальо, где сейчас находится головной офис.
- В 1961 году открыт первый европейский филиал компании в Вальдбрёле, Германия.
- В 1968 году открывается научно-исследовательская лаборатория Giacomini, первая в отрасли.
- В 1968 году компания получает престижную итальянскую премию Oscar dell'Export, и во второй раз получает ее в 1971 году.
- В конце 60-х годов Giacomini значительно укрепляет свои позиции на американском рынке.
- В 1970-х годах открываются филиалы в Бельгии, Франции и Швейцарии.
- В 1972 году запущена вторая фабрика, предприятие горячей штамповки. Это позволило объединить внутри компании все циклы производства латунной арматуры, улучшив качество и эффективность производства.
- В 1980 году запускается кампания под названием «Программа 80» связанная с идеей превращения ручного клапана регулирования в термостатический, благодаря установке термостатической головки.
- В 1986 году предприятие первым в своей отрасли получает сертификат BSI.
- В 1990-х годах открываются филиалы в Испании и Португалии, в Чехии и Словакии.
- В 1994 году запущена третья фабрика Giacomini, по производству полимерных трубопроводов и пластиковых деталей.
- В 2002 и 2003 открываются филиалы в Аргентине, Великобритании, Китае.
- В 2006 году инновационный водородный котел Giacomini с нулевым выбросом вредных веществ установлен на Зимних Олимпийских Играх в Турине.
- В 2008 году частная компания в Индии начинает работать под маркой Giacomini.
- В 2008 году начинает работу четвертая фабрика Giacomini, построенная в соответствии с идеологией максимального использования возобновляемых источников энергии и нулевых выбросов вредных веществ.
- В 2010 году Giacomini устанавливает 20 000 кв. м. фотогальванических солнечных панелей на двух основных фабриках.
- В 2011 году Giacomini открывает представительство в России и филиал в Канаде.
- В 2012 году в России стартует кампания, призванная сделать термостатическое регулирование радиаторов отопления доступным для каждого потребителя.



**аква  
term**

производители  
рекомендуют

# Котел, который умеет улыбаться



Выбирая отопительный котел, потребитель руководствуется такими критериями, как цена, технические характеристики, известность марки производителя. Производители соревнуются активностью рекламных кампаний, проводят акции, стараются, чтобы их товар был широко представлен в магазинах. Но, говоря о котлах, почти никогда не вспоминают о дизайне. Почти...

Удо Эрмерт,  
руководитель  
отдела дизайна  
компании Vaillant



В Германии есть производитель, который относится к дизайну столь же трепетно, что и производители люксовых автомобилей. Их продукция способна привлечь внимание с первого взгляда своей широкой дружелюбной улыбкой – так встречает своего будущего хозяина котел известной марки «Vaillant». Руководитель отдела дизайна компании Vaillant Удо Эрмерт рассказал о принципиальных подходах, использующихся в разработке дизайна продукции.

«Я хочу это купить!» – вот что должен чувствовать покупатель при одном взгляде на котел.

Фирменная «улыбка» техники Vaillant – результат кропотливой работы дизайнеров и инженеров. Крышка панели управления котла сконструирована так, что в ней сразу угадывается приятная улыбка, располагающая к себе. Но все не так просто, ведь по одежке, как известно, только встречают. А котел должен верно служить долгие годы и радовать своих владельцев. Поэтому, на самом деле, самый главный аспект в дизайне – это не только эстетика, но еще и функциональность. Качественный дизайн – это результат осознанного процесса моделирования внешней формы и внутреннего наполнения, и это куда больше, чем просто эстетика.

При создании новых продуктов Vaillant разработчики и дизайнеры объединяют эргономические показатели и удобство в использовании с максимальной экономической эффективностью их производства и работы. И если мы не будем ориентироваться на потребности наших клиентов, мы не сможем добиться гармоничного сочетания всех этих качеств. Оно может быть достигнуто только с учетом потребностей клиентов компании, которым предстоит пользоваться продукцией. Лишь такой подход сможет обеспечить тот уровень комфорта, к которому привыкли потребители продукции Vaillant. Приоритетным при разработке дизайна продукции Vaillant являются интуитивно: понятное управление, отражение основных характеристик бренда, узнаваемость продуктов, стоимость товаров при их производстве и положительные эмоции пользователей продукции.

## Легко узнаваемый

К процессу разработки дизайна продукции необходимо подходить с особенной тщательностью, потому что дизайн позволяет придать продукту определенные черты и сделать его непохожим на конкурентов. Для бренда Vaillant разработан совершенно особенный дизайн: можно разместить в ряд множество котлов различных марок, но характерный стиль марки Vaillant будет узнаваться с первого взгляда.

Этот стиль всегда позволяет продукции компании хорошо вписываться в любой интерьер. Этот стиль – результат продолжительной работы над тем, как сделать технику компании более гибкой в плане установки, еще более экономичной и еще более комфортной в плане использования, а главное – дать потребителю широкий выбор.

В начале 2000-х годов компания выпустила на рынок новое поколение конденсационной техники с улучшенными показателями энергоэффективности (eCOCOMPACT и др.). Вся ли-



нейка котлов получила обновленный дизайн, и тогда, впервые, наша техника Vaillant «улыбнулась» своему потребителю.

Помимо характерной линии «улыбки», определенных цветов и форм, ярким элементом оформления является логотип Vaillant. Он состоит из двух элементов: изображения зайца в яйце и надписи Vaillant. Оба этих элемента используются как на мелкой бытовой технике (элементы управления, настенные отопительные приборы), так и на крупногабаритной (бойлеры и емкостные аккумуляторы для горячей воды). Они придают технике доброжелательный вид и вызывают положительные эмоции. Однако даже без этой эмблемы техника Vaillant будет безошибочно узнаваема.

### Доступный для понимания

Помимо привлекательного внешнего вида, дизайн продукции Vaillant визуально определяет функциональность данных приборов. Внешний вид товара должен сам подсказывать пользователю, в каком месте и каким образом он может открыть прибор и как с ним взаимодействовать дальше.

Структура элементов управления приборами важна не меньше, чем их внешний вид. Концепция управления разработана на основе результатов исследований, проведенных с участием различных групп потребителей. Конечные пользователи, которые используют в основном контроль комнатной температуры, могут с легкостью выбрать параметры, которые подходят именно им. Монтажники и инженеры по эксплуатации также найдут на различных приборах одну и ту же структуру меню настройки продуктов и систем. Таким образом, пользователи могут настроить все приборы данной системы по единому алгоритму. Общий дизайн делает любую продукцию Vaillant узнаваемой частью единой системы бренда на всех уровнях: визуальном, эксплуатационном, установочном, сервисном.

### Премиальный

Кроме того, дизайн продукции Vaillant должен свидетельствовать о ее качестве. Потребитель должен понять, что он выбрал высококачественную технику. И сообщить ему это можно различными способами:

- объемная эмблема, высококачественные металлические и пластиковые элементы корпуса и деталей;
- плавность хода закрывающихся элементов, свойственная технике класса «премиум»;
- простота в обращении и обратная связь с пользователем при проведении манипуляций с техникой (легкие щелчки ручек настройки и подтверждение операции);
- последовательность в использовании цветов, использование специальных покрытий, защищающих технику от царапин и коррозии, глянцевое покрытие;
- эстетичность внутреннего устройства котла (когда вы полностью снимаете крышку) и наличие в конструкции брендированных элементов.

Правильность подхода компании к разработке продукции подтверждается многочисленными наградами, завоеванными в ходе потребительских тестов и профессиональных экспертиз. Vaillant является неоднократным призерам Red Dot Design Award – престижной награды в области дизайна. Продукция компании также отмечена немецким Обществом потребителей (Stiftung Warentest). Кроме того Vaillant имеет награду «Ответственный производитель Германии» (Deutschlands nachhaltigstes), иными словами – «знак отличного качества».

Итак, дизайн продукции должен удовлетворять многим требованиям. Однако важнейшая цель разработчиков продукции состоит в том, чтобы покупатель подумал: «Мне нужен именно этот котел, я хочу его купить». А «улыбка» котла Vaillant поможет ему сделать правильный выбор.



производители  
рекомендуют

# Полипропиленовые трубы с армирующим слоем перфорированного алюминия

Как известно, алюминиевая фольга, используемая в армировании полипропиленовых (ППР) труб, служит диффузионным барьером, препятствующим проникновению кислорода в систему отопления, а так же выполняет функцию уменьшения линейного расширения. Благодаря особенностям армирующего слоя ППР, трубы VALFEXPPR-AL-PPR-PN 25, поставляемые на рынок группой компаний «МАРМАРА», оптимизированы для применения в системах отопления.

В производстве армированных труб используется два вида алюминиевой фольги: перфорированная фольга (алюминиевая фольга со сквозными отверстиями) и гладкая (сплошная).

Гладкая алюминиевая фольга в армированных ею трубах PPR-AL-PPR удерживается между слоями полипропилена только за счет слоев адгезива (клея), и при линейном расширении трубы вследствие ее нагрева теплоносителем возможен риск отслоения от внутреннего слоя полипропилена. В результате чего из-за повышенного давления и температуры на внутреннем слое трубы может образоваться водяной карман, который на последующих этапах эксплуатации образует выпуклость, перекрывающую сток трубы. При возникновении упомянутых деформаций нарушается допустимая проточность трубы, что приводит к всевозможным аварийным ситуациям.

Труба VALFEX PPR-AL-PPR-PN 25 армируется не сплошным, а перфорированным слоем фольги, который проходит по середине трубы. Таким образом, внутренний и внешний слои полипропилена, помимо двух слоев адгезива, соединяются между собой посредством сквозных отверстий, что минимизирует последствия линейного расширения. Так как полипропилен имеет свойство удлиняться и расширяться, он тянет за собой слой алюминиевой фольги. В

случае с перфорированной фольгой данная тяга уменьшается за счет надежного крепления, созданного соединением обоих слоев трубы через сквозные отверстия. Как следствие, при



сборке трубопровода не требуется использовать компенсаторы. Кроме того, можно увеличивать расстояние между опорами. Центральное расположение алюминиевого слоя облегчает монтаж, потому что установка трубы не требует зачистки, а достаточно лишь торцевания, что значительно сокращает время монтажа.

*Преимущества труб VALFEX PPR-AL-PPR-PN 25:*

- коэффициент линейного расширения меньше на 75 % (по сравнению с обычными полипропиленовыми трубами);
- установка трубы не требует зачистки, достаточно лишь торцевания;
- за счет малого линейного расширения увеличивается расстояние между опорами, что позволяет уменьшить общее количество опор и снизить себестоимость монтажа;
- система защищена от попадания кислорода, вследствие чего увеличивается срок эксплуатации системы отопления.

Производство перфорированной фольги требует дополнительных работ, что несколько удорожает материал, однако наличие отверстий на фольге вызвано не стремлением к экономии материала, а оправдано его преимуществами в эксплуатации, приводящим в итоге к более значимому экономическому эффекту.



# Медные трубы для систем жизнеобеспечения



**ООО «МетроМет» является официальным дилером заводов VBS (Сербия) и HALCOR (Греция) и предлагает полный спектр медных трубок и труб для систем кондиционирования, отопления водо- и холодоснабжения.**

Сегодня на отечественном рынке бренды VBS и HALCOR по праву ассоциируются с продукцией высочайшего качества. При производстве каждая медная труба проходит строжайший контроль качества для того, чтобы вся продукция заводов обладала наилучшими техническими характеристиками.

## Медные трубы для кондиционеров



Отожженные, бесшовные в бухтах, содержание меди – 99,99 %, соответствуют стандарту ASTM B280. Проходят технологию очистки, продувку и герметизацию, что обеспечивает высокий уровень чистоты внутренней поверхности. Процесс азотирования создает максимальную защиту от вредных окислов, образующихся в процессе пайки, и устойчивость к коррозии. Химический состав сырья соответствует марке меди М1, содержание фосфора в пределах 0,013–0,038 %.

## Медные трубы общего назначения



Медные трубы и медные трубки применяются для всех видов инженерных коммуникаций: снабжение питьевой водой, газообразным и жидким газом, горячее водоснабжение, в контурах систем отопления и др. Благодаря своим превосходным теплопроводящим свойствам, медь является самым подходящим материалом для использования в теплотехнике, холодильной технике и кондиционировании. Также медные трубы используются для строительства газопровода, ведь в этом трубопроводе герметичность и надежность – пожалуй, самые главные показатели, от которых зависит не только сохранность имущества, но и человеческая жизнь.

## Основные преимущества медных труб

- Долговечность. Срок службы медных труб составляет от 40 до 80 лет.
- Высокие антикоррозийные свойства. Что сокращает издержки на эксплуатацию трубопроводов.

- Незначительное тепловое расширение:
  - минимальная разрешенная температура –100 °С;
  - максимальная температура достигает 250 °С.
 Температура плавления медных соединений в трубопроводных системах превышает 1000 °С, что позволяет говорить о теплостойкости, соответствующей тугоплавким трубам.
- Прочность. Высокий запас механической прочности к гидравлическим повреждениям.
- Способность выдерживать высокие давления. Давление разрушения для медной трубы больше 200 атм.
- Простота и легкость монтажа.
- Вследствие высокой гибкости и упругости меди расход материала можно рассчитать с точностью до сантиметра.
- Высокая стойкость к размораживанию (при прекращении/перебоях тепла и/или энергоснабжения).
- Стойкость к вибрациям, газонепроницаемость (например, для кислорода, что очень важно для отопительных систем и систем водоснабжения).
- Отсутствие старения материала.
- Экологичность (не выделяют вредных и токсических соединений) и безопасность для здоровья.
- Эстетичный внешний вид.
- Не боятся воздействия ультрафиолета.
- Медные трубы полностью перерабатываются после использования. Подсчитано, что около 80 % всей меди, когда-либо выплавленной на Земле, до сих пор находится в эксплуатации.

Производство медных труб возможно только на специализированных крупных предприятиях, что облегчает контроль за производством и производителем и крайне снижает вероятность попадания к потребителю некачественной продукции.

Компания «МетроМет» всегда имеет в наличии медную трубу заводов VBS и HALCOR стандартной номенклатуры. Под заказ клиента в кратчайшие сроки возможно изготовление трубок нестандартных размеров, толщин и длин.

ООО «МетроМет»

г. Одинцово, ул. Акуловская, дом 4.  
Тел.: +7 (495) 662-40-25, 926-52-72  
[www.metro-met.ru](http://www.metro-met.ru)



производители  
рекомендуют

# Безопасность и энергосбережение в многоквартирных домах

Современные технологии в области отопления и вентиляции, пришедшие к нам из Европы в виде комплексных решений ведущих производителей, позволяют не только использовать опыт для экономии энергоресурсов и создания благоприятного микроклимата в помещениях, улучшая потребительские характеристики зданий, но и дают новый импульс развитию строительства в целом ряде российских регионов.

Толчком к экономии энергоресурсов в России с начала 2000 гг. стало состояние тепловых сетей во многих регионах. Переход на поквартирное теплоснабжение позволил снизить капиталовложения при возведении многоквартирных домов и уменьшить сроки проектирования и строительства. Результаты технико-экономических расчетов показали, что расходы газа в системе отопления при поквартирном отоплении снижаются в 2 раза и в 3,2 раза в системе ГВС по сравнению с централизованным. Максимальная экономия энергоресурсов возможна при использовании современных высокоэффективных настенных котлов с закрытой камерой сгорания. Такое оборудование позволяет значительно сократить теплопотери, в том числе и за счет снижения необходимого воздухообмена в помещениях, где размещается котел. Но ис-

пользование такого оборудования требовало пересмотра решений по конструкции отвода продуктов сгорания и подачи воздуха в котлы, размещенные в квартирах. Устаревшие нормативные документы (например, приложение Г.10 СНиП 42-101-2003) требовали проектировать «работу котлов и дымоходы исключающую образование конденсата». Конструкции и материалы, которые применялись для газоходов при создании норм, не способны противостоять воздействиям агрессивных сред при интенсивной конденсации дымовых газов. Сегодня ситуация изменилась кардинально.

## Образование конденсата в дымоходах

При сжигании газа образуется максимальное количество водяных паров (1,6 л воды на 1 м<sup>3</sup> сгорающего газа). Температура точки росы отходящих газов при сжигании газового топлива составляет 50–65 °С. Температура продуктов сгорания на входе в дымоход современных настенных котлов составляет 110–170 °С при номинальной нагрузке и 80 °С при частичной нагрузке, а на выходе из его устья – 50–90 °С. Производители отопительного оборудования стремятся повышать КПД котла, совершенствуя горелки и автоматику котлов, контролируя потребности в тепле. Включение и выключение котла, работающего на отопление и ГВС может происходить до 100 раз в сутки. В таких условиях эксплуатации говорить о работе газохода в режиме «исключающем конденсацию дымовых газов» при использовании оборудования отвечающего



Разрушение напорной асбестоцементной трубы конденсатом после двух лет эксплуатации



современным требованиям энергетической эффективности не представляется возможным.

Конденсация разрушает чувствительные к влаге и кислотам конструкции газоходов. Попытки «сэкономить» на материалах заканчиваются неподъемными затратами на ремонт в квартирах. Но главной ответственностью при проектировании и строитель-

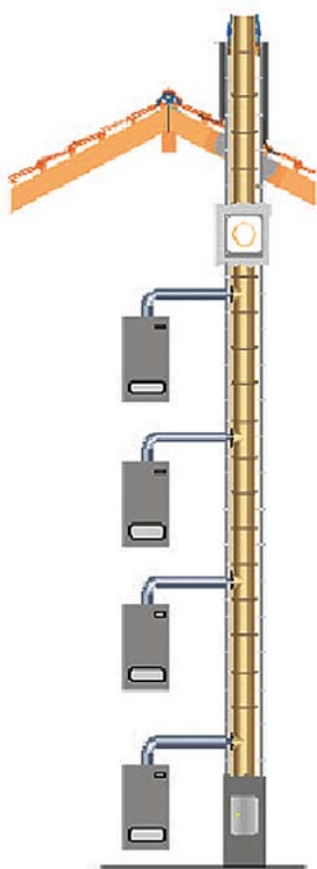
стве является исключение рисков жизни и здоровью людей. Нарушение герметичности – основной источник опасности при работе топливосжигающего оборудования из-за опасности отравления продуктами горения. Поэтому важно, чтобы конструкция оставалась безопасной на весь срок эксплуатации дома.

### Керамика против конденсата

Решением, которое позволяет быть уверенным в безопасности энергоэффективной многоквартирной застройки с поквартирным отоплением является керамическая дымоходная система Schiedel Quadro. Система разработана для обслуживания котлов с закрытыми камерами сгорания, позволяя одновременно подавать воздух для горения к топке котла и отводить образующиеся продукты сгорания в противоточном режиме. Такая система получила название LAS, или система воздух–дымовые газы. Через интегрирован-

ный в конструкцию дымохода вентиляционный канал воздух подводится к топке котла снаружи помещения, а через внутреннюю керамическую трубу удаляются дымовые газы. Уникальные свойства керамических труб Schiedel допускают эксплуатацию при повторяющихся циклах перепадов температур. Дымоходы не впитывают влагу, устойчивы к кислотам, выдерживают высокие термические нагрузки. Все эти свойства рассчитаны на срок службы системы более 50 лет. Такая система позволяет дополнительно экономить до 7 % топлива за счет предварительного подогрева воздуха подающегося для горения в котле.

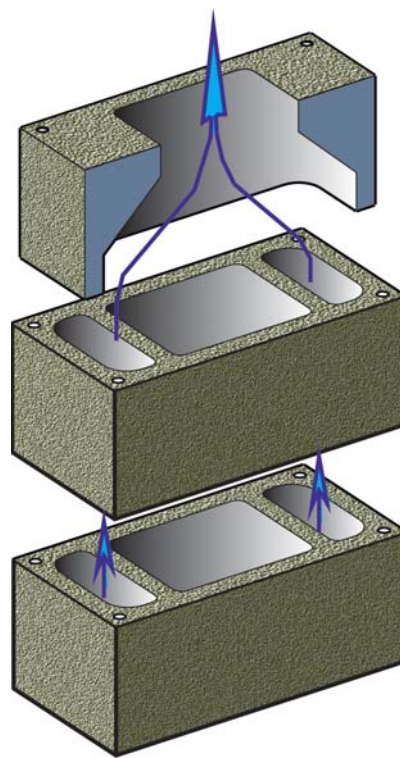
Система поставляется в Россию с 2004 г. В стране на сегодняшний день установлено более 500 км керамических дымоходных систем Schiedel от Калининграда до Сахалина.



### Дополнительные преимущества

В климатических условиях различных регионов России открылись дополнительные преимущества применения керамических систем Schiedel. Теплоемкость керамической трубы сглаживает циклы нагрева и остывания и в сравнении со стальными газоходами конденсат не успевает обмораживать устье. Значительный запас воздуха на горение в уравновешенной системе, подводящей воздух с кровли обеспечивает надежную эксплуатацию котлов даже при температурах до  $-40^{\circ}\text{C}$  и сокращает теплопотери из-за отсутствия движения холодного воздуха при выключенном котле.

Поскольку ограждающие конструкции становятся все более теплосберегающими, а нормы воздухообмена (количество приточного холодного воздуха зимой) не могут снижаться ниже установленных (санитарных), доля тепла, расходуемого на подогрев приточного воздуха, в структуре потерь все время растет и достигает на сегодняшний день 50–60 %. Таким образом, в современных герметичных теплых зданиях потери тепла на подогрев приточного воздуха становятся самыми значительными для энергосбережения. Необходимы технологии экономного расходования приточного воздуха, адаптированные к реальным, постоянно изменяющимся во времени потребностям в воздухообмене жилых помещениях.



Комплексные системы на основе коллективных каналов вентиляции Schiedel CVENT для многоквартирных домов позволяют организовать надежные решения с высокими показателями энергоэффективного комфорта.

# Свинец: вредный и полезный

Т. Сергеев

Этот металл известен человеку с глубокой древности, по крайней мере с VII тыс. до н. э. Возможно, это был первый металл, который научились получать из руд. Самородные золото, медь, олово и даже железо использовались уже десятки тысяч лет назад, но их собирали, а не выплавляли.

Считается, что одной из причин гибели Западной Римской империи были ее знаменитые водопроводы. Исправно снабжавшие водой не только вечный город, но и сотни других региональных центров, они насыщали ее опаснейшим ядом – соединениями свинца, попадавшими из труб. Проведенный анализ останков древних римлян подтверждал роковую роль этого металла: его содержание в костях оказалось аномально высоко. Но виноват ли в этом водопровод?

Свинцовые трубы применяли не только древние римляне, даже в 1950-х гг. прошлого века они использовались при организации водоснабжения и водоотведения. Ведь этот металл образует растворимые соединения лишь при определенных условиях, а в водопроводных сетях он обычно покрыт защитным слоем соединений кальция. Источниками отравы скорее могут быть краски и мази (не говоря уж о «пищевом» употреблении), содержащие свинец.

## Материал на «все руки»

Свинец мягок, пластичен, легок для обработки, устойчив к коррозии и действию соляной и серной кислот, не растворяясь в последней даже

при 80 °С. И еще – он вчетверо тяжелее стали. В жидком свинце можно расплавить сталь, ведь температура кипения свинца 1745 °С, а железо становится жидким при 1539 °С.

На протяжении практически всей истории человеческой цивилизации свинцу (рис. 1) находили самое различное применение: от письма (как на нем, так и им) и красителя до широкого применения в архитектуре и инженерных коммуникациях, пищевой промышленности и медицине. Из свинца и его сплавов с оловом или сурьмой отливали культовые фигурки, грузила для рыболовных сетей, кольца, бусы, различные предметы украшения, пробки, модели тарелок, подносов. Им заполняли полости бронзовых статуэток и гирь для весов. Десятки тысяч тонн металла на протяжении тысячелетий расходовались на ядра и пули – сначала для баллист и арбалетов, затем в «рубашках» из других, более твердых металлов – для пушек, ружей, винтовок и пулеметов.

Изделия из свинца – монеты и медальоны были в ходу еще в Древнем Египте, этот металл упоминается и в Ветхом Завете. Свинец в древности получали из галенита (свинцовый блеск) путем восстановительной плавки – прокаливания, для которого вполне хватало температуры костра. Вместе с металлом находили различное применение и его соединения, также токсичные, и вместе с тем востребованные для различных целей.

Так, гидрат ацетата свинца  $Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$  – свинцовый сахар, стабилизовавший и придававший древнеримскому вину своеобразный привкус, очень ядовит, а его бесцветные кристаллы, хорошо растворяются в воде. Он обладает вяжущим действием и применяется как наружное средство в ветеринарии, а также в аналитической химии, крашении, ситценабивном деле, как наполнитель шелка и для получения других



Рис. 1. Слиток свинца

соединений свинца. Основной ацетат свинца  $Pb(CH_3COO)_2 \cdot Pb(OH)_2$  – используется для обесцвечивания органических растворов и очистки растворов сахара перед анализом, хромат свинца  $PbCrO_4$  – известен как хромовый желтый краситель, пигмент для приготовления красок, а также используется для окраски фарфора и тканей. Сульфид свинца  $PbS$ , черный нерастворимый в воде порошок, применяют при обжиге глиняной посуды, в аккумуляторных батареях.

Свинцовые белила, основной карбонат  $Pb(OH)_2PbCO_3$  – плотный белый порошок, который получают из свинца на воздухе под действием углекислого газа и уксусной кислоты, широко применяли для отделочных работ еще сравнительно недавно. Использовались они как косметическое средство и в древности, и в новое время. Европейские модницы лет триста назад подчеркивали ими белизну лиц и ретушировали дефекты кожи. Но даже тогда врачи не рекомендовали пользоваться свинцовыми белилами слишком часто, отмечая, что ранняя смертность среди куртизанок стала обычным явлением того времени.

### Свинцовые трубы

Трубы в древности изготавливались из разных металлов: меди, олова, бронзы, свинца. Наиболее ранние из известных трубопроводов с металлическими трубами были найдены в Египте, в дворцовой части пирамиды фараона Сухаре (2500 г. до Р. Х.). Они применялись для отвода и сбора дождевой воды и имели диаметр 47 мм при толщине стенок 1,4 мм. Изготовленные из листового металла, они соединялись друг с другом внахлестку. История сохранила упоминания о подводных трубопроводах (около VII в. до н. э.) для снабжения водой островных финикийских колоний (в эпоху Пунических войн).

Трубы из свинца издревле известны человечеству как один из самых доступных и легких способов прокладки водопровода. Одно из семи чудес света – висячие сады Семирамиды (Вавилон) орошались водой через



Рис. 2. Дожившие до наших дней античные трубы



Рис. 3. Вся металлургия Древнего Рима, слева направо: слитки олова, свинца, железа, бронзы

сложную систему колодцев и труб, сделанных из свинца. В Древнем Риме такие трубы (рис. 2) широко использовались благодаря сравнительной легкости получения свинца (рис. 3) в больших объемах (он, в частности, является побочным продуктом рафинирования серебра), его технологичности и легкости монтажа.

Потребление воды в главных городах империи составляло около 600 л в сутки на каждого жителя. В каждом городе и военном поселении функционировали общественные бани и



Рис. 4. Древнеримский товарный знак

туалеты. Например, для сооружения лионского водопровода римским инженерам потребовалось 15 тыс. т свинца, из которого было изготовлено около 150 км труб. Это требовало настоящей трубной индустрии с товарными знаками, клеймами мастеров и штампами заказчиков (рис. 4).

### Водопровод: сифон или акведук?

В Риме функционировали 11 водопроводов, поставлявших в город свыше 1 млн м<sup>3</sup> воды в сутки. Первый из них был сооружен в 312 г. до н. э. и имел длину свыше 16 км. Общая протяженность римских водопроводов составляла 436 км. При необходимости провести водопровод через ущелье или реку римляне устраивали сифоны или акведуки. Если глубина была до 50 м обычно сооружались акведуки, при большей – сифоны. В целом, более дешевые первые, использовались чаще, а сифоны сооружались лишь тогда, когда трудно или невозможно было построить мост нужной высоты.

Интересно, что древнеримская запорная арматура в водопроводах – большая редкость (хотя есть и такая), и обычно вода поступала непрерывно (рис. 5). Несмотря на ее явный

Рис. 5. Запорный кран



перерасход с современной точки зрения, это обеспечивало хорошую промывку канализационных стоков.

**Сифоны.** В настоящее время известно более 20 сифонных сооружений, относящихся к временам Римской империи. Обычно древние инженеры применяли дюкеры (обратные сифоны), в которых вода двигалась по U-образной траектории. Такой сифон начинался в точке, где водопровод, проложенный в виде открытого канала из каменной кладки, достигал края ущелья, которое нужно было пересечь. В этом месте вода стекала в напорный резервуар, выложенный из кирпича и установленный поперек канала. Этот резервуар был распределительным, так как сифон состоял не из одной, а из нескольких более тонких труб, уложенных параллельно друг другу. Их входные концы располагались в ряд в нижней части резервуара.

Далее трубы опускались вниз, проходя по склону ущелья с заглублением примерно на 1 м, и поднимались вверх. Вода поступала в приемный резервуар, аналогичный напорному, а затем в водопровод.

**Акведуки (мосты для воды).** Считается, что римские инженеры действовали на основе накопленного опыта и недостатки расчетов компенсировали многократным запасом прочности конструкций. Однако исследования моста Пон-дю-Гар (Франция) и всей системы водоснабжения г. Немаус заставляют усомниться в этом.

В долине, которую пересекает мост (рис. 6), при ураганах скорость ветра может превышать 150 км/ч, а река весной сильно разливается. Расчеты опрокидывающих нагрузок в таких случаях



Рис. 6. Мост Пон-дю-Гар

сложны и сегодня. Проведенные исследования показали, что растягивающее напряжение в основании опор нижнего и среднего яруса моста, при котором образуются трещины в кладке, может возникнуть при ветре скоростью около 215 км/ч. Поэтому древний мост, построенный с двукратным запасом прочности (устойчивости к нагрузкам), вполне соответствует и современным нормативам.

Удивительную точность расчетов подтверждает и конструкция всего водопровода. Так, длина его по прямой составляла около 20 км, но трасса должна была бы проходить через холмы и узкие ущелья, что потребовало бы сооружения туннеля длиной 8 км. Поэтому единственно возможным решением в то время был обход холмов. Для этого построили канал длиной 50 км, пересекающий долину р. Гардон и выходящие на поверхность каменные породы. Причем высота источников над уровнем водосборного бассейна составляла около 17 м. Строителям потребовалось обеспечить незаметный для глаза средний уклон 340 мм/км. Для уменьшения высоты Пон-дю-Гара строители увеличили уклон канала выше него до 670 мм/км. Но на следующем участке из-за этого уклон составил всего 70–300 мм/км. Современные точные расчеты показали, что при этом удалось обеспечить эффективное движение воды. А ведь математические формулы, которые используются при проектировании самотечных водопроводов, были выведены лишь в XIX в.

Сохранился до наших дней также водосборный бассейн диаметром около 6 м и глубиной 1,4 м. Пазы в нижней и боковых сторонах квадратного ввода и отверстия в каменных плитах над ним показывают, что ввод заканчивался затворами, с помощью которых регулировалось поступление воды в бассейн.

Вода вытекала через десять свинцовых распределительных труб диаметром 300 мм. Их стенки уже вскоре покрылись защитным слоем карбоната кальция. Для слива воды из бассейна при его чистке использовались три донных отверстия диаметром 300 мм с клапанами, в норме закрытыми. Затворы, вероятно, служили для измерения расхода воды. Для этого был установлен шлюз-регулятор.

Затворы могли также служить элементарными системами водоспуска с помощью донных отверстий. Три сливных отверстия даже при непрерывном поступлении воды позволяли в значительной степени осушать, а при его прекращении – освобождать от воды бассейн полностью.

Этот водопровод исправно проработал четыре столетия. Однако постепенно стенки канала покрылись слоями карбонатных отложений. И к VIII в. водопровод уже почти не функционировал. Люди, выламывая камни и свинец для своих нужд, довершили разрушение.

# Unical®

## БЫТОВЫЕ ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ

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



Реклама

- Котлы настенные газовые конденсационные
- Котлы напольные чугунные
- Котлы пиролизные на древесных отходах
- Твердотопливные и пеллетные котлы



Официальный партнер компании UNICAL AG S.p.A. в России:  
ООО «ЭнергоГазИнжиниринг»

143400, Московская область, г. Красногорск, ул. Успенская, дом 3, офис 304  
тел./факс: (495) 980-61-77, e-mail: [energogaz@energogaz.su](mailto:energogaz@energogaz.su), [www.energogaz.su](http://www.energogaz.su)

Рис. 7. Свинцовые трубы Древнего Рима в музее (г. Арль, Прованс, Франция)



### Античные технологии

Римское трубное производство подробно описывает архитектор и инженер Витрувий в сочинении «Архитектура» (вторая половина I в. до н. э.). Он считает целесообразным делать свинцовые трубы длиной не менее 3000 мм при толщине стенок около 8 мм. Максимальное давление воды в этом случае могло достигать 1,5 атм.

При необходимости римляне делали значительно более толстые трубы. Например, в водопроводе Алатри, где трубы должны были выдерживать давление до 10 атм, толщина их стенок достигала 35 мм. Перемещение воды по трубам в римских сифонах осуществлялось под значительным давлением, которое могло достигать 18 атм при толщине стенок около 60 мм.

По древнеримской технологии литые свинцовые листы сначала изгибали на деревянном сердечнике, затем продольные края соединяли, а сердечник вынимали. Поэтому профиль такой трубы, в отличие от современной, получался грушевидным или овальным. Продольный шов обычно запаивали встык или внахлестку, но существуют и трубы с желобчатым изгибом кромок, уплотненных замазкой. Наружный диаметр труб обычно составлял 20–300 мм. Но «стандартом» можно считать 250–270 мм при толщине стенки 30–50 мм (рис. 7).

### Свинец в питьевой воде

Все растворимые в воде соединения свинца высокотоксичны, но устойчивость металла

сильно зависит от концентрации растворенного в ней диоксида углерода. При низких его концентрациях на поверхности свинца образуется нерастворимое в воде соединение, препятствующее поступлению свинца в воду. Если же концентрация превышает определенный порог, то диоксид углерода образует растворимый гидрокарбонат свинца. Попадая в организм, свинец задерживается в нем и замещает кальций в костях, что приводит к хроническому отравлению. Но «римский урок» усвоен не был, и до конца XIX в. во всем мире устанавливались свинцовые водопроводные трубы. В то же время доказательство токсичности свинца привело даже к попыткам отравлений им, однако жертвы лишь серьезно заболели, но не умирали.

Как уже упоминалось, в настоящее время еще встречаются системы питьевого водоснабжения, выполненные из свинцовых труб (рис. 8). При выраженной токсикологической опасности они имели ряд достоинств – коррозионную устойчивость, механическую прочность и вытекающую из них долговечность. К тому же им практически не грозит размораживание. Но раз попав под подозрение, свинцовые трубы при каждом удобном случае подвергались замене на трубы из других, не токсичных материалов – керамики, чугуна, железа, пластика.

Кроме того, свинцовые трубы были обвинены в коварстве: вода, поступающая из них, даже при повышенной концентрации свинца не меняет своих органолептических показателей. Причем «опасный» от «безопасного» трубопровода отличается только химическим составом и скоростью движения протекающей по нему воды.

Содержание свинца в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4. 1074-01 не должно превышать 0,03 мг/л. Но токсичные вещества также могут поступать в питьевую воду из считающегося безопасным цинкового покрытия стальных труб, поэтому допустимое содержание в нем свинца – 0,25 %, сурьмы – 0,01 %, мышьяка – 0,02 %.

Свинцовым трубам присущи свои специфические повреждения. Их применяют как в замкнутых системах, так и для присоединения к смывным бочкам и умывальникам. При интенсивном протекании воды металл изнашивается и отдельные участки труб от этого слабеют и расширяются. При появлении такого дефекта требуется сразу же заменить трубу. Используются также свинцовые пайки и водопроводные трубы в домах некоторых старых городов (рис. 9). Американские инженеры отмечают, что срок службы свинцовых труб составляет не менее 50 лет, но в эксплуатации, например, в Нью-Йорке до сих пор находятся трубопроводы, смонтированные сто и более лет назад. Поэтому, например, медицинский центр клиники Мейо (США) рекомендует в таких случаях спускать воду из крана в течение 30–60 с, а горячую воду из таких труб вообще нельзя использовать для приготовления пищи.

Рис. 8. Свинцовые трубы в подвале старого здания в России





Рис. 9. Свинцовые трубы в Нью-Йорке

### Если в воде свинец

И все же даже в настоящее время соединения свинца попадают в питьевую воду. Она может насыщаться ими через латунные вентили и фитинги, свинцовые трубы, оцинкованные и медные трубы, соединенные свинцовой пайкой. Дома, построенные до 1930 г., могут оказаться оборудованы свинцовыми трубами. Например, в Санкт-Петербурге в доме 1905 г. постройки в полуподвале был расположен квартальный водомерный узел. Новому владельцу здания потребовалось перенести его в другое место. При проведении работ выяснилось, что магистральный трубопровод (кстати, вполне работоспособный) выполнен более 100 лет назад из свинца. Но заменить весь трубопровод оказалось невозможным из-за неопределенного объема работ, его неизвестной конфигурации и непрогнозируемых последствий демонтажа старой водопроводной сети, из которой получали воду крупные инфраструктурные объекты.

А в центре Стамбула можно видеть часть водопроводной системы, построенной еще в IV в. Длина акведука около километра, а наверху лежат свинцовые трубы, по которым вода поступала вплоть до середины XIX в. До сих пор функционируют и старые медные трубопроводы. И хотя в большинстве стран ЕС их пайка припоем со свинцом запрещена, но есть и исключения.

Частично соединения свинца устраняются при умягчении, обессоливании, обезжелезивании и осветлении воды. Для его извлечения можно использовать фильтрацию через активированный уголь, ионообменные смолы или обратноосмотические мембраны. Их эффективность обусловлена тем, что катионы тяжелых металлов имеют большую величину по сравнению с молекулой воды. Но такая очистка сравнительно малопродуктивна и энергозатратна. Существуют и ограничения на суммарную концентрацию ионов тяжелых металлов в воде, она не должна превышать 1 мг/л.

Небольшая часть примесей все же проходит через мембраны. Особенно сильно это проявляется при наличии в воде небольших концентраций загрязнений. В этих случаях, а также при необходимости очистки больших объемов воды обычно применяют ионообменную фильтрацию, при которой на поверхности ионообменника сорбируются катионы тяжелых металлов. При умягчении воды на сильнокислых катионообменных смолах в натриевых формах одновременно с удалением ионов кальция и магния происходит очистка и от тяжелых металлов.

Другая группа методов очистки основана на специфических свойствах соединений тяжелых металлов, которые чаще всего переводятся в нерастворимые формы с последующим удалением. Обычно они теряют растворимость при pH воды 9,0–10,5. При таком значении щелочности в большинстве случаев образуются гидроксиды тяжелых металлов, выпадающие в осадок или образующие взвеси. Для доведения значений pH до требуемых в воду вносятся необходимые количества реагента. Образовавшиеся осадки и взвеси устраняются фильтрованием, например в насыпных фильтрах с размерами зерен 5–20 мкм, или отстаиванием.

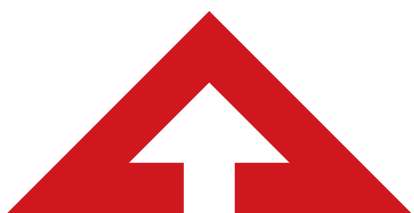
## Новости

### Насосная установка для водоснабжения коттеджей

Компания Wilo сообщила о новой серии насосных установок для водоснабжения коттеджей. Wilo-EMHIL – это компактная установка со встроенной электронной системой автоматического плавного регулирования производительности насоса. Благодаря новому прибору управления установка способна в автоматическом режиме поддерживать постоянное давление в системе водоснабжения частного дома.

Насосная установка Wilo-EMHIL способна быстро подстраиваться под нагрузку системы без каких-либо сторонних датчиков или реле. Плавный автоматический режим работы обеспечивает отсутствие скачков давления в системе водоснабжения, снижает уровень шума, а также позволяет экономить электроэнергию, потребляемую насосом. Сам прибор управления обладает всеми необходимыми современными функциями защиты насоса: от перегрева мотора, недопустимого электрического тока, пониженного напряжения или перенапряжения, сухого хода, а также замерзания гидравлики при низких температурах. Отображение и настройка всех функций осуществляется при помощи большого и удобного дисплея. В установке используется насос повышенной надежности с гидравликой из нержавеющей стали и опорным корпусом со специальным антикоррозионным катафорезным покрытием. В зависимости от модели насоса, установка Wilo-EMHIL способна обеспечить потребителя максимальной производительностью до 8 м<sup>3</sup>/ч, а максимальный создаваемый напор установки составляет 55 м, чего вполне достаточно для комфортного водоснабжения коттеджей.

# ПОДПИСКА – 2013



**Уважаемые читатели!**

**Оформите подписку на 2013 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 журналы», 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.

**4–7 ФЕВРАЛЯ**

Крокус Экспо • Москва



# **AQUA-THERM MOSCOW 2014**

**Новые перспективы развития Вашего бизнеса!**

Специальные разделы:

**World of  
Water & Spa**

**Климатическое  
Оборудование**



## **18-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА**

систем отопления, водоснабжения,  
сантехники, кондиционирования, вентиляции  
и оборудования для бассейнов

Организаторы:



Специальный проект:



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



**СДЕЛАНО В ТУРЦИИ**