

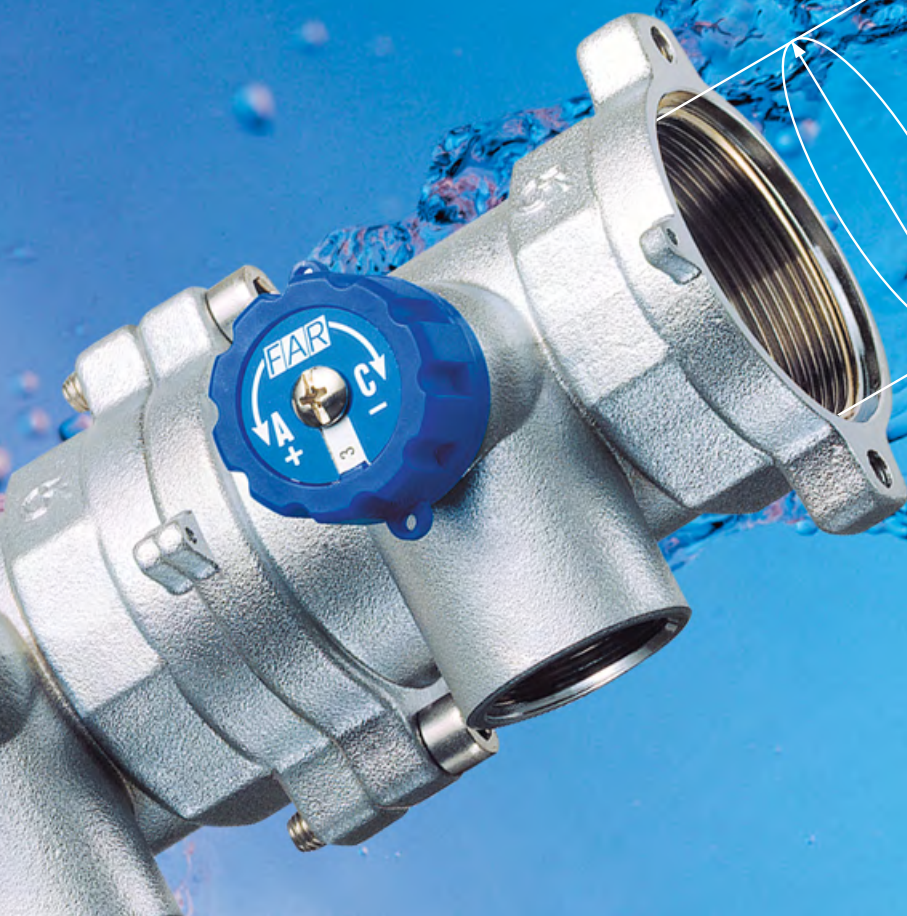
сантехника, отопление, кондиционирование



№10<sup>2009</sup>  
www.c-o-k.ru

Е ж е м е с я ч н ы й   с п е ц и а л и з и р о в а н н ы й   ж у р н а л

## АРМАТУРА ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ



до 2"

эксклюзивный представитель



ТЕРМОРОС (495) 785 55 00  
ТЕРМОРОС-СПб (812) 703 00 02  
ТЕРМОРОС-Сочи (8622) 90 12 11  
ТЕРМОРОС-Казань (843) 228 99 82  
[www.termoros.com](http://www.termoros.com)

Реклама



10

Саморегулирование  
в строительстве



38

Системы быстрого  
монтажа



77

Мир климата  
от Rosenberg



## Lindab Safe это:

- Двойное U-образное уплотнение из стойкой EPDM резины
- Соответствует самому высокому классу герметичности D
- Выдерживает заданную герметичность при положительном давлении до 3000 Па и отрицательном давлении до 5000 Па
- Быстрый и легкий монтаж
- Части легко поворачиваются и настраиваются
- Не нужен герметик и монтажная лента
- Запатентованное оригинальное исполнение
- На 40% требуется меньше времени на монтаж по сравнению с традиционными вентиляционными системами на российском рынке

[ Воздух ]

[ Вода ]

[ Земля ]

[ Buderus ]

## Buderus - все из одних рук

Товар сертифицирован. Не правах рекламы.

Buderus – это широкий спектр оборудования и принадлежностей систем отопления, рассчитанных на различные диапазоны мощности. Выбирая Buderus, Вы выбираете оптимальные по стоимости системы отопления, отвечающие реальным запросам. Отопительная техника Buderus – это традиционное немецкое качество, идеальное соотношение цена/эффективность, экономичность благодаря системе регулирования Logomatic. Используя системы автоматического управления Buderus, Вы используете самые современные технологии. Практичная и эстетичная отопительная техника Buderus решает любые задачи, связанные с автономным отоплением и горячим водоснабжением Вашего объекта. Оборудование Buderus поможет Вам скомплектовать систему отопления объектов различной категории сложности. Ваши преимущества в получении всего оборудования из одних рук – это упрощение проведения монтажа, т.к. все элементы системы отлично согласуются между собой. Вы получаете подробную техническую документацию, а также – консультации квалифицированных специалистов сервисной службы. Вы можете повысить квалификацию, не неся при этом финансовых затрат, – в действующем учебном центре компании специалисты наших клиентов обучаются подбору, монтажу, наладке и эксплуатации оборудования Buderus бесплатно.

Тепло - это наша стихия

[www.bosch-buderus.ru](http://www.bosch-buderus.ru), [info@bosch-buderus.ru](mailto:info@bosch-buderus.ru)

# Buderus

# Тепло-это наша стихия

[ Воздух ]

[ Вода ]

[ Земля ]

[ Buderus ]



Реклама

Великолепный дизайн и превосходное немецкое качество

## Панельные радиаторы Logatrend

Повышенная надёжность и долговечность за счёт увеличенной толщины стенок

Радиаторы выпускаются с возможностью бокового и нижнего подключения

Модели радиаторов с нижним подключением оснащены инновационными термостат-ventилями, которые экономят энергию на 5% больше, чем ventили устаревших конструкций



Встроенные ventили с незначительным отклонением регулировки, экономия энергии по DIN V 4701/1  
Тепловая мощность проверена и зарегистрирована по DIN EN 442 - Знак качества RAL для панельных радиаторов  
Отопительные приборы соответствуют требованиям эксплуатационной надёжности по нормам органов страхования от несчастных случаев

**ГИДРОСФЕРА®**  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

**БАУТЕРМ**  
МАГАЗИНЫ ОТОПЛЕНИЯ

**оптовые продажи**  
Москва: (495) 795 3181  
Санкт-Петербург: (812) 224 0903

**розничные продажи**  
Москва: (495) 665 5555  
Санкт-Петербург: (812) 635 6717

# Buderus



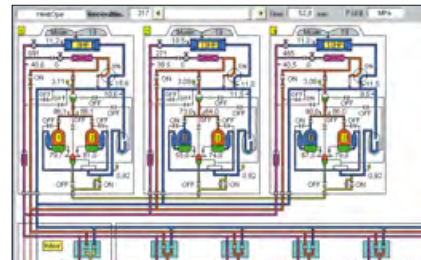
## Саморегулирование в строительстве: объективная необходимость 10

С 1 января 2009 г. выдача строительных лицензий была прекращена. Срок действия всех ранее выданных лицензий заканчивается 1 января 2010 г. Для осуществления строительной, проектной, инженерно-изыскательной деятельности компании должны получить свидетельство о допуске к работам от саморегулируемой организации (СРО).



## Коллекторы FAR — арматура для профессионалов 22

Главная особенность арматуры FAR — наличие инновационных решений и уникальных особенностей в каждой линейке продукции. В начале 1980-х гг. техническим отделом завода FAR был разработан принцип регулирующего коллектора, названного MultiFAR, который завод выпускал эксклюзивно в течение пяти лет!



## Dyna Doctor диагностирует VRF-системы от Toshiba 73

Типичная VRF-система производительностью 48 HP обходится в \$100–150 тыс., включая монтаж, да и услуги квалифицированного сервисного инженера стоят недешево, поэтому диагностика состояния системы кондиционирования — не только трудоемкая, но и крайне ответственная задача.

## НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ 4

### АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

#### Саморегулирование в строительстве: насущная необходимость 10

### САНТЕХНИКА

#### Трубопроводные системы сегодня 14

#### «Интеллектуальные» насосы: экономим с умом 17

#### Современные материалы для модернизации систем отопления и водоснабжения 20

#### Коллекторы FAR — арматура для профессионалов 22

#### Усовершенствование арматуры сливных бачков 26

#### Перспективы российского производства инженерных систем 30

### ОТОПЛЕНИЕ

#### Типичные проблемы обслуживания котлов 32

#### Системы быстрого монтажа 38

#### Orkli: качество проявляется в деталях 44

#### Ballu: надежное производство теплосберегающей техники 48

#### Химические процессы в алюминиевых радиаторах 52

#### Стальные панельные радиаторы 56

#### Отопительный сервис

#### Диспетчеризация территориально распределенных объектов

#### Мировой опыт производства термосифонных гелиоустановок

#### Энергосбережение в крупных системах теплоснабжения

### КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

#### Dyna Doctor — диагностика VRF-систем от Toshiba 73

#### Терминология по отоплению, вентиляции, кондиционированию 74

#### Мир климата от Rosenberg 77

#### Инженерные системы зданий: перенимая опыт Европы 78

#### Фотокаталитическое окисление — опасное побочное действие 82

#### Локальные аккумулирующие охладители воздуха 84

#### Системы монтажа крышных вентиляторов 88

### ИННОВАЦИИ

#### Green Plumbers. Зарубежный опыт экономии ресурсов 91

### КАДРЫ

#### Учебные центры Buderus: квалифицированные кадры — основа бизнеса 92



## Мир климата от Rosenberg 77

Журнал «С.О.К.» продолжает серию материалов, посвященных известным вентиляционным брендам. В этом номере мы расскажем о Rosenberg — признанном авторитете в сфере производства техники для систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Что же позволяет производителю из Германии завоевывать симпатии потребителей?

## Перспективы российского производства инженерных систем 30

Современные пластиковые трубы обладают многими достоинствами: их удобно транспортировать и легко монтировать, пластик не подвержен коррозии, не нуждается в покраске, гладкая внутренняя поверхность позволяет снизить риск засорения внутреннего сечения до минимума; срок службы пластиковых труб 25–50 лет (в зависимости от характера эксплуатации), что значительно больше, чем у аналогичных систем из другого материала.



«С.О.К.» №10/94 2009 г.

Тираж: 15 000 экз.  
Цена свободная

«С.О.К.» — зарегистрированный торговый знак  
Ежемесячный специализированный журнал

Учредитель и издатель: ООО «Издательский Дом «Медиа Технологии»  
Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
ПИ №77-9827 от 17 сентября 2001 г.

Адрес редакции: Москва: 119991, ул. Бардина, д. 6  
Тел.: +7 (499) 135-9857 / 9982 / 7828 / 9922 / 9830 / 9968  
Факс (499) 135-9982, e-mail: media@mediatechnology.ru  
Представитель в Санкт-Петербурге:  
Тел. (812) 716-6601, факс (812) 571-5801  
E-mail: cok-spb@wrd.ru



Отпечатано в типографии  
«Немецкая Фабрика Печати», Россия

Директор  
Смирнов Владимир

Главный редактор  
Павловский Дмитрий

Админ. электронной  
версии журнала  
Алмаев Ренат

Отдел рекламы  
Строганов Сергей

Дизайн и верстка  
Головки Роман

Электронная  
версия журнала  
[www.c-o-k.ru](http://www.c-o-k.ru)

Дискуссии  
профессионалов  
[www.forum.c-o-k.ru](http://www.forum.c-o-k.ru)

Перепечатка фотоматериалов и статей допускается только с письменного разрешения редакции и с обязательной ссылкой на журнал (в т.ч. в электронных СМИ). Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов. Редакция не несет ответственности за информацию, содержащуюся в рекламных объявлениях.

■ **TESTO**

**Testo 875 — новый тепловизор от Testo**



Когда вопросы энергоэффективности выходят на первый план, а о сокращении энергопотерь и, как следствие, затрат на отопление, начинают задумываться на самых разных уровнях, ведущий производитель измерительного оборудования немецкая компания Testo AG предлагает свое решение, призванное облегчить выполнение этих задач.

Новейшая разработка — максимально оптимизированная по цене тепловизионная камера серии Testo 875, делает качественную тепловизионную съемку значительно доступнее. Стоимость камеры — от 169 тыс. руб. за комплект, при том, что технические характеристики и функциональность нового тепловизора, соответствующие всем стандартам камер для профессиональной съемки в области строительной термографии.

Тепловизоры Testo 875 идеально сочетают в себе такие характеристики, как: матрицу 120×160, широкоугольный объектив 32°; частоту обновления кадров 9 Гц; высокую температурную чувствительность (< 110 мК); сменный телеобъектив 9°×7°, помогающий обследовать мелкие детали и предметы и визуализирующий на экране тепловизора детали объектов, находящихся на больших расстояниях; автоматическое распознавание горячей и холодной точек.

Путем ручного ввода данных температуры, влажности и точки росы в помещении можно визуализировать участки с повышенным риском образования плесени непосредственно на дисплее тепловизора. Встроенная цифровая камера (у testo 875-2) позволяет проводить более быстрое и легкое обследование объектов благодаря отображению реального и теплового изображения, реальное цифровое изображение автоматически сохраняется вместе с каждым инфракрасным снимком; устройство хранения данных — SD-карта объемом 2 Гб (примерно 1000 снимков). Четко структурированное и понятное пользователю программное обеспечение — для анализа термограмм и создания подробных отчетов о проведенных обследованиях — входит в комплект всех тепловизоров testo.

Тепловизоры имеют большое значение для профилактики и обслуживания готовых объектов, для мониторинга в процессе строительства и производства, в технической диагностике, а также в оценке энергоэффективности зданий. Достаточно одного взгляда на дисплей прибора, чтобы осуществить быструю бесконтактную проверку работы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, и выявить потенциально проблемные места.

Тепловизоры имеют большое значение для профилактики и обслуживания готовых объектов, для мониторинга в процессе строительства и производства, в технической диагностике, а также в оценке энергоэффективности зданий. Достаточно одного взгляда на дисплей прибора, чтобы осуществить быструю бесконтактную проверку работы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, и выявить потенциально проблемные места.

Тепловизоры имеют большое значение для профилактики и обслуживания готовых объектов, для мониторинга в процессе строительства и производства, в технической диагностике, а также в оценке энергоэффективности зданий. Достаточно одного взгляда на дисплей прибора, чтобы осуществить быструю бесконтактную проверку работы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, и выявить потенциально проблемные места.

■ **GRUNDFOS**

**В Иванове запущена современная система обеззараживания воды**

В конце сентября губернатор Ивановский области Михаил Мень, глава города Иванова Александр Фомин и директор УМП «Водоканал» Олег Тихонов торжественно запустили новую электролизную установку на ОНВС-1 «Авдотьино» г. Иваново, которая обеспечивает более 70% потребностей города в питьевой воде.

В мероприятии также приняли участие генеральный директор компании Grundfos (поставщик системы обеззараживания воды SelcoPerm) Виктор Деметьев, представители областной и городской власти, а также руководители предприятий водоснабжения из Казани, Ярославля, Владимира и других городов.

Вопрос о необходимости «ухода» от применения хлора для обеззараживания воды главой города Иванова Александром Фоминным и руководством УМП «Водоканал» обсуждался

уже с 2007 г. Это объясняется тем, что применение технологии обеззараживания жидким хлором, условия его транспортировки и хранения были не только затратны, но и небезопасны. Сегодня задача перехода областного центра на новую систему обеззараживания воды выполнена. С 22 сентября 2009 г. для обеззараживания воды используется гипохлорит натрия. Реагент получается на месте путем электролиза водного раствора обычной поваренной соли.



Глава города Иванова Александр Фомин заверил присутствовавших, что применение нового способа обеззараживания воды никак не скажется на тарифной политике водоснабжения областного центра.

По словам генерального директора компании Grundfos Виктора Деметьева, Ивановский водоканал — четвертое предприятие жилищно-коммунального хозяйства в России, которое использует технологию Grundfos для обеззараживания воды. Подобные системы установлены лишь на предприятиях водоснабжения городов Санкт-Петербурга, Подольска и Сыктывкара.

Как отметил глава г. Иванова Александр Фомин, следующим этапом по развитию современной системы водоснабжения и канализации города является реализация проекта по реконструкции очистных сооружений города. Программа разработана городской администрацией совместно с предприятием УМП «Водоканал». Стоимость проекта составит более одного миллиарда рублей. В настоящее время рассматриваются способы финансирования проекта. Реализация данной программы позволит значительно улучшить экологическую обстановку в городе и области.



■ **«Акватория Тепла»**

**Новинка Atlantic Group — конвектор модели SEG**



На склад ЗАО «ИЦ Акватория тепла» поступила очередная партия высококачественных французских электроконвекторов «эконом-класса». Конвекторы серии SEG производства Atlantic Group (Франция) представляют собой приборы с увеличенным КПД и сроком службы. Приборы выполнены в соответствии с европейскими нормами энергопотребления, оснащены системой Energy Saving, имеют точный капиллярный термостат, уменьшающий энергопотребление. Оборудование SEG соответствует II-у классу заземления, т.е. не нуждается в заземлении. Класс защиты конвектора по брызгозащищенности — IP21, что позволяет устанавливать его в ванные комнаты на расстоянии не менее 60 см от точки водоразбора. Конвекторы имеют систему быстрого нагрева Express Heat, нагрев теплообменника происходит в течение нескольких секунд. Закрытый игольчатый теплообменник представляет собой пластину с рефлектором, усиливающим теплоотдачу и не сжигающим кислород. Поверхность передней панели не нагревается более 70 °С. При перегреве термический ограничитель, автоматически отключает прибор. Прибор снабжен системой отключения питания при опрокидывании. Полукруглое исполнение воздухораздаточной решетки охарактеризовано более плавным распределением нагретого воздушного потока, что способствует более быстрому прогреву помещения. В соответствии с европейскими нормами безопасности конвекторы выполнены с закругленными углами.

■ **ARISTON**

**Отопление и ГВС одновременно**

В сентябре 2009 г. компания Ariston, ведущий мировой производитель отопительного и водонагревательного оборудования, представила новый настенный котел Clas B. Главная особенность продукта — возможность разбора горячей воды без отключения отопления.

«В новом котле впервые реализована функция раздельного обеспечения отопления помещения и подачи ГВС, — отметил Александр Назаров, старший технический специалист Ariston. — Это стало возможным благодаря «складированию» горячей воды в двух специальных 20-литровых емкостях из нержавеющей стали. При незначительном использовании горячей воды, задействуются «накопления» из этих емкостей, что не мешает отопительному циклу продолжать работу и обогревать помещения. За счет такой продуманной логики управления достигается значительная экономия энергоресурсов».

Среди других особенностей Clas B можно выделить: функцию «Комфорт», встроенную защиту от замерзания котла и емкостей в случае экстренной ситуации, возможность самодиагностики. Котел работает с уже известными устройствами Ariston: Clima Manager, датчиком уличной температуры, модулями расширения, цифровыми термостатами-программаторами. Также Clas B может быть интегрирован с гелиоустановками (солнечными коллекторами) Ariston. Котел Clas B заменит существующую модель Genia Maxi. Гарантия на новое оборудование составляет два года.

■ **«Компенсаторы Энергия»**

**Аудит состояния компенсаторов на вертикальных трубопроводах**



Компания «Компенсаторы Энергия», ведущая инжиниринговая фирма на российском рынке компенсаторов для внутренних вертикальных трубопроводных систем высотных зданий, предлагает новые услуги. Это оценка состояния аварийных компенсаторов, установленных в системах отопления и водоснабжения и выработка рекомендаций по ремонту.

«В Москве и других городах имеется большое количество как элитных, так и зданий эконом-класса, в которых постоянно происходят протечки компенсаторов на вертикальных стояках. Это стало частым явлением, ведь в России нет нормативов на эту продукцию, а значит, ошибки специалистов при производстве, проектировании, закупке и монтаже неизбежны.

Именно поэтому мы предлагаем услуги профессионального аудита состояния компенсаторов и вырабатываем рекомендации по ремонту. Отмечаю, что для проведения капитального ремонта зачастую не требуется больших финансовых затрат», — говорит Олег Хрипач, инженер службы технической поддержки компании «Компенсаторы Энергия».

Полный комплекс услуг компании включает:

- изучение состояния аварийных компенсаторов температурных удлинений, установленных на трубопроводах внутренних инженерных систем;
- составление рекомендаций по ремонту с учетом максимального уменьшения расходов при требуемом уровне комфорта и надежности (оптимизация расходов);
- разработка проекта или помощь в согласовании проекта;
- помощь в подборе оборудования;
- помощь в подборе подрядной организации или составление рекомендаций по организации ремонта силами клиента;
- обучение персонала и шефмонтаж;
- оценка качества работ при приемке системы в эксплуатацию;
- составление рекомендаций по эксплуатации системы.

Из этого перечня клиенты самостоятельно или с помощью специалистов фирмы могут выбрать необходимые им услуги.

Отметим, что теоретическая подготовка инженерного персонала компании «Компенсаторы Энергия» базируется на изучении опыта и научных разработок ведущих специалистов Германии, СССР и США. Практический же опыт получен ими за десять лет работы с проектировщиками, монтажниками, заказчиками и службами эксплуатации.

Специалистами компании изучены и классифицированы компенсаторы немецких, российских, итальянских, турецких и других производителей, а также разработана собственная комплексная методика применения сильфонных компенсаторов (одобренная ведущими специалистами ОАО «Моспроект» и многих других проектных и монтажных организаций), включающая разработку моделей, выпуск обучающих брошюр, проведение семинаров по продукции.



«Компенсаторы Протон-Энергия»  
 Тел.: (495) 765-56-70, (499) 940-75-50  
 E-mail: info@compensators-energy.ru  
 www.compensators-energy.ru

■ **«Акватория Тепла»**  
**Промышленные котлы Wolf**



С сентября с.г. компания ЗАО ИЦ «Акватория тепла» начинает поставки промышленных котлов Wolf серий Duotherm и GKS Dynatherm.

Котлы Duotherm — водогрейные жаротрубно-дымогарные котлы с реверсивной топкой. Котлы выполнены в блочном исполнении, обмуровка котлов облегченная, с использованием минераловатных матов, обшивка котлов — металлическая. Водогрейные котлы серии Duotherm предназначены для получения горячей воды давлением до 0,6 МПа и номинальной температурой до 115 °С, используемой в системах отопления и горячего водоснабжения промышленного и бытового назначения, а также для технологических целей.

Котлы GKS Dynatherm — стальные водогрейные жаротрубно-дымогарные трехходовые котлы, производства завода ОАО «Вольф Энерджи Солюшен» предназначены для получения горячей воды температурой до 115 °С. Устройства спроектированы и выпускаются в шести типоразмерах (номинальная тепловая мощность 1,7; 2,0; 2,8; 3,2; 4,44 и 5,8 МВт), могут эксплуатироваться на легком жидком или газообразном топливе. Котлы данной серии отличаются большой камерой сгорания для снижения термической нагрузки и, как следствие, увеличения мощности котла.

■ **REHAU**  
**Rehau Академия — 10 лет в России**

Компания Rehau, ведущий мировой разработчик и производитель инновационных продуктов и технологий на основе полимеров для строительства, автомобилестроения и индустрии, отметила 10-летний юбилей деятельности Rehau Академии в России. Это учебное заведение — один из крупнейших центров профессиональной подготовки специалистов строительной отрасли. В результате квалифицированной передачи «ноу-хау» в областях техники и сбыта Rehau Академия активно способствует наращиванию профессиональной компетентности партнеров компании и участников профессиональных объединений.

Сегодня в России действуют пять учебных центров Rehau Академии: в Москве, Ростове-на-Дону, Новосибирске, Самаре и Хабаровске. Среди основных преимуществ подготовки специалистов в Rehau Академии можно отметить: образовательные услуги бесплатны; обучение осуществляется практически без отрыва от производства (продолжительность семинаров — один-два дня); форма обучения — теоретические занятия по теме специализации с овладением практическими навыками в учебно-технологическом центре. Rehau Академия активно сотрудничает с ведущим российским отраслевым институтом — НИИ строительной физики РААСН и крупнейшими строительными ВУЗами — Московским государственным строительным университетом (МГСУ), Ростовским государственным строительным университетом (РГСУ), Самарским государственным архитектурно-строительным университетом и др. Только за 2008–2009 гг. учебный год Rehau Академия провела 229 тематических семинаров (из них 113 в Москве), участниками которых стали 3451 специалист (из них 1436 в Москве).

■ **«Прикладные технологии»**  
**Новые котлы серии Дуна Мах**



Компания Camus Hydronics Ltd. начинает поставку на российский рынок газовых котлов серии Дуна Мах (настенное и напольное исполнения, модельный ряд настенных котлов имеет мощность от 23 до 73 кВт, напольных — от 58 до 219 кВт). Котлы серии Дуна Мах — это воплощение современных энергосберегающих и коммуникационных технологий. КПД котлов доведен до 97 % по высшей теплоте сгорания. Такой уровень КПД достигнут благодаря применению новых конструктивных и технологических решений в производстве пары «горелка–теплообменник». Двухстадийный теплообменник котлов серии Дуна Мах выполнен из нержавеющей стали, что определяет его долговечность. Блок управления котлом серии Дуна Мах имеет разъем WAN/LAN, позволяющий соединить его с сер-

вером и осуществлять текущее управление котлом с любого РС через интернет. А малая тепловая инерционность котла делает его совершенным исполнительным элементом отопительной системы вашего дома.

■ **AERECO**  
**26 лет на службе комфорту**

В последних числах сентября компании Aereco, одному из известных в мировых производителей вентиляционного оборудования для помещений всех типов, исполняется 26 лет. В связи с этой датой в компании подвели промежуточные итоги работы.

За 26 лет существования специалисты компании разработали свыше 900 моделей вентиляционного оборудования под маркой Aereco. В частности, Aereco стала первопроходцем, создав вентиляционные системы, основанные на т.н. «гигрорегулировании». Такие системы способны сами дозировать количество поступающего в помещение воздуха в соответствии с изменением уровня влажности в нем. Сегодня компания настойчиво продолжает исследовательскую деятельность, неизменно предлагая новые решения в области разумной вентиляции, адаптированные к конкретным потребностям жилых домов и помещений коммерческого назначения. Фирма, имеющая главный штаб во Франции, осуществляет свою деятельность в Западной Европе, Китае, Японии и других азиатских странах, а также в США. В состав Aereco входят шесть дочерних фирм и три офиса продаж. В настоящее время завод компании в Marnes-la-Vallee (пригород Парижа) производит более 1,5 млн вентиляционных изделий в год. Эти изделия уже установлены в более чем 2 млн жилых домов и квартир по всему миру, что примерно соответствует 200 млн м<sup>2</sup>. Всего за время существования Aereco выпущено больше 16 млн единиц продукции.

Некоммерческое представительство компании Aereco в России работает с 2001 г. В этом году компания предприняла несколько шагов для развития бизнеса. В частности, приступила к освоению относительно новой области — вентиляции храмов и разработала буклет, освещающий данный вопрос на примере реализованного объекта (Троицкий храм в с. Шарাপово Московской обл.). Совместно со своим партнером компанией «Триа Комм» открыла на территории выставочного комплекса «Росстройэкспо» постоянно действующую экспозицию с демонстрационным стендом, где можно ознакомиться с ассортиментом продукции и принципом работы «гигрорегулируемой» вентиляционной системы.



## ■ «ЭГОПЛАСТ»

### Новые алюминиевые радиаторы Solar S3



Радиаторы Solar S3 разработаны мировым лидером в производстве отопительных систем — итальянским концерном Fondital. Эта компания производит алюминий, поэтому полностью контролирует качество сырья, из которого изготавливаются радиаторы. Подобный подход позволяет создавать качественное оборудование по невысокой цене. Одно из самых важных направлений компании занимают алюминиевые радиаторы Solar S3. Благодаря низкой термической

инерции новая разработка Fondital позволяет добиться высокой теплоотдачи и экономии энергоресурсов. Эти качества делают модели Solar S3 идеальными для систем, предусматривающих применение термостатических клапанов.

Модели имеют особую конструкцию, адаптированную к суровым российским условиям. Solar S3 спроектирован так, чтобы выдерживать высокое давление. Максимальное рабочее давление — 16 бар, при этом давление разрыва — 60 бар. В процессе изготовления каждый радиатор испытывается под давлением 24 бар. Кроме того, отличие Solar S3 в том, что теперь боковых «лепестков» стало три (ранее было четыре) и теплоотдача (при  $\Delta t = 70^\circ\text{C}$ ) уменьшена на 16,5 Вт (179,5 Вт, в стандартной серии — 196 Вт). Таким образом, Solar S3 потерял в теплоотдаче 8,5%, а в цене 17%! Все приборы проходят проверку давлением 24 бар, что позволяет гарантировать их надежную работу при рабочем давлении до 16 бар. На испытаниях в Миланском политехническом институте радиатор выдержал давление более 53 бар. Подтверждением высокого качества оборудования является 10-летняя гарантия завода-изготовителя.

## ■ Энергосбережению в России мешают цены на газ

К такому выводу пришли специалисты, работающие в отрасли энергоснабжения, отвечая на вопрос о том, что мешает повышению энергоэффективности российской экономики. Опрос на эту тему был проведен в июле-сентябре 2009 г. Более 30% респондентов видят причину высокой энергоемкости производства и чрезмерного расхода ресурсов в отсутствии экономических стимулов снижать потребление энергии. Сегодня внутренние цены на газ, которые напрямую влияют на стоимость тепла и электричества, более чем в шесть раз ниже экспортных. Поэтому инвестиции в энергоэффективность пока непривлекательны для большинства россиян. Промышленным предприятиям выгоднее закупать энергоресурсы с запасом, чем совершенствовать оборудование и технологии для оптимизации расхода ресурсов. Частные потребители также не готовы вкладывать в энергоэффективность своего дома с целью снижения размера оплаты коммунальных услуг. Ведь срок окупаемости ремонта составляет несколько лет.

25% респондентов уверены, что причина кроется в особенностях менталитета россиян. «Безлимитные нормативы действительно сделали расточительность основной чертой российского потребителя энергии. Но сейчас ситуация стала меняться, — объясняет Татьяна Кислякова, директор по продажам и маркетингу российского представительства компании Kamstrup. — Из-за роста коммунальных тарифов на 20–30% ежегодно потребители все чаще стремятся к экономии и поэтому устанавливают приборы учета и рассчитываются за фактически потребленную энергию». Около 20% опрошенных винят в замедленных темпах повышения энергоэффективности власть: коррупцию чиновников, отсутствие законодательства или недостаточный контроль за его исполнением. В ходе исследования были получены ответы более чем 200 специалистов — руководителей и сотрудников предприятий тепловых сетей, а также компаний, осуществляющих проектирование, монтаж и обслуживание инженерных систем в Москве и Московской обл., Санкт-Петербурге, Поволжье, Центральной России, Уральском регионе.

Soler&Palau



представляет

# Центробежные вентиляторы СМВ / СМТ

- рабочее колесо с загнутыми вперед лопатками;
- температура перемещаемого воздуха до  $150^\circ\text{C}$ ;
- однофазные и трехфазные электродвигатели (IP55, класс F);
- 8 различных положений корпуса;
- широкий ассортимент дополнительных принадлежностей.



Полная техническая информация на сайте компании - [www.solerpalau.ru](http://www.solerpalau.ru)

Официальный дистрибьютор  
**Soler&Palau** в России -  
компания **Благовест**

Дополнительная информация на сайте  
[www.blagovest.ru](http://www.blagovest.ru)  
или по телефонам

**в Москве:**

(495) 645-82-88, 645-82-89;

**в Санкт-Петербурге:**

(812) 227-42-79, 329-93-93;

**в Нижнем Новгороде:**

(831) 278-49-27, 421-52-37;

**в Новосибирске:**

(383) 224-19-38, 224-83-47;

**в Казани:** (843) 527-66-28;

**в Воронеже:** (4732) 39-64-33;

**в Оренбурге:** (3532) 99-59-25;

**в Астрахани:** (8512) 30-86-67, 30-73-74.

## ■ FERROLI

### Новый завод Ferrolì по производству солнечных панелей



Компания Ferrolì объявляет об успешном запуске собственного производства солнечных панелей. Производство размещено на территории завода Ferrolì S.p.A. площадью 70 тыс. м<sup>2</sup> в городе Алано-ди-Пиаве (Италия). Собственный технический департамент и автоматизированное производство обеспечивает качество продукции на мировом уровне. Все солнечные панели тщательный контролируются после изготовления и отличаются высокой надежностью и эффективностью.

Ассортимент производимых гелиосистем включает: коллекторы естественной циркуляции; коллекторы принудительной циркуляции; вакуумные коллекторы; бойлеры, насосы, гидравлические группы и аксессуары. Запуск нового производства Ferrolì нацелен на максимальное удовлетворение потребностей клиентов и сохранение окружающей эффективности за счет внедрения энергосберегающих технологий.

## ■ KAMSTRUP

### Бюджетники взяли курс на энергосбережение

В начале нового учебного года в Кемерово подсчитали результаты внедрения приборов учета горячей воды и тепловой энергии на объектах социальной сферы, в т.ч. в школах. Выяснилось, что после перехода на расчеты по показаниям счетчиков платежи сократились в среднем на 20–30%.

Счета за отопление государственных учреждений — одна из наиболее затратных статей муниципальных бюджетов. Однако именно эта строка могла бы стать и одним из основных источников экономии. Например, по данным министра экономического развития Республики Саха (Якутия) Алексея Стручко-

ва, около 2 млрд руб. в год в Якутии приходится на так называемые «нерациональные потери бюджетных дотаций», в т.ч. связанные с теплопотерями. Первый шаг к выявлению «черных дыр» теплоснабжения — использование теплосчетчиков. Например, еще в конце 1990-х гг. в большинстве учреждений социальной сферы г. Ижевска были установлены приборы учета тепла производства компании Kamstrup. «Мы выбрали теплосчетчики Multical, как наиболее простые в эксплуатации, чтобы каждая нянечка в детском саду могла снимать показания», — говорит Сергей Трухин, генеральный директор ООО «Удмуртские коммунальные системы». Часть российских регионов уже проводят специальные программы, связанные с внедрением приборов учета на объектах бюджетной сферы: больницах, садах, школах, учреждениях культуры, административных зданиях. Подобные мероприятия организуются, например, в Челябинской, Тульской, Пензенской областях.



Однако установка счетчиков — только первый шаг к сбережению энергии. «При грамотных действиях руководителя экономия может составить и до 50%», — считает директор кемеровского муниципального предприятия «Газоснабжение жилых районов» Юрий Шелковников. В числе таких мер — новые герметичные окна и двери, установка автоматики на батареи для регулирования их температурного режима, утепление кровли и многое другое.

К сожалению, инициатива энергосбережения нечасто исходит от самих бюджетных организаций. Более того, по мнению многих экспертов, таким заведениям, по сути, невыгодно беречь деньги: сегодня они сэкономят — завтра им сократили бюджет, выделяемый на коммунальные расходы. Нужны стимулы, которые сделали бы экономии выгодной. В числе таких мер можно назвать выделение грантов наиболее успешным руководителям; распределение средств, сэкономленных на коммунальных услугах, на решение иных проблем учреждения; возможны и иные механизмы поощрений. Вероятно, умение снизить затраты должно стать одним из показателей эффективности как руководителя конкретного заведения, так и главы местной администрации. В противном случае, продолжающийся рост тарифов на коммунальные услуги будет поглощать все большие бюджетные деньги на содержание социальной сферы.

## ■ ELEKTHERMAX

### Газовые конвекторы em@x



Венгерская компания Elekthermax, успешно дебютировавшая в России на выставке SHK'2003 с четырьмя моделями газовых конвекторов em@x, начинает поставки на российский рынок нового модельного ряда газовых конвекторов TMT GWN мощностью от 2,5 до 5,8 кВт. Данная серия оснащена итальянским комбинированным газовым клапаном MP-630 (640), что обеспечивает стабильную работу газового конвектора в условиях низких температур, характерных для России. Декоративный кожух конвектора — белого или бежевого цвета. Отопительные аппараты сертифицированы на территории Российской Федерации. В России продукцию компании Elekthermax представляет официальный дистрибьютор — компания «Торгово-сервисный центр «ТеплоМаркет».

## ■ Штрафы за неэффективное энергосбережение

С 1 октября с.г. в Германии вступили в силу обновленные правила, касающиеся энергосбережения (EnEV). Они еще сильнее ужесточают и без того строгие требования как к новостройкам, так и к реконструируемым зданиям. По сравнению с действующим до этого EnEV'2007 потребление энергии для нужд отопления и ГВС должно сократиться в среднем на 30%. Требования к эффективности теплоизоляции дома увеличиваются на 15%. Системы отопления, использующие ночные аккумуляторы тепла, если их возраст превышает 30 лет, должны быть до 2019 г. заменены на более современные варианты. Междуэтажное перекрытие чердака или крыши необходимо до 2011 г. утеплить изоляцией.

Домовладельцы, чья собственность удовлетворяет предписанным требованиям, будут получать государственную поддержку в виде компенсации и снижения налогов. Те же, кто проведут строительство или реконструкцию неправильно, могут быть оштрафованы на сумму до 15 тыс. евро.

■ **Котлы Victoria Compact — мощь в компактном корпусе**



Настенные котлы Victoria Compact разработаны итальянским промышленным гигантом Fondital. Чтобы понять разницу между моделями Fondital и аналогами, достаточно обратить внимание на параметры котлов. Уникальность котлов серии Victoria Compact в том, что они могут работать в условиях российских реалий — при давлении газа уже 3 мбар! Коэффициент полезного действия максимальный для котлов этого типа — до 93%. Примерно за 20 тыс. руб., что на 30–60% дешевле немецких аналогов, можно приобрести абсолютно надежный качественный котел среднего класса — оптимальный вариант по соотношению цены и качества.

Котел оснащен полным комплектом систем безопасности уже в базовой комплектации: датчики, предохранительный клапан, расширительный бак, ограничитель расхода, защита насоса от замерзания и блокировки. При мощности 24 кВт, благодаря высокопроизводительному встроенному теплообменнику, вы сможете наполнить ванну горячей водой всего за 15 мин. — прекрасный результат для настенных котлов малой мощности.

■ **PV Legal избавит от бюрократии**

Проектирование и подключение к электросети фотоэлектрических установок до сих пор были сопряжены с большими трудностями, связанными с согласованием необходимых документов, которое порой длится годами.

Стартовавший в Европе проект под названием PV Legal ставит своей целью избавить инженеров и домовладельцев от бюрократических проволочек, сократив в разы срок получения разрешений на проекты в различных европейских странах.

Координатором инициативы PV Legal выступила Немецкая гелиоэнергетическая промышленная ассоциация (BSW Solar). Вместе с 13 европейскими партнерами по отрасли она будет интенсивно заниматься оптимизацией условий в Германии и 11 странах-членах PV Legal. Партнерами BSW Solar являются союзы промышленников фотоэлектрической отрасли Испании (ASIF), Италии (Assosolare), Франции (Enerplan), Греции (Helarco), Голландии (Holland Solar), Польши (PTPV), Словении (ZSFI), Европы (EPIA); объединения по возобновляемой энергетике Франции (SER), Великобритании (REA), Чехии (CZREA), Болгарии; немецкая компания Eclareon, осуществляющая управление и консалтинг в области возобновляемых источников энергии. Проект поддерживает Еврокомиссия в рамках программы Новая энергетика Европы (Intelligent Energy Europe, IEE).

*«Бюрократические барьеры препятствуют развитию европейской гелиоэнергетики, — сетует управляющий BSW Solar Карстен Керниг (Carsten Körnig). — Для ускорения продвижения фотоэлектрических установок на рынок заостеренные несовременные правила и нормы должны быть пересмотрены. PV Legal поможет упростить процессы согласования по всей Европе».*

На первом этапе будет создан объемный банк данных для анализа и выявления всех тормозящих факторов, которые создают препятствия для желающих инвестировать в солнечные батареи. Второй этап подразумевает передачу результатов исследований компаниям фотоэлектрической отрасли, законодательным органам и потребителям энергии посредством организации конференций, совещаний, обучающих программ. При этом будут сформулированы конкретные рекомендации для упрощения административных процедур.

Проект PV Legal впервые представят на 24-й Международной специализированной выставке European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition в сентябре 2009 г. в Гамбурге. Там же пройдет мастер-класс.

■ **Цветок за теплонасос**

Компания Altherma, дочернее предприятие концерна Daikin, благодаря энергоэффективному и снижающему эмиссию углекислого газа тепловым насосам «воздух–вода», был отмечен «цветком» — экологическим знаком ЕС, маркирующим продукцию и услуги, способствующие сохранению окружающей среды. Производитель был сертифицирован по 28 категориям, среди которых эффективность отопления и охлаждения, роль хладагентов в глобальном потеплении, уровень шума, отсутствие вредных материалов, обучение, документация, доступность запасных частей, детальная информация по всем продуктам товарной линейки. Тестирование проходило на предмет использования теплонасосов с системами напольного отопления.



Производство энергии и тепла, не вредящее окружающей среде, во времена климатических изменений и сокращения объемов полезных ископаемых будут играть все более значимую роль. Согласно Закону об энергоэффективности, вступившему в Германии в силу 1 января 2009 г. и обязывающему использовать в новостройках возобновляемые источники энергии, последние должны обеспечивать теплом 14% всей страны. К таким источникам относятся, в первую очередь, грунт и воздух, уже содержащие тепло или энергию, а также субстанции, такие как биомасса, дерево или пеллеты, которые необходимо сперва сжечь, чтобы получить тепло. Отопление сейчас относится к одной из наиболее энергоемких областей жизнеобеспечения зданий, вырабатывающей до 40% всего CO<sub>2</sub>.

Тепловые насосы системы «воздух–вода» используют неограниченное бесплатное тепло окружающей атмосферы и используют ее для обогрева помещения или нагрева санитарной воды до желаемой температуры. Система может функционировать даже зимой, когда на улице –20 °С, при этом на каждый потребляемый киловатт производится 3–4 кВт тепловой мощности.

**Производство нержавеющей дымоходов**

**Rosinox**  
www.rosinox-flue.ru

(495) 363 38 54, 912 00 51  
(49624) 5 56 58 (г. Клин)  
info@rosinox-flue.ru

Реклама

# Саморегулирование в строительстве: насущная необходимость

С 1 января 2009 г. выдача строительных лицензий была прекращена. Срок действия всех ранее выданных лицензий заканчивается 1 января 2010 г. Чтобы компания могла осуществлять строительную, проектную, инженерно-изыскательную деятельность после этой даты, она должна получить свидетельство о допуске к работам от саморегулируемой организации (СРО).

**За** последнее десятилетие в российском строительном бизнесе накопилось немало проблем. Это и созданный в отрасли правовой вакуум (ГОСТы и СНиПы перешли в разряд рекомендательных документов), и низкая квалификация персонала, и высокая аварийность на строительных объектах. В итоге сформировался не вполне позитивный имидж стройкомплекса в целом. К тому же рынок наводнили недобросовестные фирмы, созданные для единоразовых целей, например, для участия в тендере. Все это подрывает доверие к строителям как со стороны потребителей, так и со стороны инвесторов.

Сейчас активно обсуждается возможность продления сроков лицензирования. Отметим, что эта информация не соответствует реальности и абсолютно ничем не подкреплена. Срок действия лицензий не будет продлеваться. Не стоит дожидаться, пока надзорные органы приостановят деятельность компании из-за отсутствия свидетельства о допуске. Для тех, кто внимательно следит за ситуацией на рынке, эти нововведения неожиданностью не станут.

В настоящий момент многие СРО создаются на базе уже существующих профессиональных союзов, объединений или формируются вокруг динамично развивающихся строительных компаний. Это не удивительно, ведь институт СРО находится пока на стадии становления, поэтому локомотивом его развития становятся наиболее перспективные представители рынка, объединенные в союзы и ассоциации.

## Кому вступать в СРО

Прежде чем принимать решение о вступлении в СРО, компания должна внимательно изучить перечень видов работ, на которые требуется полу-

чение свидетельства о допуске (Приказ Минрегиона №274 от 9 декабря 2008 г. «Об утверждении перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства»).

Дело в том, что в данный перечень не вошли некоторые виды работ, которые раньше подлежали лицензированию. Кроме того, в приказе Минрегиона особо подчеркивается, что перечень не распространяется на работы по строительству, подготовке проектной документа-

ции, реконструкции, капитальному ремонту объектов, для которых не требуется получение разрешений на строительство и проектная документация которых не проходит госэкспертизу.

Кроме того, приказом Минрегиона России установлено, что ряд работ, которые не оказывают прямого влияния на безопасность объектов капитального строительства, включая отделочные (штукатурные, лепные, стекольные, облицовочные и др.), геодезические работы, благоустройство территории, а также осуществление функций генерального подрядчика и заказчика-застройщика, могут выполняться юридическими лицами без получения допусков саморегулируемых организаций.

Все остальные компании для продолжения своей деятельности на законных основаниях после 1 января 2010 г. должны вступить в СРО.

## Получить «допуск на рынок» не так уж просто

Механизм сбора документов в лицензировании и саморегулировании практически идентичен. Компания-соискатель предоставляет

Как показывает опыт, система саморегулирования очень эффективна с точки зрения ответственности субъектов рынка. В частности, она способна решить ключевую задачу строительной отрасли — повышение качества работ. Лицензирование не смогло справиться с этой задачей и исчерпало себя как регулирующий инструмент.



www.fotoworldwallpaper.com

По задумке законодателя, система саморегулирования должна в первую очередь повысить качество работ на объектах капитального строительства. Причем на всех стадиях — от разработки проекта до укладки последнего кирпича.

**ИНФОРМАЦИЯ:** перечень приказа Минрегиона №274 от 9 декабря 2008 г. не распространяется на следующие виды работ:

1. Отдельно стоящие жилые дома с количеством этажей не более чем три, предназначенные для проживания одной семьи (объекты индивидуального жилищного строительства).
2. Жилые дома с количеством этажей не более чем три, состоящие из нескольких блоков, количество которых не превышает десять и каждый из которых предназначен для проживания одной семьи, имеет общую стену (общие стены) без проемов с соседним блоком или соседними блоками, расположен на отдельном земельном участке и имеет выход на территорию общего пользования (жилые дома блокированной застройки).
3. Многоквартирные дома с количеством этажей не более чем три, состоящие из одной или нескольких блок-секций, количество которых не превышает четыре, в каждой из которых находятся несколько квартир и помещения общего пользования и каждая из которых имеет отдельный подъезд с выходом на территорию общего пользования.
4. Отдельно стоящие объекты капитального строительства с количеством этажей не более чем два, общая площадь которых составляет не более чем 1500 м<sup>2</sup> и которые не предназначены для проживания граждан и осуществления производственной деятельности, за исключением особо опасных, технически сложных или уникальных объектов.
5. Отдельно стоящие объекты капитального строительства с количеством этажей не более чем два, общая площадь которых составляет не более чем 1500 м<sup>2</sup>, которые предназначены для осуществления производственной деятельности и для которых не требуется установление санитарно-защитных зон или для которых в пределах границ земельных участков, на которых расположены такие объекты, установлены санитарно-защитные зоны или требуется установление таких зон, за исключением особо опасных, технически сложных или уникальных объектов.
6. Объекты, в отношении которых проводятся работы по их изменению в целом и (или) по изменению отдельных частей этих объектов, если такие изменения не затрагивают конструктивные и другие характеристики их надежности и безопасности и не превышают предельные параметры разрешенного строительства, реконструкции, установленные градостроительным регламентом.
7. Гаражи на земельном участке, предоставленном физическому лицу для целей, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности.
8. Объекты на земельном участке, предоставленном для ведения садоводства, дачного хозяйства.
9. Киоски, навесы и другие объекты, не являющиеся объектами капитального строительства.
10. Строения и сооружения вспомогательного использования.

пакет документов в соответствующий орган, далее следует проверка и принятие решения: выдавать или не выдавать разрешительный документ. Если все в порядке, организация получает «допуск на рынок» (ранее это была лицензия, сейчас — свидетельство о допуске к работам).

При вступлении в саморегулируемую организацию предусмотрено, как правило, три вида взносов. Первый и самый большой из них — взнос в компенсационный фонд. Во всех зарегистрированных СРО его сумма при условии страхования гражданской ответственности составляет 300 тыс. руб. для строителей и 150 тыс. руб. для проектировщиков и изыскателей. Немаловажно отметить, что СРО не имеет права использовать средства компенсационного фонда на собственные нужды. Они расходуются только для покрытия ущерба в случае аварии или другого ЧП.

Если по вине одного из членов СРО произошла серьезная авария на строительном объекте, то вред, причиненный жизни, здоровью или имуществу физических или юридических лиц, а также государственному, муниципальному имуществу и окружающей среде, должен быть компенсирован. В системе СРО ущерб должен возмещать не только виновник, но и все остальные члены СРО из средств компенсационного фонда. То есть коллективно. После таких выплат компенсационный фонд должен быть всегда пополнен до первоначальных размеров в течение двух месяцев. Понятно, что ни сама СРО, ни ее члены не заинтересованы в дополнительных затратах.

Вообще, отметим, что любая выплата из фонда влечет за собой довольно серьезные последствия для компании-виновника: от дисциплинарных взысканий до исключения из СРО с потерей права продолжать работу.

Деятельность самой СРО финансируется за счет вступительных и регулярных членских взносов. Их размеры могут варьироваться, но в любом случае они куда скромнее, чем взносы в компенсационный фонд, и составляют в среднем 50–100 тыс. руб.



www.freewordwallpaper.com

**Если рассуждать глобально, вступая в СРО, компания «доказывает» рынку, что она в своей работе соблюдает правила, нормы и стандарты, принятые в строительном секторе экономики, что у нее есть квалифицированные специалисты с образованием и стажем и необходимая материально-техническая база.**

Взносы расходуются на обеспечение финансово-хозяйственной деятельности СРО: аренду офиса, зарплату специалистам, организацию контрольных проверок членов.

Важно понимать, что размеры этих взносов устанавливаются самими членами СРО на общем собрании, поэтому они могут быть как увеличены, так и значительно снижены.

**Преимущества.** Процесс объединения коммерческих структур во все времена успешно решал задачи лидерства на рынке и избавления от недобросовестных компаний. В непростой кризисный период это становится весьма актуальным. Объединившись, компании получают возможность принимать непосредственное участие в установлении правил игры на строительном рынке, участвовать в работе различных комиссий, комитетов, входить в общественные и экспертные советы строительной сферы.

Кроме того, одно из важнейших преимуществ, которое получает член СРО — это защита и представление его интересов во всевозможных инстанциях.

Если рассуждать глобально, вступая в СРО, компания «доказывает» рынку, что она в своей работе соблюдает правила, нормы и стандарты, принятые в строительном секторе экономики, что

у нее есть квалифицированные специалисты с образованием и стажем и необходимая для успешной работы материально-техническая база.

**«Подводные камни».** Ни для кого не секрет, что в последнее время финансовое положение строительных и проектных организаций значительно ухудшилось. Теперь они поставлены в новые условия: с одной стороны, нужно продолжать работать, находить средства на продолжение замороженных проектов и погашение кредитов, с другой стороны, — вступать в СРО, оплачивать взносы в компенсационный фонд, вступить в членские взносы, а также нести возможные расходы по страхованию и сертификации.

Непредвиденные траты могут возникнуть у компании в случае, если выяснится, например, что стаж, квалификация или численность ее сотрудников не соответствуют минимально необходимому. Тогда придется спешно принимать меры по обучению сотрудников. В противном случае у нее не будет шансов вступить в СРО и остаться на рынке после 1 января 2010 г.

#### Перспективы

Становление системы саморегулирования сегодня идет полным ходом. Если участники рынка начнут активно участ-

вовать в процессе уже сегодня, не дожидаясь 1 января 2010 г., т.е. все шансы пойти цивилизованным путем. В нынешних условиях важно объединить усилия для принятия жизненно важных для отрасли решений.

На наш взгляд, саморегулирование поможет решить те проблемы, с которыми не смогло справиться лицензирование.

Во-первых, в рамках СРО создается целый ряд правил и стандартов профессиональной деятельности, при нарушении которых виновник будет нести дисциплинарную ответственность вплоть до исключения из состава СРО. Должен заметно повыситься уровень квалификации персонала строительных организаций. Специалисты, чья деятельность влияет на безопасность строительных работ, обязаны регулярно проходить обучение и аттестацию в соответствующих отраслях. Также с рынка будут вынуждены уйти фирмы-однодневки. Жесткие условия приема, установленные саморегулируемыми организациями, наверняка станут для них непреодолимым препятствием.

До 1 июля 2010 г., согласно требованию законодательства, должны быть созданы три национальных объединения: в строительстве, архитектурно-строительном проектировании и инженерных изысканиях. Национальное объединение саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации, уже зарегистрировано. На заключительный этап выходит работа по созданию национального объединения в области строительства.

В компетенции нацобъединений — методическое и правовое обеспечение деятельности СРО, участие в различных экспертных советах, разработка законопроектов, а также внесение предложений по совершенствованию существующей нормативно-правовой базы. Для всего этого необходимо подготовить соответствующую теоретическую и практическую базу. □

*Статья подготовлена редакцией журнала «С.О.К.» совместно с СРО НП «Альянс строителей».*

## Запорная арматура для систем водоснабжения, отопления и канализации

### Дисковые поворотные затворы

ТЕКФЛАЙ (Ду 40 - 300 / Ру 16)

ТЕКЛАРЖ (Ду 350 - 1200 / Ру 10)

Стандартное применение: различные среды, вода, морская вода, углеводороды, кислоты...



### Шиберные ножевые задвижки

Стандартное исполнение от Ду 50 до Ду 1500

VG 3400 корпус из чугуна

VG 6400 корпус из нержавеющей стали

Стандартное применение: сточные воды и канализация, водоподготовка, сыпучие и вязкие среды, целлюлозное и бумажное производство, химическая промышленность...



### Обратные клапаны



#### Шаровые обратные клапаны

Стандартное применение: сточные воды, вязкие среды, системы водоочистки, водоподготовки, насосные станции...

#### Обратные одностворчатые и двухстворчатые клапаны

Стандартное применение: распределение и подготовка воды, насосные и тепловые системы, системы кондиционирования, углеводородные, оросительные системы...

### Задвижки с обрезиненным клином

Стандартное применение: водоснабжение, пожаротушение...



### Мембранные вентили

Прямой проход / дугобразный проход

Стандартное применение: химическая промышленность, водоподготовка, агрессивные среды, кислоты, хлор...



### Воздушные сбросные клапаны и разборные соединения



# Трубопроводные системы сегодня

Если говорить о трубопроводных системах в общем понимании этого слова, то надо помнить о том, что это прежде всего «транспорт». Как и любое средство транспортировки, трубопровод должен быть надежен. Если элементы системы тяжелы, неудобны при установке, имеют тенденцию к зарастанию и т.д., однако при этом надежно выполняют функцию транспортировки в течение нормативного срока службы, то такой трубопровод может быть рекомендован к применению только с рядом оговорок.

Дмитрий ПОПОВ, эксперт отдела маркетинга компании «Эгопласт»

Д.П.: Ничто не стоит на месте, и если десять столетий назад по причине отсутствия достойных альтернатив, по крайней мере на территории сегодняшней России, применялись, например, деревянные трубопроводы, то с течением времени безаварийная эксплуатация перестала быть единственной причиной выбора той или иной системы. Научно-технический прогресс, а также развитие химической и смежных с ней отраслей, привели во второй половине прошлого века к взрывному росту количества материалов, в основном пластиков, основная масса которых представляет собой синтетические высокомолекулярные соединения (полимеры). Продукты химической индустрии стали активно применяться в трубопроводной промышленности. Такие свойства пластмасс, как малая плотность (за счет чего можно получить более легкую систему), низкая тепло- и электропроводность, устойчивость к воздействию многих кислот и химических реагентов, возможность производства из пластмасс труб с гладкой внутренней поверхностью (низкой степенью шероховатости) и даже высокая пластичность большинства материалов при нагревании (ставшая основой некоторых методов монтажа трубопроводных систем — например, термическая сварка встык или муфтовая сварка), позволили использовать пластик при производстве труб и фасонных деталей.

Анализ сегодняшней ситуации в трубопроводной индустрии показывает, что пластиковые трубопроводы не просто заняли свою нишу, но и активно вытесняют трубопроводы из традиционных материалов: стали (в том числе нержавеющей), меди, чугуна, асбестоцемента и т.д. И дело здесь не только в модных веяниях или цене. Пластиковые систе-



Фото компании-производителя.

мы из полиэтилена (в том числе сшитого и высокомолекулярного), полипропилена, полибутилена, поливинилхлорида (в том числе хлорированного) для водоснабжения, отопления и канализации удовлетворяют современным требованиям развития производства, жилищно-коммунального хозяйства и городов. Эти требования, кроме уже упоминавшихся: надежность в рамках требуемых эксплуатационных характеристик и наличие конкурентоспособных цен, сводятся к необходимости снижения удельных издержек при монтаже инженерных трубопроводных систем, облегчению работы монтажников, уменьшению шероховатости внутренней поверхности труб и уровня шумов при транспортировке жидкостей, отсутствию внутренней и внешней коррозии. Да и вопросы, связанные с защитой окружающей среды, а также последние тенденции производства фитингов без использования металлов не могут игнорироваться. По-

следнее веяние пришло к нам из Западной Европы и связано с заботой о здоровье человека. Считается, что со временем некоторые микроэлементы той же латуни могут вымываться, попадая затем в питьевую воду.

## Каких общих принципов следует придерживаться при выборе труб?

Д.П.: В первую очередь следует определить область эксплуатации трубопровода. Например, трубы из несшитого полиэтилена (ПНД) не могут применяться в системах

горячего водоснабжения и отопления, а используются в основном для транспортировки холодной воды, причем обычно при прокладке на улице. Для наружной прокладки систем канализации, как правило, используются трубы из поливинилхлорида (ПВХ), а если применяются трубы из полипропилена, то они изготавливаются двухслойными. Однослойные трубы из полипропилена серого цвета, используемые для прокладки внутри домовых канализационных сетей, не подходят для наружной прокладки по причине тонкой стенки труб и отсутствия необходимого уровня кольцевой жесткости. Если требуются полипропиленовые трубы для напорных систем водоснабжения и отопления, то они должны быть выполнены из рандом-сополимера пропилена (так называемый третий тип полипропилена).



В случае использования полипропиленовых труб и фитингов для канализации чаще всего применяются первые два типа полипропилена: гомополимер и блок-сополимер. Говоря, например, о металлических трубах, стоит иметь в виду, что внутридомовую поквартирную разводку можно сделать из медных труб, даже если стояки дома выполнены из стали. Однако делать наоборот, то есть использовать по направлению потока сначала медные трубы, а затем стальные (за исключением нержавеющих), алюминиевые или цинковые трубы не рекомендуется в соответствии с СП 40-108-2004 «Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий из медных труб».

Во-вторых, установить рабочие и экстремальные параметры, при которых будет функционировать система. Сталь и медь легко выдерживают постоянные температурные нагрузки, что особенно свойственно для однетрубных систем отопления, в которых теплоноситель при выходе из центрального теплового пункта в холодные месяцы года обычно разогрет до 110–130°C. А вот полипропилен, например, да и ряд других пластиков, не слишком хорошо переносят подобные регулярные термические перегрузки. Полипропилен в аварийном режиме может экс-

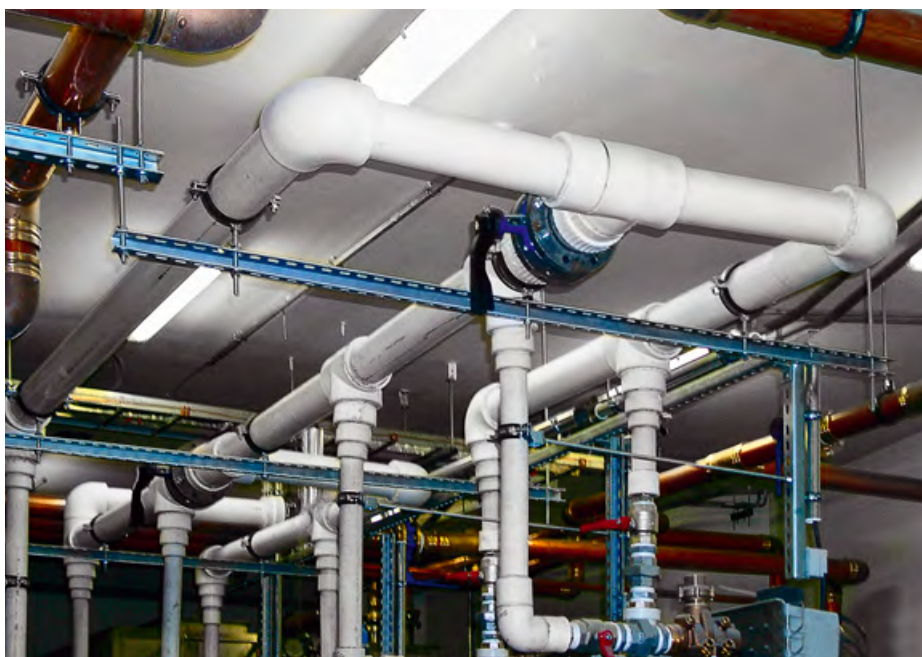


фото: компания-производитель

плуатироваться при температуре носителя 100°C, однако суммарная продолжительность подобного температурного режима не может превышать 100 часов (четверо суток) за весь нормативный срок эксплуатации.

В-третьих, уточнить, насколько прост монтаж и существует ли необходимость использовать дополнительно специальный инструмент. В погоне за оптимизацией издержек при приобретении компонентов трубопровода многие забывают, что любую систему надо монтировать. При этом способы монтажа систем из различных материалов сильно раз-

нятся. Трубопроводы из стали обычно требуют нарезки резьбы на торцах труб и применение резьбовых фитингов. Также при монтаже стальных труб в большом количестве используются уплотнительные материалы (лён, паста, ФУМ-лента и т.д.).

Медные трубы могут соединяться при помощи капиллярной пайки (высоко- и низкотемпературной), пресс-инструмента и с использованием компрессионных фитингов, сварки, на фланцах и т.д. Полипропиленовые и полибутиленовые трубы обычно соединяют при помощи муфтовой, стыковой сварки, а также с использованием фланцев. С трубами из поливинилхлорида часто используют специальный клей. Для ПНД-труб используют стыковые сварку и компрессионные фитинги. Системы из сшитого полиэтилена, в том числе армированные алюминием (металлопластиковые системы), соединяются при помощи пресс-фитингов, компрессионных фитингов, коаксиальных фитингов и т.д.

В таком разнообразии, особенно при самостоятельном монтаже, можно запутаться. При обращении к специалистам-монтажникам легко столкнуться с ситуацией, когда бригада или монтажник имеет только один вид инструмента, работать с другими системами они не могут. Именно поэтому способ монтажа трубопроводной системы очень важен. Простота монтажа, универсальность фитингов и монтажных инструментов — все это может существенно сэкономить время и деньги.

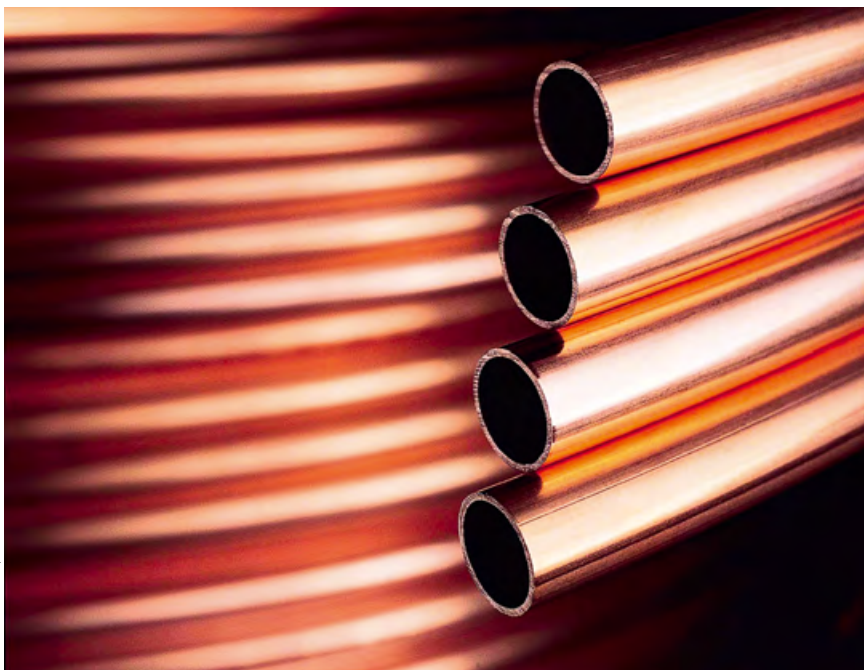


фото: компания-производитель

В-четвертых, определить требования к визуальной привлекательности смонтированной системы. Поскольку зачастую прокладку трубопроводных систем осуществляют открытым способом, а некоторые системы монтажа просто не позволяют замоноличивать соединения трубы с фитингом, особое внимание нужно уделить вопросу внешнего вида. Особенно при установке инженерных систем внутри элитных строений или при особых требованиях заказчика к дизайну.

Иногда медный трубопровод специально не проводят в стенах или в стяжке, чтобы придать интерьеру нужный стиль и подчеркнуть современное дизайнерское решение. А вот открытая прокладка некрашеных стальных труб не вызывает приятных эмоций. Бывает, что полипропиленовые системы белого цвета теряют свою внешнюю привлекательность еще на строительной площадке или в процессе монтажа. При повреждении упаковки трубы теряют презентабельный вид. Поэтому иногда вместо белых полипропиленовых труб используют серые, они менее маркие.

■ ■ ■ **Какие весомые достоинства и недостатки существуют у часто используемых труб?**

**Д.П.:** Поскольку пластиковые трубы становятся все популярнее в России, остановимся на их главных преимуществах:

- стойкость ко многим химическим веществам (органическим и неорганическим) при допустимых температурах;
- долговечность; российский и зарубежный опыт эксплуатации, научные исследования показывают, что трубы из полимерных материалов могут находиться в эксплуатации без химических и механических изменений в течение 50-ти и более лет;
- отсутствие коррозии и зарастания сечения в процессе эксплуатации; большинство полимеров обладают водоотталкивающими свойствами, технологический процесс производства позволяет получать крайне низкую шероховатость внутренней поверхности труб, поэтому трение между протекающей жидкостью и поверхностью труб незначительно, кроме того, при длительной эксплуатации внутреннее сечение труб не уменьшается из-за зарастания отложениями, а значит нет необходимости, как в случае со стальными трубами, увеличивать затраты на электроэнергию для перекачки воды;



Фото компании-производителя.

- небольшой вес облегчает транспортировку и монтаж; нет необходимости в использовании тяжелой трубоукладочной техники;
- безопасный и простой монтаж — при их монтаже не используется открытое пламя, к тому же полимерные трубы обеспечивают возможность использования щадящих методов прокладки и перекладки наружных сетей, сокращающих расходы на монтаж и уменьшающих отрицательное воздействие на окружающую среду;
- экологическая чистота;
- низкая теплопроводность;
- трубы не требуют покраски.

■ ■ ■ **Какие еще вопросы Вы бы хотели затронуть в этом материале?**

**Д.П.:** Хороший продукт не может стоить очень мало. Применяя некачественные системы, вы рискуете потерять больше, чем удалось сэкономить. Или же с трудностями впоследствии столкнется собственник недвижимости.

В России появляется все больше добротной продукции. Это обусловлено



Фото компании-производителя.

тем, что в последнее время требования покупателей к качеству значительно возросли. Потребителей также интересует и сама марка: давно ли продукция на рынке, как себя зарекомендовала? Как показывает практика, только крупные предприятия, работающие на российском рынке не один год, могут позволить поддерживать в исправном состоянии оборудования, вкладывать деньги в собственные заводские лаборатории и модернизацию оборудования.

Кроме того, большое значение имеют услуги, предоставляемые компаниями: технические консультации специалистов, помощь при проведении монтажных работ, рекламная поддержка. Конечно же, для покупателя важны сроки поставки оборудования. И здесь тоже имеют преимущества отечественные производители.

В нынешних условиях отечественные производители инженерных систем получили колоссальную возможность для своего развития. Несмотря на зависимость от импортных поставок сырья и падение внутреннего спроса, некоторые предприятия инвестируют в развитие производственных мощностей — например, производство «Полиэтон». Инженерные системы предприятия и его основные бренды — «Полиэтон», Pro Aqua, Polytron-ProKan — хорошо знакомы строительным и проектным организациям, техническим специалистам и инвесторам. Сейчас в России нет ни одного завода, который бы предлагал такой спектр полимерных систем. □

# «Интеллектуальные» насосы: экономим с умом

Кризис, еще год назад казавшийся сказкой, которая происходит «где-то там» и до нас не доберется, пришел и на российские просторы. Что делать предприятию, которое хочет пройти эту бурю с минимальными потерями и оставить задел для дальнейшего роста? Ответ очевиден: кардинально сокращать издержки. И один из главных резервов экономии — резкое снижение потребления электроэнергии, которая ощутимо дорожает едва ли не ежемесячно.

Добиться этого возможно двумя путями: экстенсивным и интенсивным. В первом случае можно просто вывернуть «лишние» лампочки и «уходя, гасить свет». Во втором — использовать такое оборудование, которое сможет без снижения комфорта и производительности труда радикально снизить энергозатраты. И такие агрегаты есть!

Возьмем, например, насосы. Ни одно производство, ни один торговый комплекс или жилой дом без этих устройств сегодня немислимы. При этом до трети потребляемой такими объектами энергии приходится именно на насосное оборудование. И наиболее простой способ уменьшить его «аппетиты» — повсеместное применение «интеллектуальных» моделей, способных самостоятельно адаптироваться к требованиям системы. Добиться этого позволяют современные способы регулировки частоты вращения вала электродвигателя.

До сих пор в нашей экономике превалявали электродвигатели переменного тока с постоянной частотой вращения, которая практически не зависит от нагрузки. Однако в большинстве случаев этого не требуется. Простой пример:

водопотребление обычного многоэтажного дома циклично — возрастает в утренние и вечерние часы и резко падает в дневные и ночные, когда большинство жильцов либо отсутствует, либо спит. Расчеты показывают: если это учесть, сократить энергопотребление насосов можно более чем в половину!

Новые методы предусматривают прямое изменение скорости вращения (производительности) насосов при по-

мощи частотно-регулируемых приводов (ЧРП). При этом ЧРП дает возможность управлять скоростью вращения насоса в соответствии с характером нагрузки, что обеспечивается за счет изменения частоты и величины напряжения питания, подаваемого на его электродвигатель. Благодаря столь эффективному решению повышается управляемость электромеханических систем в соответствии с технологическими требованиями, а главное — имеется возможность оптимизировать энергопотребление. Наиболее удобным для потребителя решением является использование встроенной регулировки привода.

Одним из пионеров в разработке и изготовлении такого оборудования является компания Grundfos — мировой лидер в насосостроении. При этом производственная линейка таких агрегатов

■ Установка повышения давления Grundfos Hydro MPC



Фото компании-производителя.

■ Технические данные типового ряда насосных установок Hydro MPC

табл. 1

Характеристики установки	Hydro MPC E	Hydro MPC ES	Hydro MPC EF	Hydro MPC F	Hydro MPC S
Максимальная подача, м <sup>3</sup> /ч	440	440	440	660	600
Максимальный напор, м	145	145	145	145	145
Температура жидкости, °С	0–70	0–70	0–70	0–70	0–70
Температура окр. среды, °С	0–40	0–40	0–40	0–40	0–40
Относительная влажность воздуха, не более, %	95	95	95	95	95
Рабочее давление PN, бар	16	16	16	16	16
Способы управления насосами насосной установки	каждый насос со встроенным преобразователем частоты (Е-насосы)	один Е-насос, остальные насосы без преобразователей частоты	каждый насос с внешним преобразователем частоты	один внешний преобразователь частоты	все насосы без преобразователей частоты
Режимы работы насосной установки	«регулирование E» — все насосы с регулируемой скоростью вращения (рекомендуется к использованию в системах с переменным давлением на входе в насосную установку)	«регулирование ES» — один насос E-типа работает с регулируемой скоростью вращения, остальные подключаются каскадно	«регулирование EF» — производительность каждого насоса регулируется отдельным внешним частотным преобразователем	«регулирование F» — производительность одного насоса регулируется внешним частотным преобразователем; при очередном запуске производится смена регулируемого насоса	«регулирование S» — все насосы работают с постоянной производительностью



фото компании-производителя

■ Насосы Grundfos TPE

чрезвычайно широка, охватывая весь спектр — от маленьких бытовых устройств до гигантских насосов, применяемых в коммунальных сетях мегаполисов.

В качестве примера можно привести современные установки повышения давления, такие как Grundfos Hydro MPC (табл. 1). Эти устройства широко применяются в водопроводных сетях жилых комплексов или промышленных предприятий. Ключевым элементом таких установок являются многоступенчатые центробежные насосы Grundfos серии CR и CRE. Обычно такая установка включает от двух до шести агрегатов. Последний вариант наиболее предпочтителен, поскольку позволяет работать с максимальным КПД в диапазоне от 10 до 120% от требуемой максимальной производительности. При этом экономия электроэнергии достигает ощутимых величин. Например, для жилого многоэтажного дома с максимальным потребным расходом 15 м<sup>3</sup>/ч и напором 60 м современная станция

повышения давления с ЧРП дает экономии электроэнергии (по сравнению с обычными отечественными установками) около одного-двух киловатт на каждый час работы. За год разница достигает 8–16 тыс. кВт·ч. Это позволяет быстро окупить первоначальные вложения и снизить общие затраты.

Насосы с ЧРП нашли широкое применение и в системах отопления различного масштаба. Известно, что требуемая тепловая нагрузка системы отопления также циклически меняется в зависимости от времени суток, сезона, погодных условий. Исходя из этого, должна меняться и температура теплоносителя. Для оптимизации процесса рекомендуется применять насосные циркуляционные установки с несколькими параллельно подключенными регулируемые насосами, такими как Grundfos серии TPE. Экономическая эффективность применения подобных насосов со встроенным преобразователем частоты и изменяемой скоростью вращения электродвигателя, по данным экспертов, составляет 30–40% — в общем случае, а для циркуляционных отопительных насосов — до 60% (при регулиро-

вании температуры теплоносителя в подающем трубопроводе).

Применение насосов с ЧРП, обеспечивающих поддержание контролируемого параметра на заданном уровне, дает экономию электроэнергии от 10–30 до 50–60%.

Преимущества использования «Е-насосов» (интеллектуального насосного оборудования) очевидны. Их, например, хорошо ощутили на себе жители якутского города Нерюнгри и подмосковных Мытищ, где повышение коммунальных платежей не становится финансовой катастрофой. Отлично знают о выгоде такого оборудования и успешные промышленные предприятия, такие как уфимский «Полиэф» или «Нижнекамскнефтехим». Здесь «умные» насосы позволяют обеспечить конкурентоспособность продукции за счет снижения энергозатрат.

Успешный опыт показал: применение современного энергоэффективного оборудования позволяет максимально сократить потери. А значит — дать дополнительные возможности без потерь пережить кризис и с новой силой стартовать к вершинам бизнеса! □

BE > THINK > INNOVATE >



Реклама. Товар сертифицирован.

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

Если вам нужен надежный, мощный, неприхотливый насос – UPS 200 это ваш выбор! Это универсальный циркуляционный насос, применяющийся для систем отопления, горячего водоснабжения, охлаждения и кондиционирования. Технические характеристики UPS 200 уже много лет приводят в восторг проектировщиков и строителей по всему миру. UPS 200 высоко энергоэффективен, не требует технического обслуживания, имеет низкий уровень шума. Насосу UPS 200 доверяют самые сложные проекты, потому что UPS 200 не подводит.

### Циркуляционный насос UPS 200



### Grundfos. Технология свободы.

Центральные региональные представительства:

<b>Москва</b> (495) 737-3000	<b>Екатеринбург</b> (343) 365-9194	<b>Новосибирск</b> (383) 249-2222	<b>Минск</b> 8 10 (375 17) 233-9765
<b>Санкт-Петербург</b> (812) 633-3545	<b>Самара</b> (846) 977-0001	<b>Ростов-на-Дону</b> (863) 299-4184	

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

**GRUNDFOS** 

# Современные материалы для модернизации систем отопления и водоснабжения

Трубы и соединения из PPR широко используются в различных отраслях промышленности, в трубопроводах горячего и холодного водоснабжения, в системах отопления, фильтрации и водоочистки, а также для транспортировки жидкостей — благодаря технологичности, дешевизне сырья, физико-химическим параметрам изделий, в т.ч. химической инертности.

Полипропилен, из которого изготавливаются трубы, устойчив к воздействию повышенной температуры и химических веществ, более долговечен и устойчив к химическому воздействию, чем другие традиционные материалы. Отсутствие ржавчины, коррозии, распада, гниения, грязи, бактерий, известковых отложений в трубах позволяет избежать уменьшения внутреннего диаметра при эксплуатации, низкой шероховатости поверхности и, таким образом, их пропускная способность не уменьшается с течением времени.

Главным качественным показателем полимерных напорных труб является их долговечность, т.е. длительная прочность. Этот параметр может быть определен путем проведения испытаний образцов труб методами искусственного старения полипропилена под воздействием давления и тепловой нагрузки.

Долговечность труб и фитингов из PPR зависит от рабочего давления и рабочей температуры. Для получения данных проводились обширные исследования в диапазоне температур от 20 до 110°C. Было установлено, что при нормальных условиях эксплуатации средний срок службы 50 лет для холодного водоснабжения и 25 лет для ГВС.

Для ГВС и ХВС при температуре воды до 75°C вопросов по выбору и эксплуатации трубопроводов, как правило, не возникает. Для отопления оптимальная температура ниже 85°C — срок «жизни» таких труб, с учетом продолжительности отопительного сезона и средней температурной нагрузки системы отопления, составляет в среднем 25 лет.

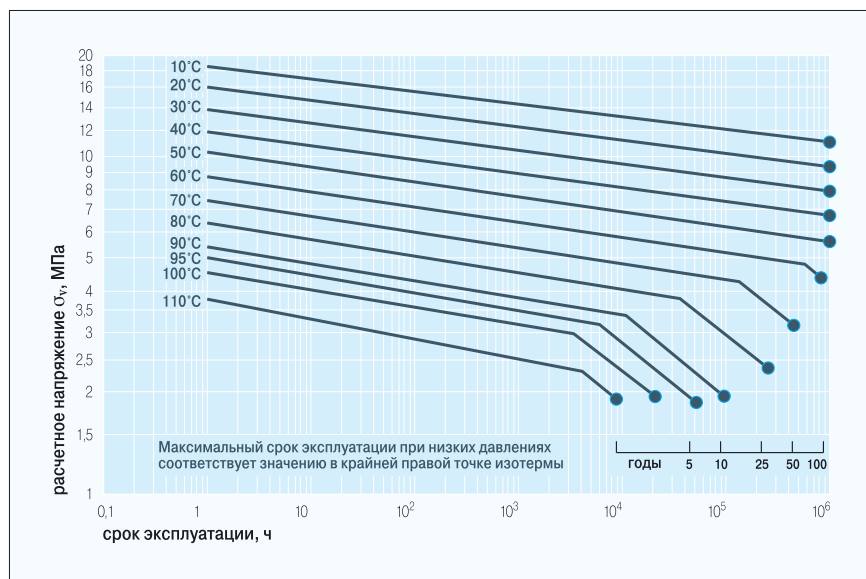
Необходимо отметить, если трубы подверглись кратковременному воздействию температуры в 100°C, это не при-

ведет к необратимому изменению физических и химических свойств материала. Однако, в настоящее время общей мировой тенденцией является переход на низкотемпературное отопление, характеризующееся минимальными непродуктивными потерями тепла, с температурой теплоносителя до 80°C. И в этом случае срок «жизни» таких трубопроводов значительно возрастает.

Для соединения термопластов, в т.ч. и полипропиленовых труб, чаще всего используется муфтовая сварка, поскольку этот способ обеспечивает лучшее качество соединения, не требует дорогих расходных материалов, наиболее быстр и технологичен. В трубопроводах из PPR



Фото компании-производителя.



■ Изотермы длительной прочности PPR

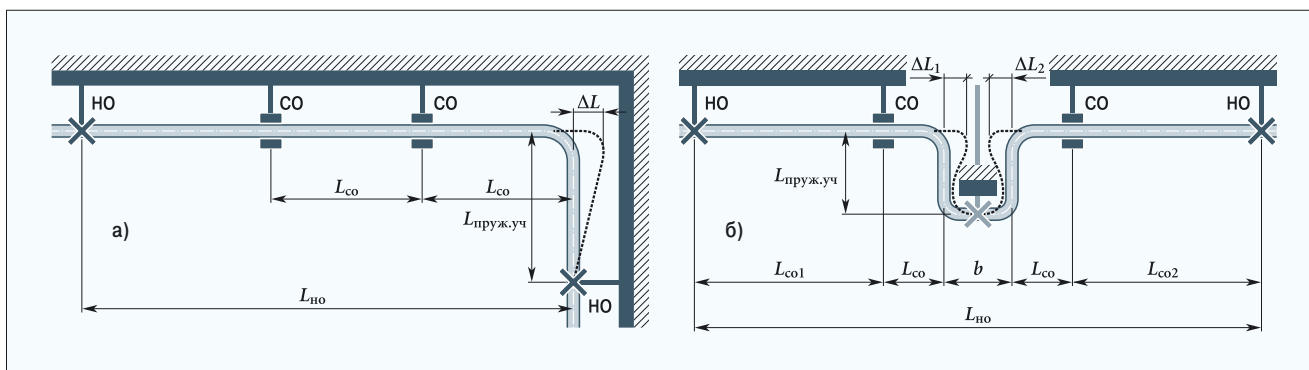


Рис. 1. Расчетные схемы Г-образного (а) и П-/У-образного (б) компенсаторов (НО — неподвижная опора; СО — скользящая опора;  $L_{пруж.уч}$  — длина пружинящего участка от оси трубы до края неподвижной опоры, мм;  $\Delta L$  — увеличение длины горизонтального участка трубопровода при нагреве, мм;  $\Delta L_1$ ,  $\Delta L_2$  — увеличение длин горизонтальных участков трубопроводов при нагреве, мм;  $L_{но}$  — расстояние между краями неподвижных опор, мм;  $L_{со}$  — расстояние между краем неподвижной и центром скользящей опоры или между центрами скользящих опор, либо между центром скользящей опоры и осью колена трубы, мм;  $L_{со1}$ ,  $L_{со2}$  — расстояние между краем неподвижной опоры и краем скользящей опоры, мм;  $b$  — ширина компенсатора, расстояние между осями колен, мм)

соединение на сварке не снижает надежности трубопровода, количество соединительных и установочных элементов при соблюдении всех правил сварки не имеет значения.

Если трубопровод собран в системе отопления, то его испытание проходит в соответствии со СНиП 3.05.01–85 (2000) «Внутренние санитарно-технические системы», п. 4.6. Испытание водяных систем отопления и теплоснабжения должно производиться при отключенных котлах и расширительных сосудах гидростатическим методом давлением, равным 1,5 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup>) в самой нижней точке системы.

Вопрос теплового расширения во многом решается правильным использованием опор и выбором конфигурации трубопровода и компенсаторами. Одним из общих правил монтажа является стремление создать как можно более гибкую эластичную систему с минимумом жестких коротких узлов, имеющих малую способность к деформации.

Неподвижные опоры, как правило, фиксируют тяжелые трубные узлы, или тяжелые элементы трубопровода, не имеющие собственных креплений (например, фильтры или краны).

Крепления для поддержки труб должны иметь размеры и расчетные нагрузки, соответствующие диаметрам монтируемых труб и типам нагрузки. Неподвижно и подвижно фиксирующие крепления должны быть выбраны так, чтобы не повредить наружную поверхность труб. Оптимальные крепежные детали — пластиковые или покрытые пластиком держатели.

Неподвижно фиксирующие крепления (неподвижная опора) используют для закрепления трубы и удержания

ее в определенных точках с целью предотвращения нежелательных движений. При установке трубы следует определить точки (на каждом ее участке), где будут расположены неподвижно фиксирующие крепления. И так, движение трубы ограничивается и обеспечивается стабильность крепления трубопровода.

Кроме того, следует определить места нахождения фитингов, компенсаторов линейного теплового расширения и выбрать места крепления подвижных опор так, чтобы не мешать свободному удлинению трубы в месте крепления подвижных опор.

### Компенсация температурного расширения труб PPRC

#### Г-образный компенсатор

В целях устранения разночтений предлагается производить отсчет пружинящей длины от оси горизонтального участка трубопровода (рис. 1):

$$L_{пруж.уч} = k\sqrt{D}\Delta L + D,$$

где:  $L_{пруж.уч}$  — длина пружинящего участка, мм;  $k$  — константа, характеризующая упругие свойства трубы,  $k = 30$ ;  $D$  — наружный диаметр трубы, мм;  $\Delta L$  — увеличение длины участка трубопровода при нагреве, мм.

Расчет Г-образного компенсатора выполняется в следующей последовательности: сначала определяется величина теплового удлинения расчетного участка, затем вычисляется необходимая длина перпендикулярного к нему пружинящего участка.

#### П- и У-образные компенсаторы

Для тепловой компенсации участка трубопровода с использованием трубного П-образного компенсатора (рис. 1б), применяют два приема его расположения между неподвижными опорами:

1. Срединное (точно посередине) размещение между опорами, при котором длины обеих расположенных в обе стороны от него ветвей трубопроводов равны, т.е. получается конструкция равноплечевого компенсатора;

2. Смещенное размещение, возникающее при проектных решениях, когда длины ветвей трубопроводов в силу конструктивных особенностей объекта и трассировки трубопровода оказываются различными, т.е. получается конструкция разноплечевого компенсатора.

В первом случае величина  $\Delta L$  равна для обеих ветвей трубопровода и общее удлинение равняется  $\Delta L_{общ} = 2\Delta L$ . Во втором случае  $\Delta L$  рассчитывается независимо для каждой ветви и удлинение составляет сумму вычисленных удлинений  $\Delta L_{общ} = \Delta L_{лев} + \Delta L_{прав}$  где:  $\Delta L_{лев} = \Delta L_{со1} + \Delta L_{со}$ ,  $\Delta L_{прав} = \Delta L_{со2} + \Delta L_{со}$ .

Ширина компенсатора  $b$  (вставка), независимо от длины его ветвей, назначается конструктивно и составляет  $(11-13)D_{нар}$ . Вставка всегда крепится посередине хомутом (жесткое крепление).

Тепловое удлинение  $\Delta L_{общ}$  расчетных участков трубопроводов плюс некоторый гарантированный зазор между сближившимися верхними деталями компенсатора (порядка 150 мм) не должны превышать ширину компенсатора. В противном случае следует уменьшить расстояние между неподвижными опорами расчетных участков.

Расчет П-образного компенсатора ведется аналогично расчету Г-образного. Если конструктивные размеры трубных Г- и П-образных компенсаторов принимаются по расчету, то О-образные компенсаторы для различных диаметров пластмассовых труб выпускаются с фиксированными значениями размеров. □

Материал подготовлен компанией «Альтерпласт».

# Коллекторы FAR – арматура для профессионалов



Как мы уже рассказывали в статье «Арматура FAR: собрал и забыл» (см. журнал «С.О.К.» №8/2009), главная особенность арматуры FAR — это наличие инновационных решений и уникальных особенностей в каждой линейке продукции. Например, в начале 1980-х гг. техническим отделом завода FAR был разработан принцип регулирующего коллектора, названного MultiFAR, который завод выпускал эксклюзивно в течение пяти лет.

**MultiFAR** — это модульные коллекторы (рис. 1) со встроенными регулирующими и отсекающими вентилями, изготовленные из DZR-латуни, в которой цинк связан в сплаве легированием, благодаря чему предотвращается его вымывание. Это гарантирует сохранение прочностных свойств изделия на длительный период эксплуатации. Коллекторы MultiFAR можно использовать как в системе горячего и холодного водоснабжения, так и в отопительных системах радиаторного и напольного отопления. Благодаря вентилям на каждом ответвлении монтажник может устанавливать или заменять оборудование без отключения или опорожнения всей системы.

Рекомендуем обратить внимание на универсальность отводов коллекторов: с помощью концевок FAR с метрической резьбой или адаптеров типа «евроконус» трубной резьбой можно присоединить металлопластиковые или пластиковые трубы — в зависимости от предпочтений и бюджета заказчика.



Рис. 1

фото: компания-производитель

Концовка FAR с метрической резьбой под металлопластиковые, пластиковые и медные трубы имеет более удлиненное посадочное место (втулку) с двумя уплотнительными кольцами на присоединяемом конусе. Это обеспечивает большую герметичность и надежность резьбового соединения.

Концовками FAR к отводам коллектора «напрямую» присоединяются: пластиковые трубы с внешним диаметром 12–20 мм; металлопластиковые трубы с внешним диаметром 14–20 мм; медные трубы диаметром 12–22 мм.

Сборный параллельный коллектор с регулирующими вентилями может использоваться в системах водоснабжения и отопления. Благодаря вентилям, установленным на каждом ответвлении, можно устанавливать или заменять сантехнику, без отключения или опорожнения всей системы. Каждый из блоков коллектора, пропуская воду через сквозные левый и правый вертикальные каналы, имеет только от одного из них выход на левый и правый боковые регулируемые отводы. На коллекторном модуле есть стрелка, показывающая направление потока (рис. 2).

Сравнительно недавно в ассортимент был введен регулирующий коллектор MultiFAR с проходным диаметром Ду 1 1/4" и возможностью присоединения металлопластиковых труб диаметром 20 и 26 мм. Пропускная способность коллектора  $K_v = 4,2 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Для равномерной раздачи воды после участка ввода в большинстве случаев необходимы коллекторы с большой пропускной способностью. Для решения такой задачи наиболее эффективно будет использование коллекторов FAR с условным проходом до 2" и размером отводов до 1" при этом коллекторы могут быть как с регулирующей функцией, так и без нее.

Регулируемые коллекторы серии **Start**, выполненные из DZR-латуни, устойчивы к коррозии, выдерживают давление в 25 атм и обеспечивают равномерную раздачу воды. Условный проход коллекторов от 1 1/4" до 2" и размер отводов

## Завод FAR. История развития

Итальянская компания FAR Rubinetterie S.p.A. была основана в 1974 г. братьями Альберто и Гуерино Аллезина и Николой Ровалетти. Первоначально это был небольшой завод по выпуску латунных фитингов для водоснабжения и отопления. В этом же году компания освоила производство узлов для однотрубных систем. Это событие стало знаковым в дальнейшем развитии компании. Неуклонно растущий в последующие четыре года спрос сделал необходимостью расширение производственных мощностей компании — завод переехал в город Гоцано, расположенный в северной части Италии (где и находится до сих пор). Новое помещение площадью 600 м<sup>2</sup> было оборудовано современной производственной техникой. Еще в самом начале своего развития FAR сделал ставку на профессионализм, высокое качество и инновационные технологии. Значительные капиталовложения в собственные научные и конструкторские разработки и модернизацию производственного процесса принесли справедливые результаты: за несколько лет компания расширила ассортимент продукции различными вентилями; в 1982 г. благодаря опыту, профессионализму и креативности конструкторов и дизайнеров был разработан первый коллектор с регулируемыми вентилями — MultiFAR — это окончательно утвердило FAR лидером в разработке и производстве коллекторов; в 1992 г. было открыто новое направление — приборы автоматического регулирования для централизованных отопительных систем, ставшие одним из ключевых продуктов. В настоящее время производственные площади FAR составляют 14 500 м<sup>2</sup>. Это один из самых современных заводов в Европе.



от 1/2" до 1" обеспечивает необходимую пропускную способность с минимальной потерей напора. Установив коллекторы подобного типа, можно обеспечить подачу теплоносителя 3,85–7,6 м³/ч.

Отдельные модули коллекторов позволяют собрать общий коллектор с различными расстояниями между отводами. Коллектор Start из модулей с межосевым расстоянием 100 мм идеально подходит для установки счетчиков воды или зонных вентилях. Моторизованные зонные вентили позволяют управлять температурой в различных комнатах дома в автоматическом режиме. Межосевые расстояния между отводами 100 и 200 мм позволяют устанавливать счетчики как вертикально, так и горизонтально. Коллекторы с межосевым расстоянием 200 мм рекомендованы для установки зонных вентилях и подсоединения циркуляционных насосов при необходимости их установки в котельной.

**Система напольного отопления FAR**  
**Узел напольного отопления** (рис. 3) — это центр системы, самый важный и сложный компонент. Он состоит из запорного и терморегулирующего коллекторов диаметром 25, 32 и даже 40 мм, позволяющих сбалансировать работу всей системы и отрегулировать температуру в каждом отдельном помещении.

В 2009 г. завод FAR увеличил ассортимент коллекторов для напольного отопления, включив в свою производственную линейку выпуск коллекторов со встроенными расходомерами. На дан-

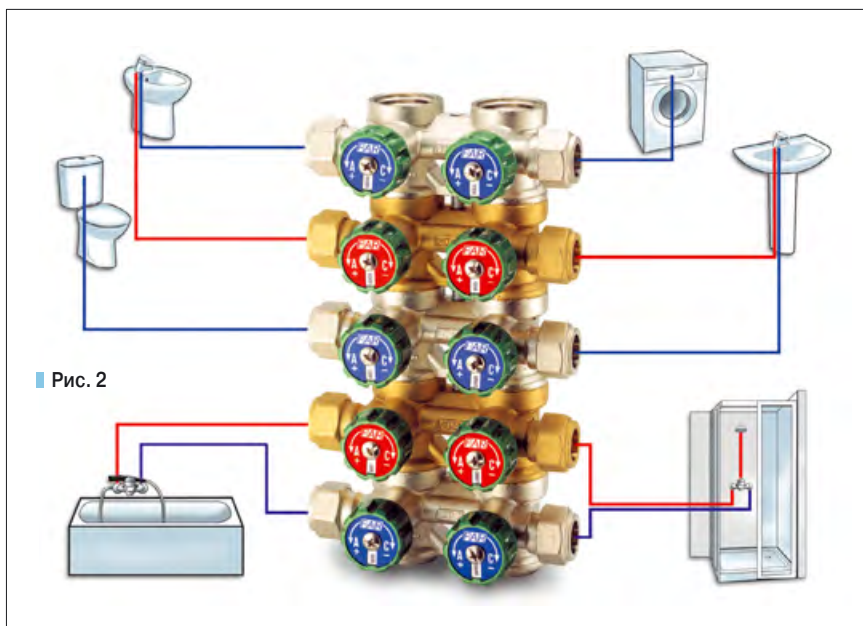


Рис. 2

**Коллекторы** предназначены для подвода и распределения рабочей среды от основного трубопровода к сантехническим приборам. Коллекторы позволяют производить поквартирное отопление с установкой узлов учета тепла для каждой квартиры. На данный момент в производственной линейке завода FAR есть все типы коллекторов: нерегулируемые, запорно-балансирующие, регулирующие, коллекторы с возможностью автоматического регулирования расхода потока.

Фото компании-производителя.

ный момент завод выпускает коллекторы как резьбового, так и фланцевого соединения диаметром 25 и 32 мм для прямого подключения металлопластиковых, пластиковых и медных труб диаметром 16 и 20 мм концевками FAR с метрической резьбой на накидной гайке. Также завод предлагает данный тип коллекто-

ров диаметром 25 и 32 мм с отводами 15 или 20 мм под концевки «евроконус».

Коллекторы со встроенными расходомерами устанавливаются на подающую линию в системе напольного отопления с возможностью замера расхода теплоносителя и балансировки каждой петли. При необходимости расходомер можно прочистить без отключения функционирования системы обогрева. Через коллектор возможна подача теплоносителя в объеме 1,13 м³/ч. Коллекторные узлы выпускаются в нескольких модификациях, основной частью которых является распределительный узел с термосмесителем или смесительным краном с трехточечным сервоприводом.

Всю свою продукцию компания FAR Rubinetteria S.p.A. производит только из оригинальных европейских комплектующих высочайшего качества, что позволяет гарантированно эксплуатировать ее без каких-либо проблем и серьезного обслуживания в течение длительного времени. Но все же, главный аргумент в пользу FAR — максимальное соответствие качества и стоимости продукции, поскольку оборудование этого производителя при всех его достоинствах занимает позиции в среднем ценовом сегменте. □



Рис. 3

Фото компании-производителя.

BE > THINK > INNOVATE >

# УЗНАЙ, КАК СЭКОНОМИТЬ ЭНЕРГИЮ И ДЕНЬГИ

POWERED BY THE IMPOSSIBLE\*

\* ЗА ГРАНЬЮ ВОЗМОЖНОГО



**посмотрите фильм POWERED BY THE IMPOSSIBLE и интерактивные презентации, представленные на этом диске, чтобы узнать, как просто экономить с циркуляционными насосами GRUNDFOS**

Этот диск показывает, как можно легко экономить деньги и в то же время способствовать сохранению окружающей среды. Нужно только прислушаться к своему сердцу и разуму – и выбирать циркуляционные насосы Grundfos класса «А». На диске также содержится

информация по продуктам и некоторые материалы, которые можно найти на сайте. Приятного просмотра! Чтобы узнать больше о циркуляционных насосах Grundfos класса «А», зайдите на: [poweredby.grundfos.com](http://poweredby.grundfos.com)

A



Если здесь не оказалось диска Powered by the Impossible, не расстраивайтесь! Зайдите на сайт – и вы найдёте там всю информацию! [poweredby.grundfos.com](http://poweredby.grundfos.com)



Grundfos ALPHA2 получил две премии «Energy+» как самый энергоэффективный циркуляционный насос в Европе.

Реклама. Товар сертифицирован

**GRUNDFOS** 

# Усовершенствование арматуры сливных бачков

Обычный человек редко задумывается о таких «пикантных» подробностях, как качество смыва воды в унитазе. Сильно ли шумела вода? Продолжала ли подтекать из бачка после завершения процесса? Омыта ли полностью чаша унитаза, или вода не затронула часть поверхности? Сколько литров израсходовано на смыв? Все эти тонкости детально разбирают специалисты. О новых подходах к производству смывной и наполнительной арматуры рассказывает научный руководитель производственно-коммерческой фирмы «ИнкоЭр» Юрий Иванович ЧУПРАКОВ.

Для потребителя главное, чтобы «смылось все», быстро и тихо, остальное не очень важно. Еще хорошо бы не сломать палец о кнопку унитаза, поскольку ГОСТ допускает усилие при нажатии до 3 кг. Это не очень хорошо для пожилых людей с больными пальцами, для дам с маникюром и для маленьких детей. Еще имеет значение объем воды, потребленный при пользовании туалетом, поскольку в последнее время резко возросло количество квартир, оснащенных водосчетчиками.

Также важно, чтобы бачек работал исправно — для этого нужна надежная арматура. Если вода при этом не шумит, не подтекает, качественно оmyвает унитаз, а клапан нормально «переваривает» поступающую из водопровода несколько загрязненную воду, значит, выбор оборудования сделан правильно.

Над всеми этими задачами работают специалисты производственно-ком-

мерческой фирмы «ИнкоЭр». Кроме того, они занимаются усовершенствованием конструкции арматуры, создают новые дополнительные элементы, чтобы добиться таких характеристик, о которых потребитель в повседневной жизни даже не задумывается.

Ю.И.: Вся аппаратура, которая выпускается серийно, а также вновь созданная на нашем предприятии, проходит тестирование на разработанных нами испытательных стендах. Спускная и наполнительная арматура тестируется по основным показателям, которые изложены в ГОСТ 21485-94 «Бачки сливные и арматура к ним». Кроме того, мы проводим испытания в общественных туалетах производственных и административных зданий нашего предприятия. Анализируя результаты, специалисты совершенствуют конструкции изделий, повышая их конкурентоспособность.

Расскажите, пожалуйста, подробнее о том, каким параметрам должна соответствовать арматура?

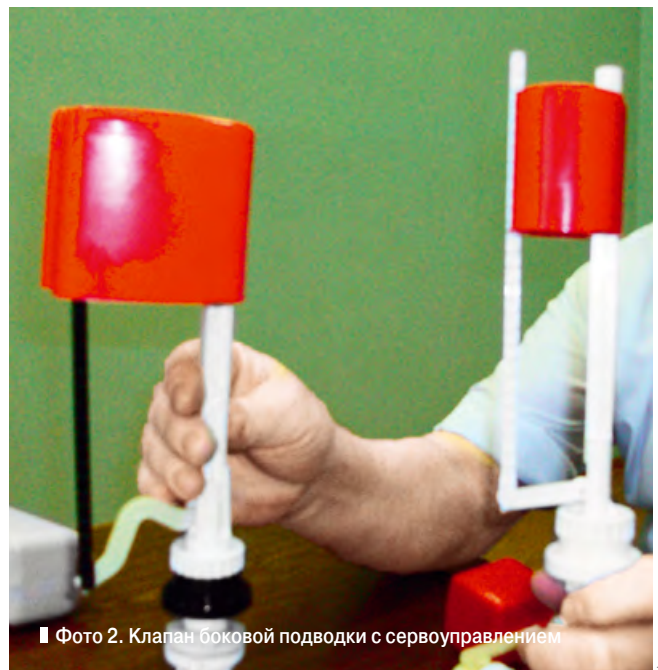
Ю.И.: В соответствии с ГОСТ 21485-94, наполнительный клапан должен нормально работать при давлении от 0,5 до 10 атмосфер в сети. Время заполнения бачка объемом воды в шесть литров должно быть не больше 2,5 минут. Шумовые характеристики — чем тише, тем лучше, но не более 50 дБА. Сейчас уже нам известны способы сделать эти клапаны практически бесшумными, и мы намерены внедрять их в последующих разработках. Также нужно проверить клапаны на прочность в условиях предельного давления в сети — 15 атмосфер.

Спускная арматура должна быть герметичной, чтобы не было подтеков при наполнении бачка. Она должна обеспечивать средний расход воды на смыв в пределах 1,6–2 литров в секунду. Усилие на кнопку при сливе не должно превышать трех килограммов, однако на практике считается оптимальным усилие в полтора килограмма.

Ну и, конечно, арматура должна быть надежной, поэтому мы стремимся максимально увеличивать безремонтный срок службы. Гарантийный срок службы наших изделий составляет пять лет, что указано в паспортах.



■ Фото 1. Клапан боковой подводки



■ Фото 2. Клапан боковой подводки с сервоуправлением

Фото предоставлено автором.

Фото предоставлено автором.



■ Фото 3. Клапан противодействия

Фото предоставлено автором

■ ■ ■ **Расскажите, пожалуйста, о ваших разработках.**

**Ю.И.:** Есть у нас несколько новых разработок. Одна из них — наполнительный клапан боковой подводки с сервоуправлением (фото 1) и наполнительный клапан нижней подводки с сервоуправлением (фото 2). Такие клапаны — самые маленькие по размеру из всех существующих клапанов. Дело в том, что предприятия выпускают бачки разнообразных форм, в том числе очень узкие. В такие бачки сложно устанавливать стандартную арматуру. А наши новые клапаны боковой подводки пригодны в том числе и для узких бачков. Для широких бачков они тем более годятся.

Мы усовершенствовали выше названные наполнительные

клапаны с боковой и нижней подводкой, внося существенные конструктивные изменения: поставили мультигидросель, мембрану и сепаратор. Теперь такие наши клапаны хорошо работают на загрязненной жидкости — намного лучше, чем аналогичная импортная арматура. К тому же эти клапаны выгодно отличаются от импортных по габаритам и удачно конкурируют с ними по критерию «цена–качество».

Все импортные наполнительные клапаны с сервоуправлением, в которых есть жиклеры, имеют сравнительно большие габариты и боятся загрязнений. В нашей водопроводной системе загрязнение, особенно после отключения воды, это обычное явление. Загрязнение весьма опасно для импортных наполнительных клапанов с сервоуправлением из-за возможного засорения жиклера. Что-

бы усовершенствовать конструкцию, мы предусмотрели фильтр грубой очистки — для крупной грязи. Кроме того, внутри нашего клапана с сервоуправлением имеется сепаратор, который закручивает поток жидкости в основном сопле. В результате механические частицы летят в сторону и выходят через основное сопло, а сам жиклер находится в центре: в него грязь не попадает. Это очень актуально для нашей водопроводной системы, в которой применяются активно ржавеющие стальные трубы. Можно убедиться, сколько в ней грязи, открыв любой бачек.

Однако у наполнительных клапанов с сервоуправлением есть один недостаток. Если давление в сети меньше одной атмосферы, то клапан может не закрыться, особенно если вода имеет температуру порядка 2–4 °С.

Этот недостаток отсутствует у наполнительных клапанов прямого действия. Они закрываются при любых рабочих давлениях в сети, в том числе и меньших, чем 0,5 атмосферы. Однако момент закрытия в таком клапане затянут до 20 минут, что допускает ГОСТ 21485–94. В последние 15 минут расход через запорный элемент настолько мал, что водосчетчик этот расход не учитывает. По этой причине при каждом спуске недоучитывается от 0,2 до 0,6 литров воды, в зависимости от давления в водопроводной сети. Что, конечно же, накладно для водоснабжающей организации. Учитывая это обстоятельство, мы усовершенствовали наполнительный клапан противодействия (прямого действия) нижней подводки, введя гидравлическую систему задержки момента закрытия. Клапан очень четко закрывается в последний момент, то есть вода сразу перестает поступать. Кроме того, арматура оснащена фильтром грубой очистки. Этот наполнительный клапан оказался очень надежным (фото 3).

Также внесены изменения в конструкцию спускного клапана. Раньше была груша — мы ее заменили на плоский клапан, обеспечив хорошую герметичность спускного клапана. Увеличили расход воды на смыв, чтобы улучшить качество смыва. Раньше было отверстие, через которое стекала вода в унитаз, диаметром 50 мм, а резьба была упорной. Мы перешли на метрическую резьбу. Это позволило нам увеличить диаметр отверстия до 53 мм. Соответственно увеличился расход воды, и улучшилось качество смыва.

■ ■ ■ Какой расход воды на смыв считается оптимальным?

**Ю.И.:** Средний расход на смыв должен быть равен 1,8 литра в секунду плюс-минус 0,2 литра в секунду. Мы придерживались таких параметров, как вдруг португальцы стали делать арматуру с расходом 2,5 литра в секунду. То есть на пол-литра больше, чем предусмотрено в нашем ГОСТе. Дело в том, что при смыве в унитазе срабатывает «сифонный» эффект. Вода не просто омывает чашу, самотеком поступая в канализационную трубу, а воду засасывает в эту трубу. Для того, чтобы «сифонный» эффект сработал, необходим больший начальный расход воды. Дело в том, что на некоторых предприятиях разработали и выпускают неудачные формы унитазов. Их гидравлическая система не совершенна. При смыве не хватает для обеспечения сифонного эффекта расхода, равного двум литрам в секунду. Нужно хотя бы 2,3 литра, а еще лучше — 2,6 литров в секунду, чтобы обеспечить полноценный смыв. Благодаря некоторым изменениям конструкции спускного клапана, например, созданию кольцевого бурта вокруг входа в спускное отверстие, удалось получить достаточный расход для качественного смыва, даже если унитаз «плохой». Этот расход составляет 2,6 литров воды в секунду.

Спускная арматура может быть оборудована кнопкой пуска или системой «шарик-шток» (шарик для смыва нужно поднимать вверх). И хотя «шарик-шток» не считается прогрессивным эле-



■ Спускной клапан

Фото предоставлено автором.

ментом конструкции, многим потребителям он нравится больше, чем кнопка. Дело в том, что ГОСТ допускает усилие на кнопку при смыве до трех килограм-

мов. Мы, конечно, стремимся, чтобы оно было оптимальным — порядка полутора килограмм. Но, скажем, женщинам с маникюром



■ Испытание арматуры в реальных условиях

Фото предоставлено автором.



Фото предоставлено автором.

или маленьким детям неудобна даже «легкая» кнопка. Как уже отмечалось, мы испытываем наши новые разработки в реальных условиях, а затем путем опроса изучаем мнение пользователей. Многие женщины отдают предпочтение «шарик-штоку», а не кнопке. Поэтому мы выпускаем, в том числе, спускную арматуру с пусковым устройством «шарик-шток».

Я привел здесь далеко не полный перечень конструктивных изменений, благодаря которым арматура работает тише, «не позволяет» воде протекать в унитаз, не заедает, выдерживает гарантийный срок службы до пяти лет и имеет другие положительные характеристики.

Вся наша продукция соответствует ГОСТам, но если мы не укладываемся в какой-то ГОСТ, то разрабатываем и ТУ, и должным образом его согласовываем.

■ ■ ■ Как потребителю подобрать аналог арматуры, если она ломается. Существует ли унификация? Могу ли я, придя в магазин, сказать: мне нужна арматура для бачка с таким-то названием, или такого-то стандарта?

Ю.И.: Боюсь, что тут могут возникнуть трудности. Название бачка или его стандарт большинству продавцов ни о чем не говорит. Уровень грамотности довольно



■ В руках Ю.И. Чупракова клапан противодавления и клапан нижней подводки с сервоуправлением

фото предоставлено автором.

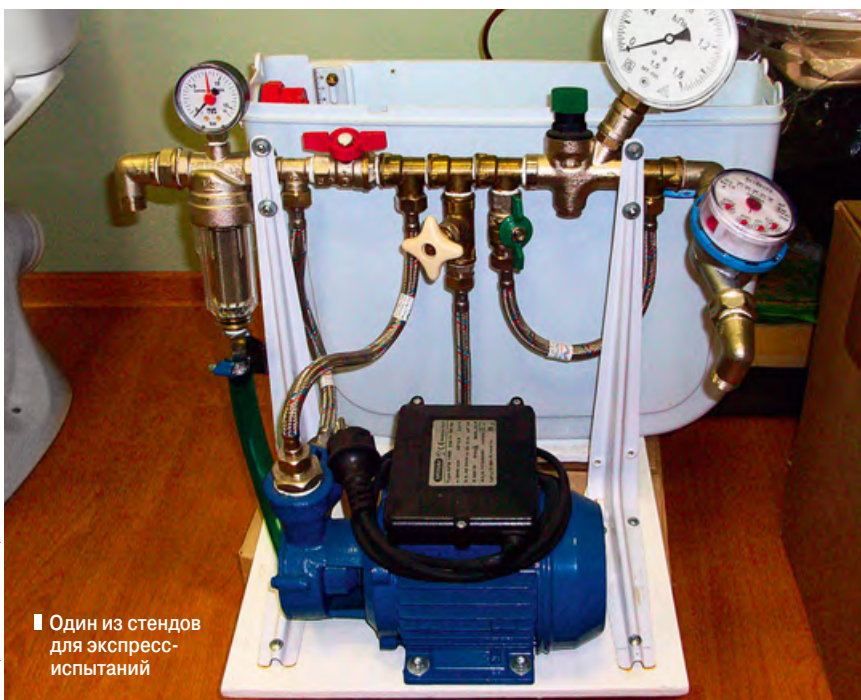
низкий (никого не хочу обидеть, наверняка бывают исключения). Есть вероятность, что вам навяжут самую дорогую арматуру, не подходящую к бачку.

Именно для того, чтобы улучшить «совместимость», на нашем производстве налажен выпуск универсальной арматуры. Единственное, что нельзя сделать, это заменить клапан для нижней подводки на клапан для боковой подводки, поскольку соответствующее отверстие (нижнее или боковое) находится в бачке в определенном месте.

Именно с целью обеспечения универсальности, конструкция спускной арматуры предусматривает стойки, регулирующие высоту арматуры. Наши клапаны годятся для бачков высотой от 28 до 42 сантиметров. Еще при выборе арматуры нужно смотреть, какое у унитаза отверстие, а также какое отверстие в крышке бачка предусмотрено для монтажа кнопки смыва. Оно может быть 40, 26 и даже 16 миллиметров.

При выборе наполнительной арматуры учитывайте давление в водопроводной сети: в большинстве случаев оно в пределах нормы, но бывают исключения. Как-то купили у нас арматуру, не зная, что в небольшом поселке, где живут покупатели, давление меньше 0,5 атмосфер. Купленный клапан был стандартный с сервоуправлением, но мы его заменили на наполнительную арматуру прямого действия, способную работать при любом давлении в сети, в том числе и менее 0,5 атмосфер.

Универсальность, простота монтажа арматуры и возможность устанавливать ее даже непрофессионалам — одно из главных преимуществ нашей арматуры. Для удобства эксплуатации изделий мы оснащаем их подробными инструкциями и укладываем в комплекты арматуры пластиковые гаечные ключи, чтобы потребителям или сантехникам легче было сориентироваться, что, куда и как нужно присоединять для безотказной работы арматуры. А также чтобы ее проще было монтировать в смывные бачки. □



■ Один из стендов для экспресс-испытаний

фото предоставлено автором.

# Перспективы российского производства инженерных систем

Сделав выбор в пользу пластиковых систем, потребитель вынужден разбираться во множестве нюансов. Зачастую большое количество предложений порождает проблему — трудно определиться, что выбрать. Ситуация с пластиковыми трубами схожая — десятки компаний предлагают российскому покупателю продукцию, по внешнему виду почти ничем не отличающуюся.

Сергей БУРАВКОВ

Современные пластиковые трубы обладают многими достоинствами: их удобно транспортировать и легко монтировать, пластик не подвержен коррозии, не нуждается в покраске, гладкая внутренняя поверхность снижает гидросопротивление и уменьшает риск засорения внутреннего сечения до минимума; срок службы пластиковых труб 25–50 лет (в зависимости от характера эксплуатации), что значительно больше, чем у аналогичных систем из другого материала. Чтобы лучше представить ситуацию на российском рынке, обратимся к статистике.

Финансовый кризис, затронувший все стороны мировой экономики, не обошел стороной и российский рынок инженерных систем водоснабжения и канализации. Плавная девальвация рубля поставила под вопрос конкурентоспособность решений, предлагаемых зарубежными производителями. По данным Минэкономразвития импорт товаров в Российскую Федерацию за первый квартал 2009 г. сократился на 34,1% по сравнению с аналогичным пе-

риодом прошлого года. Резкий обвал цен на полимерное сырье на европейском рынке (по данным портала полимерной индустрии Plastinfo.ru в два-три раза) в ноябре–декабре 2008 г. на внутреннем российском рынке отразился не так значительно.

Снижение внутренних цен замедлила девальвация рубля относительно доллара и евро. Несмотря на то, что мощности российских предприятий, производящих полимерное сырье, могут покрыть 89% потребности рынка, импортируется более трети полимерных смол. Данный парадокс объясняется несколькими причинами. Во-первых, большинство предприятий используют оборудование и технологии 80-х гг. прошлого века. Во-вторых, технологии синтеза синтетических смол так и остались на уровне конца XX в. Все эти причины обуславливают недостаточное высокое качество и стабильность сырья.

На рис. 1 приведена динамика изменения цен на полимерное сырье на российском рынке. Можно предположить, что динамика роста стоимости сырья

сохранится и во втором полугодии 2009 г. Рынок достиг своего объективного дна в начале года. Рост цен на нефть и другие энергоносители, желание производителей сырья возместить убытки приведет к неминуемому росту цен на сырье в третьем квартале 2009 г.

Статистика импорта (рис. 2) оборудования для переработки пластмасс в Россию говорит о серьезных структурных изменениях в данной отрасли.

В структуре импорта преобладают китайские производители оборудования. Пять-семь лет назад структура импорта была другой: в основном преобладало новое и бывшее в употреблении оборудование европейских производителей. За это время инженеры из КНР смогли скопировать и воссоздать экструзионное оборудование, качество которого начинает приближаться к европейскому уровню, а цена такого оборудования на 20–30% ниже предложений из Европы.

На рынке термопластавтоматов наблюдается схожая картина (рис. 3). Как видно, 70% ТПА было завезено из стран

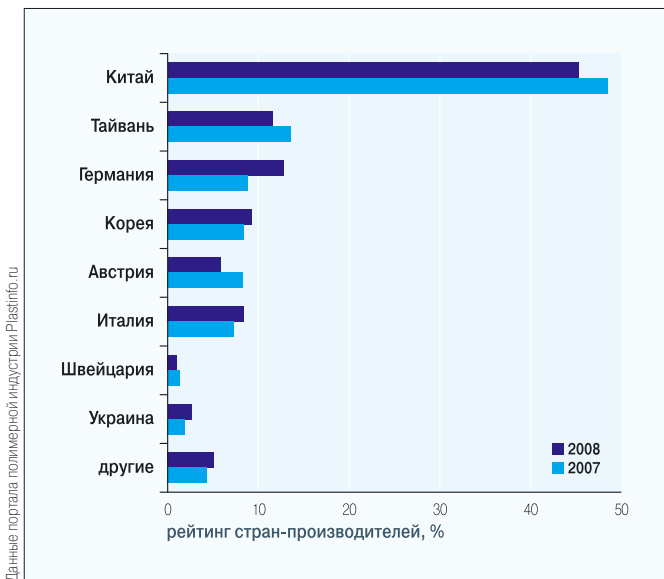


Рис. 1. Динамика изменения цен на полимерное сырье

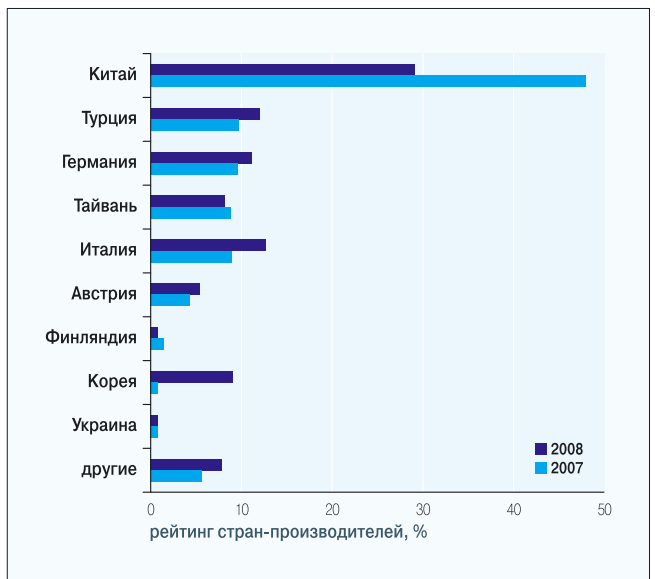
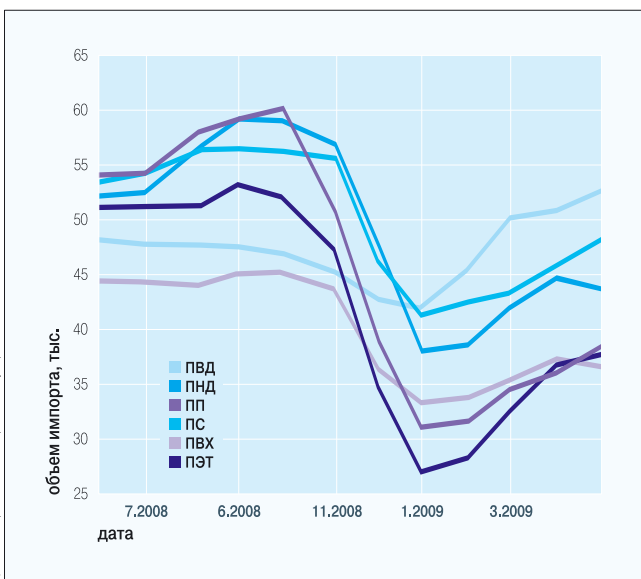


Рис. 2. Импорт экструзионного оборудования в Россию за 2008 г.



Данные портала полимерной индустрии Rasplto.ru



■ Рис. 3. Импорт термопластавтоматов в Россию за 2008 г.



Фото компании-производителя

Юго-Восточной Азии. Вероятно, в 2009 г. картина будет другой. Импорт оборудования резко упадет. Небольшие производства, обладающие парком из трех-пяти экструзионных установок, будут испытывать серьезные трудности.

Отсутствие кредитов, увеличивающаяся стоимость сырья, снижение нормы прибыли из-за ценовых ожиданий конечного потребителя — все эти факторы приводят к структурным изменениям на российском рынке переработки пластмасс.

Небольшие локальные переработчики пластмасс не смогут конкурировать с крупными российскими производителями и в перспективе будут поглощены ими. Данная тенденция позволит рынку перейти на качественно новый уровень. Только крупные предприятия, ра-

ботающие на российском рынке не один год, могут позволить поддерживать в исправном состоянии оборудование, вкладывать деньги в собственные заводские лаборатории и модернизацию оборудования.

Тем не менее, отечественные производители инженерных систем для водоснабжения и канализации в настоящее время получили колоссальную возможность для своего развития. Несмотря на зависимость от импортных поставок сырья и падение внутреннего спроса, некоторые предприятия (например, завод «Политрон») инвестируют в развитие производственных мощностей. В конце 2008 г. были куплены две линии для производства напорных труб для холодного и горячего водоснабжения фирмы Krauss Maffei.

Завод «Политрон» производит широкий спектр продукции для рынка инженерных систем водоснабжения и канализации: трубопроводы из полипропилена и полиэтилена для внутренних и наружных сетей; гладкую наружную и внутреннюю канализацию из полипропилена, гофрированные двухслойные полипропиленовые трубы для канализации. Инженерные системы предприятия и его основные бренды — «Политрон», Pro Aqua, Polytron-ProKan — хорошо знакомы строительным и проектным организациям, техническим специалистам и инвесторам.

На заводе установлены линии известных мировых производителей: Cincinatti Extrusion GmbH (Австрия), Krauss Maffei (Германия), Unicolor (Германия). Контроль качества обеспечивается аттестованной заводской лабораторией, в которой для тестов применяется датское оборудование Sciteq A/S.

Для производства полимерных систем используется только высококачественное сырье крупнейшего поставщика Basell (Германия).

Учитывая потребность строительного комплекса в современных материалах и технологиях, российские требования а также техническое состояние инженерных сетей, нуждающихся в обновлении, «Ассоциация Строителей России» рекомендует к использованию продукцию завода «Политрон» (трубы Polytron-ProKan для наружной канализации и Pro Aqua для водоснабжения и отопления) при проектировании и строительстве новых объектов и реконструкции уже существующих инженерных систем. □



Фото компании-производителя

# Типичные проблемы обслуживания котлов

В этой статье приводится детальное описание решений распространенных проблем обслуживания котлов, с которыми регулярно сталкиваются сервисники и монтажники. С помощью иллюстраций на конкретных котлах рассказано, насколько вредна частая подпитка котла, как заменить секции в напольном котле с чугунным теплообменником, как избавиться от запаха угарного газа в помещении, в котором установлен напольный котел, а также как проверить проток сантехнической воды в котле.

Олег КОШЕВОЙ, инженер координационного отдела ЧП «Компания «Водная Техника»

## Частая подпитка, недогревание, лопнувшая секция теплообменника

В лексиконе сервисных инженеров «подпиткой» называется процесс восстановления давления теплоносителя в системе отопления. Чтобы понять, насколько негативно влияет частая подпитка на работу оборудования, необходимо заметить, что в воде содержится соли жесткости. Жесткой называется вода, в которой содержатся растворенные соли кальция и магния. При нагревании воды соли образуют накипь, а если в воде высокое содержание указанных солей, то на соприкасающихся с водой поверхностях выпадает осадок. Эти процессы вредны для теплообменников, бойлеров, труб или водонагревательных колонок, поскольку из-за этого нарушается процесс теплообмена. Вывод — чем больше осуществлять подпитку, тем больше в котел и систему отопления с водой попадут соли жесткости, которые при нагревании теплоносителя осядут на внутренних стенках теплообменника котла и труб системы отопления. В результате велика вероятность выхода из строя секций теплообменника (фото 1).

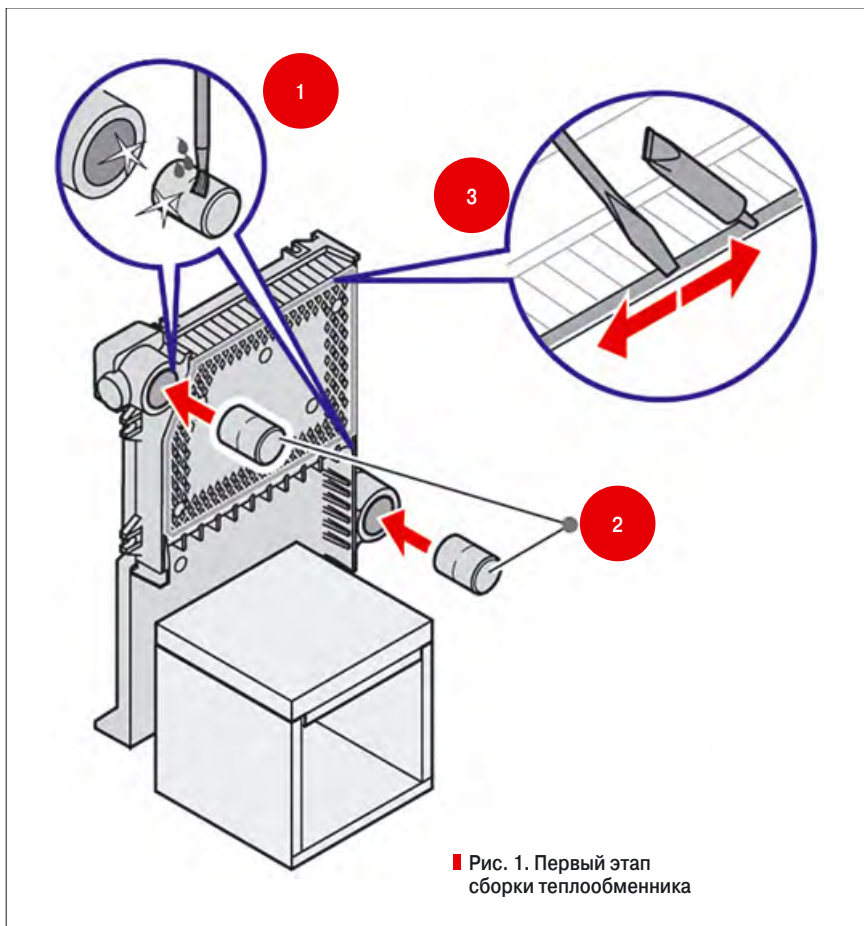
Рассмотрим типичную ситуацию на примере напольных котлов с чугунным теплообменником: Eurobongas, Hola, Idea Bongioni. Некоторые монтажные организации выполняют монтаж системы отопления так, что подпитка системы отопления осуществляется в обратную магистраль системы отопления (т.е. «в обратку») на расстоянии от котла меньше 1 м. Такой способ монтажа со всей ответственностью можно назвать некорректным. В этом случае увеличивается вероятность выхода из строя секций теплообменника. Приведем несколько ситуаций.

Представьте себе, что котел в зимнее время года нагрел теплоноситель до 80–90 °С. В этот момент по какой-то причине падает давление в системе отопления. Котел остается нагретым, а владелец котла или ответственное лицо, чтобы создать рабочее давление, подпитывает систему отопления. При этом температура входящей воды 5 °С. Поскольку подпитка выполнена «в обратку» и находится в непосредственной близости от котла, то в нагретый теплообменник попадает холодная вода. Происходит резкий перепад температуры,



фото компании-производителя.

■ Фото 1. Секции теплообменника в разрезе: результат отложения солей жесткости



■ Рис. 1. Первый этап сборки теплообменника

фото компании-производителя.



Посвящая себя будущему

MADE  
IN  
GERMANY

## Всё под контролем

testo 875 и testo 881:

Новые герои профессиональной термографии

товар сертифицирован

на правах рекламы



### Новые тепловизоры от Testo:

- предотвращают ущерб и экономят деньги
- обладают лучшими характеристиками и делают снимки высокого разрешения
- обеспечивают быстрый и полный анализ объекта

**Цена комплекта testo 875 - 169 000 руб с НДС**

[www.testo.ru/teplovizor](http://www.testo.ru/teplovizor)



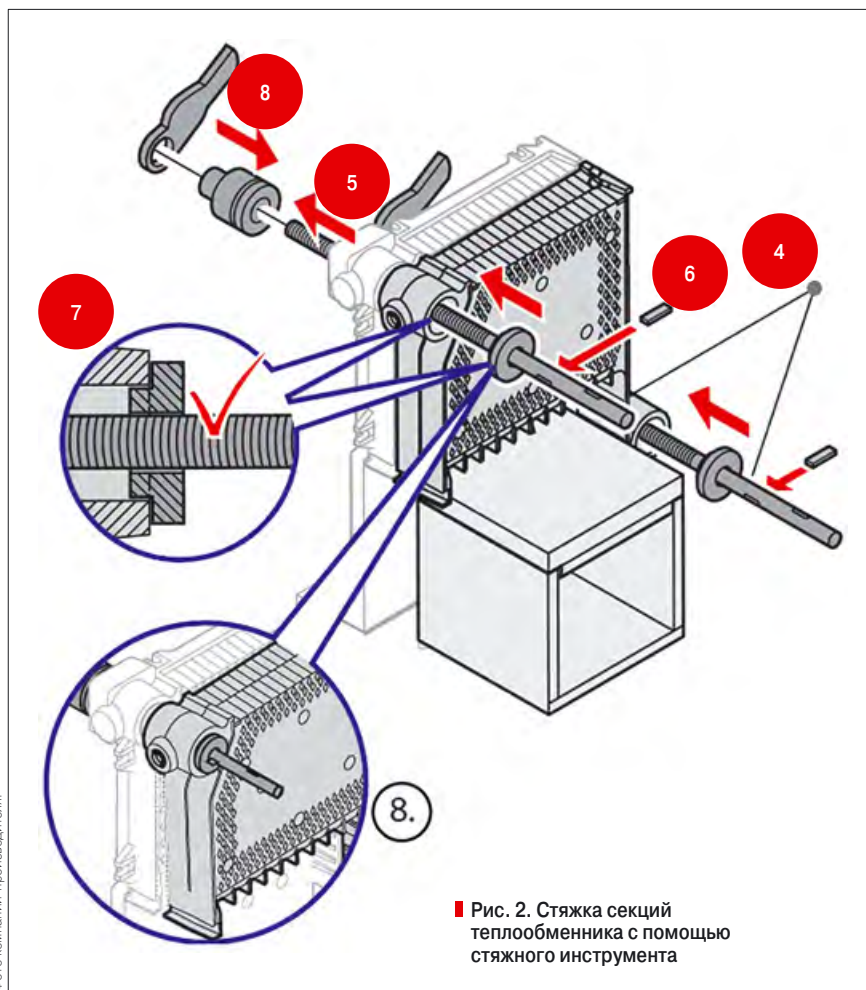


Рис. 2. Стяжка секций теплообменника с помощью стяжного инструмента

ФОТО КОМПАНИИ-ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

вследствие чего в металле, из которого изготовлены секции теплообменника (чугун или сталь), могут образоваться трещины. В итоге велика вероятность того, что теплообменник лопнет и произойдет утечка теплоносителя.

По неизвестным причинам происходит частое падение давления теплоносителя в системе отопления, соответственно часто осуществляется подпитка системы. В зависимости от уровня жесткости воды в теплообменник и систему отопления поступает все новая порция солей кальция и магния, которые откладываются на стенках теплообменника и труб. В определенный момент во время работы оборудования из-за высокого термического сопротивления прослойки накипи может произойти температурный перекокс (температурный удар). В результате, перегревается корпус теплообменника и он разрушается. Все эти ситуации убеждают нас в том, что «подпитку» системы

отопления логичней осуществлять в подающую магистраль, а также исключить вероятность частой подпитки [1].

### Замена секций в напольном котле с чугунным теплообменником

Если выход теплообменника из строя все же произошел, то неизбежна замена его секций. Рассмотрим на примере котла Idea Bongioni пошагово, как заменить секции теплообменника.

1. Отключите электричество, демонтируйте обшивку, газовый блок с горелкой, пульт управления, отсоедините дымоход.
2. Локализируйте (обнаружьте) поврежденную секцию.
3. Опорожните котел и отсоедините его от системы.
4. Поставьте котел на подставку так, чтобы поврежденная секция оказалась на весу.
5. Снимите стягивающие штанги.
6. Демонтируйте поврежденную секцию с помощью рычага, либо аккуратно постукивая с помощью зубила и молотка.

7. Демонтируйте соединительные nipples.

8. Установите оставшуюся часть теплообменника так, чтобы было удобно соединить его с новой секцией. Если теплообменник разобран полностью, то необходимо опереть тыловую секцию о специальную подставку (рис. 1). В качестве подставки можно использовать, например, деревянную доску.

9. Смажьте новые nipples суриковой смазкой и установите на место демонтированных (рис. 1, п. 1), особо следя за правильностью их расположения и предварительно очистив гнездо посадки.

10. По периметру секции, в специальные углубления, необходимо нанести силикон. Если силикона нет, то можно использовать высокотемпературный автомобильный герметик, выдерживающий температуру 360 °С.

11. Установите за тыльной секцией, на nipples, первую среднюю секцию, равномерно и аккуратно простукивая деревянным молотком вида «киянка».

12. Используя стяжной инструмент, стяните секции до полного их соединения (рис. 2).

13. Установите два других nipples и соберите котел в аналогичной последовательности.

14. После сборки всех секций (всего теплообменника) произведите контрольную стяжку стяжным инструментом и установите стягивающие штанги (рис. 3).

15. Проведите завершающие гидроиспытания теплообменника.

### Как избавиться от запаха угарного газа в помещении

При соблюдении нормальных условий эксплуатации напольного оборудования проблем с котлом нет. В процессе планового ТО межсекционное пространство может даже не осматриваться сервисным инженером. Но условия эксплуатации могут измениться. Особенно если нарушаются правила приточно-вытяжной вентиляции. Если она не соответствует нормам или отсутствует вообще, то в помещении, где установлен котел, нарушается обмен воздуха. При этом уменьшается содержание кислорода, что приводит к некачественному сгоранию газа в котле, при котором выделяется повышенное количество углерода.

Изменяется состав дымовых газов, и в результате в межсекционном пространстве происходит отложение шлаков (смесь углерода и пыли). Этот процесс длительный. В некоторых случаях,

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

## Котловые насосные модули НК и НКМ – немецкое качество в России

- Компактное решение для больших и малых котельных (от DN 25 до DN 50)
- Перепускной клапан между подающим и обратным трубопроводом
- Подключение с помощью накидных гаек (быстрый монтаж)
- Модуль для низкотемпературных контуров (теплый пол и т.д.) комплектуется трехходовым смесительным краном с сервоприводом

На правах рекламы.



**Москва:** тел. +7 (495) 920 14 75, тел/факс: +7 (495) 651 62 27,  
e-mail: muratov.a@wattsindustries.ru

**Санкт-Петербург:** тел. +7 (812) 927 68 58, тел/факс: +7 (812) 515 16 41,  
e-mail: kasperov.a@wattsindustries.ru

**Екатеринбург:** тел. +7 (922) 611 76 36, тел/факс: +7 (343) 228 06 07,  
e-mail: savelov.v@wattsindustries.ru

**Краснодар:** тел.: +7 (918) 999 00 49, 413 57 94, тел/факс: +7 (861) 268 10 85,  
e-mail: rodin.v@wattsindustries.ru

**Казань:** тел. +7 (917) 901 16 14, тел/факс: +7 (843) 276 24 37,  
e-mail: shaikhutdinov.i@wattsindustries.ru

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

**WATTS**  
INDUSTRIES

A Division of Watts Water Technologies Inc.

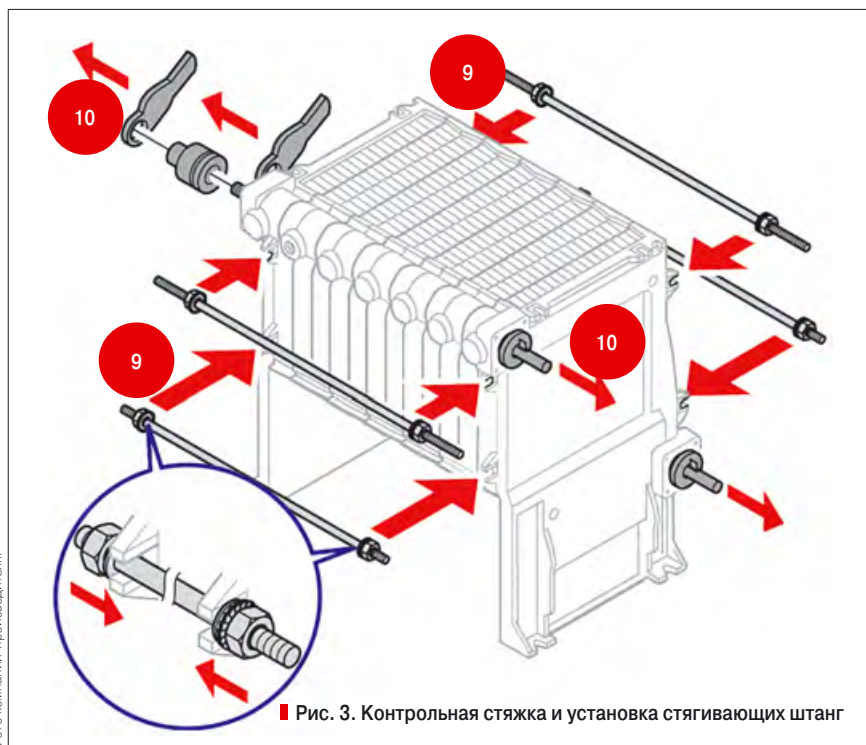
**WATTS Industries Deutschland GmbH**  
**Geschäftsbereich Osteuropa**

Godramsteiner Hauptstraße 167  
76829 Landau • Deutschland  
Tel. +49 6341 9656 211

Fax +49 6341 9656 220

E-mail: [info@wattsindustries.de](mailto:info@wattsindustries.de)

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



■ Рис. 3. Контрольная стяжка и установка стягивающих штанг

Фото компании-производителя.

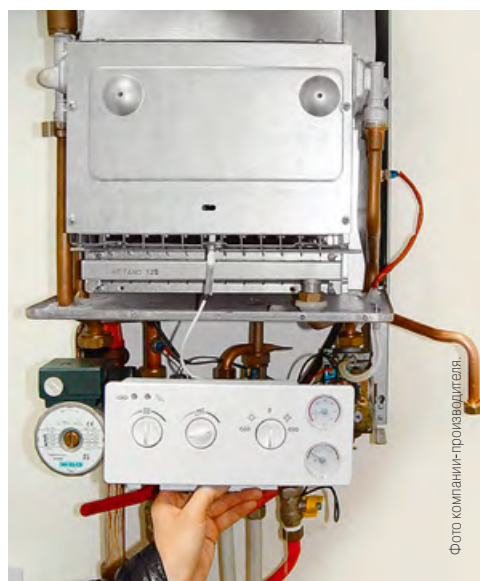
как показывает практика, он может проходить в течение года, а то и более. Первый признак образования шлака — появление в помещении запаха угарного газа. Определить такую проблему достаточно просто. Для этого необходимо снять верхние панели кожуха, под которыми (в передней и задней части котла) четко будут просматриваться два ревизионных лючка, каждый из которых крепится четырьмя винтами. Открыв один из этих лючков, мы получим доступ к межсекционному пространству. Визуально можно определить, в каком состоянии находится межсекционное пространство и нужно ли проводить его чистку. Если межсекционное пространство забито шлаком, необходимо приступить к процессу его очистки. Для этого надо демонтировать второй лючок, а также горелку котла. Для чистки понадобится специальный ершик (при отсутствии ершика можно использовать тонкий металлический прут), пылесос, фонарик, плотный картон. После демонтажа лючков и горелки установите плотный картон внутрь котла, вместо горелки. В процессе чистки большая часть шлака будет падать на этот картон.

После установки картона с помощью ершика (прута) и пылесоса уберите шлак из межсекционного пространства. Фонарик пригодится во время чистки. Его лучше всего расположить внизу котла так, чтобы он освещал топку.

После очистки межсекционного пространства аккуратно достаньте картон со шлаком, утилизируйте его и оцените качество работы. Наконец, соберите демонтированные части котла и протестируйте оборудование.

### Проверка протока сантехнической воды

Представьте, что на объекте вы столкнулись с ситуацией, когда котел — в нашем примере это котел Habitat — не переключается в режим ГВС из-за слабого протока воды. При этом проток в кране



■ Фото 2. Проверка протока воды через котел

Фото компании-производителя.

холодной воды достаточно высокий. Вы убедились, что на котел вода подается под нужным давлением, а из смесителя выходит тонкой струйкой. В чем же причина? В отложениях солей жесткости в теплообменнике? Или в каком-то внешнем факторе?

Чтобы проверить проток непосредственно на выходе из котла, необходимо демонтировать с котла трубопровод выхода горячей воды. По правилам, в этом случае необходимо участие монтажной организации. Но существует возможность обойтись и своими силами. Для этого необходимо перекрыть вентиль на трубопроводе подачи холодной воды в котел, затем демонтировать трубку выхода горячей воды из теплообменника (на ней находится датчик NTS контура ГВС). Эту трубку необходимо развернуть так, чтобы другой ее конец, который прикручивается накидной гайкой к группе ГВС, развернулся по горизонтали вправо на 180° (фото 2). При этом он будет выходить из котла. Эту трубку необходимо снова зафиксировать в теплообменнике. Затем подставить под трубку емкость для воды и открыть вентиль на трубопроводе подачи холодной воды в котел.

В этом случае вы увидите, с каким протоком выходит вода для нужд ГВС из котла. Зная давление воды или проток на входе в котел, вы сможете сделать соответствующие выводы. Например, на входе в котел давление воды и ее проток соответствуют требованиям, указанным в технических характеристиках оборудования, а на выходе из котла давление воды падает и проток резко уменьшается. Это означает что, скорее всего, покрылся отложениями солей битермический теплообменник.

Если же давление и проток воды на входе и выходе из котла не изменяется, необходимо искать внешние причины слабого протока воды на смесителе. Весь описанный процесс следует проводить при полностью открытом регуляторе протока сантехнической воды в котле. □

1. Кошевой О. Работы с напольным отоплением // «Пресс-клуб» (корпоративный журнал ТД «Водная Техника»), №1/2006.



## НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ RAUTITAN

УНИВЕРСАЛЬНО. ПРОФЕССИОНАЛЬНО. БЕСКОМПРОМИССНО НАДЕЖНО.



Без чистой воды и тепла невозможен современный быт. Эти естественные блага обеспечиваются надежными трубопроводами RAUTITAN от REHAU:



- универсальные трубы и фитинги для водоснабжения и отопления;

- жесткие композитные трубы stabil;

- гибкие трубы из сшитого полиэтилена flex;

- техника соединения на подвижной гильзе;

- сверхнадежные безрезьбовые полимерные фитинги;

- широкий ассортимент комплектующих для подключения приборов.



Миллионы метров труб RAUTITAN, смонтированных и безотказно работающих на многих объектах, свидетельствуют о высоком качестве и надежности системы!

# СИСТЕМЫ быстрого монтажа

В закрытой системе отопления между отопительным котлом и греющим контуром, будь то радиатор, «теплый пол» или бойлер косвенного нагрева, располагается множество разных необходимых приспособлений: циркуляционный насос, смеситель, байпас, термостатический вентиль, перепускной и обратный клапаны, сливной вентиль, запорная арматура, термометры, коллектор, в конце концов. Что-то из этого нужно всегда, что-то для конкретного типа отопительных контуров не требуется. Каждый из этих элементов встречается в десятках модификаций у десятков производителей.

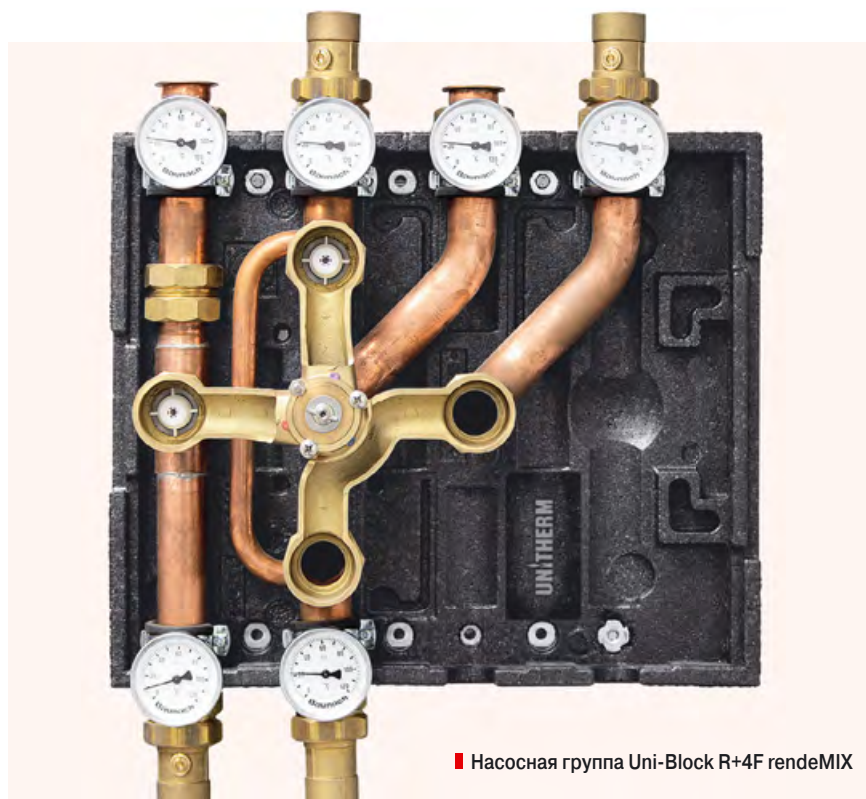
Людмила МИЛОВА

Обычно не всегда сразу понятно, подойдут ли приобретенные по-отдельности детали друг к другу или придется искать переходники, не случится ли заужений, не пройдет ли электрохимическая коррозия из-за конфликта материалов, не забыли ли чего-нибудь купить, наконец. Закупки могут растянуться на несколько дней.

Еще дольше продлится сборка. При этом никто не застрахован от опасности некачественного монтажа вследствие производственного брака или ошибок монтажника, в результате чего соединения начнут подтекать и система потеряет герметичность. А чем больше соединений требуется выполнить, тем выше вероятность погрешностей.

Кроме того, собранная из разрозненных кусочков обвязка выглядит некрасиво, к ней трудно подобрать теплоизоляцию. Трубы отдельных контуров переплетаются, провисают — а это лишнее напряжение, сокращающее срок их службы. Доступ к отдельным элементам может быть затруднен, не всегда понятна принадлежность того или иного насоса или вентиля к конкретному контуру.

Глядя на страдания проектировщиков, монтажников и, в конечном счете, заказчиков, производители стали сами подбирать или изготавливать необходимые детали, идеально сочетающиеся между собой, соединять их в заводских условиях, не забывая и о дизайнерской стороне вопроса, и предлагать их в дополнение к котельному оборудованию. Такие сборные устройства получили название «систем быстрого монтажа». К ним относятся насосные группы (в которые, к слову, сам насос входит далеко не всегда — об этом подробнее см. ниже), коллекторы, гидравлические разделители



■ Насосная группа Uni-Block R+4F rendeMIX

Фото компании-производителя.

(стрелки). Иногда к ним приписывают и группы безопасности.

## Насосная группа

Насосные группы изготавливаются из всех допустимых в отопительных системах металлов: латуни, чугуна, бронзы, меди. Медно-цинковый сплав пользуется наибольшей популярностью, поскольку обладает оптимальным набором характеристик: стойкость к аэрированной воде (как и медь), средняя стоимость (дороже чугуна, дешевле меди), легко поддается обработке (тот же чугун или нержавеющую сталь сваривать значительно труднее, чем латунь).

Конструктивно насосные группы бывают неразборными и разборными. В первых все элементы отливаются или выплавляются в едином корпусе. Это повышает компактность и надежность за счет отсутствия лишних соединений, зато лишает «права на ошибку». Если в процессе монтажа или в ходе дальнейшей эксплуатации системы понадобится насос с другими характеристиками или дополнительный байпас, придется менять всю группу. Разборные варианты состоят из нескольких независимых модулей, для каждого из которых существует несколько опций (со смесителем или без, с перепускным клапаном или без и пр.). Насос в этих группах нередко отсутствует

в заводской сборке, имеется лишь стандартное посадочное место для него. Это удобно: проектировщик или монтажник не ограничен расходно-напорными характеристиками одного производителя, а может выбирать любого из присутствующих на рынке исходя из собственных расчетов и приоритетов престижа марки, энергосбережения, стоимости изделия, дополнительных опций.

По назначению производители обычно подразделяют насосные группы на четыре категории: для нерегулируемых радиаторных контуров, для регулируемых контуров типа «теплый пол», для контуров горячего водоснабжения



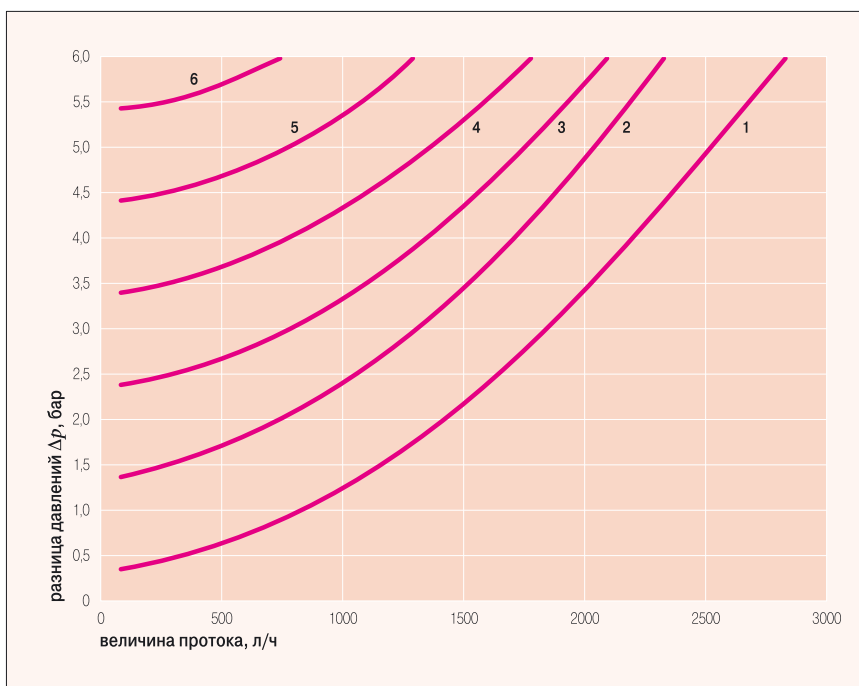
и для котельного контура с поддержанием определенной температуры обратной линии. Деление это обусловлено общими принципами обвязки соответствующих отопительных систем. Например, для низкотемпературного контура предусмотрен смеситель или термовентиль, а для высокотемпературных радиаторов — перепускной клапан.

Итак, насосная группа включает следующие элементы:

**1. Циркуляционный насос.** Этот прибор обязательно присутствует в цельнолитых модификациях и опционально — в разборных. Так или иначе, всегда есть выбор между насосами с механической регулировкой мощности и электронной. Если не брать во внимание стоимость, ступенчатые модели подходят для контуров с постоянным расходом теплоносителя (контур ГВС), а электронные — для систем с переменным расходом (радиаторы с термостатическими вентилями). Подробно о правильном подборе циркуляционных насосов можно прочитать в [4].

**2. Перепускной клапан,** в ряде источников носящий название «перепускной вентиль» (для радиаторного, реже смесительного контура). Название восходит корнями к немецкому Ventil, обозначающему как «клапан», так и «вентиль». Но в русском языке эти два понятия все же различаются. Клапан — устройство, предназначенное для открытия или закрытия при наступлении определенных условий (повышении давления в сосуде, изменении направления тока среды в трубопроводе), а вентиль — запорное устройство, применяющееся для перекрытия потоков газообразных или жидких сред в трубопроводах. Поэтому правильнее будет называть эту перепускную конструкцию «клапаном».

Использование перепускного клапана настоятельно рекомендуется в системах с переменным расходом, где по какой-либо причине применяется механический циркуляционный насос. Если насосная группа работает на отопительный контур с установленными на радиаторах термостатами, при их закрытии увеличивается сопротивление контура. При этом насос начинает работать на «закрытую задвижку» и может выйти из строя. Перепускной клапан, установленный непосредственно в насосной группе, при повышении перепада давлений в контуре (термостаты радиаторов закрыты) открывается, тем самым выравнивая перепад между подающей и обратной линия-



■ Рис. 1. Пример графика зависимости потерь давления от расхода теплоносителя для настройки перепускного клапана

ми. Соответственно, часть теплоносителя будет циркулировать по малому контуру. Давление открытия должно быть выше давления сопротивления системы примерно на 20%. Перепускные вентили обычно проградуированы, а в руководствах приводятся соответствующие диаграммы «расход теплоносителя–потеря давления» в зависимости от выбора той или иной цифры (рис. 1).

**3. Трех- или четырехходовой смеситель** (чаще) или **термостатический вентиль** (реже), используются для низкотемпературных отопительных контуров и для котельного контура, часто совмещен с байпасной перемычкой, протоком через которую также можно управлять.

Для адекватной оценки характеристики адекватной способности данных устройств производители обычно приводят значение  $K_{vs}$  — условный объемный расход воды через полностью открытый клапан [м³/ч] при перепаде давлений 1 бар при нормальных условиях. Зависимость перепада давлений в вентиле, объемного расхода жидкости через него и условный объемный расход  $K_{vs}$  описывается соотношением:

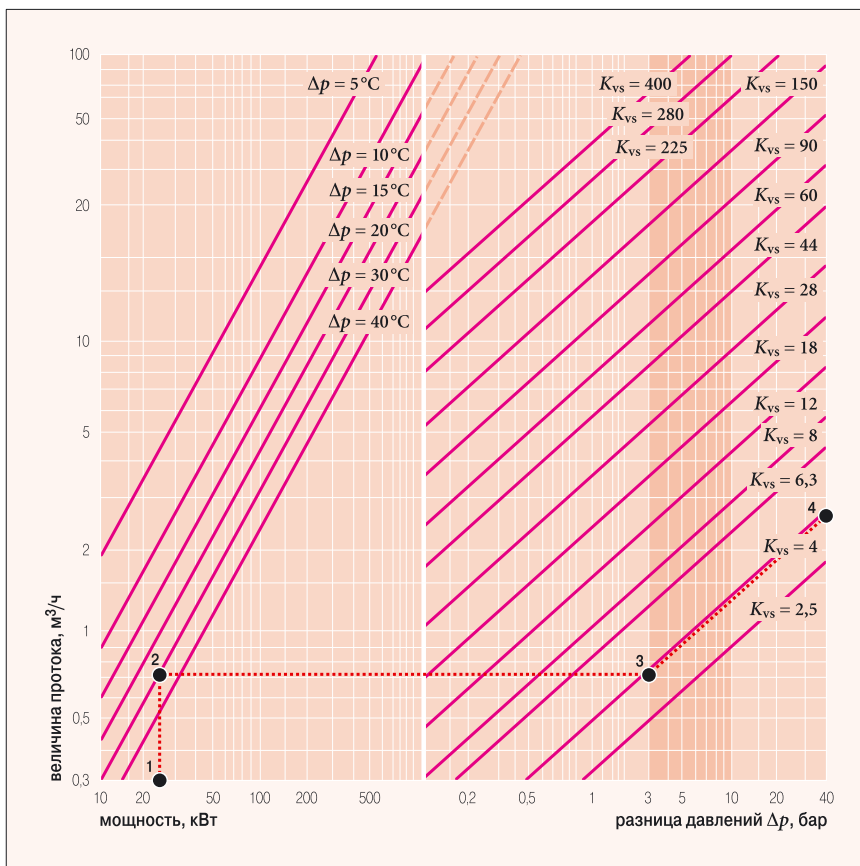
$$G = K_{vs} \sqrt{\Delta P \frac{1000}{\rho}},$$

где  $G$  — расход жидкости, м³/ч;  $\Delta P$  — перепад давлений при полностью открытом вентиле, бар;  $\rho$  — плотность жидкости (для воды — 1000 кг/м³).

При подборе смесительного вентиля можно руководствоваться номограммой (рис. 2). Пользоваться ей надо следующим образом: выбрать на шкале слева внизу заданную мощность, например, 25 кВт (1) и найти точку пересечения (2) с желаемой разницей температур (например, 15). При этом на шкале слева получается необходимый проток (в нашем примере 1,5 м³/ч). На шкале справа внизу выбрать приемлемый диапазон потерь давления (например, от 3 до 10 кПа). На пересечении протока и диапазона потерь давления (3) теперь можно подобрать подходящее значение  $K_{vs}$  смесителя (4). В нашем примере нам подходит смеситель с  $K_{vs} = 6,3$ . Если смеситель с расчетной характеристикой найти не удастся, полученная величина округляется в большую сторону.

Смесители, как и прочие регулирующие вентили и клапаны выпускают, как правило, с величинами  $K_{vs}$ , возрастающими в геометрической прогрессии: 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160... Данная числовая последовательность выбрана не случайно. Это так называемый «ряд предпочтительных чисел», используемый во многих инженерных областях: гидравлике, строительстве, электротехнике и пр.

Предпочтительными называют числа, которых рекомендуется придерживаться при выборе значений параметров для вновь создаваемых изделий. Ряды пред-



■ Рис. 2. Номограмма «Подбор трех- и четырехходовых смесителей для отопительных систем»

почтительных чисел строятся на основе определенных математических закономерностей, основными среди которых являются арифметическая и геометрическая прогрессии.

При арифметической прогрессии разность значений между двумя соседними числами не изменяется по всему ряду, поэтому в зоне малых значений они имеют большую разреженность, а в зоне больших значений — большую уплотненность. Применение арифметической прогрессии для формирования параметрического ряда приведет к увеличению количества больших типоразмеров по сравнению с количеством малых типоразмеров. Поэтому чаще применяются ряды чисел, построенные по геометрической прогрессии. Они характеризуются постоянным отношением двух смежных членов. Каждый последующий член ряда является произведением предыдущего члена и знаменателя геометрической прогрессии  $d$  (величина постоянная для данного ряда):  $N_i = dN_{(i-1)}$ .

В стандартизации применяют четыре основных ряда (R5, R10, R20, R40) и один дополнительный (R80). Цифры означают число членов ряда в диапазоне от 1

до 10 и одновременно — степень арифметического корня из 10 при вычислении знаменателя прогрессии. Каждый последующий ряд включает все числа предыдущего ряда. Относительная разница между смежными числами ряда постоянна.

Ряд предпочтительных чисел для R5 будет: 1,00; 1,60; 2,50; 4,00; 6,30..., а знаменатель прогрессии для этого ряда:

$$\sqrt[5]{10} = 1,6.$$

Ряд предпочтительных чисел для R10 будет: 1,00; 1,25; 1,60; 2,00; 2,50; 3,15; 4,00; 5,00; 6,30; 8,00..., а знаменатель прогрессии для этого ряда:

$$\sqrt[10]{10} = 1,25.$$

Ряды предпочтительных чисел могут быть расширены путем умножения. Так, числа более 10 получают умножением величин, установленных в интервале 1–10, на 10, 100, 1000, 10000..., а числа менее 1 — на 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001...

Предпочтительные ряды чисел лежат в основе российских и зарубежных нормативов на линейные размеры. В нашей стране это ГОСТ 8032–84 «Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел». Ряды параметров и разме-

ров, построенные на основе этих рядов, позволяют увязать между собой размеры конструктивно взаимосвязанных в процессе изготовления изделий.

**4. Обратный клапан**, именуемый также гравитационным тормозом (*от нем. Schwerkraftbremse*), предотвращающий отток теплоносителя под воздействием силы тяжести из группы, что могло бы привести к «сухому ходу» насоса и опорожнению контура.

**5. Сервопривод, термоголовки, автоматика.** Изредка органы управления входят в комплект насосных групп, но, как правило, их надо приобретать отдельно, у того же производителя или у другого. В руководстве к смесителям/термовентильям в таком случае указывают, какие марки и модели к ним подходят.

**6. Шаровые краны, термометры, группа наполнения, теплоизоляция, крепеж** — удобные и нужные мелочи, о которых нередко забывают при сборке системы из отдельных компонентов. При использовании «родных» приводов в теплоизоляции можно пробить заранее предусмотренное «окошко».

### Коллектор

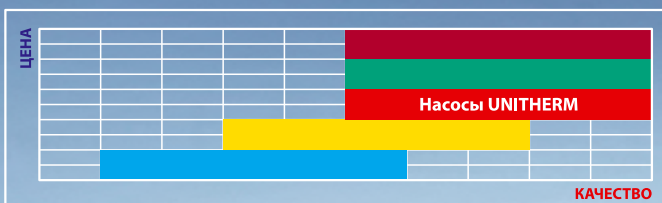
Коллектор известен также под дословным переводом «распределитель» (*от нем. Verteiler*), метафорой «гребенка» и различными их комбинациями (распределительный коллектор, распределительная гребенка). Он состоит, как правило, обычно из двух труб для теплоносителя подающей и обратной линий. При размещении между насосными группами и котлом он заполнен теплоносителем котельного контура, после насосной группы — теплоносителем соответствующего контура (обычно «теплого пола»). Изготавливают коллекторы из чугуна, латуни, стали и даже из пластика.

Существует ошибочное мнение, что проходное сечение коллектора должно равняться сумме проходных сечений подсоединенных к нему насосных групп, иначе, дескать, не будет хватать теплоносителя. Диаметр труб, на самом деле, играет вторичную роль. Основное внимание следует уделить насосам, поскольку объем поступающей и отбираемой воды зависит в первую очередь от них.

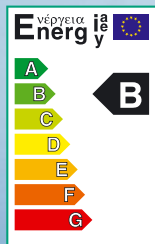
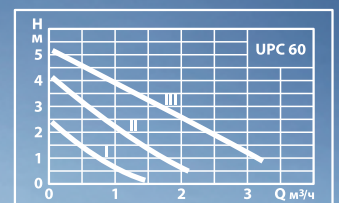
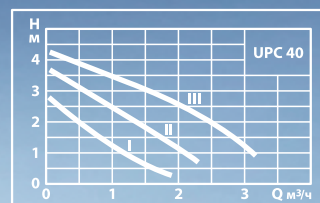
Рассмотрим элементарный пример: во всех контурах, включая котельный, установлены одинаковые циркуляционные насосы DN 25 с максимальным напором 4 м и механическим управлением (рис. 3). Как они будут работать? Насос котельного контура расположен обыч-

# Циркуляционные насосы для систем отопления UPC... РАЗУМНАЯ ЦЕНА – ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО

Сделано в Германии



■ ■ ■ ■ – насосы других производителей



\* UPC 40



Холоднокатанный ротор  
Катафорезное покрытие чугунного корпуса  
Корпус двигателя – неокрашенный алюминий  
Монтажная длина: 130 или 180 мм  
Макс. рабочее давление: 10 бар  
Макс. температура воды: 110 °C  
**ЦЕНА / КАЧЕСТВО: 100%**

Berliner Chaussee 2, D-15749 Mittenwalde, Germany  
Fon: +49 (0) 33-764 25-040, Fax: +49 (0) 33-764 25-041  
www.unitherm.ru

но вблизи коллектора, на одном уровне с ним, поэтому напор практически равен 0. А значит, он сможет обеспечить максимально возможный проток — 3 м³/ч (рабочая точка 1). В отопительных контурах при полной загрузке системы максимум, на что приходится рассчитывать при напоре 2,5–3 м (обычный двухэтажный дом) — это 0,5–1 м³/ч (рабочие точки 2 и 3). Из них только контуры радиаторов и ГВС забирают необходимый им объем целиком из коллектора. У низкотемпературных систем часть протока поступает из обратной линии.

Таким образом, в нашем примере к коллектору DN 25 можно безболезненно подсоединить до 4 насосных групп того же проходного сечения, и теплоносителя на всех хватит.

### Гидравлический разделитель

Гидравлический разделитель называют также «гидравлической стрелкой» (от нем. *hydraulische Weiche*). Он предназначен для разделения первичного (теплогенераторов) и вторичного (потребителей) контуров, создавая зону снижения гидравлического сопротивления. Таким образом, расход теплоносителя в обоих контурах будет полностью зависеть только от производительности соответствующих циркуляционных насосов, взаимное влияние которых при этом исключается.

Гидравлический разделитель представляет собой перемычку в виде трубы большого диаметра, соединяющую подающую и обратную магистраль перед распределительной и сборной частями коллектора. Единственным параметром выбора разделителя является его диаметр, принимаемый по максимальному возможному расходу воды в перемычке. Им является расчетный расход воды в контуре обвязки котельной. Основной принцип выбора — обеспечение минимальной скорости воды в перемычке и, соответственно, практически нулевого перепада давления в разделителе. Вместе с закрытым расширительным баком это условие создает в точках входа и выхода котельного контура, и в точках входа и выхода коллектора своего рода «нейтральные» точки, в которых независимо от переменных режимов работы первой и второй частей схемы будет поддерживаться практически постоянное гидростатическое давление.

Таким образом, гидравлический разделитель обеспечивает гидравлический (а, следовательно, и температурный) ба-

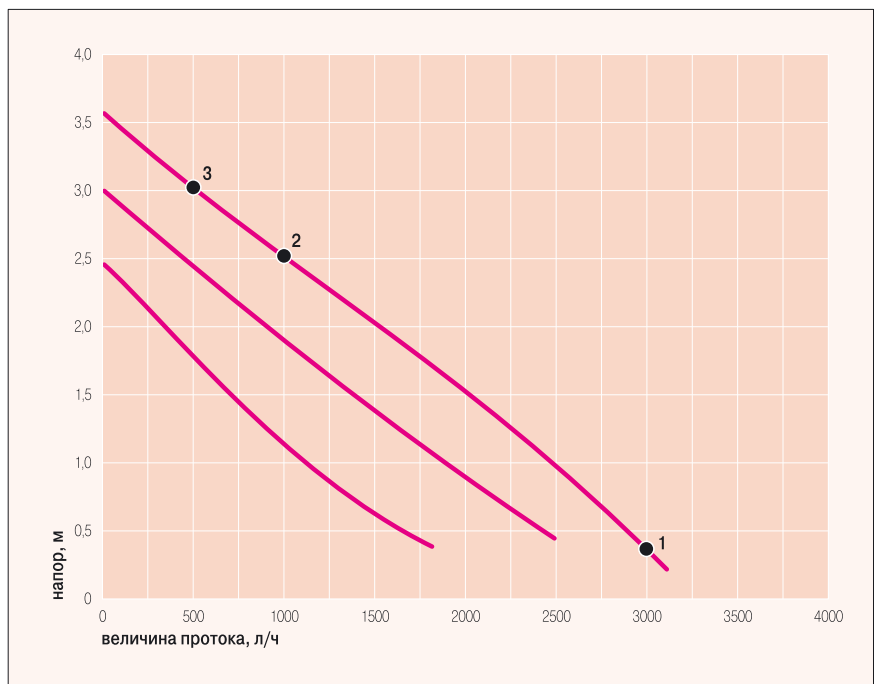


Рис. 3. Пример напорно-расходного графика циркуляционного насоса

ланс двух контуров. При использовании гидравлического разделителя расход теплоносителя во вторичном контуре обеспечивается только при включении соответствующего циркуляционного насоса, что позволяет системе реагировать на тепловую нагрузку в данный момент времени. Когда все насосы вторичного контура отключены, циркуляция в нем отсутствует, а вся вода, циркулирующая под воздействием насоса первичного контура, перепускается через гидравлический разделитель. Аргументы в пользу установки этого устройства в современных отопительных системах подробно изложены в [5].

При расчете разделителей пользуются зависимостью диаметра гидравлического разделителя от максимального протока воды в системе или от максимальной мощности устанавливаемого котельного оборудования:

$$D = 3d = 18,8 \sqrt{\frac{G}{w}} = 17,4 \sqrt{\frac{P}{w \Delta t}},$$

где  $D$  — диаметр гидравлического разделителя, мм;  $d$  — диаметр подводящих патрубков, мм;  $G$  — максимальный проток воды через разделитель, м³/ч;  $w$  — максимальная скорость движения воды через поперечное сечение гидравлического разделителя, м/с;  $P$  — максимальная мощность устанавливаемого котельного оборудования, кВт;  $\Delta t$  — задаваемая разность температур между подачей и возвратом системы отопления, °C.

Нередко гидравлический разделитель оснащен автоматическими воздухо- и шламоотводчиками (носящих также названия дегазатора и грязеотстойника), фильтром, сливным вентилем.

### Группа безопасности

В связи с тем, что группы безопасности относятся не к отопительным контурам, а к обвязке котла, к системам быстрого монтажа их относят весьма условно. И все же они тоже призваны облегчить жизнь монтажнику и заказчику, избавив последних от хождения по строительным магазинам.

В стандартную группу безопасности котла входят мембранный предохранительный клапан из латуни, воздухоотводчик, манометр и теплоизоляция для всей конструкции. □

1. Сканапи А.Н. Отопление: учебник для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению «Строительство», специальности 290700 / Л.М. Махов. — М.: АСВ, 2002.
2. «Балансировка гидравлических контуров», руководство из серии изданий Tour Andersson для проектировщиков ОВК.
3. Прохоров Ю.К. Электронный учебник по дисциплине: «Управление качеством». Версия 1. — СПбГУ ИТМО, кафедра менеджмента.
4. Циркуляционные насосы и насосные группы Unitherm // Журнал «С.О.К.», №3/2009.
5. Валуйских С.Ф. Применение гидравлических разделителей с котлами Vaxi // Журнал «С.О.К.», №9/2008.
6. Махов Л.М. Использование гидравлического разделителя при децентрализованном теплоснабжении здания // Журнал «АВОК», №4/2000.
7. Сайты chillers.ru, meibes.ru, unitherm.ru, wattindustries.ru, rendamax-mts.ru, wikipedia.org



Кабельные системы для стаивания льда и снега  
**DEVI**

Кабельные системы обогрева «теплые полы»  
**STIEBEL ELTRON**  
**DEVI**

Панельные радиаторы  
**BUDERUS**

Электрические накопительные и проточные водонагреватели  
**STIEBEL ELTRON**  
**UNITHERM**  
**ARISTON**

Электроотопительные котлы  
**ЭВАН**  
**KOSPEL**

Настенные газовые котлы  
**UNITHERM**  
**VAILLANT**  
**VISSMAN**  
**ARISTON**

Напольные отопительные котлы  
**VISSMAN**  
**VAILLANT**  
**BUDERUS**

Септики  
**UPONOR**  
**СБМ**

Циркуляционные насосы  
**UNITHERM**

На правах рекламы.



Проектирование



Подготовка  
техническо-коммерческих  
предложений



Гарантийный  
и послегарантийный  
ремонт

**ОТОПЛЕНИЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ВОДОПОДГОТОВКА КАНАЛИЗАЦИЯ**

# ORKLI: качество проявляется в деталях

Снизить энергетические и, следовательно, финансовые затраты, повысить энергоэффективность как строящихся, так и реконструируемых систем отопления призваны современное оборудование и устройства, среди которых важная роль отведена компонентам для систем отопления, водоснабжения и систем термоэлектрической безопасности.

Инженеры компании ORKLI утверждают, что использование терморегулирующих устройств позволяет не только поддерживать необходимую температуру в жилом или производственном помещении, но и сэкономить до 20% тепловой энергии.

## Термостатическая головка

Термостатическая головка ORKLI серии Harmony оснащена двумя температурными ограничителями, которые позволяют поддерживать комфортную температуру в заданном диапазоне, и исключают возможность случайного непредвиденного изменения температуры, например, детьми.

Все термостатические головки ORKLI перед сборкой выдерживают в специальной лаборатории при постоянной температуре  $20 \pm 0,1^\circ\text{C}$  в течение суток. Этот процесс исключает отклонения геометрических размеров термoelementa в процессе сборки и обеспечивает безупречную работу всей терморегулирующей системы.

## Термостатическая головка с выносным датчиком

Термостатическая головка серии Harmony с выносным датчиком применяется в ситуациях, когда показания датчика будут заведомо искажены. Это необходимо, например, когда термoelement располагают вертикально по конструктивным причинам, либо когда радиатор закрыт плотными шторами и возможен перегрев термодатчика.

## Термостатический радиаторный вентиль

Радиаторные термостатические вентили могут регулироваться вручную с помощью специальной декоративной крышки (при желании может быть заменена на термостатическую головку). Уплотнительное конусное кольцо на штуцере вентиля делает установку вентиля быстрой и легкой, а также позволяет сэкономить на расходных материалах (льняные уплотнители, ФУМ-лента и пр.). Особенностью радиаторных вентилях ORKLI является то, что они корректно и бесшумно работают при несоблюдении направления протока теплоносителя (подающей и обратной линии).

## Ручной радиаторный вентиль

Радиаторные вентили с ручным управлением предназначены для регулирования протока теплоносителя в помещениях, где автоматическое регулирование не предусмотрено проектом. Этот более экономичный вариант радиаторных регуляторов также позволяет полностью отключать радиатор и демонтировать его на стадии отделочных работ.

## ■ Ручной вентиль ORKLI для стальных труб



■ Термостат ORKLI Harmony



■ Термостат ORKLI Harmony с выносным датчиком



Фото компании-производителя.

Фото компании-производителя.

### ORKLI, S. Coop

Испанская компания ORKLI, S. Coop входит в состав промышленной группы Mondragon Corporacion Cooperativa (MCC), которая получила свое название по имени небольшого городка Мондрагон, расположенного в горах на севере Испании. Свою историю она ведет с 1956 г. и является огромным производственным объединением, охватывающим более 180 предприятий различных отраслей.

Компания ORKLI, S. Coop, как часть концерна Mondragon, была основана в 1982 г. и в настоящее время производит широчайший ассортимент компонентов для систем отопления, горячего водоснабжения и систем термоэлектрической безопасности. Более 70 % продукции, произведенной компанией, идет на экспорт, делая ORKLI, S. Coop одним из европейских лидеров в продажах компонентов для систем отопления и водоснабжения.

С 2008 г. широкий ассортимент продукции ORKLI представлен и на российском рынке систем отопления.

■ Коллектор ORKLI для системы «теплый пол»



Фото компании-производителя.

В 2009 г. компания ORKLI, S. Coop получила сертификат, удостоверяющий, что радиаторные вентили ручной регулировки и вентили на обратную подводу ORKLI имеют максимальное рабочее давление 20 бар. Арматура с такими характеристиками обладает большей надежностью по отношению к обычным вентилям, поскольку это максимально возможное давление, которое может выдерживать система центрального отопления. Вентили ORKLI с рабочим давлением 20 бар можно устанавливать в любых зданиях, в т.ч. и в тех, где давление в системе отопления превышает 10 бар, а также в экспериментальном (не типовом) строительстве.

### Коллекторы для теплых полов

Коллекторы для теплых полов от компании ORKLI — это высокотехнологичные распределители теплоносителя в контуры напольного отопления. Для распределения теплоносителя от основного трубопровода в ассортименте ORKLI представлены коллекторы следующих видов: распределительные, регулирующие, терморегулирующие и запорные. Эти коллекторы используются при инсталляции: систем бытового водоснабжения, систем радиаторного отопления и систем «теплых полов».

Для обеспечения гидравлической балансировки на коллектор обратной линии установлен запорный вентиль либо расходомер с визуальным контролем, позволяющий определить и легко скорректировать проток теплоносителя в каждом контуре.

### Коллекторы с регулируемыми вентилями

Преимуществом использования коллекторов со встроенными регулирующими конусными вентилями является то, что с их помощью можно легко и быстро перекрывать контур подачи воды и устанавливать или заменять приборы без отключения или опорожнения всей системы.

Помимо этого, используя данный тип коллектора, можно регулировать расход теплоносителя, выбирая оптимальный для потребителя режим.

Регулирующие вентили коллекторов снабжены сине-красными дисками (холодная и горячая вода), на которых с помощью дополнительного диска устанавливается название сантехнического прибора или помещения. □

■ Коллектор ORKLI с регулируемыми вентилями

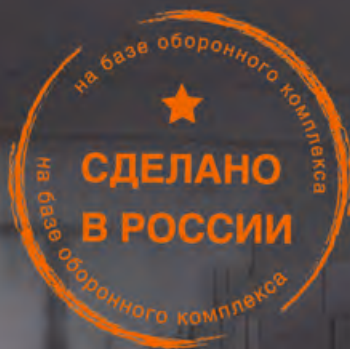


Фото компании-производителя.



# ТЕПЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

100% КОНТРОЛЬ  
КАЧЕСТВА



**Мощный** воздушный поток  
**Быстрый** обогрев и просушка  
**Надежный** профессиональный прибор



Изменяемый угол  
воздушного потока 30°



Регулировка  
температуры нагрева



Быстрый обогрев  
помещений от 30 до 50 м²



Просушка  
поверхностей



Ступенчатое  
переключение мощности



Защита от перегрева  
и возгорания



Компания «Русклимат Комфорт» Москва, ул. Нарвская, 21  
Тел: (495) 777-1997 (дилер)  
E-mail: diler@rusklimat.ru, www.rusklimat.ru



## Тепловые пушки (серия PRORAB)

3000/5000/6000/9000 Ватт

Тепловые пушки BALLU PRORAB имеют направленный поток горячего воздуха, что делает их универсальными в использовании: быстрый обогрев, быстрая просушка объектов. Ресурс работы двигателя 40 тыс. часов. Минимальный срок службы ТЭНов 25 тыс. часов.



## Тепловые пушки KX (CERAMIC ENGINE)

2000 Ватт

Тепловая пушка BALLU KX-2 (CERAMIC ENGINE) разработана для обогрева небольших помещений площадью до 15 м². Она имеет керамический нагревательный элемент, не сжигающий кислород, что позволяет использовать пушку в бытовых условиях. Для наибольшей эффективности в конструкцию керамического нагревательного элемента добавлены вставки из алюминиевых пластин, что улучшает теплосъем и способствует быстрому обогреву.



## Тепловые пушки (серия MASTER)

3000/5000/9000/15000/24000/30000 Ватт

Тепловые пушки BALLU серии MASTER – мощные профессиональные тепловентиляторы, оснащенные дополнительной защитой от перегрева для непрерывной автономной работы. С помощью расположенного на лицевой панели терморегулятора с биметаллическим термостатом осуществляется плавное регулирование температуры обогрева от 0 до 40°C.



## Инфракрасные обогреватели

800/1000/2000/3000/4000 Ватт

Конструкция инфракрасных обогревателей BALLU позволяет устанавливать их в любых необходимых количествах для постоянного или дополнительного обогрева помещений. Приборы обеспечивают локальный (зональный) обогрев помещений и прогрев открытых и полуоткрытых площадок на улице. Инфракрасные обогреватели BALLU устанавливаются под потолком, что экономит рабочее пространство.



## Электрические тепловые завесы

3000/5000/6000/9000/12000/18000/24000 Ватт

Тепловые завесы BALLU создают высокоскоростной воздушный поток, который становится невидимой преградой на границе зон с разной температурой. В тепловых завесах BALLU применен уникальный вентилятор тангенциального типа, который имеет оптимальную характеристику по соотношению воздухопроизводительности и уровня шума. Высота установки до 4 м, ширина дверного проема до 2 м.



## Водяные тепловые завесы

15000/25000/28000/43000/45000/61000/100000 Ватт

Водяные завесы BALLU имеют легкую крыльчатку вентилятора из алюминиевых сплавов, что ускоряет выход завесы на рабочие режимы, уменьшает шум и вибрацию, а также увеличивает срок службы за счет уменьшения нагрузки на двигатель и подшипники. Срок службы водяных завес BALLU – 7 лет.



## Партнеру

Полный модельный ряд. Региональные склады.  
Федеральная рекламная кампания. Обучение персонала.  
Гарантийная и сервисная поддержка.

## Потребителю

Лучшие комплектующие. Современный дизайн.  
Удобное управление. Проверенные технологии.  
Качество и надежность.

# BALLU: надежное производство теплосберегающей техники

На сегодняшний день вопрос рационального использования тепловой энергии перешел из разряда трендов в насущную потребность. Если вчера об этом только говорили, то сегодня, на фоне регулярно повышающихся тарифов, создание эффективных систем теплосбережения стало насущной потребностью. Будь то жилой дом или магазин, небольшое кафе или огромный торговый комплекс, обогрев помещений и сбережение тепла в списке приоритетных задач по рационализации затрат.

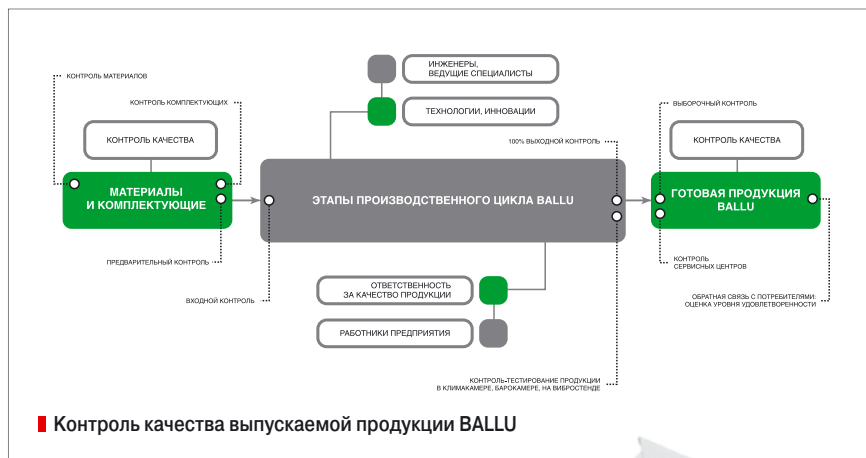
Сжилыми домами и квартирами все более или менее понятно — хорошие стеклопакеты, качественные радиаторы с терморегулятором и проблема решена. Для объектов интенсивного посещения все несколько сложнее. Здесь в первую очередь необходимо перекрыть прямой контакт теплых воздушных масс помещения с холодным уличным воздухом. Чаще всего для этих целей используют тепловые завесы.

Сразу оговоримся — далеко не все завесы одинаковые. Выбирая из всего ассортимента, предложенного на рын-



■ Электрическая тепловая завеса

Фото компании-производителя.



■ Контроль качества выпускаемой продукции BALLU

Специалисты сталкиваются с проблемой, когда ТЭНы в оборудовании достаточно быстро перегорают или не выдерживают стрессовые режимы работы. Характеристики завес BALLU исключают такие проблемы, поскольку в качестве нагревательного элемента (в ТЭН-завесах) используются ТЭНы из нержавеющей стали с нагревательным элементом нихром (NiCr). Это уникальный материал, который увеличивает срок службы оборудования в два раза, к тому же не сжигает кислород, т.е. может работать, не причиняя никаких неудобств, даже в неветилируемом замкнутом пространстве.

ке, мы остановились на наиболее удачном сочетании надежности, эффективности и стоимости. В 2009 г. компания BALLU INDUSTRIAL GROUP представила на российском рынке две новые серии электрических тепловых завес с нагревательным элементом СТИЧ (от 3 до 9 кВт) и ТЭН (от 6 до 24 кВт).

## Электрические тепловые завесы

Специалисты знают, что параметры оборудования должны быть пропорциональны задаче, которую предстоит решать. Это требование учли в BALLU, создав целую линейку воздушных завес с электрическим теплоносителем.



■ Тепловая завеса с водяным теплоносителем

Фото компании-производителя.

Серии электрических завес BALLU с нагревательным элементом СТИЧ имеют преимущество более эффективной теплопередачи путем конвекции, при этом исключается дополнительная потеря тепла на нагрев корпуса и в инфракрасном спектре (нагрев конструкции завесы, предметов, расположенных вблизи завесы). Отсутствие нагрева корпуса завесы и ее рабочих механизмов увеличивает срок службы порошкового покрытия и обеспечивает наиболее длительный срок службы всей завесы. Нагревательный элемент СТИЧ имеет дополнительную защиту, отключающую силовую нагрузку при возможной аварийной остановке вентилятора, тем самым предотвращая опасность пожара. При выключении вентилятора нагревательный элемент быстро охлаждается.

#### Тепловые завесы с водяным теплоносителем

Водяные тепловые завесы подключаются к системе отопления, поэтому электроэнергия расходуется только на работу двигателя вентилятора. Завесы BALLU с водяным источником тепла предназначены для тех объектов, где есть системы водяного отопления, подключение к ТЭЦ или локальные котельные, а также часто используются в случаях, когда существуют ограничения по мощности подаваемой электроэнергии или в зданиях со слабой электропроводкой. В силу своей экономичности водяные завесы необходимы для крупных предприятий, цехов, складских помещений, многоярусных гаражей, депо, вокзалов, торговых центров и т.д. Они позволяют существенно снизить расход электроэнергии.

Все модели завес BALLU оснащены защитой от перегрева, терморегуляторами и проводными пультами ДУ. Корпуса завес выполнены из высококачественной стали, покрытой с двух сторон полимерным покрытием, в результате чего изделие не подвергается коррозии, не имеет трещин и дольше сохраняет привлекательный вид. Высокие технические показатели тепловых завес BALLU гарантируют высококачественный и надежный электродвигатель с увеличенным ресурсом службы. Двигатель способен работать при падении напряжения электрической сети, в условиях повышенной влажности и экстремально низких или высоких температурах. Важная особенность водяных тепловых завес BALLU — высококачественный теплообменник, выполненный из меди и алюминия.



■ Тепловая пушка серии Prorab

фото: компания-производитель

Ассортимент водяных тепловых завес BALLU включает в себя модели с высотой установки (при горизонтальном монтаже) от 2,5 до 4,5 м. Приемлемая ширина дверного проема при этом определена в диапазоне до 2 м. Однако практически для любых дверей и даже ворот можно найти рациональное решение, установив две, три или более завес BALLU в линию друг за другом. Причем, допускается смонтировать такую цепочку не только в горизонтальном, но и в вертикальном положении (последний вариант тоже предусмотрен конструкцией агрегатов). А разнообразие установок по длине позволяет при правильном их подборе полностью исключить как недостаточное, так и избыточное перекрытие проема воздушной завесой.

Помимо высоких технических показателей все тепловые завесы BALLU отличаются выдающимся исполнением. Плавные линии, чистый белый цвет и стильный дизайн воздухозаборной решетки делают завесы BALLU своего рода шедевром промышленного дизайна. Установка водяных завес BALLU более чем универсальна: есть возможность устанавливать технику как горизонтально и вертикально, так и справа, и слева.

#### Тепловые пушки: заряжены на качество

Несмотря на различие масштабов деятельности, многие методы рационализаторской деятельности весьма схожи. Например, использование сверхэффективной и экономичной техники популярно как при работе бригады строителей в за-

городном коттедже, так и при постройке крупного производственного комплекса. Именно на создание таких высокоэффективных и экономичных агрегатов ориентировано производство компании BALLU INDUSTRIAL GROUP. В качестве яркого примера можно привести серию универсальных тепловых пушек BALLU серии Prorab. Мобильные, неприхотливые в эксплуатации, компактные и вместе с тем мощные пушки серии Prorab обладают высоким КПД и могут использоваться практически на любом закрытом или полуоткрытом объекте.

Тепловые пушки BALLU можно использовать как в качестве основного, так и дополнительного средства обогрева помещений. Встроенный в них вентилятор превращает медлительную конвективную циркуляцию воздуха в быстрый принудительный нагрев. Цилиндрическая форма основного корпуса пушки BALLU серии Prorab оставляет сравнительно узкое сечение для выхода нагретого воздуха, вследствие чего агрегат создает мощный направленный поток. За короткий промежуток времени этот поток способен полностью прогреть холодное помещение.

Вывод напрашивается сам собой: тепловые пушки BALLU Prorab практически незаменимы в случаях, когда необходимо просушить окрашенную или оштукатуренную поверхность. Направленный поток горячего воздуха обеспечит целенаправленное и скорейшее высыхание поверхности.

Что же здесь выгодно отличает ее от иных источников тепла?



Фото компании-производителя.

■ Инфракрасные обогреватели



■ Производственный цех компании BALLU INDUSTRIAL GROUP (Ижевский Завод Тепловой Техники)

Фото компании-производителя.

**Во-первых**, ступенчатый режим работы, регулируемый клавишами или ручкой на панели управления, — от простой вентиляции до максимальной мощности обеспечиваемого аппаратом прогрева.

**Во-вторых**, встроенный термостат следит за поддержанием строго определенного уровня температуры в помещении. Как только температура в помещении достигает заданного уровня, происходит отключение ТЭНа и пушка продолжает работать как обычный вентилятор. **В-третьих**, в серию Progab внедрен элемент задержки выключения двигателя (вентилятор работает до остывания ТЭНа, до 50 °С), что позволяет избежать перегрева тепловой пушки при неправильном выключении, при этом возрастает и срок эксплуатации пушек.

**Инфракрасные обогреватели: тепло без потерь**

Рынок этой техники еще очень молод. Однако спрос на инфракрасные обогреватели неуклонно растет и на Западе, и у нас в России. Инфракрасный обогреватель является единственным тепловым прибором, позволяющим осуществлять зональный и точечный обогрев. Например, если рабочие места находятся на значительном удалении друг от друга, вовсе не обязательно сохранять благоприятную температуру еще и в промежутке между ними. Разместив прибор над определенной рабочей зоной, можно создать комфортные условия конкретно для человека без обогрева всего помещения. Таким образом, точечный обогрев ИК-обогревателем можно рассматривать так же, как и точечное освещение:

больше тепла (света) подается непосредственно на рабочие места. Это увеличивает гибкость отопительной системы, а следовательно, и ее экономичность.

Несущая конструкция ИК-обогревателя BALLU состоит из стального корпуса с крышкой, покрытой термостойкой краской, и основного рабочего элемента — излучающей панели. Внутри каркаса в профильных углублениях установлены трубчатые электронагреватели (ТЭНы). Здесь задача у ТЭНов куда как более скромная — всего лишь нагреть до температуры от 100 до 250 °С панель из анодированного алюминия. А вот уже она тогда и выдаст направленное излучение, полностью сравнимое с солнечным. В последнем утверждении нет ни капли преувеличения. Как тут скажешь иначе, если параметры соответствуют, да и главный принцип воздействия тот же самый, один в один. Именно он и наделил инфракрасные обогреватели BALLU неоспоримыми преимуществами, которые явно выделяют это оборудование в ряду других собратьев по тепловой работе — «тепло без потерь».

Включенный, например, ИК-обогреватель в офисе будет тепловодно воздействовать только на пол, ограждающие конструкции, оборудование, мебель и на тело человека. Около 90 % тепловой энергии передается этим объектам, которые в свою очередь отдают воздуху вторичное тепло. В этом случае наиболее комфортный тепловой режим сохраняется на уровне человеческого роста. То есть, как нельзя лучше воплощается давняя народная мудрость о том, что ноги надо держать в тепле, а голову в холоде.

К тому же, чуть более прохладный (по сравнению с прогретыми поверхностями предметов, пола и стен) воздух в помещении создает «эффект свежести».

Инфракрасные обогреватели можно эффективно использовать даже на открытых торговых площадках: стадионах, летних кафе, складских помещениях, железнодорожных платформах, верандах, в любых лечебных и оздоровительных помещениях. Лишь бы сверху была хоть какая-то крыша, препятствующая проникновению дождя и снега. Прямое попадание воды — вот то единственное, чего они, мягко говоря, побаиваются. Впрочем, как и любое электрическое устройство. Во всем же остальном обогреватели с лучистой энергией поразительно неприхотливы.

**Программа испытаний теплосберегающей техники BALLU**

Все тепловое оборудование, выпускаемое компанией BALLU INDUSTRIAL GROUP, проверяется супертестом в лаборатории Ижевского завода тепловой техники — с целью контроля как качества изделий, так и стабильности всего технологического процесса. В перечне испытаний — 21 пункт, в т.ч. стандартный контроль качества (проверка функционирования, проверка заземления, уровень шума и т.д.) и искусственно моделируемые экстремальные ситуации (испытание на длительное воздействие влажности воздуха — тепловентилятор выдерживают в течение 48 часов в камере влажности, в которой воздух имеет относительную влажность 93 ± 3 % при температуре 25 ± 3 °С и т.д.). ■

# Новое поколение настенных котлов Bosch? **ДА.** Потому что комфорт определяет качество жизни.



**Комфортное и надежное отопление и снабжение горячей водой от компании Bosch принесет новый уровень качества и уюта в Ваш дом.** Бесшумная работа, легкость эксплуатации, компактные размеры, которые позволяют установить прибор даже в помещении небольшой площади, максимальная эффективность используемой энергии и неизменный уровень температуры воды, даже когда несколько человек одновременно пользуются водой в ванной и на кухне – все это технологии высшей категории компании Bosch. Техника для лучшего качества жизни. Узнайте больше на [www.bosch-tt.ru](http://www.bosch-tt.ru)



## **BOSCH**

Разработано для жизни

# Химические процессы в алюминиевых радиаторах

Хорошо известны сомнения проектировщиков и монтажников относительно приемлемости установки алюминиевых радиаторов в той или иной отопительной системе. В одних случаях они беспрепятственно работают долгие годы, в других — постоянно заполняются каким-то газом, корродируют и в результате довольно быстро разрушаются. Из-за чего это происходит? О причинах химических процессов, происходящих в отопительных приборах из алюминия, мы и поговорим в данной статье.

Людмила МИЛОВА

**А**люминиевые радиаторы очень удобны: они компактны, эстетичны, обладают малой инерционностью и очень высокой теплоотдачей. Теплопроводность изделий из алюминиевых сплавов — 202–236 Вт/(м·К). Из металлов, используемых для изготовления радиаторов, выше эта величина только у меди: 382–390 Вт/(м·К). У других материалов теплопроводность ниже в разы. При этом алюминий как сырье примерно в два раза дешевле меди.

В то же время с алюминиевыми радиаторами связано множество предрасположений, основанных на незнании потребителем природы химических процессов, происходящих внутри отопительной системы, — существует, например, устойчивое мнение, что с алюминиевыми радиаторами нельзя использовать медные и оцинкованные трубы. Но почему и какому из материалов от этого будет хуже — знают не все. Известно также, что алюминий предъявляет высокие требования к pH теплоносителя. Насколько это серьезно и чем грозит превышение? Попробуем разобраться.

Если не брать в расчет ошибки при расчетах максимального давления, гидроудары и производственный брак, самой распространенной проблемой в алюминиевых радиаторах является т.н. «завоздушивание», в результате которого повышается нагрузка на воздухоотводчик, увеличивается объем подпитки, при неблагоприятном раскладе может лопнуть секция.

На самом деле, выделяющийся газ — это водород H<sub>2</sub>, продукт взаимодействия алюминия с разнообразными веществами. Происходит данный процесс в трех случаях: реакция алюминия с теп-

лоносителем-водой, реакция алюминия с теплоносителем-гликолем, электрохимическая коррозия алюминия.

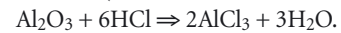
## Водородный показатель

В первую очередь, возникает вопрос, каким образом алюминий вообще может вступать в реакцию с чем бы то ни было: ведь на воздухе (т.е. сразу после изготовления на заводе) на его поверхности образуется тонкая прочная беспористая оксидная пленка Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, защищающая металл от дальнейшего окисления и обуславливающая его высокую коррозионную стойкость.

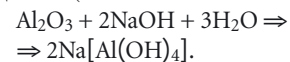
Кроме того, производители дополнительно покрывают внутренние поверхности радиаторов различными составами, препятствующими доступу теплоносителя к алюминию. Поэтому, чтобы «добраться» до металла, надо сперва разрушить оксид.

Самый простой способ — механическое воздействие твердых частиц, которые могут присутствовать в теплоносителе: они вызывают абразивный износ и разрушают защитный слой на внутренней поверхности прибора. Данная проблема легко решается установкой фильтров и грязевиков в нужных местах отопительной системы.

Более интересную ситуацию представляет собой «химическая атака». Она связана с амфотерностью оксида алюминия, т.е. его способностью проявлять как кислотные, так и основные свойства: взаимодействовать как с щелочами, так и с кислотами с образованием солей, хорошо растворимых в воде (это значит, что они не остаются на металле, а поступают в теплоноситель). Пример реакции с кислотой (свойства основного оксида):

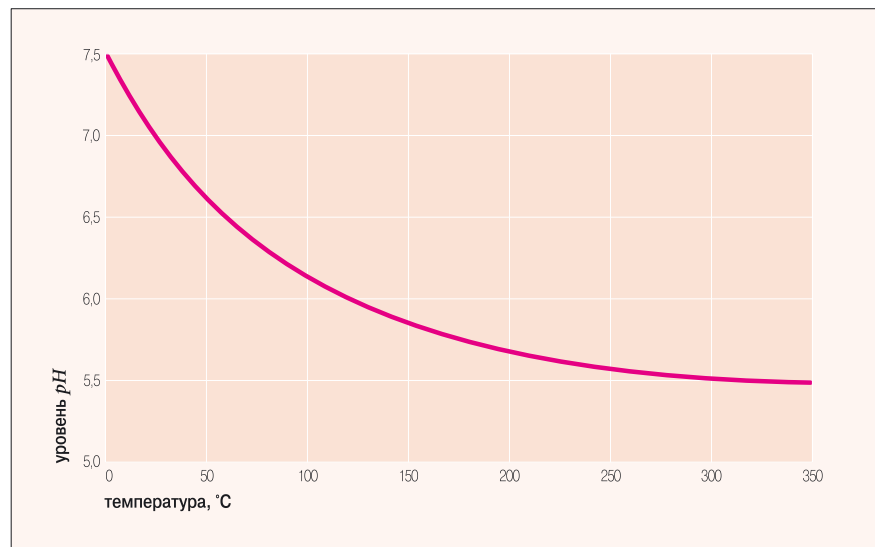


Пример реакции с водным раствором щелочи (свойства кислотного оксида):



Взаимодействует оксид алюминия, правда, не со всеми соединениями: так, серная или азотная кислоты разрушения пленки не вызовут.

Важнейшим индикатором наличия в воде растворенных кислот является водородный показатель pH (*no первым буквам латинских слов potentia hydrogeni — сила водорода или pondus hydrogenii — вес водорода*) — концентрация ионов водорода H<sup>+</sup> в растворе, количественно выражающая его кислотность, вычисляется как отрицательный (взятый с обратным знаком) десятичный логарифм активности водородных ионов в молях на литр:  $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$ .



■ Рис. 1. Водородный показатель дистиллированной воды в зависимости от температуры

■ Значения нейтрального  $pH$  в чистой воде при различных температурах

табл. 1

$t_{\text{воды}}, ^\circ\text{C}$	$K_{\text{в}}, \text{моль}^2/\text{л}^2$	$pH$
0	$0,114 \cdot 10^{-14}$	7,47
10	$0,293 \cdot 10^{-14}$	7,27
20	$0,681 \cdot 10^{-14}$	7,08
25	$1,008 \cdot 10^{-14}$	7,00
30	$1,471 \cdot 10^{-14}$	6,92
40	$2,916 \cdot 10^{-14}$	6,77
50	$5,476 \cdot 10^{-14}$	6,63
100	$51,3 \cdot 10^{-14}$	6,14

Вообще, в химии сочетанием  $pX$  принято обозначать величину, равную  $-\lg X$ , а буква  $H$  в данном случае обозначает концентрацию ионов водорода  $H^+$ . Несколько меньшее распространение получила обратная  $pH$  величина — показатель основности раствора  $pOH$ , равный отрицательному десятичному логарифму концентрации в растворе ионов  $OH^-$ :  $pOH = -\lg[OH^-]$ .

В чистой воде при  $25^\circ\text{C}$  величины концентрации ионов водорода  $H^+$  и гидроксид-ионов  $OH^-$  одинаковы и составляют  $10^{-7}$  моль/л. Это напрямую следует из определения ионного произведения воды, гласящего, что произведение концентраций ионов водорода  $H^+$  и ионов гидроксида  $OH^-$  в воде или в водных растворах при определенной температуре равно константе  $K_{\text{в}}$ . Нормальными условиями принято считать  $25^\circ\text{C}$ , при которых  $K_{\text{в}} = 10^{-14}$  моль<sup>2</sup>/л<sup>2</sup>. Таким образом, при  $25^\circ\text{C}$  —  $pH + pOH = 14$ .

Когда концентрации обоих видов ионов в растворе одинаковы, говорят, что раствор имеет нейтральную реакцию. При добавлении к воде кислоты концентрация ионов водорода увеличивается, а концентрация гидроксид-ионов, соответственно, уменьшается. При добавлении основания, наоборот, повышается содержание гидроксид-ионов, а концентрация ионов водорода падает. При  $[H^+] > [OH^-]$  раствор называют кислым, при  $[OH^-] > [H^+]$  — щелочным.

Для удобства представления, чтобы избавиться от отрицательного показателя степени, вместо концентраций ионов водорода пользуются их десятичным логарифмом, взятым с обратным знаком, который и назвали водородным показателем  $pH$ .

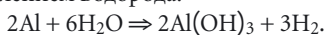
При более высоких температурах константа диссоциации воды повышается, соответственно увеличивается ионное произведение воды, поэтому нейтральной оказывается  $pH < 7$  (что соответствует одновременно возросшим концентрациям как  $H^+$ , так и  $OH^-$ ); при понижении температуры, напротив, нейтральный  $pH$  возрастает. В табл. 1 и на рис. 1 показаны изменения значения нейтрального  $pH$  в чистой воде в зависимости от температуры.

При сильных отклонениях значения  $pH$  от нейтрального можно с достаточной степенью уверенности говорить о наличии в воде растворенных кислот или оснований, которые могут вступить в реакцию с оксидом алюминия или с защитным покрытием, нанесен-

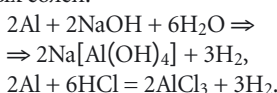
ным производителем, разрушая их и обнажая алюминий. Из этого следует также, что применять химические реагенты для контроля жесткости теплоносителя в случае с алюминиевыми радиаторами надо с большой осторожностью. В идеале вода должна быть дистиллированной.

**Реакция алюминия с теплоносителем**

Если оксид алюминия  $Al_2O_3$  с классическими окислителями в реакцию не вступает, сам алюминий после контакта с водой преобразуется в гидроксид (тоже, к слову, амфотерное соединение) с выделением водорода:



Если же  $pH$  теплоносителя далек от нейтрального, этот же газ будет выделяться в качестве продукта реакции алюминия с щелочами и некоторыми кислотами с образованием растворимых солей:

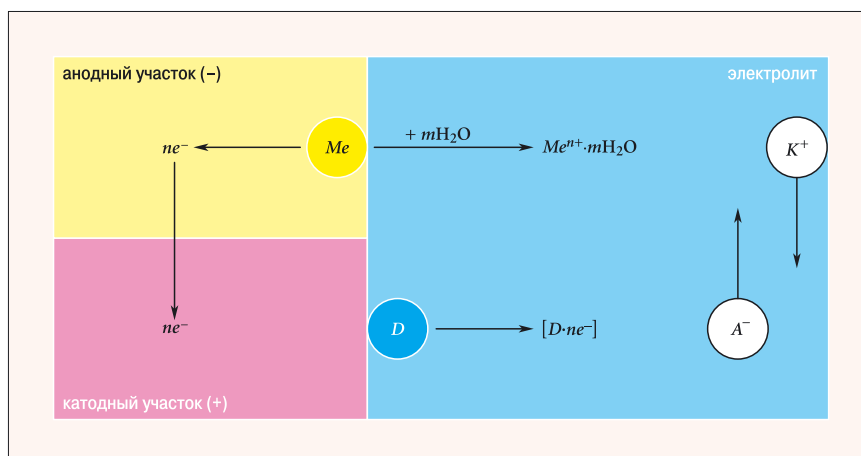


Если в качестве теплоносителя используется незамерзающая жидкость, то ситуация будет сходная. При взаимодействии водного раствора этиленгликоля, самого распространенного антифриза, с алюминием происходит замеще-

ние гидроксильного водорода на металл и выделение свободного водорода  $H_2$ .

**Электрохимическая коррозия**

Электрохимическая коррозия — наиболее распространенный вид коррозии металлов. При контакте двух металлов, обладающих разными электродными (электрохимическими) потенциалами и находящихся в электролите, образуется гальванический элемент (рис. 2). Поведение металлов зависит от значения их электродного потенциала. Металл  $Me$ , имеющий более отрицательный электродный потенциал (анод), переходит в качестве положительно заряженных ионов  $Me^{n+}$  в раствор. Избыточные электроны  $ne^-$  перетекают по внешней цепи в металл, имеющий более высокий электродный потенциал (катод). Катод при этом не разрушается, а электроны из него ассимилируются какими-либо ионами или молекулами раствора (деполяризаторами  $D$ ), способными к восстановлению на катодных участках. Чем ниже электродный потенциал металла по отношению к стандартному водородному потенциалу, принятому за нулевой уровень, тем легче металл отдает ионы в раствор, тем ниже его коррозионная стойкость. Значения электродного потенциала  $E_0$  некоторых элементов



■ Рис. 2. Схема электрохимического коррозионного процесса

■ Значения электродных потенциалов некоторых элементов

табл. 2

Восстановленная форма	Число отданных электронов	Окисленная форма	Стандартный электродный потенциал $E_0$ , В
Li	1e	Li <sup>+</sup>	-3,05
K	1e	K <sup>+</sup>	-2,925
Rb	1e	Rb <sup>+</sup>	-2,925
Cs	1e	Cs <sup>+</sup>	-2,923
Ba	2e	Ba <sup>2+</sup>	-2,91
Sr	2e	Sr <sup>2+</sup>	-2,89
Ca	2e	Ca <sup>2+</sup>	-2,87
Na	1e	Na <sup>+</sup>	-2,71
Mg	2e	Mg <sup>2+</sup>	-2,36
Al	3e	Al <sup>3+</sup>	-1,66
Mn	2e	Mn <sup>2+</sup>	-1,18
Zn	2e	Zn <sup>2+</sup>	-0,76
Cr	3e	Cr <sup>3+</sup>	-0,74
Fe	2e	Fe <sup>2+</sup>	-0,44
Cd	2e	Cd <sup>2+</sup>	-0,40
Co	2e	Co <sup>2+</sup>	-0,28
Ni	2e	Ni <sup>2+</sup>	-0,25
Sn	2e	Sn <sup>2+</sup>	-0,14
Pb	2e	Pb <sup>2+</sup>	-0,13
Fe	3e	Fe <sup>3+</sup>	-0,04
<b>H<sub>2</sub></b>	<b>2e</b>	<b>2H<sup>+</sup></b>	<b>0,00</b>
Cu	2e	Cu <sup>2+</sup>	+0,34
Cu	1e	Cu <sup>+</sup>	+0,52
2Hg	2e	Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup>	+0,79
Ag	1e	Ag <sup>+</sup>	+0,80
Hg	2e	Hg <sup>2+</sup>	+0,85
Pt	2e	Pt <sup>2+</sup>	+1,20
Au	3e	Au <sup>3+</sup>	+1,50

приведены в табл. 2. Расположение металла выше (хотя обычно говорят «левее») водорода означает, что он способен вытеснить водород из соединений (воды, кислот и пр.).

Теперь рассмотрим конкретный пример: пару «медь–алюминий». Сразу отметим, что для возникновения разности потенциалов требуется непосред-

ственный контакт двух металлов (алюминиевый радиатор и медный фитинг), а не просто наличие их в системе (алюминиевый радиатор, медный теплообменник, металлопластиковые трубы). Во втором случае имеет место разрыв цепи, поэтому электроны никуда перетекать не смогут. Использование диэлектрических вставок — самый надежный

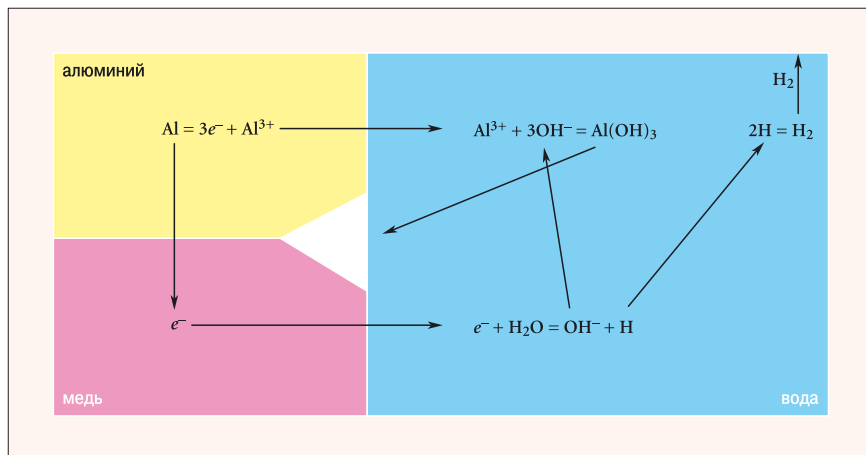
способ предотвращения неконтролируемой миграции заряженных частиц.

И еще одно замечание, касающееся направления движения электролита: реакция пойдет лишь в случае, если анод расположен «ниже по течению» относительно катода (медный фитинг на входе в алюминиевый радиатор). Правда, если будут моменты простоя системы без движения теплоносителя, это замечание значения не имеет.

Алюминий обладает большей способностью отдавать электроны по сравнению с медью, что видно из значений их стандартных электродных потенциалов (-1,66 и +0,34 соответственно). Следовательно, в случае замкнутой цепи медь является катодом, а алюминий — анодом (рис. 3). Ионы алюминия Al<sup>3+</sup> из кристаллической решетки переходят в раствор, образуя вместе с гидроксид-ионами OH<sup>-</sup> гидроксид алюминия Al(OH)<sub>3</sub>, а электроны поступают в медь. Оторванные от воды потерявшие электрон ионы водорода H<sup>+</sup> используют их для объединения в молекулу H<sub>2</sub>. Коррозия алюминия продолжается, т.к. электроны непрерывно уходят из него, смещая тем самым равновесие в сторону образования ионов. Ход электрохимического процесса определяется разностью потенциалов элемента. Для пары «медь–алюминий» разность потенциалов составляет 2 В. Если взять пару «цинк–алюминий», то разность будет менее значительной — 0,9 В, а значит, реакция пойдет в два раза медленнее.

**Подведем итоги**

Если при проектировании и монтаже будут приняты меры по предотвращению описанных выше процессов, алюминиевые радиаторы отлично прослужат десятки лет. Изолирующие диэлектрические вставки и контроль состава теплоносителя позволят заказчику наслаждаться отопительным прибором с множеством положительных характеристик: высокая теплоотдача, пластичность (т.е. устойчивость к гидроударам), небольшой вес, возможность легко изменять мощность путем добавления или удаления секций и пр. ■



■ Рис. 3. Схема процесса коррозии при контакте алюминия и меди

1. Глинка Н.Л. Общая химия. Учебное пособие для ВУЗов. — М.: Интеграл-Пресс, 2005.
3. Беляев А.И., Металлургия легких металлов. Изд. VI — М.: Металлургия, 1970.
4. Некрасов Б.В. Основы общей химии. Изд. III — М.: Химия, 1973.
5. Информационные порталы: powerinfo.ru, naukaspb.ru, biohim.ru, corrosion.su, him.1september.ru, ivx2.narod.ru, overclockers.ru, alhimik.ru, alhimikov.net, xumuk.ru, wikipedia.org



# BAXI

ЗВЕЗДА КОТОРАЯ ГРЕЕТ

№1 в России  
[www.baxi.ru](http://www.baxi.ru)

## MAIN FOUR

НАСТЕННЫЕ ГАЗОВЫЕ  
КОМПАКТНЫЕ КОТЛЫ

Сделано  
в Италии



На правах рекламы.

24  
кВт

73  
30  
40 см

СВЕРХ-  
компактные  
размеры

НОВИНКА  
2009



## Комфорт в 30-ти сантиметрах!

- Битермический теплообменник;
- Широкий ЖК-дисплей с кнопочным управлением;
- Встроенная погодозависимая автоматика;
- Электронная система самодиагностики;
- Два диапазона регулирования температуры в системе отопления: 30-85 °С и 30-45 °С.

  
**BAXI GROUP**  
delivering the spark

**BAXI GROUP**  
Представительство в РФ  
Тел.: (495) 733-95-82/83/84/85, 921-39-14  
E-mail: [baxi@baxi.ru](mailto:baxi@baxi.ru)

Фото компании-производителя



# Стальные панельные радиаторы

Компания August Brötje GmbH, известная в Германии своей торговой маркой Brötje, основана Августом Бротье в 1919 г. Компания производит широкий ассортимент продукции в сфере отопления и горячего водоснабжения и является одной из четырех наиболее известных компаний в Германии. Это единственный производитель, котельное оборудование которого трижды отмечено знаком Very Good независимой экспертной организацией Stiftung Warentest.



Компания специализируется на производстве газовых и дизельных конденсационных котлов. Кроме того, компания выпускает бойлеры, солнечные панели, тепловые насосы и стальные панельные радиаторы. Завод в г. Апен является одним из самых современных и высоко автоматизированных заводов в Европе по производству стальных панельных радиаторов. На 44 тыс. м<sup>2</sup> производственных площадях завода, где работает всего 70 человек, производится около 500 тыс. стальных панельных радиаторов в год.

## Производство

Для производства радиаторов Brötje применяется высококачественная сталь холодного проката, толщиной 1,25 мм с повышенной антикоррозионной стойкостью. Радиаторы представляют собой панельные отопительные приборы регистрового типа с горизонтальными коллекторами вверху и внизу каждой панели, соединенными вертикальными каналами с шагом 33,3 мм по длине прибора (три канала на каждые 100 мм длины).

По контуру панели сварены сплошным швом, между каналами — точечной сваркой. Оребрение приварено точечной сваркой непосредственно к вертикальным каналам панели.

Опрессовочное давление радиаторов Brötje 1,3 МПа (13 кгс/см<sup>2</sup>), рабочее давление 0,87 МПа (8,7 кгс/см<sup>2</sup>).

Стальной радиатор проходит несколько уровней обработки и покрытия поверхности: тщательное обезжиривание и обработка в цинково-фосфатной

ванне, трехкратная промывка, сушка и электролитическое грунтование. После грунтования и горячей сушки при 160 °С наносят полиэпоксидную эмаль белого цвета (RAL 9016) и при 190 °С происходит высокотемпературная сушка и запекание краски. Двойное покрытие: цинково-фосфатное и эмалью, создает прочную и жесткую поверхность и эффективную защиту радиаторов от внешних воздействий и коррозии.

## Модельный ряд

Широкий выбор типоразмеров позволяет подобрать радиатор в соответствии с любыми запросами. Габаритная высота производимых радиаторов: 300, 400, 500, 600 и 900 мм. Габаритная длина радиаторов — от 400 до 1400 мм с шагом 100 мм, от 1600 до 1800 мм с шагом 200 мм и от 2100 до 3000 мм с шагом 300 мм. Таким образом, суще-



Фото компании-производителя

ствует более 1200 различных моделей радиаторов и вы всегда с легкостью можете подобрать радиатор, идеально подходящий для вашего помещения.

### Серия EuroProfil

Радиаторы EuroProfil — это серия классических стальных панельных радиаторов с четкой элегантной штамповкой панелей. Сочетая идеальный баланс теплообмена и излучения, классические радиаторы серии EuroProfil обеспечивают не только однородный тепловой режим помещения, но также обладают элегантным дизайном, отвечающим строгим эстетическим требованиям.

Модели радиаторов EuroProfil Standard и Kompakt с классическим боковым подключением могут подключаться к системе отопления справа, слева или по диагонали. Модели радиаторов EuroProfil Excellent имеют шесть отверстий, что позволяет подключать их не только сбоку или по диагонали, но также и снизу — это исключительно удобно. Данные радиаторы поставляются с термостатическим вентилем в комплекте, что позволяет осуществлять независимое



Фото компании-производителя.

регулирование температуры в каждом помещении, сохраняя при этом максимальную компактность. Основные преимущества радиаторов EuroProfil Excellent с шестью отверстиями — это экономия времени при монтаже и эстетичность установки: трубки подключения радиатора остаются не видны.

### Серия EuroPlan

Дизайн-радиаторы серии EuroPlan обладают высоким уровнем эстетичности. Они представлены четырьмя типами — 11, 21, 22 и 33 — и имеют те же модификации по высоте и длине. Строгость плоской передней поверхности без швов, кривизны или сварных точек смягчается гармонично закругленными гранями и выделяется на фоне общего однообразия радиаторов не только зрительно, но также удобством в использовании.

Отопительные радиаторы EuroPlan отвечают желаниям тех, кто предпочитает нечто особенное, не отказываясь при этом от важнейшей функции радиатора — обогрева заданного пространства.

Радиаторы EuroProfil и EuroPlan, отличающиеся по глубине и исполнению, обозначаются в соответствии с принятой в Европе практикой: тип 11 — одна панель с одним гофрированным слоем; тип 21 — комплект из двух панелей, между которыми находится один гофрированный слой; тип 22 — комплект из двух панелей, между которыми находятся два гофрированных слоя; тип 33 — комплект из трех панелей с тремя гофрированными слоями. ■



Фото компании-производителя.

**BAXI GROUP**  
delivering the spark

Несмотря на то, что отечественное ЖКХ имеет репутацию не слишком прибыльной отрасли, с каждым днем число занятых в ней коммерческих компаний растет. Однако сделать свой выбор потенциальному клиенту бывает совсем непросто. Решив модернизировать систему отопления здания, заказчик сталкивается с необходимостью вникать в инженерные тонкости вопроса. Ведь речь идет о значительных инвестициях. Как же найти специалистов, способных сделать услугу теплоснабжения максимально комфортной и недорогой для клиентов?

## Отопительный сервис



www.fresworfwallpaper.com

### Как не потеряться в море предложений

Самый простой способ узнать больше о выбранном подрядчике — навести справки. Благо способов получения информации сегодня достаточно: от личного общения с другими клиентами компании до многочисленных интернет-форумов, посвященных проблемам ЖКХ и капремонта. Нередко «черные» и «белые» списки монтажных и сервисных организаций ведут муниципальные департаменты ЖКХ. Многие заказчики заблуждаются, полагая, что могут пользоваться услугами только тех фирм, которые рекомендованы управляющей компанией — это не так. Если выбранный вами специалист имеет лицензию на выполнение соответствующих работ, то других ограничений нет. Важно сделать осознанный выбор, а не покупать kota в мешке.

Один из основных способов оценить подрядчика — узнать о наличии у него налаженных связей с производителями надежного оборудования, которые ценят свою репутацию и поэтому предъявляют высокие требования к дилерам. «Нам интересны только те организации, которые нацелены на предоставление качественных услуг потребителю. Разумеется, они ориентируются на

лучшее оборудование, и могут достойно представить наши приборы у себя в регионе», — рассказывает Татьяна Кислякова, директор по маркетингу и продажам российского представительства компании Kamstrup, мирового лидера по производству приборов учета тепла. — *Нацеленность на будущее обеспечивает им пребывание на рынке долгие годы. Мы делаем ставку только на таких партнеров и оказываем им поддержку в дальнейшем, например, предлагаем дополнительное обучение в нашей компании».*

Не имея постоянных партнерских связей с производителем оборудования, невозможно оказывать качественные услуги по его обслуживанию. Поэтому, чтобы в один прекрасный момент не остаться один на один со своими проблемами, прежде, чем обратиться к услугам того или иного подрядчика, следует обязательно проверить его «статус». Как правило, он подтверждается наличием специальных партнерских сертификатов или аналогичных документов. При необходимости можно навести справки и непосредственно у производителя — по телефону или через Интернет. Только осуществив предварительную проверку подрядчика, можно переходить к обсуждению со специалистами своих насущных проблем.

### Выбираем достойных

На этом этапе важно понять, что подрядчик готов нести ответственность за результат своей работы. Как пример рассмотрим ситуацию с приборами учета тепла: она сегодня наиболее показательна.

В общественном сознании укоренился стереотип, что теплосчетчик — это главное средство экономии на платежах за отопление. Однако это не более чем банальная подмена понятий. Теплосчетчик — это «весы», показывающие сколько

тепла отпущено абоненту. Для регулирования и сокращения его потребления необходимы комплексные решения. Непонимание этой простой истины часто приводит к тому, что ожидания потребителей оказываются обманутыми.

«Многие председатели ТСЖ приходят к нам с убеждением, что установка теплосчетчика сразу снизит платежи и решит все их проблемы с отоплением», — рассказывает Николай Суслин, директор компании «Теплосервис» из подмосковного Реутова. — *Приходится объяснять, что реальная экономия (или ее отсутствие) зависит от состояния дома и фактического потребления тепла. В ряде случаев (например, в домах старой постройки) добиться ее можно только сменив кровлю, утеплив чердаки и подвалы, отремонтировав фасад и заменив окна на пластиковые. Кроме того, нужно еще иметь возможность регулировать свое теплоснабжение. Иначе все опять сведется к обогреву улицы через открытые форточки. Пока модернизация не проведена, теплосчетчик будет считать все эти теплопотери, а жильцы их оплачивать».*

[www.biasi.su](http://www.biasi.su)

# Газовые котлы - Конденсационные котлы Твердотопливные котлы - Системы солнечного отопления

На правах рекламы.



Представительство BIASI в РФ

Москва, ул. Верейская, д. 17, оф. 306

E-mail: [info@biasi.su](mailto:info@biasi.su)

Тел.: +7 495 988 92 84

Факс: +7 495 988 92 85

 **BIASI**  
COMFORT GENERATION

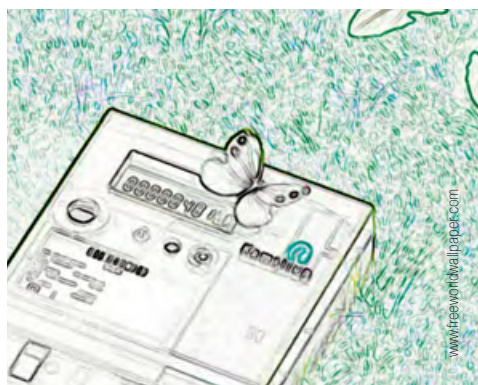
Тем не менее, установка теплосчетчика — первый и обязательный шаг на пути к экономии. Другой путь просто невозможен. *«Чем быстрее появится прибор учета тепла, тем скорее можно будут выявлены и ликвидированы все причины утечек и недостатки отопительной системы, — считает Татьяна Кислякова (Kamstrup). — Если жители заинтересованы в улучшении состояния своего дома и ликвидации причин теплопотерь, то они должны хорошо понимать, что только учет позволит оценить эффект от тех или иных мероприятий по утеплению здания или модернизации системы отопления».*

Таким образом, одним из главных критериев выбора является открытость и честность сервисной компании перед клиентом. Если же фирма продает теплосчетчики (или иное оборудование) и, не вникая в конкретную ситуацию заказчика, с порога обещает «сверхприбыли», это повод задуматься о поисках иного варианта.

#### Дешевле — не значит выгоднее

Особое внимание следует обратить на рекомендации будущих подрядчиков относительно выбора оборудования. Основными критериями здесь должны быть качество, надежность и долговечность предлагаемых решений, а не их первоначальная стоимость. Вполне естественно, что неподготовленные заказчики стремятся купить «что подешевле». Однако специалисты сервисной компании должны объяснить клиенту все возможные последствия такого выбора.

*«Мы всегда рекомендуем клиентам выбирать надежные и качественные приборы учета, длительный срок эксплуатации которых подтвержден практикой. И дело здесь не в желании продать более дорогое оборудование, — говорит Игорь Поляков, инженер-теплотехник ПКП «Девятый трест» (г. Ижевск). — Просто мы систематически сталкиваемся с ненадежностью продукции ряда отечественных производителей. Проработав один-два года, счетчик выходит из строя и требует замены. Если посчитать суммарную стои-*



*мость всех приборов, которые придется сменить за 10–15 лет, то значительно более экономным окажется теплосчетчик уровня Multical, производства датской компании Kamstrup».*

Как правило, дешевый на первый взгляд прибор на самом деле весьма дорог в эксплуатации и наоборот. Причем это утверждение справедливо не только в отношении теплосчетчиков, но применимо практически к любому инженерному оборудованию: запорной арматуре, теплообменникам, циркуляционным насосам. *«К сожалению, основные отличия между дешевым и более дорогим, но качественным оборудованием известных производителей сразу могут быть не видны, но обязательно выявляются в процессе эксплуатации, — комментирует Роман Марихейн, инженер компании Grundfos. — Например, насос для систем отопления серии Magna тратит энергии на 60% меньше, чем его нерегулируемые аналоги. Благодаря этому он в течение короткого времени окупает свою более высокую стоимость по сравнению с дешевыми, но неэкономичными насосами».*

Компетентный подрядчик не будет предлагать клиенту самое дешевое из списка, если в процессе эксплуатации такое оборудование может оказаться значительно более «дорогим». Клиент всегда должен иметь возможность выбора из нескольких решений, получив разъяснения о недостатках и преимуществах каждого из них.

#### О серьезности намерений

Независимо от своей стоимости, любые инженерные системы требуют квалифицированного обслуживания. Логично, если эксплуатацией оборудования будет заниматься организация, производившая его монтаж. В этом случае подрядчик не меньше клиента заинтересован в использовании качественных реше-

ний, ведь именно ему предстоит устранить возможные сбои и неполадки.

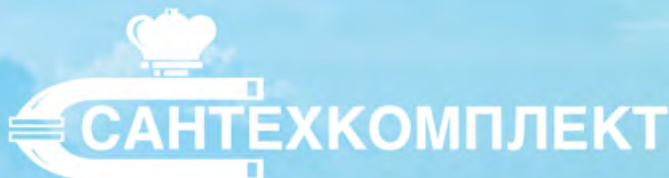
К сожалению, очень часто складывается ситуация, когда состояние однажды установленного оборудования никого больше не беспокоит. Каждый год подготовка к новому отопительному сезону выявляет все те же проблемы. Так, весной текущего года во Владивостоке ни одна из 60 УК города не предоставила в срок своих ремонтных и профилактических программ. «Приморские тепловые сети» вынуждены были предложить коммунальщикам свою помощь в проведении необходимых работ. Вряд ли возникла бы необходимость в подобных мерах, если бы за исправную работу систем отопления жилых домов отвечали компании, которые осуществляли монтаж и наладку.

Чаще всего без обслуживания остается ненадежное оборудование, установленное вследствие непродуманных решений. Сервисной компании не интересно постоянно получать претензии и производить ремонт, а потребителям не выгодно каждый раз оплачивать эти работы.

Компания, готовая отвечать за свою работу, обязательно предложит дальнейшее обслуживание. И отказываться от него неразумно. *«Мы предлагаем заказчику сервис, который гарантирует использование всех преимуществ оборудования, выбранного для теплового пункта. Такой подход требует от специалиста по эксплуатации профессиональных навыков и знаний, которые накапливаются годами», —* отмечает Владимир Соловьев, директор компании «Теплосервис» (г. Ярославль), имеющий многолетний опыт работы с ведущими европейскими поставщиками.

В отсутствие квалифицированной технической поддержки оборудование наверняка не будет работать правильно, а возможно и вовсе выйдет из строя. А в этом случае заказчик терпит прямые убытки. Например, при неработающих приборах учета потребитель вынужден оплачивать тепло по невыгодному для него нормативу.

Открытость и компетентность, разумный выбор оборудования, послепродажный сервис — вот основные критерии выбора сервисной компании, причем не только в сфере теплоснабжения, но и на коммунальном рынке в целом. Только в этом случае результат работы будет соответствовать ожиданиям, а вложенные средства вернуться сторицей. □



www.santech.ru

# Артерии жизни

Более 15 000 наименований оборудования, изделий и материалов для систем отопления, водоснабжения и канализации.

- Трубы и трубопроводная арматура
- Системы горячего и холодного водоснабжения
- Запорная и регулирующая арматура
- Канализация и системы очистки
- Сантехническое оборудование и аксессуары
- Насосное оборудование
- Санфаянс
- Отопительное оборудование

Не правах рекламы.

**Розничные магазины**  
«Мастер-Сантехник»

- М Улица 1905 года (495) 253-4429
- М Первомайская (495) 465-3104; 965-8932
- М Аэропорт (499) 152-9028
- М Петровско-Разумовская (499) 900-3469

**Центральный офис:**  
**(495) 645-0000**

г. Москва, ул. Валовая, д. 21

**Офис при складе:**  
**(495) 926-1122; 926-1451**

г. Видное, Белокаменное шоссе, д.1

# Диспетчеризация территориально распределенных объектов

Денис АЛЕНИН, директор Центра технической поддержки ОАО «Московский завод тепловой автоматики»

## Мониторинг систем управления

Мониторинг текущего состояния для систем автоматического управления в инженерных системах и технологических процессах принято разделять на несколько видов. Использование одного из них или сразу нескольких определяется в первую очередь ответственностью конкретного объекта и пожеланиями со стороны заказчика. Распространение, доступность и массовость использования сотовой связи делает ее эксплуатацию в системах удаленной диспетчеризации недорогой и экономически оправданной. Стоимость оборудования (сотовый модем + антенный модуль + SIM-карта оператора сотовой связи) располагается в интервале 4500–6000 руб., услуг связи по передаче данных — четыре-семь рублей за один ме-

габайт переданной информации и один-два рубля за текстовое сообщение. На фоне важности получения оперативных извещений о состоянии объекта и небольшого объема самих передаваемых технологических параметров применение диспетчеризации, основанной на использовании каналов GSM и CDMA-сетей, можно рекомендовать как удобный вариант для любых инженерных установок, особенно, работающих автономно.

## Способы передачи данных

Существует несколько способов диспетчеризации на основе сотовой связи. Они определены тем набором услуг, которые предоставляет оператор. Как правило, их две: цифровая передача данных и SMS-сообщения (короткий текст).

На них основаны несколько способов построения системы диспетчеризации:

- отправка тревожных SMS-сообщений непосредственно абоненту (по условию возникновения аварийных событий);
- отправка SMS-сообщений со списком технологических параметров и их значений, текущих неисправностей непосредственно абоненту (по запросу);
- отправка тревожных SMS-сообщений, технологических параметров и их значений на центральный сервер диспетчеризации (по условию возникновения аварийных событий, а также периодически);
- передача по цифровому каналу технологических параметров и их значений, текущих неисправностей на центральный сервер диспетчеризации (периодически);
- передача данных через интернет (GPRS, CDMA) технологических параметров и их значений, текущих неисправностей на центральный сервер диспетчеризации (периодически или непрерывно).

Выбор способа диспетчеризации (или нескольких способов) зависит от желания заказчика использовать (создавать) центральную диспетчерскую или возложить прием сообщений на ответственного сотрудника, имеющего всегда при себе абонентский терминал (мобильный телефон).

## Диспетчеризация вида «объект-абонент»

В тех случаях, когда создание или использование имеющейся центральной диспетчерской нецелесообразно или неоправданно, или стоит задача мгновенного информирования о происшествиях сотрудников, ответственных за эксплуатацию действующей системы автоматизации, используется вариант диспетчеризации, при котором короткие текстовые сообщения (SMS) отправляются напрямую на абонентские терминалы (мобильные телефоны) инженеров. Для этого на объекте автоматизации применяется оборудование — сотовый модем, подключаемый к системе автоматики, как правило, через последовательный порт — стандарт RS232. Для ра-



www.feex.ru/thermalpaper.com





www.freeonlinepaper.com

боты связки «контроллер автоматизации–модем», первый должен быть запрограммирован на управление модемом с использованием его системы команд (система команд различается у производителей модемов, точнее, у производителей наборов микросхем логики). Например, существует автоматика, которая совместима с несколькими типами микросхем разных производителей, а для поддержки других модемов требуется создание дополнительной программы — мини-драйвера.

#### Алгоритм обработки аварий котельной и отправки SMS

Система автоматического управления производит непрерывное регулирование процессов на действующем объекте и контролирует их безопасное протекание. В момент, когда происходит тревога, — выход какого-либо параметра за допустимые пределы или отказ одного из устройств (например, насоса, котла, клапана) — формируется сигнал аварии («аларм»), который, помимо местной сигнализации о происшествии, приводит в действие алгоритм контроллера. Он в свою очередь осуществляет отработку SMS-сообщения абоненту с отчетом — несколькими предварительно заданными текстовыми строками, объясняющими при-

чину тревоги (имя «аларма»). Телефонный номер абонента предварительно должен быть записан в контроллере или в SIM-карте сотового модема.

Если стоит задача высылать технологические данные объекта по запросу, то при составлении алгоритма автоматизации указываются параметры, которые должны входить в список (к примеру, имена параметров и их значения). Это делается для того, чтобы точно определить набор пересылаемых параметров, поскольку во всей системе их может быть несколько сотен или тысяч, не каждый из которых важен для оценки корректности работы системы.

Кроме того, длина SMS-сообщений ограничена 160-ю символами (лимитирование обусловлено принятыми стандартами в сетях сотовой связи) и использование нескольких идущих подряд сообщений может быть избыточным и неудобным на практике.

Помимо параметров и их значений, должна высылаться информация о наличии в настоящий момент тревог («алармов»), для этого применяется следующее текстовое сообщение. Запрос на ответ формирует абонент, отправляя на телефонный номер сотового модема свое короткое текстовое сообщение с заранее заданной строкой (паролем), причем таких абонентов может быть множество, а для доступа к системе и получения ответного SMS-сообщения необходимо знать только пароль и телефонный номер модема.

#### Диспетчеризация вида «объект–центральная диспетчерская»

Диспетчеризация с использованием удаленной центральной диспетчерской оправдана при наличии нескольких ответственных объектов автоматизации. Данные с объектов могут поступать через каналы сотовой связи посредством SMS, через прямое соединение или интернет (GPRS или CDMA).

Все получаемые данные поступают в центральную диспетчерскую через установленный в ней же сотовый модем (модемы) и/или через выделенную линию подключения к интернету. Программное обеспечение, установленное на центральном компьютере расшифровывает поступающие данные и записывает их в соответствующие ячейки базы, каждая из которых соответствует своему объекту, параметру, «аларму». Таким образом, происходит непрерывное обновление базы данных.

#### Типовая схема организации диспетчеризации

При связи через SMS автоматика, установленная на объекте, инициирует передачу сообщений при возникновении аварий, а отправка значений технологических параметров производится периодически или может быть вызвана запросом от центральной диспетчерской (команда оператора).

При прямом соединении между двумя модемами объекта и центральной диспетчерской установление соединения инициируется диспетчерским компьютером — периодически или по запросу. Это вызвано тем, что услуга передачи данных в сотовых сетях GSM оплачивается поминутно, как и обычный телефонный вызов. Поэтому использование постоянного или невозможного подключения нерационально или невозможно.

Самым прогрессивным способом диспетчеризации через каналы сотовой связи является постоянное подключение объекта автоматизации через GPRS- или CDMA-соединение к центральной диспетчерской. Контроллер осуществляет дозвон, управляя модемом с помощью набора специальных команд (AT-команды) и выходит в интернет для передачи данных по протоколу TCP/IP.

Контроллеру не требуется иметь поддержку конкретной модели модема, поскольку набор команд модемов является универсальным и для каждого модема существует ряд настроек, легко вводимых пользователем.

Это позволяет подключать к контроллеру, поддерживающему работу с GPRS и CDMA, любые модели модемов. Настройка их совместной работы для пользователя будет не сложнее настройки компьютера для выхода в интернет через мобильный телефон.

**Пример диспетчеризации приточных и вытяжных вентиляционных установок**

Помимо отсутствия необходимости в специальных драйверах, GPRS и CDMA обладают выгодным преимуществом — стоимость соединения рассчитывается из объема переданных данных, а не поминутно. Кроме того, передача технологических данных создает небольшой трафик, который может исчисляться несколькими мегабайтами в месяц для одного объекта (несколько десятков рублей в месяц).

Еще одно преимущество такого способа соединения — обновление информации о состоянии объекта в базе данных центрального диспетчерского компьютера в режиме on-line (непрерывно). Если происходит разрыв связи, сотовый модем переустанавливает соединение через интернет снова.

Если заказчик по каким-то своим соображениям, связанным, например, с представлениями об уязвимости такого рода передачи данных (а такие клиенты еще встречаются), не допускает использование сети интернет, то можно предложить установку приборов автоматики, обладающих внутренним механизмом шифрования всей передаваемой информации с проверенным временем алгоритмом, таким как RC5.

Возможен также вариант заказа у оператора сотовой связи дополнительной услуги — VPN (Virtual Private Network — виртуальная частная сеть) — когда каждый из сотовых модемов выходит точно так же в сеть сотовой связи, но становится изолированным от интернета, и вся передача данных происходит через собственную зашифрованную цифровую сеть компании-оператора связи. В виртуальной частной сети находятся только эти модемы и компьютеры центральной диспетчерской, а каналы передачи данных между ними надежно защищены технологией VPN.

Услугу VPN на территории России, к примеру, предоставляют множество операторов сотовой связи в стандарте IMT-MS-450 (технология CDMA 2000 в диапазоне 450 МГц).



**Центральная диспетчерская — удаленный доступ**

Наличие центральной диспетчерской со своим сервером — базой данных — дает большие возможности, становясь универсальным коммуникационным центром системы:

- отправка SMS-оповещений в случае аварий («алармов») группам получателей;
- отправка оповещений электронной почтой в случае аварий («алармов») группам получателей;
- периодическая отправка e-mail с технологическими параметрами группам получателей;
- периодическая отправка SMS с технологическими параметрами группам получателей;
- отправка SMS с параметрами и «алармами» в ответ на запросы удаленных пользователей на их мобильные телефоны;
- доступ к системе через интернет (или Private VPN) при помощи специализированной графической программы, наблюдение процессов и управление оператором в режиме on-line — полноценная SCADA-система (supervisory control and data acquisition — диспетчерское управление и сбор данных);
- доступ к системе через интернет (или VPN), WWW-интерфейс, наблюдение процессов и оперативное управление оператором в режиме on-line (через обычный браузер Internet Explorer по адресу вида [http://адрес\\_сервера.ru](http://адрес_сервера.ru)) — полноценная SCADA-система;
- доступ к системе через мобильный телефон по протоколу WAP (Wireless Application Protocol — протокол для

мобильных применений), наблюдение параметров и оперативное управление оператором в режиме on-line — некоторые функции SCADA, ограниченные возможности визуализации на экране мобильного телефона, отображение информации в виде списков.

**Пример внедрения: мониторинг котельных**

Существует множество котельных, уже оснащенных сотовыми модемами, передающими данные напрямую мобильным абонентам и на центральный сервер диспетчеризации для работы операторов через АРМ (автоматизированное рабочее место).

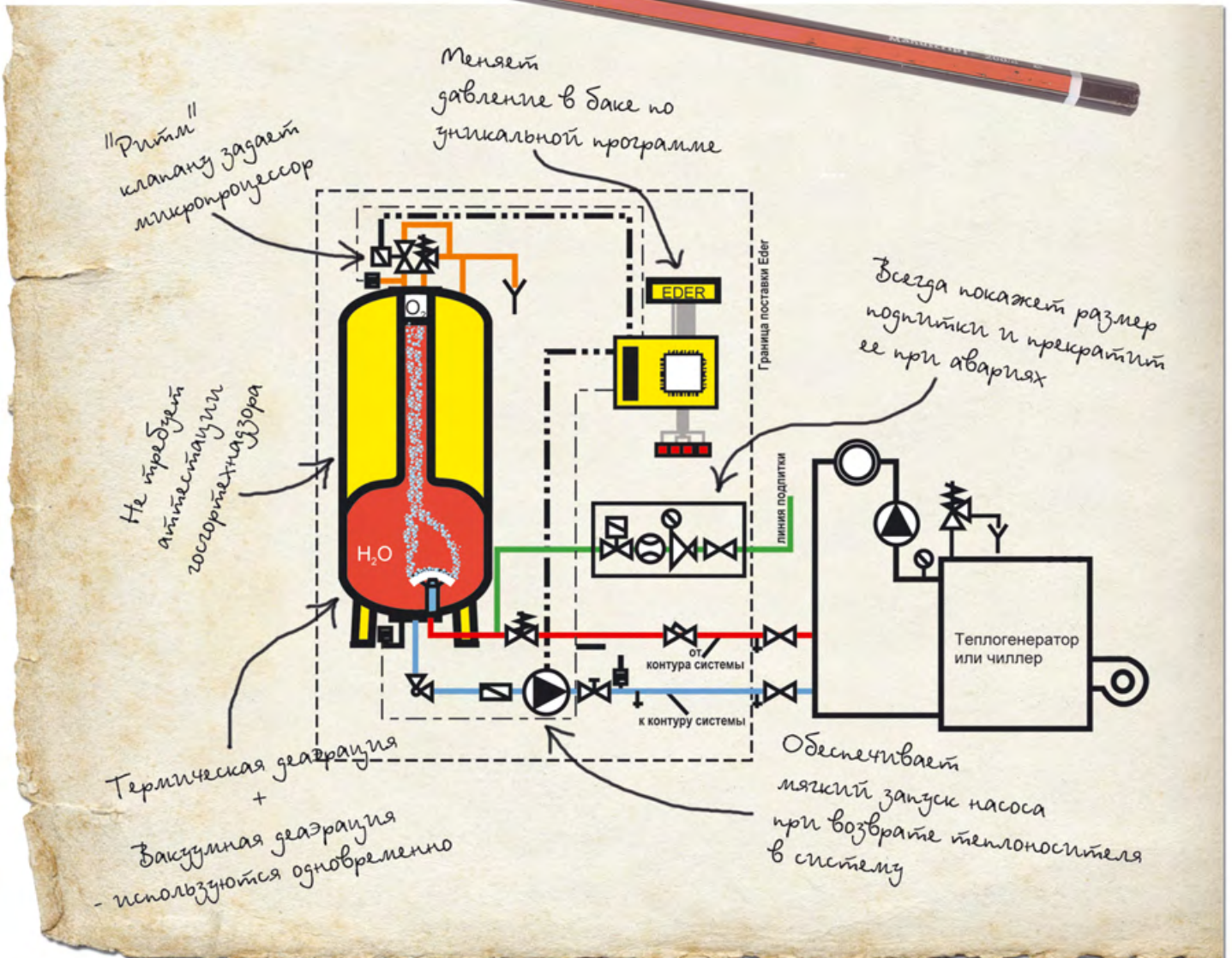
Так, например, в микрорайоне Куркино Московской обл. системой оперативного оповещения о неисправностях через SMS оборудованы котельная №10 мощностью 8 МВт, а также котельная в здании одной из школ. За период наладки система несколько раз сообщала инженерам оперативную информацию о протекании процессов, которая помогла точнее установить некоторые вопросы функционирования и произвести точную настройку параметров регулирования. Несколько раз было отмечено долговременное открытие клапана подпитки, особенно в утренние часы, когда вода системы отопления использовалась в хозяйственных нуждах.

В Москве автоматизирован паровой котел КПЖ-4 и также оснащен модемом для обмена через SMS с представителем компании-наладчика. В ходе наладочных работ были замечены несколько источников потенциальных проблем благодаря SMS-оповещению, и соответствующие изменения были внесены в алгоритм.

Другим примером диспетчеризации котельной, но уже с использованием передачи данных через GPRS, является котельная завода микроэлектроники «Элкотек» в Санкт-Петербурге. Котельная выходит через интернет на центральный интернет-сервер диспетчеризации МЗТА, а инженеры используют удаленный доступ через интернет для наблюдения с мониторов своих компьютеров. □



- ✓ ДЕАЭРАЦИЯ
- ✓ ПОДДЕРЖАНИЕ ДАВЛЕНИЯ
- ✓ КОМПЕНСАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РАСШИРЕНИЙ
- ✓ КОНТРОЛИРУЕМАЯ ПОДПИТКА
- ✓ ЗАПОЛНЕНИЕ СИСТЕМЫ



# Мировой опыт производства термосифонных гелиоустановок

В.А. БУТУЗОВ, д.т.н., генеральный директор ОАО «Южгеотепло»; Е.В. БРЯНЦЕВА, В.В. БУТУЗОВ, И.С. ГНАТЮК, инженеры ООО «Теплопроектстрой» (г. Краснодар)

Во всем мире продолжается интенсивное строительство солнечных водонагревательных установок (гелиоустановок). При этом около половины из них — термосифонные гелиоустановки с естественной циркуляцией теплоносителя производительностью от 100 до 300 л горячей воды в день. Международный журнал Sun and Wind Energy ежегодно опрашивает 100 ведущих производителей термосифонных гелиоустановок и выполняет анализ характеристик около 40 наиболее качественных из них [1, 2]. В статье [1] представлены результаты такого анализа по результатам 2008 г.

Наиболее полно термосифонные гелиоустановки (ТГУ) представлены фирмами Греции (8 шт.), Турции (4 шт.), Китая (4 шт.). Современные ТГУ отличаются применением следующих технологических решений: «голубые» селективные покрытия солнечных коллекторов (СК, метод PVD осаждения паров в вакууме), соединение теплопоглощающих панелей СК с трубками ультразвуковой сваркой, эмалированные баки для воды с растворимым анодом, закрытый гелиоконтур с промежуточным рабочим телом.

В общем объеме продаж ТГУ преобладают СК с голубым покрытием (см. рис. 1). При этом в высококачественных СК преобладают голубые покрытия, в низкокачественных — лакокрасочные покрытия (рис. 2). Анализ методов изготовления теплопоглощающих пане-

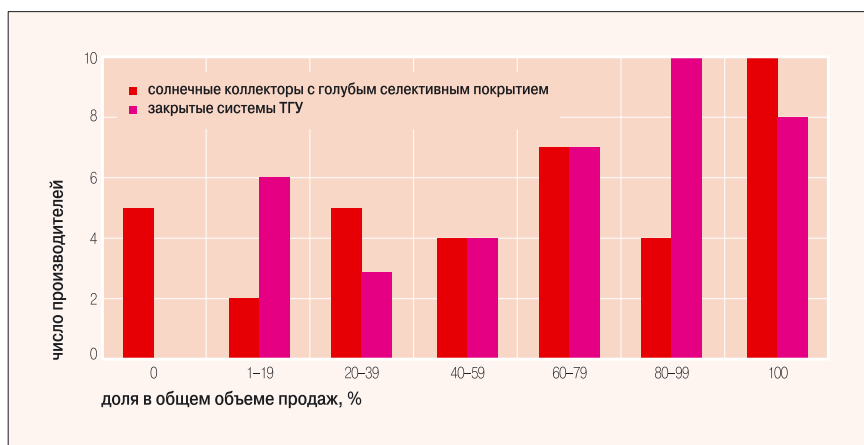


Рис. 1. Пропорции продаж солнечных коллекторов с голубым селективным покрытием

лей показал, что преобладает технология ультразвуковой (57%) и лазерной сварки (16%) (рис. 3). 80% термосифонных гелиоустановок выполняют с закрытым контуром циркуляции. Из 30-и гелиоустановок с закрытым контуром циркуляции теплоносителя только половина (16 шт.) имеют расширительные баки. Большинство гелиоустановок — 22 шт. (56%) — имеют бак из эмалированной стали и оборудованы растворимым анодом (85%). Следующий группой являются баки из нержавеющей и обычной стали (7 шт. и 8 шт.). На рис. 4 представлены доли их продаж, а также структура видов материалов баков.

При изготовлении СК и змеевиков в баках преимущественно применяются медные трубы (19 ТГУ) и трубы из

нержавеющей стали (7 ТГУ). По типу монтажа термосифонные гелиоустановки выполняют в основном в крышном исполнении (25 ТГУ), для любого способа монтажа — 8 шт. ТГУ, для крышного и наземного — 5 шт. Опорные металлоконструкции большинства гелиоустановок имеют гальваническое покрытие. Гелиоустановки всех европейских, турецких и израильских производителей соответствуют нормам Евросоюза [3, 4, 5, 6].

При суммарной площади работающих в мире гелиоустановок 140 млн м<sup>2</sup>, в России пока эксплуатируется не более 15 тыс. м<sup>2</sup>. При этом ТГУ настоящее время российскими заводами не производятся и в эксплуатации находятся отдельные экземпляры. В предыдущие годы термосифонные гелиоустановки малыми партиями производили: Ковровский механический завод (КМЗ) (г. Ковров, Владимирская обл.), фирма «Конкурент» (г. Жуковский, Московская обл.), НПО «Машиностроение», (г. Реутово, Московская обл.) [7].

Гелиоустановка КМЗ Ковровского механического завода (см. фото) состоит из двух солнечных коллекторов и прямоугольного бака вместимостью 160 л. СК имеют размеры 900×960×106 мм, теплопоглощающая панель — из латунной трубки со стальным оребрением, окрашенная черной селективной краской. Стекло — обычное, толщиной 3 мм. Материал теплоизоляции — полости из

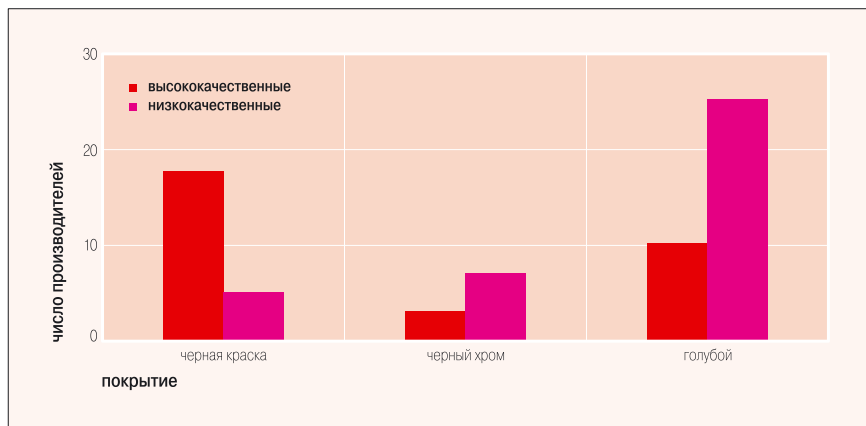


Рис. 2. Различные виды покрытий в высоко- и низкокачественных солнечных коллекторах

пергамин. Корпус гелиоустановки выполнен из стального профиля. Бак изготовлен из нержавеющей стали, теплоизолирован прозрачным сотовым поликарбонатом толщиной 30 мм. Схема гелиоустановки открытая. В баке установлен поплавковый регулятор уровня. В комплекте поставки входят опорные конструкции для наземной установки или для монтажа на плоской кровле, бак, соединительные шланги. Общая масса гелиоустановки — 150 кг.

Фирма «Конкурент» (с 2001 г. — «Радуга-Ц») выпускала гелиоустановку «Радуга-2М», состоящую из двух СК и бака вместительностью 200 л. СК имеют размеры 1830×630×100 мм, штампованная теплопоглощающая панель — из нержавеющей стали с селективным покрытием, стекло — упрочненное с низким содержанием железа. Теплоизоляция выполнялась из базальтового фольгированного волокна, пенополиуретана. Корпус и тыльная сторона коллектора изготавливались из алюминиевых сплавов. Прямоугольный бак выполнялся из нержавеющей стали и теплоизолировался пенополиуретаном, имел встроенную теплоприемную панель, в которую по-



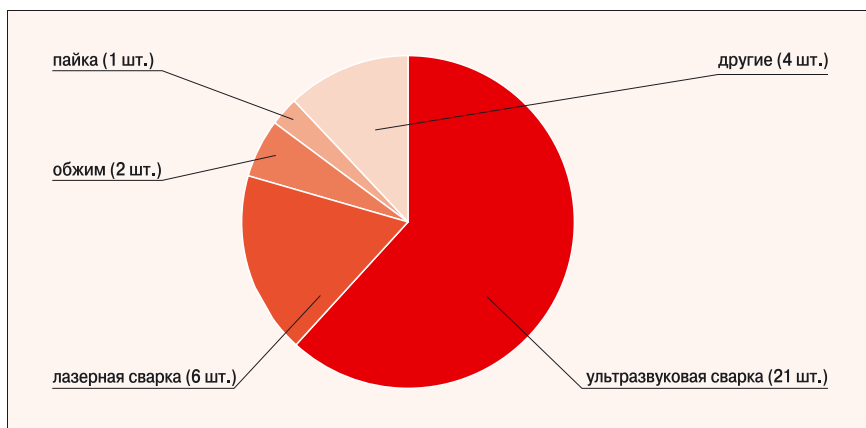
фото предоставлено автором.

■ Гелиоустановка КМ3 Ковровского механического завода

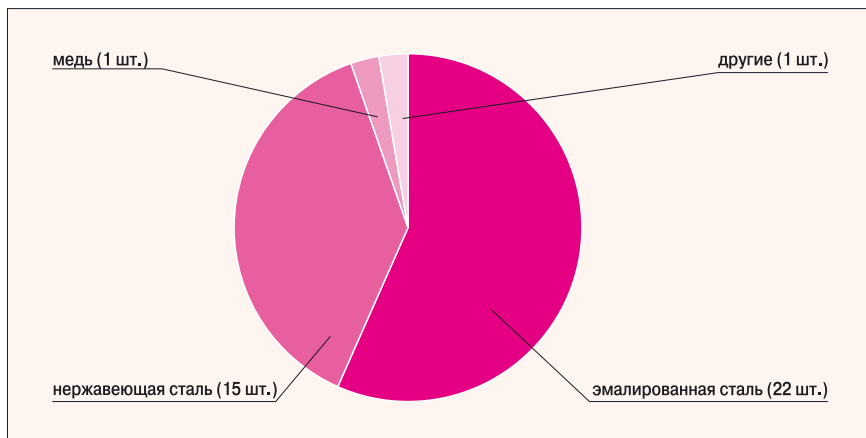
ступал теплоноситель от СК (закрытая схема гелиоконтур). Бак был оборудован регулятором подпитки, электронагревателем мощностью 1,6 кВт и терморегулятором. В комплект поставки входили: опорные конструкции СК, соединительные шланги, общая масса гелиоустановки — 83,5 кг.

НПО «Машиностроение» выпускало одноконтурные гелиоустановки (открытая схема) производительностью 80 л (один СК) и 120 л (два СК). Применялись солнечные коллекторы двух типов, различавшихся материалами теплопоглощающей панели — из нержавеющей стали и алюминия.

Перспектива российского рынка гелиоустановок определяется ростом цен на органическое топливо и мерами правительства по развитию энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии. Необходимо также существенно переработать устаревшие нормы проектирования гелиоустановок [8], разработать российский государственный стандарт на конструкцию и методы испытаний термосифонных гелиоустановок по аналогам с европейскими, а также построить в России сертифицированный испытательный центр. □



■ Рис. 3. Технологии изготовления теплопоглощающих панелей коллекторов



■ Рис. 4. Открытые и закрытые системы ТГУ в объеме продаж, структура видов материалов бака

1. Meyer J.-P. Blue, closed and safe // Sun and Wind Energy, №3/2009.
2. Meyer J.-P. Quality standards are rising // Sun and Wind Energy, №1/2008.
3. EN 12975-1. Установки солнечные тепловые и их компоненты. Солнечные коллекторы. Ч. 1. Общие требования.
4. EN 12975-2. Установки солнечные тепловые и их компоненты. Солнечные коллекторы. Ч. 1. Методы испытаний.
5. EN 12976-1. Установки солнечные тепловые и их компоненты. Установки, изготовленные в заводских условиях. Ч. 1. Общие требования.
6. EN 12976-2. Установки солнечные тепловые и их компоненты. Установки, изготовленные в заводских условиях. Ч. 2. Методы испытаний.
7. Бутузов В.А. Гелиоустановки горячего водоснабжения малой производительности // Промышленная энергетика, №7/2002.
8. Нормы проектирования. Раздел «Установки солнечного горячего водоснабжения». ВСН 52-86 / Госгражданстрой СССР. — М., 1987.

# Энергосбережение в крупных системах теплоснабжения

Комплексный территориальный подход к повышению эффективности (и надежности) комплекса жизнеобеспечения неизбежно требует согласованности технических, организационно-экономических решений, политико-правовых предпосылок и сопутствующих социальных технологий.

Е.Г. ГАШО, доцент, к.т.н., Объединение «ВНИПИэнергопром»

Необходимость рассмотрения в качестве объекта целостных территориальных образований вызвана тем, что именно на этом уровне возможно радикально повысить эффективность всего комплекса жизнеобеспечения, включая источники топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), системы распределения и разнородных потребителей. Необходимо понимание проблематики энергетической эффективности территориально распределенных иерархических систем теплоэнергоснабжения, напрямую связанной с использованием разных дисбалансов энергии различного потенциала, и в этом качестве могут быть равноправно использованы утилизационные, аккумулирующие и пиковые агрегаты разной мощности. В конечном счете, речь идет о создании заинтересованности всех звеньев коммунального комплекса территории — от поставщиков до потребителей, в экономном расходовании и использовании ТЭР.

Формирование, или определенная самоорганизация крупных энергоемких территориальных промышленных комплексов во второй половине XX в. в СССР происходило в значительной степени согласно основным принципам теории энергопроизводственных циклов, в которой увязывались ресурсные, энергетические, материальные потоки в рамках территориально-производственных комплексов (ТПК). Поскольку именно рост промышленности был важнейшим фактором урбанизации в СССР, то промышленные ТЭЦ и системы энергоснабжения стали в первую очередь базовой неотъемлемой составляющей систем жизнеобеспечения промузлов и городов. Интенсивный промышленный рост, развитие городов, систем теплоэнергоснабжения замедлились, начиная со второй половины 1970-х гг., при этом

динамика инвестиций в развитие сетей показывает их существенное отставание от вложений в источники теплоэнергоснабжения (ТЭЦ, ГРЭС). Системы жизнеобеспечения населенных пунктов, тем не менее, формируются вместе с жилым фондом в определенных пропорциях, что характеризует процессы территориальной самоорганизации.



Преобладание промышленной нагрузки ТЭЦ, превышающей отопительную нагрузку практически вдвое, во многом сглаживала сезонные пики коммунального теплотребления городов. Резкое сокращение промышленного теплотребления привело к переизбытку централизованных мощностей при возрастании роли именно пиковых источников и агрегатов.

Эта проблема стоит острее именно в крупных городах с высокой долей промышленного энергопотребления, в небольших городах система легче выходит на расчетные параметры.

В основе всеобъемлющего и массового кризиса систем жизнеобеспечения (тепло- и водоснабжение) огромной страны лежит комплекс причин, в числе которых не только удорожание топлива, износ основных фондов, но и существенное изменение расчетных условий эксплуатации, графика тепловых нагрузок, функционального состава оборудования. Кроме того, существенная

доля промышленного комплекса и сопутствующих энергоисточников после распада СССР оказалась вне России. Именно недостатки структурного развития систем теплоснабжения (нехватка пиковых агрегатов, неразвитость сетей, отставание ввода потребителей, завышение расчетных нагрузок потребителей и ориентация на строительство мощных ТЭЦ) обусловили существенное снижение расчетной эффективности теплофикационных систем [1].

При уходе после 1991 г. всех бывших республик, входящих в СССР, население страны уменьшается на 45–46 %, при этом если большинство населения СССР (свыше 60 %) проживало с климатической зоне с величиной градусо-суток отопительного периода (ГСОП), равным 3000–4000, то в границах современной РФ большинство населения (72 %) проживает при гораздо более неблагоприятных условиях — ГСОП = 4000–6000.

Если сопоставлять системные изменения общей тепловой нагрузки (и ее структуры) систем теплоснабжения, нужно обратить внимание на совместное действие нескольких факторов:

- сокращение территории страны на 30 % (а так называемой «эффективной» территории — практически вдвое);
- соответствующее сокращение численности населения на 46 %;
- резкое падение совокупной тепловой нагрузки в связи с промышленным кризисом и стагнацией;
- падение загрузки основного турбинного оборудования ТЭЦ и показателей эффективности их работы;
- износ основного и вспомогательного энергетического оборудования, тепловых сетей.

Помимо существенного изменения режимных характеристик всего комплекса (источники, магистральные и распределительные сети), это также существенно меняет состав и номенклатуру необходимого для покрытия измененной нагрузки оборудования, делает более значимым и актуальным использование различного рода пикового, аккумуляющего оборудования.

Развитые энергетические инфраструктуры и оптимизация их режимов, в любом случае являются предпосылкой более полного использования всего потенциала энергоносителей. Такое построение систем выработки и использования ТЭР отражает и эффективность так называемого энерготехнологического комбинирования, наиболее пол-



ного использования всего потенциала располагаемой энергии топлива во всех диапазонах возможных тепловых нагрузок. Сочетание климатических условий и размера города обуславливают такую конфигурацию СЦТ, сочетание источников и распределительного оборудования, которое подразумевает максимальное энерготехнологическое комбинирование, т.е. совместную выработку электроэнергии и теплоты, и построение эффективных систем их распределения и доставки потребителям.

Взаимоувязка и согласование режимов выработки и потребления энергоресурсов никак не подразумевает отказа от единых городских систем жизнеобеспечения, наоборот, они стыкуются с возможными автономными агрегатами таким образом, чтобы обеспечить максимальную эффективность энергоиспользования, надежность и экологическую безопасность.

Повышение транзакционных затрат (затрат на распределение и доставку ТЭР потребителям) в системах централизованного теплоснабжения (СЦТ) породило мероприятия по разделению сетей, появление различных автономных источников тепловой энергии разной мощности, обслуживающих непосредственно здания, и в итоге привело к появлению квартирных теплогенераторов.

Разделение СЦТ на автономные и квазиавтономные элементы и блоки, предпринимаемое якобы в целях повышения эффективности, приводит только к дополнительной дезорганизации и неразберихе. Важнейшая особенность сетевой организации состоит в том, что она нуждается в максимальной интеграции и кооперации между ее участниками. Радикальное сокращение энергозатрат в коммунальном комплексе городов требует рассмотрения в качестве объекта уже не зданий, сооружений или сетей

энергоснабжения, а целостного территориального комплекса источников и систем теплоснабжения.

Выбор непосредственных схемных решений для тех или иных участков системы базируется на типологических моделях энергопотребляющих элементов. При этом дисбалансы в разных частях системы могут быть столь значительными, что требуют наличия специальных технологических устройств поглощения (диссипации) или аккумуляирования для построения подсистемы распределенного регулирования или управления энергопотоками.

Речь идет о понимании проблематики энергетической эффективности территориально распределенных систем теплоэнергоснабжения, напрямую связанной с использованием разных дисбалансов энергии различного потенциала. В этом качестве могут быть равноправно использованы утилизационные, аккумулирующие и пиковые агрегаты разной мощности. Выбор схемно-параметрических решений и функционального энергетического оборудования должен базироваться на поэтапном сведении и рационализации балансов потребляемой и генерируемой энергии.

В распределенных системах, когда потребление удалено от источника энергии, режимы функционирования системы транспорта энергии в значительной степени определяются потребителями. В этом случае происходит многократная коррекция параметров и нагрузок в зависимости от реальных климатических условий и схемно-параметрических особенностей конкретных систем теплоэнергоснабжения. Проблема такого подхода заключается в том, что в разное время года это могут быть разные источники и типы оборудования, и их эффективность (окупаемость) должна быть взаимообусловлена с единой инфраструктурой городского хозяйства.

Дисбалансы энергопотребления мегаполиса можно прогнозировать и нейтрализовывать при комплексном территориальном подходе к городскому хозяйству как единому механизму жизнеобеспечения. Развитие городов представляет собой сложный эволюционный процесс, в котором системы жизнеобеспечения способствуют этому развитию как необходимый каркас нового городского строительства и реконструкции существующего жилищного фонда.

Анализ показывает — определенная величина дефицита тепла (4000–4500

ГСОП) ведет к отчетливо наблюдаемой тенденции концентрации (централизации) расселения, обусловленная климатическими условиями и потребностью в централизованной системе жизнеобеспечения для приемлемых условий жизни и работы населения [2].

Таким образом, территориальная самоорганизация систем городов и населенных мест есть проявление наиболее оптимальной стратегии преодоления сопротивления среды, а эволюция инфраструктур жизнеобеспечения — структурная перестройка систем в соответствии с наиболее рациональным способом обеспечения жизненно необходимых потребностей социума.

В этих климатических условиях при возрастании величины ГСОП обуславливается такая конфигурация системы топливно-энергетического снабжения (СТЭС), сочетание источников и распределительного оборудования, которая подразумевает максимальное энерготехнологическое комбинирование, т.е. совместную выработку электроэнергии и теплоты (и, возможно, холода), и построение эффективных систем их распределения и доставки потребителям. Для чего теплотехнологические комплексы (техноценозы) систем жизнеобеспечения в таких населенных пунктах неизбежно должны включать в себя разнородные дублирующие, резервирующие системы топливо-, тепло-, водо- и электрообеспечения, канализации, с применением разноплановых устройств взаимозаменяемости энергоносителей.

Задача нахождения оптимальной степени централизации (коммунальности) систем теплоэнергоснабжения состоит в преодолении порогов повышения эффективности городских инфраструктур, обусловленных в т.ч. и определенным типом самоорганизации сложного городского хозяйства. Первый связан с концентрацией проживания (снижение удельных отопительных затрат) и значительным количеством зданий достаточно большого размера, второй — с повышением компактности проживания, третий с применением теплофикации в крупных городах.

Дальнейший рост города к мегаполису и далее требует набора особых структурных решений, органично стыкующихся с другими важнейшими городскими инфраструктурами. При этом важен размер города, численность населения, структура промышленных и бытовых нагрузок.

Разделим города и их систем теплоснабжения на типологические группы, добавив для каждого размера города сопутствующие характеристики тепловых сетей и потребителей тепла. Минимальное взаимовлияние наблюдается в системах теплоснабжения с одним источником, несколькими десятками потребителей и небольшой распределительной сетью. Это соответствует максимальной расчетной нагрузке города ориентировочно до 100 МВт (80–90 Гкал/ч) с «кустовыми» сетями от нескольких котельных. В этом случае достаточно установки приборов учета на источнике тепловой энергии, приемлемой тепловой изоляции распределительных магистралей.

Это особенно важно для городов небольшого размера, когда система теплоснабжения представляет собой набор котельных средней мощности с собственными сетями, обслуживающими несколько десятков зданий. Этим городам немногим меньше тысячи и возможные решения в ряде случаев будут очень сильно отличаться в силу индивидуальных особенностей поселений.

Для второго типа систем, когда число потребителей вырастает на порядок, целесообразно производить учет поступаемых ресурсов на наиболее крупных потребителях, частичное регулирование по группам потребителей. Этим городам чуть более сотни, здесь уже возможно тиражирование наиболее оптимальных решений и схем. В случае развитых систем теплоснабжения крупных городов необходимо вести речь о полномасштабном комплексе мероприятий учета и распределенного регулирования. Около полусотни городов такого размера имеют, как правило, промышленные ТЭЦ, предприятия со значительным количеством вторичных энергоресурсов, что позволяет использовать уже технические решения следующего уровня.

Мегаполисы с миллионным населением (14 городов) и супермегаполисы (Москва и Санкт-Петербург), как уже отмечалось, требуют для устойчивого развития специальных инфраструктурных решений, в т.ч. взаимосогласованных с важнейшими инфраструктурами города. Концентрация потребителей, повышение степени централизации СТЭС при этом повысить степень надежности как за счет развития общей сети (и ее замкнутости), так и путем применения распределенных утилизационных и пиковых устройств, в т.ч. на возобновляемых источниках энергии.





ТЕРМОРОС ПРЕДСТАВЛЯЕТ > КОТЛЫ RAPIDO



# Тепло и уют Вашего дома

# RAPIDO®

Clevere Wärme.

## Чугунные отопительные котлы

*Атмосферные газовые отопительные котлы мощностью от 9 до 221 кВт*



*Универсальные отопительные котлы для работы с наддувной горелкой мощностью от 16 до 650 кВт*

## Автоматика для систем отопления

*От простых систем контроля до сложных погодозависимых каскадных контроллеров, способных управлять системой отопления и ГВС*



## Бойлеры для приготовления горячей воды

*Высокопроизводительные бойлеры для установки под котёл 150 и 200 литров  
Бойлеры отдельностоящие от 130 до 500 литров*



Таким образом, стратегия энерготехнологического комбинирования для систем теплоэнергоснабжения и городов любого размера явно указывает на пути рационализации и совершенствования соответствующего оборудования, схемных решений, оптимизацию структуры и состава системы. Органичное использование разнородных источников энергии, включая нетрадиционные и возобновляемые источники (НВИЭ), будет характеризовать «зрелость» развития системы, ее устойчивость и надежность функционирования [3].

Именно разноплановая инфраструктура, способная интегрировать в себя источники НВИЭ является наиболее совершенной в инфраструктурном плане, экологически приемлемой и безопасной. Использование разнообразных ТЭР, включая нетрадиционные, безусловно, будет стимулировать привлечение населения к построению общих энергоэффективных систем, применению частных и распределенных решений энергосбережения в разных городах городского хозяйства. То есть эффективность системы тем выше, чем больше разнообразие ее элементов (источников, сетей, потребителей), обеспечиваемое при прочих равных затратах энергии.

Многие современные проекты в области энергетических инфраструктур имеют достаточно большие сроки окупаемости, а в ряде случаев просто не оправдывают вложенных средств. Тому виной сочетание различных факторов: износ основного оборудования, его резко-переменные режимы работы, цены на энергоресурсы, протяженность страны и необходимые масштабы систем жизнеобеспечения, климатические условия большинства территорий РФ, состояние энергомашиностроения. Полная и частная «неокупаемость» энергосберегающих проектов потребителей, современных источников энергии (ГТУ ТЭЦ и ПГУ ТЭЦ) при их неполной загрузке ставит перед нами три важных вопроса:

- при каких условиях, факторах возможна окупаемость различных элементов энергетической инфраструктуры;
- как быстро строить необходимые системы жизнеобеспечения разных городов и поселков, если эти проекты не вполне окупаемы?
- какова должна быть некая оптимальная форма (степень) государственного участия в планировании, поддержке скорейшего сооружения энергетических инфраструктур?



Ответом на эти «энергетические вызовы» XXI в. должно быть выстраивание и апробация адекватной концепции энергетического развития страны, включающей в себя:

1. Разработку перспективной территориальной схемы размещения энергетической инфраструктуры;
2. Выработка широкого спектра стратегий энергообеспечения разных проектов территориального развития с учетом масштабов страны, существенных территориальных различий;
3. Отработку набора взаимосвязанных схемных решений с комплектами (кластерами) оборудования отраслевого и коммунального энергообеспечения;
4. Создание и апробация комплекса решений инфраструктурного освоения труднодоступных территорий с экстремальными природными условиями;
5. Создание специального Кодекса об основах политики обеспечения жизнедеятельности и безопасности страны, определяющего рамочные условия функционирования систем энергообеспечения на основе реализации базовых конституционных прав и свобод.

Согласование успешной и эффективной эксплуатации СЦТ с окупаемостью капитальных затрат массового строительства или реконструкции является важнейшей прерогативой именно государственной политики энергосбережения, что требует законодательного отражения в Законах РФ, в региональных нормативно-правовых документах.

Базовая, институциональная роль энергокомплекса громадной страны требует соответствующего взаимоувязанного правового закрепления в целом ряде Федеральных законов и кодексов: Законодательстве об энергосбережении и теплоснабжении, Жилищном и Гражданском Кодексе, Законодательстве о местном самоуправлении и защите прав потребителей.

Эволюция сложных технических систем жизнеобеспечения городов самой крупной северной страны мира прошла непростой и неоднозначный путь от первых отопительных печей и плана ГОЭЛРО к крупнейшей и разветвленной метасистеме промузлов и городских агломераций с разнообразными комплексами электро-, тепло-, водоснабжения и канализации, спецсистемами жизнеобеспечения северных территорий. Эволюция сопутствующих правоустанавливающих институциональных принципов в этой сфере также должна вобрать в себя современные концепции регулирования услуг общеэкономического назначения, увязки роста тарифов с разработкой программ комплексного развития энергетических систем городов, законодательства о концессиях. □

1. Байдаков С.Л, Гашо Е.Г., Анохин С.М. ЖКХ России / Деп. ВИНТИ, 3 марта 2005 г. №305/B2005, [www.rosteplo.ru/kniga\\_gkh.php](http://www.rosteplo.ru/kniga_gkh.php).
2. Гашо Е.Г. Особенности эволюции городов, промузлов, территориальных систем жизнеобеспечения. — М., Центр системных исследований, 2006.
3. Кудрин Б.И. Техногенная самоорганизация. — М.: Центр системных исследований, 2004.

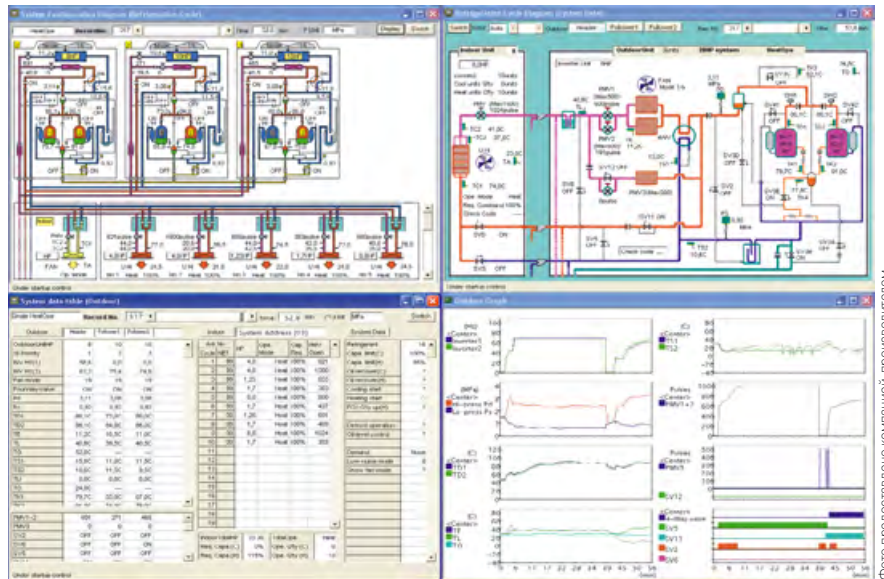
# Dyna Doctor – диагностика VRF-систем от Toshiba

Типичная VRF-система производительностью 48 HP обходится в 100–150 тыс. долларов, включая монтаж, да и услуги квалифицированного сервисного инженера стоят недешево, поэтому диагностика состояния системы кондиционирования — не только трудоемкая, но и крайне ответственная задача. Корпорация Toshiba предоставляет инженеру современный, надежный и удобный инструмент для проведения пусконаладочных, профилактических и ремонтных работ с VRF-системами — программу Dyna Doctor.

Dyna Doctor позволяет сервисному инженеру получить максимально подробную информацию о состоянии всей системы и может ускорить диагностику в десятки раз. Представьте себе: 40 внутренних блоков VRF размещены на разных этажах здания, а наружные — на крыше. Чтобы просто добраться до каждого блока «вживую» и убедиться, что он функционирует, потребуются часы. А компьютерная диагностика позволит за один час проверить работу всей системы. Незаменима программа и в случае «плавающих дефектов», которые проявляют себя лишь изредка. Запись всех параметров VRF-системы в память компьютера и их последующий анализ позволяет распознать сложные аварии, которые вообще крайне тяжело диагностировать и устранить без Dyna Doctor. Для диагностики системы необходимо подключить ноутбук с установленной программой к наружному блоку VRF-системы через переходник, поставляемый в комплекте с программой.

## Возможности Dyna Doctor

1. Наблюдать все параметры работы системы на мониторе компьютера.
2. Проверять корректность монтажа и настройки оборудования вводимых в эксплуатацию (и ремонтируемых) VRF-систем Toshiba.
3. Диагностировать неисправности внешних и внутренних блоков в режимах on/off-line.
4. Мониторить работу VRF-системы с протоколированием одновременно всех параметров всех внутренних и внешних блоков, с сохранением на носителях информации.
5. Выполнять графический анализ разных режимов работы для уточнения причин некорректной работы оборудования и системы.
6. Управлять режимами работы (обогрев/охлаждение, пуск в тестовом режиме, останов) выбранных внутренних блоков.
7. Выводить интересные параметры на печать или импортировать в формат Excel.
8. Интерфейс программы позволяет инженеру работать как с динамическими графиками состояния параметров узлов, так и с таблиц-



■ Окна программы Toshiba Dyna Doctor наглядно отображают все параметры VRF-системы

ным вариантом интерфейса. При появлении ошибки немедленно открывается дополнительное окно с расшифровкой кода ошибки и указанием неисправного узла или детали.

## Рабочие элементы программы

Окна программы Toshiba Dyna Doctor наглядно отображают все параметры VRF-системы. Окно System Configuration Diagram (на рисунке вверху слева) имеет два типа представления информации — упрощенный и подробный виды. В подробном виде в левом нижнем углу окна отображается информация о текущей выполняемой операции. Рядом с изображением каждого узла в цифровом виде отображается его положение (клапан — ON/OFF, вентиль — относительные числа, датчик давления — МПа или кг/см<sup>2</sup>, датчик температуры — градусы Цельсия и т.д.). В окне Refrigeration Cycle Diagram (на рисунке вверху справа) размещается условное изображение внутреннего блока с параметрами в числовом виде, а правее — один из выбранных внешних блоков со всеми параметрами. Окно System Data Table удобно для одновре-

менного наблюдения за всеми параметрами всех и внутренних и внешних блоков системы, температуры воздуха в помещениях, температуры наружного воздуха, давлений во всех основных точках, режимы работы инверторов, процент запроса производительности системы и пр. Окно Action отображает режимы всех внутренних блоков и позволяет управлять режимом работы: перевод в тест всей системы и включение или выключение любого внутреннего блока.

Программа Dyna Doctor широко и успешно применяется на множестве объектов как в России, так и за рубежом. Например, в зда-

нии администрации Тюмени с 2007 г. работает VRF-система Toshiba SMMS производительностью 310 HP: шесть наружных блоков размещены на крыше здания, а 15 — во дворе здания администрации, внутренние настенные блоки установлены в кабинетах и залах на пяти этажах. И именно благодаря программе компьютерной диагностики Dyna Doctor система была установлена и запущена в эксплуатацию быстро и без перерыва в работе городской администрации.

Dyna Doctor позволяет диагностировать любые мультizonальные системы Toshiba: компактные Mini-SMMS, мощные Super MMS или трехтрубные SHRM с рекуперацией. □

Статья подготовлена компанией АНП — представительством Toshiba Carrier Corp.

**TOSHIBA**  
Leading Innovation >>>

Москва, Люсиновская ул., д. 36, стр. 1  
Тел. (495) 937-42-41  
E-mail: info@toshibaaircon.ru  
[www.toshibaaircon.ru](http://www.toshibaaircon.ru)

# Терминология по отоплению, вентиляции, кондиционированию

Цель данной публикации — способствовать одинаковому пониманию специалистами терминологии по современной отопительно-вентиляционной и холодильной технике. Статья также поможет инженерам из других областей науки и техники, если им потребуется обратиться к вопросам отопления, вентиляции и кондиционирования.

Б. КРУПНОВ, к.т.н., профессор кафедры «Отопление и вентиляция» МГСУ

**Паропроницаемость ограждающей конструкции** — свойство материалов ограждающей конструкции пропускать влагу под действием разности парциальных давлений водяного пара на ее наружной и внутренней поверхностях.

**Периоды года:** а) **холодный (отопительный)** — период года, характеризующийся средней суточной температурой наружного воздуха, равной и ниже 10 °С (или 8 °С) в зависимости от вида здания (по ГОСТ 30494-96); б) **теплый** — период года, характеризующийся среднесуточной температурой наружного воздуха выше 8 или 10 °С; в) **переходные условия** — состояние наружного воздуха с температурой 10 °С и удельной энтальпией 26,5 кДж/кг.

**Пожароопасная смесь** — смесь горючих газов, паров, пыли, волокон с воздухом, если при ее горении развивается давление, не превышающее 5 кПа.

**Показатель компактности здания** — отношение общей площади внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отапливаемому объему.

**Помещение с массовым пребыванием людей** — помещение (залы и фойе театров, кинотеатров, залы заседаний, совещаний, лекционные аудитории, рестораны, вестибюли, кассовые залы, производственные и другие) с постоянным или временным пребыванием людей (кроме аварийных ситуаций) числом более одного человека на 1 м<sup>2</sup> помещения площадью 50 м<sup>2</sup> и более.

**Помещение с постоянным пребыванием людей** — помещение, в котором люди находятся не менее двух часов непрерывно или шесть часов суммарно в течение суток.

**Помещение без естественного проветривания** — помещение без открываемых окон или проемов в наружных стенах или помещении с открываемыми окнами (проемами), расположенными на расстоянии, превышающем пятикратную высоту помещения.

**Помещение, не имеющее выделений вредных веществ** — помещение, в котором из технологического и другого оборудования выделяются в воздух вредные вещества в количествах, не создающих (в течение смены) концентраций, превышающих ПДК в воздухе рабочей зоны.

**Помещение, не имеющее естественного освещения** — помещение, не имеющее окон или световых проемов в наружных ограждениях.

**Постоянное рабочее место** — место, где люди работают более 2 ч непрерывно или более 50% рабочего времени.

**Продолжительность отопительного периода** — расчетный период времени работы системы отопления здания, представляющий собой среднее статистическое число суток в году, когда средняя суточная температура наружного воздуха устойчиво равна и ниже 8 °С (или 10 °С) в зависимости от вида здания (по ГОСТ 30494-96).

**Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны** — концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение всего рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

**Прямое испарительное охлаждение** — охлаждение воздуха рециркулирующей водой.

**Рабочая зона** — пространство над уровнем пола или рабочей площадки высотой 2 м при работе стоя или 1,5 м — при выполнении работы сидя.

**Разделка** — утолщение стенки печи или дымового канала (трубы) в месте соприкосновения ее с конструкцией здания, выполненной из горючего или трудно горючего материала.

**Резервуар дыма** — дымовая зона, огражденная по периметру негорючими завесами, спускающимися с потолка (перекрытия) до уровня 2,5 м от пола и более.

**Резервная система вентиляции (резервный вентилятор)** — система (вентилятор), предусматриваемая в дополнение к основным системам для автоматического ее включения при выходе из строя одной из основных систем.

**Рециркуляция воздуха** — подмешивание воздуха помещения к наружному воздуху и подача этой смеси в данное или другие помещения; рециркуляцией не является перемешивание воздуха в пределах одного помещения, в т.ч. сопровождаемое нагреванием (охлаждением) отопительными агрегатами (приборами) или вентиляторами-вверами.

**Сборный воздуховод** — участок воздуховода, к которому присоединяются воздуховоды, проложенные на одном этаже.

**Сеть тепловая** — совокупность труб (теплопроводов), строительных конструкций и арматуры для перемещения теплоносителя (горячей воды или пара) от источника теплоснабжения к потребителям.

**Система местных отсосов** — система местной вытяжной вентиляции, к воздуховодам которой присоединяются местные отсосы.

**Скорость движения воздуха** — осредненная по объему обслуживаемой зоны скорость движения воздуха.

**Сопротивление воздухопроницанию ограждающей конструкции** — величина, обратная коэффициенту воздухопроницаемости ограждающей конструкции, (м<sup>2</sup>·ч·Па)/кг.

**Сопротивление паропроницанию ограждающей конструкции** — величина, обратная потоку водяного пара, проходящего через единицу площади ограждения в изотермических условиях в единицу времени при разности парциальных давлений внутреннего и наружного воздуха в один Паскаль, (м<sup>2</sup>·ч·Па)/мг.

**Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции** — величина,

\* Продолжение. Начало см. «С.О.К.» №9/2009.

■ Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности (НПБ 105–95)

табл. 1

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
<b>А</b>	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные паргазовоздушные смеси, при воспламенении которых расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа
<b>Взрывопожароопасная</b>	Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа
<b>Б</b>	Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа
<b>Взрыво- и пожароопасная — В1–В4</b>	Горючие и трудно горючие жидкости, твердые горючие и трудно горючие вещества и материалы (в т.ч. пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии
<b>Пожароопасные</b>	Или обращаются, не относятся к категориям А или Б
<b>Г</b>	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистой теплоты, искр и пламени; горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива
<b>Д</b>	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии

Примечание: разделение помещений на категории В1–В4 регламентируется положениями, изложенными в табл. 4 НПБ 105–95.

выражающая площадь поверхности ограждения [м<sup>2</sup>] через которую за один час проходит удельный тепловой поток в 1 Вт при разности температур на его поверхности, равной 1 °С, м<sup>2</sup>/(Вт·°С):

**а) расчетное** — сопротивление теплопередаче однородной и в характерном сечении неоднородной ограждающей конструкции (без учета теплопроводных включений);

**б) приведенное** — сопротивление теплопередаче неоднородной ограждающей конструкции (с учетом теплопроводных включений);

**в) требуемое, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий** — минимально допустимое исходя из обеспечения нормативного температурного перепада между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, которая, как правило, должна быть выше температуры точки росы;

**г) требуемое из условия энергосбережения** — нормируемое сопротивление, принимаемое в зависимости от числа градусо-суток отопительного периода района строительства, равного произведению разности температуры воздуха в помещении и средней за отопительный период на продолжительность отопительного периода в сутках;

**д) термическое** — сумма термического сопротивления последовательно расположенных однородных слоев ограждающей конструкции и замкнутой воздушной прослойки;

**е) оптимальное (экономически целесообразное)** — сопротивление, которому соответствует минимальное совокупное значение капитальных вложений и годовых эксплуатационных расходов за определенный период эксплуатации.

**Средняя температура наружного воздуха отопительного периода** —

расчетная температура наружного воздуха, осредненная за отопительный период по средним суточным температурам наружного воздуха.

**Температура помещения** (ГОСТ 30494–96): **а) радиационная**  $t_r$  — осредненная по площади температура внутренних поверхностей ограждений помещения и отопительных приборов; **б) результирующая**  $t_{su}$  — комплексный показатель радиационной температуры помещения  $t_r$  и температуры воздуха в помещении  $t_p$ , при скорости движения воздуха до 0,2 м/с принимаемый  $0,5(t_p + t_r)$ , при скорости движения воздуха от 0,2 до 0,6 м/с —  $(0,6t_p + 0,4t_r)$ .

**Температура шарового термометра** — температура в центре тонкостенной полой сферы, характеризующая совместное влияние температуры воздуха, радиационной температуры и скорости движения воздуха.

**Тепловое излучение** — перенос тепловой энергии в виде электромагнитных волн между двумя взаимно излучающими поверхностями. Интенсивность излучения зависит от взаимного расположения поверхностей, излучательной и поглощательной способности тел.

**Тепловой насос** — устройство для переноса теплоты к телу с более высокой температурой.

**Теплоемкая печь** — печь, обеспечивающая нормируемую температуру воздуха в помещении при топке не более двух раз в сутки. Теплопроводность — перенос теплоты (тепла) при непосредственном соприкосновении тел или их частей с различной температурой в результате теплового движения микрочастиц вещества (молекул, атомов, электронов), характерный для твердых тел, а также газов и жидкостей, в которых отсутствует видимый перенос массы. Теплопередача через ограждающие кон-

струкции здания осуществляется главным образом теплопроводностью.

**Теплопроизводительность теплогенератора** — количество теплоты, передаваемое воде или пару (теплоносителю) в единицу времени.

**Теплоснабжение** — снабжение теплом с помощью теплоносителя (горячей воды или пара) систем отопления, вентиляции, ГВС жилых, общественных и производственных зданий и технологических потребителей.

**Теплоустойчивость наружного ограждения** — свойство, способность ограждения сохранять относительное постоянство температуры внутренней поверхности при колебаниях температуры наружного воздуха или теплового потока внутри помещения.

**Транзитный воздуховод** — участок воздуховода, прокладываемый за пределами обслуживаемого им помещения или группы помещений.

**Удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период** — количество тепловой энергии за отопительный период, необходимое для компенсации теплопотерь здания с учетом воздухообмена и дополнительных тепловыделений при нормируемых параметрах теплового и воздушного режимов помещений, отнесенное к единице площади квартир или полезной площади помещений здания (или к их отопляемому объему) и градусо-суткам отопительного периода.

**Условия комфортности: второе** — ограничивает интенсивность лучистого теплообмена при положении человека на расстоянии около 1 м от нагретых или охлажденных поверхностей; **первое** — ограничивает интенсивность лучистого теплообмена при положении человека, находящегося в середине помещения.

■ **Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест (СНиП 23-03-2003)**

табл. 2

№	Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления [дБ] в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА	
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		8000
1	Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, преподавание и обучение, врачебная деятельность. Рабочие места в дирекции, проектно-конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных, приема больных в здравпунктах	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
2	Высококвалифицированная работа, требующая сосредоточенности, административно-управленческая деятельность, измерительные и аналитические работы в лаборатории; рабочие места в помещениях цехового управленческого аппарата, в рабочих комнатах конторских помещений, в лабораториях	93	79	70	68	58	55	52	52	49	60
3	Работа, выполняемая с часто получаемыми указаниями и акустическими сигналами; работа, требующая постоянного слухового контроля; операторская работа по точному графику с инструкцией; диспетчерская работа. Рабочие места в помещениях диспетчерской службы, кабинетах и помещениях наблюдения и дистанционного управления с речевой связью по телефону; машинописных бюро, на участках точной сборки, на телефонных и телеграфных станциях, в помещениях мастеров, в залах обработки информации на вычислительных машинах	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
4	Работа, требующая сосредоточенности; работа с повышенными требованиями к процессам наблюдения и дистанционного управления производственными циклами. Рабочие места за пультами в кабинетах наблюдения и дистанционного управления без речевой связи по телефону, в помещениях лабораторий с шумным оборудованием, в помещениях для размещения шумных агрегатов вычислительных машин	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
5	Выполнение всех видов работ (за исключением перечисленных в п.п. 1–4 и аналогичных им) на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

**Хладагент** — участвующая в холодильном цикле жидкость, поглощающая теплоту от тел с низкой температурой для передачи ее телам с более высокой температурой.

**Холодильная машина** — устройство для отбора, изъятия теплоты от тел с низкой температурой и передачи ее телам с более высокой температурой.

**Эжектор** — устройство, в котором при повышенной скорости потока одной среды на выходе сужающегося сечения (сопла) создается пониженное давление после него для поступления другой среды.

**Элеватор** — устройство для снижения температуры подающей воды из теплосети путем смешения ее с обратной водой после системы отопления и создания в ней циркуляционного давления.

**Классификация помещений (ГОСТ 30494–96)**

**Помещения 1-й категории** — помещения, в которых люди в положении лежа или сидя находятся в состоянии покоя и отдыха.

**Помещения 2-й категории** — помещения, в которых люди заняты умственным трудом, учебой.

**Помещения 3а категории** — помещения с массовым пребыванием людей, в которых люди находятся преимущественно в положении сидя без уличной одежды.

**Помещения 3б категории** — помещения с массовым пребыванием людей, в которых люди находятся преимущественно в положении сидя в уличной одежде.

**Помещения 3в категории** — помещения с массовым пребыванием людей, в которых люди находятся преимущественно в положении стоя без уличной одежды.

**Помещения 4 категории** — помещения для занятий подвижными видами спорта.

**Помещения 5 категории** — помещения, в которых люди находятся в полураздетом виде (раздевалки, процедурные кабинеты, кабинеты врачей и т.п.).

**Помещения 6 категории** — помещения с временным пребыванием людей (вестибюли, гардеробные, коридоры, лестницы, санузлы, курительные, кладовые).

**Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности** — А, Б, В1–В4, Г и Д, определяемые на стадии проектирования технологической части зданий и сооружений в соответствии с НПБ 105–95, ведомственными нормами технологического проектирования или специальными перечнями, утвержденными в установленном порядке. Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности (НПБ 105–95) представлены в табл. 1.

**Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и экви-**

**валентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест (СНиП 23-03-2003)** представлены в табл. 2. ■

- ГОСТ 12.1.007–76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
- ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (Перездание. 07.1998 г.).
- ГОСТ 30494–96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
- ГОСТ 12.1.003–83. Шум. Общие требования безопасности.
- СН 2.2.4/2.18.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и территории жилой застройки.
- СанПиН 2.1.2.1002–00. Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям/помещениям.
- СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы.
- СанПиН 2.1.3.1375–03. Гигиенические требования к размещению, устройству, оборудованию и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров.
- СанПиН 2.3.6.1079–01. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общепита, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья.
- СНиП 1–2. Строительная терминология / Госстрой СССР. — М.: Стройиздат, 1980.
- СНиП 2.04.05–91\*. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
- СНиП 41–01–2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
- СНиП П-3–79\*. Строительная теплотехника.
- СП 23–101–2004. Проектирование теплозащиты зданий.
- СНиП 23–02–2003. Тепловая защита зданий.
- СНиП 23–03–2003. Защита от шума.
- СНиП 23–01–99\*. Строительная климатология.
- СНиП 21.01–97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
- НПБ 105–95. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной/пожарной опасности.



фото компании-производителя



фото компании-производителя

# Мир климата от Rosenberg

Наш журнал продолжает серию материалов, посвященных известным вентиляционным брендам. В этом номере мы расскажем о компании Rosenberg — признанном авторитете в сфере производства техники для систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Что же позволяет производителю из Германии завоевывать симпатии потребителей?

Концерн Rosenberg Ventilatoren GmbH основан в 1981 г. — в то время его основным направлением была разработка регулируемых двигателей с внешним ротором, вентиляторов и климатических установок. За короткое время концерн превратился в один из важнейших для Европы центров разработки вентиляционного и климатического оборудования. Головной офис Rosenberg расположен в Германии, в городе Кюнцельсау, основные производственные мощности находятся в Германии и Франции. Штат центрального офиса — 250 сотрудников, а во всем мире — свыше 1400 человек.

Сейчас концерн производит весь спектр климатической техники. На семи заводах, расположенных в Германии и Франции, выпускаются радиальные, аксиальные, крышные и каналные вентиляторы; центральные кондиционеры; приточные и приточно-вытяжные установки, воздушно-отопительные агрегаты; воздушно-тепловые завесы, холодильная техника и многое другое. Вся продукция сертифицирована по стандарту DIN EN ISO 9001, «Евровент». Изделия полностью адаптированы к российским условиям и сертифицированы Ростестом, Госгортехнадзором РФ. Технологичность оборудования выгодно отличает продукцию Rosenberg, которая при прочих равных условиях имеет

сравнительно меньшие габаритные размеры, вес, пониженные характеристики по шуму и энергопотреблению.

Автоматика, применяемая на установках Rosenberg подбирается и комплектуется на собственном предприятии и бывает трех типов: Airtronic — система с расширенными возможностями для сложных систем кондиционирования и диспетчеризации, Airtronic Basic и MSD — система для приточных установок. Автоматика собирается на базе контроллеров: Carel, Siemens.

Концерн Rosenberg обладает технологией и широкой производственной базой и, используя вентиляторы и оборудование собственной разработки и производства, изготавливает модульные системы обработки воздуха (центральные кондиционеры, приточные, вытяжные и приточно-вытяжные установки, холодильные машины) с производительностью по воздуху от 500 до 100 000 м<sup>3</sup>/ч. Из базовых элементов могут быть скомпонованы кондиционеры и установки различной производительности, в т.ч. кратные указанной производительности. Все комплектующие производятся на собственных предприятиях концерна. Особенности оборудования Rosenberg:

- полная укомплектованность установок необходимыми устройствами для обработки воздуха (вентилятор, фильтр,

- воздуонагреватель, воздухоохладитель, увлажнитель, холодильная машина, смесительная камера, теплоутилизаторы различных видов, шумоглушители, клапана с электроприводами, автоматика и др.);

- высокая экономичность обработки воздуха, обеспечиваемая разработкой и конструированием установки индивидуально для каждого заказчика;
- обеспечивается экологическая безопасность изделий;
- установки комплектуются полным набором средств автоматического регулирования;
- каркасно-панельные конструкции установок, различные типы вентиляторов позволяют сократить трудоемкость сборочных операций при монтажно-демонтажных работах;
- значительно уменьшены затраты времени и средств на проектирование приточно-вытяжных установок, кондиционеров и холодильной техники — есть русскоязычная программа подбора на ПК;
- возможность полного демонтажа установок, что позволяет монтировать их в помещениях без нарушений проемов и коммуникаций.

Системы Rosenberg могут использоваться там, где требуется исключительная надежность оборудования. При этом деятельность компании не ограничивается разработкой, производством и поставкой систем. Ее специалисты проектируют инженерные системы, оказывают помощь в подборе и поставке климатического оборудования, монтаже и пусконаладочных работ на объекте, осуществляют автоматизацию и диспетчеризацию инженерных сетей, сервисное обслуживание и обучение. □



# Инженерные системы зданий: перенимая опыт Европы

Волей-неволей, останавливая взгляд на происходящем у соседей, оцениваешь — на каком этапе развития находимся мы. Хочется позаимствовать лучшее, перенять позитивное, сделать краше. Такие мысли сегодня озвучивают и на государственном уровне, и среди специалистов. Однако одного желания мало. Необходимо пройти путь освоения и формирования определенных обязанностей, по которым договорились развиваться страны Евросоюза.

Виктор ПЫРКОВ, к.т.н., доцент (Украина)

В рамках рассматриваемой тематики, таковыми обязанностями является выполнение требований директивы Европейского парламента и совета 2002/ЕС «Энергетические характеристики зданий», а также разработанных на выполнение данной Директивы норм в отоплении, вентиляции, кондиционировании, горячем водоснабжении, теплоснабжении, энергоаудите. Некоторые положения этих норм уже приняты, некоторые только начали осмысливать, а многие еще предстоит реализовать в самом ближайшем будущем. Приятно отметить, что уже сегодня министерства, отвечающие за инженерные системы здания, стали активнее изучать и внедрять европейский опыт. Все чаще на повестке дня рассматривают вопросы по сопоставлению европейских и отечественных нормативов. Все чаще в наших новых строительных нормах можно увидеть отражение европейских наработок. В то же время еще не выработана целостная концепция перехода к европейским нормам, и порой новые положения соседствуют с несочетаемыми и устаревшими.

В преддверии перерабатываемых, разрабатываемых и дорабатываемых норм «Жилые здания», «Отопление, вентиляция и кондиционирование», «Тепловые сети», а также с учетом введения с 1 января 2008 г. энергетической паспортизации зданий в соответствии с нормой «Тепловая изоляция зданий» компания «Данфосс ТОВ» приняла решение оказать нормативно-информационную поддержку разработчикам отечественных нормативов. Такой подход позволит ускорить процесс освоения и внедрения положительного мирового опыта в строительстве, приблизить нас к ев-

ропейскому сообществу. Кроме того, мы начинаем публиковать информацию об особенностях систем, оборудования, различного рода расчетов, отраженных в европейских и мировых нормах, для повышения профессионального роста всех специалистов, устранения сомнений, подкрепления собственных убеждений и главное — применения на практике, поскольку этому во многих случаях нет никаких препятствий.

Безусловно, мы не сможем опубликовать полностью нормы и представленные в них методики расчетов. Мы рассмотрим выборочно лишь наиболее существенные отличительные особенности, которые у нас пока не нашли отражения ни в нормах, ни в справочной литературе. Обратим внимание на нестыковки положений наших и зарубежных норм, акцентируем внимание на том положительном, что у нас уже достигнуто в последнее время.

Аналогичная постановка задачи впервые была осуществлена автором еще в 2002 г. на круглом столе «Экология, ресурсы и безопасность» в Украинском институте исследований окружающей среды и ресурсов при Совете национальной безопасности и обороны Украины. Тогда было представлено сопоставление отечественных и зарубежных норм в отоплении, как первый шаг для разработки отечественного норматива «Отопление, вентиляция и кондиционирование» [1]. С тех пор многое изменилось. Особенно в Европе. В 2002 г. принята директива 2002/ЕС. С этого момента Технические комитеты CEN/TC 228 «Системы отопления зданий», CEN/TC 247 «Автоматика, контроль и менеджмент в строительстве», ISO/TC 205 «Проектирование в строительстве» и др.

подготовили множество нормативных документов по проектированию, наладке, экспертной оценке инженерных систем. Часть этих норм уже принята (EN — европейская норма, EN ISO — международная норма). Часть — находится в завершающей стадии и ожидании принятия (Final Draft prEN — окончательная версия европейской нормы). Нам предоставляется возможность обсудить как те, так и другие.

Рассмотрение норм предлагается осуществить в следующей последовательности: параметры микроклимата, теплотери, тепловая мощность системы, оборудование системы, наладка, энергетическая эффективность. Конечно же, основное внимание мы сосредоточим на системе отопления во всевозможных ее проявлениях в жилых и общественных зданиях.

Начнем с нормирования микроклимата помещений. Украина, пожалуй, единственная страна в мире, которая значительно отстала в этом направлении. Даже на постсоветском пространстве давно применяют ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях», где нормирована не только температура воздуха, влажность и скорость движения, но и результирующая температура помещения, а также ее локальная асимметрия. Смягчением сложившейся на Украине ситуации послужило введение в ДБН В.2.2-15-2005 «Жилые здания. Основные положения» примечания 2 к табл. 4 о допустимости снижения температуры воздуха на 1–2°C от нормированного значения при проектировании систем отопления с греющим полом, потолком либо стенами, а также п. 2.2 ДБН В.2.5-24-2003 «Электрическая кабельная система отопления» о допустимости снижения нормированной температуры воздуха не более, чем на 3°C. Однако, для нормирования всего многообразия систем обеспечения микроклимата этого недостаточно.

Наиболее всеобъемлющее нормирование параметров микроклимата помещений представлено в международном стандарте ISO 7730 «Эргономика тепловых условий. Определение и объяснение теплового комфорта с использованием *PMV* (прогнозируемое среднее значение теплоощущения) и *PPD* (прогнозируемый процент неудовлетворенных) показателей и критериев местного теплового комфорта» [“Third edition 2005-11-15 Ergonomics of the thermal environment —

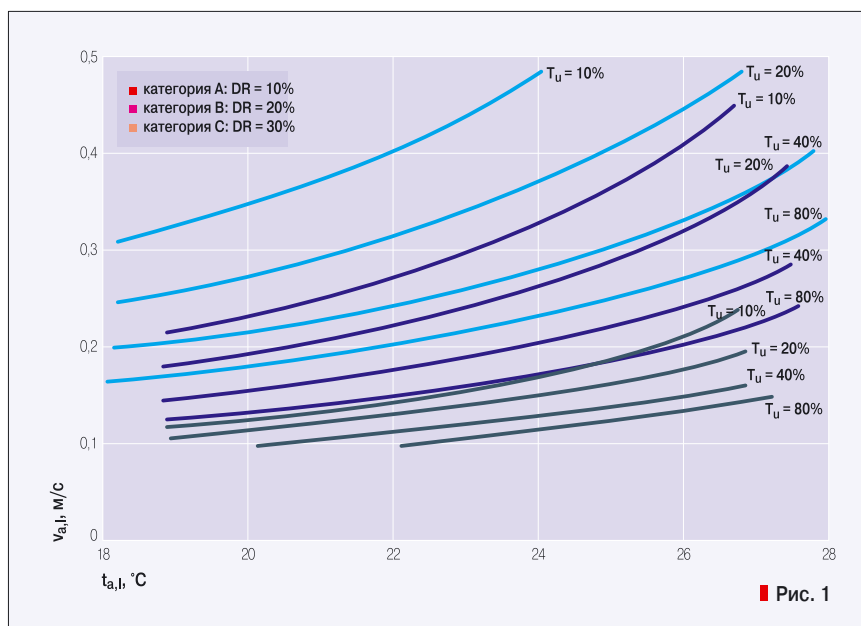


Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria”].

Прежде всего, следует обратить внимание на то, что третья версия этой нормы отличается не только названием, но и содержанием. Она стала более детализированной и привязанной к соответствующим обогревающим/охлаждающим поверхностям (теплообменным приборам). Приведенные в стандарте положения применяют как для устойчивой, так и неустойчивой температурной обстановки в помещении.

Если отклонение температуры помещения, обеспечиваемое средствами автоматического контроля, не превышает 1 °С, то удовлетворенность тепловым комфортом является установившейся и соответствует наивысшему уровню обеспеченности. При резкой смене температурной обстановки либо ее плавном изменении не более чем на 2 °С/ч показатели дискомфорта определяют аналогично стационарному процессу, но по температурным условиям, соответствующим начальным и конечным параметрам микроклимата, ступенчатое изменение параметров микроклимата ощущается мгновенно. При этом повышение температуры помещения позволяет определить обеспеченность комфортных условий сразу, а понижение — требует определенного периода, не менее 30 мин., и целиком зависит от исходного состояния микроклимата. Указанные характеристики соответствуют относительной влажности воздуха — 50%. При более высоких значениях применяют, как правило, зависимость: 10% увеличение влажности в равной мере влияет на теплоощущение человека, вызываемое увеличением температуры помещения на 0,3 °С.

Обеспеченность теплового комфорта различных типов помещений стали классифицировать тремя категориями — А, В и С в зависимости от процентного соотношения удовлетворенных тепловой обстановкой людей. Неудовлетворенность определяют по общему теплоощущению и по локальному дискомфорту вследствие колебания температуры помещения, ощущения сквозняка (подвижности воздуха), изменения температуры воздуха по вертикали, асимметрии радиационной температуры (аналог термина «локальная асимметрия» по ГОСТ 30494–96»). Категории А, В и С соответствует коли-



чество удовлетворенных людей тепловым комфортом по общему теплоощущению не менее 94, 90 и 85% (по ГОСТ 30494–96 оптимальные параметры теплового комфорта удовлетворяют не менее 80% людей).

В зависимости от теплоизоляционных свойств одежды и активности человека, для каждой категории определен диапазон колебания температуры помещения, в пределах которого обеспечивается оптимальное тепловосприятие. Так, при температуре 20 °С для категории теплового комфорта А, В и С допустимое отклонение температуры воздуха в помещении (например, для офиса, аудитории, ресторана, класса) не должно превышать соответственно  $\pm 1$ ;  $\pm 2$  и  $\pm 3$  °С для отопительного периода. Для периода охлаждения (термин в норме введен по аналогии с отопительным периодом) — соответственно  $\pm 1$ ;  $\pm 1,5$  и  $\pm 2,5$  °С.

С практической точки зрения обеспечение температуры воздуха помещения в таком узком диапазоне отклонения можно обеспечить только терморегуляторами на отопительных или охлаждающих приборах в помещении.

Собственно, для систем отопления наличие терморегуляторов является обязательным как по всем нормам, в т.ч. европейским для всех типов зданий и форм собственности. В то же время, применяемые терморегуляторы для соответствующих категорий микроклимата помещения, должны иметь различную зону пропорциональности. Для проектирования зданий с наивысши-

ми требованиями обеспечения теплового комфорта и узким диапазоном отклонения температуры воздуха необходимо применять терморегуляторы с зоной пропорциональности менее 1 К. Как правило, это терморегуляторы прямого действия (с термоприводами либо электроприводами). На Украине сложилась практика применения терморегуляторов с зоной пропорциональности 2 К (с диапазоном отклонения температуры воздуха на 2 °С в сторону увеличения).

Следует также обратить внимание на различие диапазона колебания температуры для систем отопления и охлаждения. В системах охлаждения этот диапазон меньше, поскольку расчетная температура помещения в период охлаждения на несколько градусов выше, чем в период отопления.

При повышении температуры помещения, ее отклонение более ощутимо для человека. Из этого следует, что при выборе терморегуляторов для систем обеспечения микроклимата круглогодичного действия, зону пропорциональности терморегулятора необходимо выбирать по условиям периода охлаждения помещения. Безусловно, создание теплового комфорта на высоком уровне в кондиционируемом помещении без терморегулятора, изменяющего подачу холодоносителя в фанкойл, а лишь регулированием скорости вращения и периодичности включения вентилятора фанкойла, не является приемлемым техническим решением. Особенно, если учесть современное нормирование параметров подвижности воздуха.

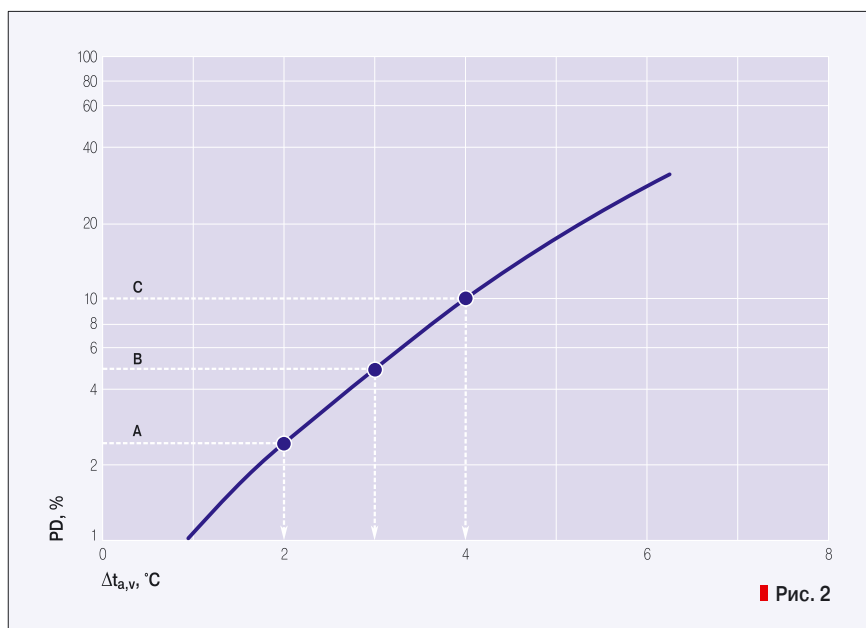


Рис. 2

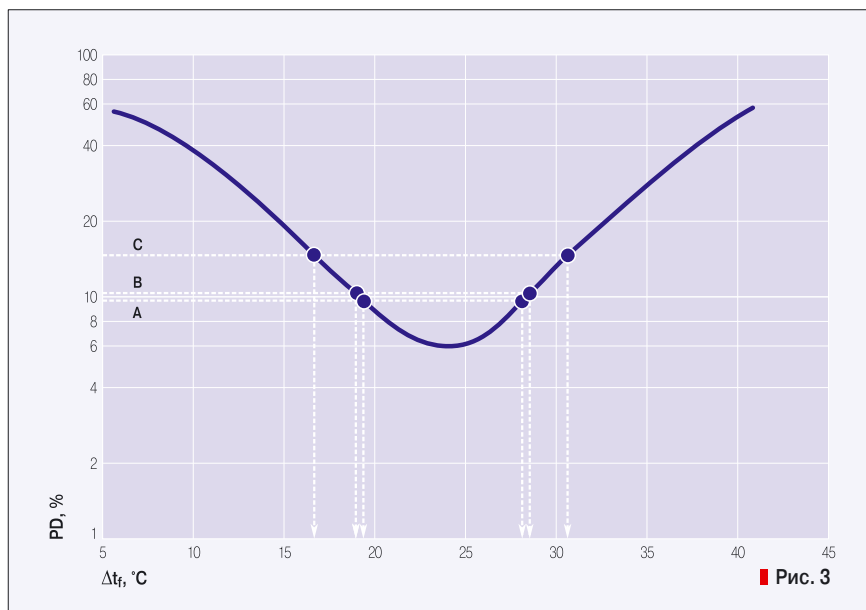


Рис. 3

Отечественное нормирование (приложение 5 к СНиП 2.04.05–91) оптимальных параметров скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне помещений отвечает самой низкой категории С обеспечения микроклимата по рассматриваемому мировому стандарту. У нас не нормирована зависимость осредненной местной скорости воздуха  $v_{a,l}$  от местной температуры воздуха  $t_{a,l}$  и степени турбулентности потока воздуха  $T_u$ . В мировом стандарте эти параметры взаимосвязаны моделью сквозняка (подвижности воздуха). Результующим показателем локального дискомфорта от ощущения подвижности воздуха для категорий А, В и С является процентное соотношение людей DR,

обеспокоенных сквозняком. Их должно быть соответственно не более 10, 20 и 30% (рис. 1). Технически такие высокие показатели микроклимата обеспечивают потолочными прогонами (балка, beam) охлаждения различного конструктивного исполнения, потолочными панелями охлаждения.

Особенностью рассматриваемого стандарта является нормирование допустимых перепадов температуры во всевозможных проявлениях, вызывающих локальный дискомфорт у человека. Так, на рис. 2 представлена зависимость количества неудовлетворенных (PD) тепловым комфортом при изменении температуры воздуха ( $\Delta t_{a,v}$ ) от лодыжек до головы. Как видим, в идеале температур-

ный градиент по вертикали должен быть близким к нулю. Для помещений категории А изменение температуры воздуха должно составлять не более 2 °С, В — не более 3 °С, С — не более 4 °С. А где же тогда взаимосвязь с пресловутым выражением обеспечения теплового комфорта: «ноги — в тепле, голова — в прохладе»? Пояснение тому представлено на рис. 3, где по температуре пола  $\Delta t_f$ , поддерживаемой системой напольного охлаждения (выделена синим цветом) или отопления (выделена красным цветом), представляется возможным определить процентное количество людей, ощущающих локальный дискомфорт (PD).

Причем эту зависимость в равной мере применяют как к стоящим, так и к сидящим либо лежащим на полу людям. Приведенные данные несколько отличаются от значений в наших нормах. Так, по СНиП 2.04.05–91 — температура пола должна быть не более 26 °С, а по ДБН В.2.5–24–2003 — не более 28 °С, в то время, как по рассматриваемому стандарту для самой высшей категории обеспечения теплового комфорта А и для средней категории В — не более 29 °С, а для низшей категории С — не более 31 °С. Для систем напольного охлаждения температура пола у нас не нормирована. По рассматриваемому стандарту для категории А и В — не менее 19 °С, С — не менее 17 °С. С технической точки зрения создание системы отопления в полу (водяная либо электрическая) является довольно простой решаемой задачей. Для систем охлаждения — в пределах допустимых температур — также.

Несколько иные требования к тепловому комфорту помещений с системами, встроенными в потолок либо стены.

Стеновые и потолочные системы отопления и охлаждения составляют отдельную группу в обеспечении теплового комфорта. Это вызвано возникающей асимметрией радиационной температуры  $\Delta t_{gr}$ . Под этим термином подразумевают разницу между радиационной температурой с противоположных сторон тела/помещения [2]. В отечественном нормировании систем обеспечения микроклимата такого термина пока нет. По ГОСТ 30494–96 (Украина не подписала этот стандарт) локальная асимметрия результирующей температуры — разность (по сторонам человека/шарового термометра) комплексного показателя температуры воздуха и осредненной по площади температуры нагретых/охлажденных внутренних поверхностей

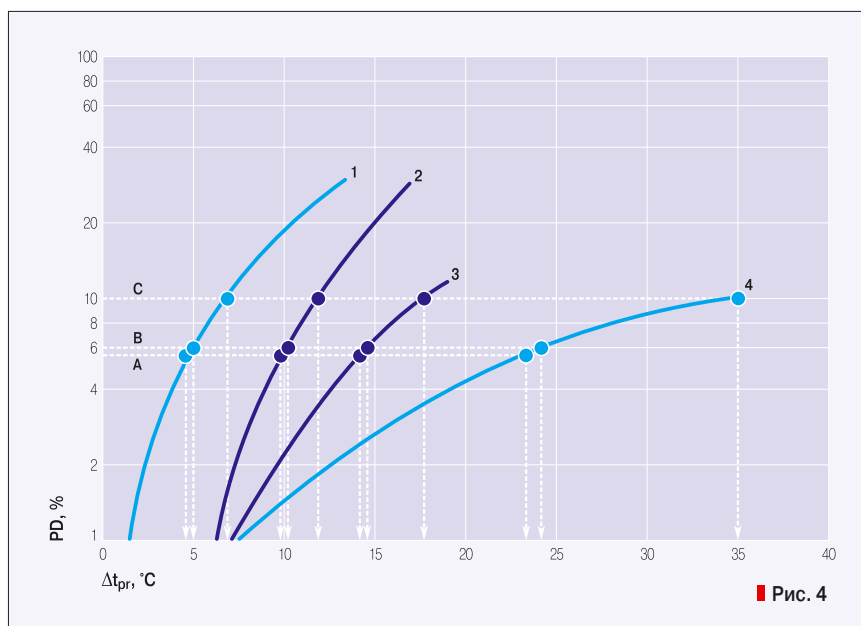
ограждений и отопительных/охлаждающих приборов. Следовательно, для обеспечения теплового комфорта необходимо учитывать не только температуру воздуха и температуру нагретых/охлажденных поверхностей в помещении, но и разницу температур противоположно расположенных поверхностей. Рассматриваемым мировым стандартом уточнено, что люди наиболее чувствительны к асимметрии радиационной температуры, вызываемой теплым потолком, а также прохладной стеной (окном), что подтверждено значительной крутизной кривых 1 и 2 на рис. 4.

Существенное влияние температуры потолка на теплоощущение человека с практической точки зрения ограничивает применение потолочного отопления низкими температурами потолка. При температуре пола, например, равной температуре воздуха — 20 °С, температура потолка не должна превышать 25 °С при обеспечении категории теплового комфорта А и В; 27 °С — для категории С (по нашему СНиП 2.04.05–91 температура потолка не должна превышать 28 °С при высоте потолка от 2,5 до 2,8 м; 30 °С — при 2,8–3 м; 33 °С — при 3–3,5 м; 36 °С — 3,5–4 м; 38 °С — 4–6 м).

С уменьшением дискомфорта от холодных наружных стен (окон), характеризуемого кривой 2, мы научились в большей или меньшей степени справляться. Сложившаяся практика проектирования систем отопления с установкой отопительных приборов под окнами в полной мере оправдывает себя.

Фактором уменьшения недовольных локальным дискомфортом являются новые теплоизоляционные требования к стенам и окнам по ДБН В.2.6-31-2006 «Тепловая изоляция зданий».

Более пологий наклон кривой 3 в сравнении с кривой 2 при обеспечении теплового комфорта дает преимущество системам потолочного охлаждения и приборам охлаждения в верхней зоне помещения по отношению к приборам охлаждения у наружных стен и в нижней зоне помещения. В то же время, допускаемую возможность применения более низкой температуры потолочного охлаждения на практике зачастую не реализуют из-за образования конденсата. По кривой 4 даны дополнительные разъяснения: она соответствует боковому восприятию радиационной температуры (левому либо правому расположению человека к теплой стене); никакое другое расположение человека относи-



тельно теплой и холодной поверхностей (спереди/сзади и наоборот) не приводит к более высокому дискомфорту по асимметрии. К тому же, следует учитывать отрицательное воздействие самой низкой температуры в помещении на поверхности окон. Если рассматривать теплую внутреннюю стену, противоположную окнам (при средней температуре наружной стены 17 °С), то ее средняя по площади температура не должна превышать 40 °С для категорий комфорта А и В, либо 52 °С для категории С.

У нас температура обогревающих или охлаждающих поверхностей, расположенных сбоку либо сверху человека, рекомендована в приложении 4 к СНиП 2.0405–91. Эти данные являются более жесткими в сравнении с рассматриваемым международным стандартом. Но, поскольку они рекомендуются и только для рабочей зоны, а не обязательны, то это приводит иногда к применению систем, встроенных во внутренние перегородки школ и других зданий, без должной оценки влияния асимметрии радиационной температуры, в особенности — на детей.

Нормированная температура поверхности наружной стены со встроенной системой отопления по нашим нормам обязательна для выполнения. По СНиП 2.04.05–91: от уровня пола до 1 м эта температура должна быть не больше 95 °С, а от 2,5 м и выше — не больше значений, принимаемых как для потолков. При осреднении температуры по площади поверхности стены, эти данные близки к международному стандарту.

Итак, рассмотренные характеристики микроклимата показывают, что:

- нормирование систем обеспечения микроклимата не в полной мере отвечает современному уровню обеспечения теплового комфорта;
- на тепловой дискомфорт влияет больше значимых фактором, чем обычно мы рассматриваем в сложившейся отечественной практике проектирования, — степень турбулентности воздуха, радиационная температура нагревающих/охлаждающих поверхностей; асимметрия радиационной температуры;
- установить, пусть даже самое современное оборудование в здании, еще не означает достичь приемлемых параметров теплового комфорта;
- система изначально может быть запроектирована и эксплуатируема по высоким показателям обеспечения теплового комфорта, однако это не является гарантией полного удовлетворения микроклиматом, поскольку даже наивысшие условия допускают наличие неудовлетворенных, ощущающих дискомфорт;
- в основе современного создания теплового комфорта лежит обеспечение индивидуальных потребностей каждого человека при помощи местного (в помещении) автоматического регулирования инженерными системами обеспечения микроклимата. □

1. Пирков В.В. Міжвідомча координація нормування систем мікроклімату будівель // Екологія і ресурси, №7/2003.  
 2. Коркин В.Д., Бродач М.М. Англорусский терминологический словарь ASHRAE по отоплению, вентиляции, кондиционированию и охлаждению. — М.: АВОК-ПРЕСС, 2002.

Исследования, проведенные Национальной лабораторией Лоренса Беркли, показали, что метод фотокаталитического окисления уменьшает количество летучих органических соединений в воздухе помещения, но производит формальдегид как побочный продукт.

## Фотокаталитическое окисление – опасное побочное действие

Фотокаталитическое окисление (ФКО) является очень многообещающей новой технологией для уменьшения летучих органических соединений (ЛОС) в воздухе помещения. Во время процесса происходит воздействие ультрафиолетовых лучей на катализатор, такой как двуокись титана, с тем, чтобы производить гидроксильные радикалы (ОН). Эти гидроксильные радикалы очень реактивны и могут окислять или расщеплять типичные для воздуха помещения ЛОС.

Исследование, проведенное американскими учеными Ходгсоном, Силиваном и Фиском (A.T. Hodgson, D.P. Sullivan и W.J. Fisk), называется «Оценка возможности применения метода фотокатализа в помещении: преобразование летучих органических соединений при низких концентрациях ppb (частиц на миллиард частиц)» [“Evaluation of ultra-violet photocatalytic oxidation (UVPCO) for

*indoor air applications: conversion of volatile organic compounds at low part-per-billion concentrations” (LBNL-58936)]. Целью исследования было определить, можно ли применять этот процесс для уменьшения количества ЛОС в воздухе офисного помещения с тем, чтобы с наименьшими энергетическими затратами соединить метод фотокатализа с фильтрацией, не полагаясь только на вентиляцию.*

Исследования выявили, что большинство проведенных ранее исследований этой технологии сделаны в лабораторных условиях. Подавляющее большинство исследований использовали только несколько основных загрязняющих ЛОС воздуха помещения с тем, чтобы лучше понять этот процесс. Данные исследования проводились таким образом, чтобы смоделировать низкие концентрации ЛОС, которые могут встречаться в реальности в воздухе помещения.

Теоретически, все ЛОС должны быть разложены в конечном итоге на углекислый газ и воду. Тем не менее, во многих случаях до того, как подойти к своей конечной фазе, эта реакция может быть комплексной и проходит через несколько стадий, во время которых могут образовываться достаточно стабильные промежуточные побочные продукты. Вопрос в том, способен ли фотокаталитический процесс проходить достаточно быстро и полностью нейтрализовать эти ЛОС, а не производить вредные ЛОС как непредвиденный побочный продукт.

Чтобы исследовать это, были созданы три группы смесей ЛОС. Первая была комбинацией из 27 ЛОС, которые обычно присутствуют в воздухе офисных помещений. Вторая была смесью наиболее часто применяемых чистящих средств (очистителя на основе масла сосны, очистителя с использованием 2-бутоксизэтанола и очистителя с применением d-лимонена (апельсиновое масло)). Третья группа была создана из ЛОС, образующихся от строительных материалов, таких как крашенные стены, композитное дерево, ковры и виниловые покрытия. Поток воздуха и концентрация ЛОС менялись для каждой смеси, с тем, чтобы получить всего девять экспериментов. Были проведены замеры ЛОС на входе и выходе воздушного потока. Были проведены также другие эксперименты только со смесью формальдегидов, ацетальдегидов и фотокаталитического устройства.

Обычно эффективность преобразования ЛОС варьирует в зависимости от типа ЛОС и скорости воздушного потока. Интересно, что концентрация ЛОС не сильно влияет на результат. Независимо от увеличения концентрации ЛОС в два и три раза, поток подаваемого воздуха (ППВ) оставался одинаковым. Для группы чистящих средств эффективность очистки составила от 20 до 80%. Для строительных материалов — от 18 до 49%. Смесь альдегидов — эффективность от 18 до 49%. Обычно эффективность распада падала в следующем порядке: более эффективными распа-



www.freeschoolpaper.com

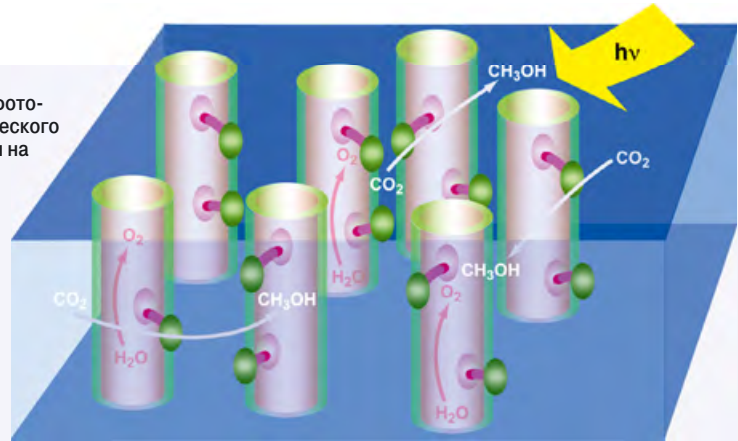
дались алкоголи и гликоли, нежели альдегиды, кетоны и терпенуглеводороды, затем шли ароматические и алифатические углеводороды. В принципе, уровень преобразования внушал оптимизм, и авторы отмечают, что метод фотокатализа (ФК) может привести к энергосбережению.

Тем не менее, во время эксперимента вскрылись факты, которые привели ученых в замешательство. Исследователи обнаружили, что в результате неполной декомпенсации ЛОС, находящихся в воздушном потоке, на входе была чистая продукция формальдегидов, ацетальдегидов, муравьиной и уксусной кислот. В частности, концентрация формальдегидов и ацетальдегидов на выходе была в 3,4–4,6 раз выше соответственно. И формальдегиды, и ацетальдегиды признаны очень опасными токсическими веществами в воздухе внутреннего помещения. Формальдегиды классифицированы как канцерогены для человека. Правильственными директивами предписано поддерживать количество формальдегидов и ацетальдегидов на очень низком уровне.

В то время как при попадании ЛСО на ФК-устройство образует формальдегиды и ацетальдегиды, ФК также раскладывает эти компоненты. Вопрос в том, увеличивается или нет в воздухе помещения количество этих веществ. Используя моделирование, основанное на результатах экспериментов, авторы пришли к выводу, что при использовании метода ФК в офисном здании произойдет трехкратное увеличение содержания формальдегидов и ацетальдегидов в воздухе (в зависимости от концентрации и типа ЛОС).

В заключении исследователи пишут, что в то время, как применение ФК-устройства может являться полезным для улучшения широкомасштабного улучшения качества воздуха в помещениях, где находятся люди, увеличение количества формальдегидов и ацетальдегидов в воздухе требует лучшего и дальнейшего изучения. Принимая во внимание эксперименты и расчеты, исследователи считают, что получение альдегидов является

■ Процесс фотокаталитического окисления на фильтре



ся очень серьезной причиной для того, чтобы не рекомендовать этот метод для использования в настоящее время. Необходимо провести дальнейшее изучение, с тем, чтобы либо уменьшить количество формальдегидов и ацетальдегидов, получаемых в результате реакции, либо соединить эту технологию с применением газоочистителей, для улавливания токсичных побочных продуктов до того, как они будут возвращены обратно в помещение.

Во время исследования были применены несколько скоростей подачи воздуха на ФК-устройство. Значительное уменьшение в проценте расщепленных ЛОС было замечено при увеличении скорости подачи воздуха. Причина в том, что ЛОС будут присутствовать в устройстве ФК меньшее количество времени. Еще большая проблема видится в том, что высокой скоростью для эксперимента считалось всего 570 м³/ч. Большинство систем в жилых зданиях производят по крайней мере 1680 м³/ч, в то время как в коммерческих — обычно 3360 м³/ч. На таких еще более высоких скоростях подачи воздуха, чем в эксперименте, можно предположить, что процент разложения веществ будет еще ниже, а количество побочного продукта еще больше, но эти выводы требуют дополнительного экспериментального подтверждения.

Данное исследование поставило ряд вопросов о применении ФК для очистки воздуха в помещениях, где находятся люди. Ряд компаний производят и продают эти устройства для применения в жилых домах, офисах и других коммерческих зданиях. Они делают это, предполагая, что их устройства работают эффективно и безопасно.

По поводу того, производят эти устройства или нет нежелательные вещества, как побочный продукт, не было про-

ведено ни одного эксперимента. Список производителей ФК-установок растет день ото дня. Данное исследование подняло много вопросов по поводу эффективности и безопасности ФК-метода.

Еще один вопрос, над которым стоит задуматься — это применение фотокатализа в помещениях, где курят. Уменьшение неприятных запахов в таких помещениях, как бары, рестораны и дома, где есть курящие, звучит заманчиво. Тем не менее, сигаретный дым включает в себя более 1000 различных химических веществ. Отсутствуют хорошие научные исследования по поводу того, что происходит после реакции в ФК-устройстве с этими 1000 с лишним химическими веществами, а также с гидроксильными радикалами и другими реактивными кислородными видами (РКВ) после их выхода из ФКУ. Уже есть исследования по поводу того, как влияет озон (еще один РКВ) на сигаретный дым, и результаты вышеупомянутого исследования, так что самое меньшее, что можно предположить — это то, что как побочный продукт сигаретного дыма мы будем иметь формальдегиды. Какие еще побочные продукты, их количество, а также возможные другие мельчайшие частицы могут образовываться, — все это требует дальнейшего изучения.

Из исследования можно сделать вывод, что воздух помещения — это сложная субстанция, поэтому производить химические реакции с ним достаточно опасно. То, что вы хотите получить, не всегда совпадает с тем, что вы получаете. Продукты химической реакции могут быть еще опаснее, и намного опаснее, чем вступающие в реакцию вещества. Несмотря на то, что ФК является многообещающим изобретением, он еще до конца не изучен, нельзя говорить о возможности его широкого применения в помещениях, где находятся люди. □

# Локальные аккумулирующие охладители воздуха

Этой статьей автор хочет привлечь внимание специалистов-климатотехников, а также потенциальных потребителей к перспективному методу обеспечения локального энергосберегающего охлаждения воздуха. Удивительно, но этот метод совершенно обойден вниманием специалистов — публикаций или докладов на эту тему не встречалось, а ведь метод сулит существенные энергосберегающие и выгодные экономические перспективы.

Автор В.Г. БАРОН, к.т.н., директор ООО «Теплообмен», г. Севастополь

Общеизвестно, что локальное, а еще лучше — точечное воздействие оказывается зачастую значительно более эффективным для достижения заданного результата, чем общее. Тому немало примеров в инженерной практике — это и переход от центральных теплопунктов к индивидуальным (на дом или на подъезд), а в последнее время даже к квартирным теплопунктам, и все более широкое применение местной, порой индивидуальной вентиляции рабочих мест взамен или в дополнение к общеобменной вентиляции (в последнем случае резко снижаются требования к общеобменной вентиляции), и применение переносных вентиляторов, обеспечивающих охват струей воздуха одного-двух стационарных рабочих мест (в последние годы появились и вовсе удивительные вентиляторы — карманные, обеспечивающие не длительное и буквально точечное воздействие, например, на лицо человека). В этом же ряду стоят и настольные лампы или иные местные источники света — мало найдется людей, чей труд сопряжен с работой за рабочим столом и которые не используют в условиях пониженной освещенности настольные лампы или иные местные источники света. К сожалению, эти, ставшие уже аксиомой, правила обошли стороной кондиционирование (в данной статье под термином «кондиционирование» понимается тепловая обработка воздуха). В области кондиционирования по-прежнему основной принцип, как правило, выражается фразой «Или все, или ничего».

Автор уже обращал внимание коллег на неяркие, энергосберегающие, но на сегодня не используемые возможности локального летнего конди-

ционирования, базирующиеся на утилизации холода, привносимого в здания с водой хозяйственно-бытового назначения [1, 2, 3]. Такие устройства обладают не бывало высокой энергетической эффективностью, являются в чистом виде энергосберегающим мероприятием и способны обеспечивать необходимое кондиционирование воздуха в заранее известных локальных зонах.

Опытно-промышленные образцы этих устройств изготовлены, испытаны и успешно применяются по прямому назначению на предприятии-разработчике (ООО «Теплообмен») и еще на некоторых объектах. Однако при всей своей привлекательности они имеют два хоть и не фатальных, но очевидных недостатка. Во-первых, они не мобильны, т.е. их пространственное местоположение не может быть легко изменено и, более того, это местоположение не может даже изначально выбираться произвольно, т.к. связано с трассировкой трубопровода воды хозяйственно-бытового назначения. Во-вторых, на текущую холодопроизводительность этих устройств потребитель может воздействовать лишь частично, включая или отключая вентиляторы, прокачивающие воздух, однако хладоноситель (вода) поступает, подчиняясь своим правилам, диктуемым потребностями объекта в воде. Это исключает возможность независимого управления работой охладителя (конечно, определенная корреляция расхода хладоносителя и потребностей в охлаждении воздуха имеется, т.к. кондиционирование требуется тогда, когда в помещении находятся люди, а последнее предопределяет и расход воды, т.е. хладоносителя; здесь уместно отметить, что

реальная эффективность этих устройств подтверждена в течение двухлетней эксплуатации по прямому назначению).

Этой статьей автор хочет привлечь внимание специалистов-климатотехников, а также потенциальных потребителей к еще одному методу обеспечения локального энергосберегающего охлаждения воздуха (удивительно, но этот метод совершенно обойден вниманием специалистов — публикаций или докладов на эту тему не встречалось, а ведь он сулит существенные энергосберегающие и выгодные экономические перспективы). Причем этот метод полностью свободен от двух вышеуказанных недостатков предыдущего — он обеспечивает максимальную мобильность локального охлаждения и полную детерминированность работы охладителя только и исключительно потребностями в местном кондиционировании. Но не зря было сформулировано золотое правило механики: «Выигрываешь в силе — проигрываешь в расстоянии» (и наоборот). К сожалению, рассматриваемое ниже устройство, не имея двух вышеуказанных недостатков, уступает описанному в [1, 2, 3] водяному охладителю воздуха в энергетической эффективности, поскольку тот использует дармовой, бесполезно теряемый энергетический ресурс — привносимый холод воды хозяйственно-бытового назначения, а рассматриваемое в статье устройство использует специально выработанный для этого холод. Однако этот недостаток на поверку оказывается таковым лишь при сравнении с вышеупомянутым, изготавливаемым нами локальным водяным охладителем воздуха, но он из недостатка превращается в преимущество при сравнении его с традиционными, широко применяемыми кондиционерами. Причина этого превращения состоит как в специфике подхода к получению холода, необходимого для кондиционирования, так и в особенностях использования этого холода (особенности использования предопределяются принципом действия и конструкцией рассматриваемого ниже охладителя).

## Специфика подхода к получению холода, необходимого для кондиционирования

Перед тем, как рассмотреть предлагаемое нами решение по энергосберегающему локальному кондиционированию, хочется акцентировать внимание читателя на двух явных недостатках ныне

широко применяемого кондиционирования. Во-первых (это термодинамический недостаток), широко применяемые установки кондиционирования работают, используя в качестве стока тепла окружающую среду с повышенной температурой (речь в данном случае идет о дневной температуре наружного воздуха летом). Но ведь известно, что эффективность обратного термодинамического цикла тем хуже, чем выше температура нижнего теплового источника. Во-вторых (это экономический недостаток), для функционирования современных кондиционеров требуется, как правило, электроэнергия, которая в часы дневного максимума тарифицируется по наивысшему уровню.

Нельзя не упомянуть еще раз и о том, что современные подходы к кондиционированию предполагают необходимость кондиционирования всего объема воздуха в помещении.

Попытка избежать влияния этих негативных факторов на обеспечение комфортной температуры воздуха в рабочей зоне (т.е. на постоянном рабочем месте) или в месте преимущественного нахождения человека в быту, привела нас к созданию локального охладителя воздуха, принцип действия которого базируется на аккумулировании холода, необходимого для кондиционирования, ночью и передачи его потребителю днем. Очевидно, что для выработки того же количества холода ночью потребуются меньшее количество энергии, чем днем — причина термодинамическая и обусловлена она тем, что ночью ниже температура нижнего теплового источника. Но, мало того, что меньше потребуются энергии, так еще и платить придется за единицу потребленной энергии меньше — причина экономическая и обусловлена она снижением тарифа в часы ночного провала потребления электроэнергии. Суммируясь, эти два положительных фактора, способны дать значительный экономический эффект. А применение принципа локальной тепловой обработки воздуха вообще обещает свети к минимуму энергетические и экономические затраты, необходимые для поддержания комфортной температуры в заданных местах помещения. Впрочем, эти соображения являются более-менее очевидными и суть вопроса состояла в том, каким образом технически удобно реализовать этот постулат — выработка холода ночью для его полезного использования днем.

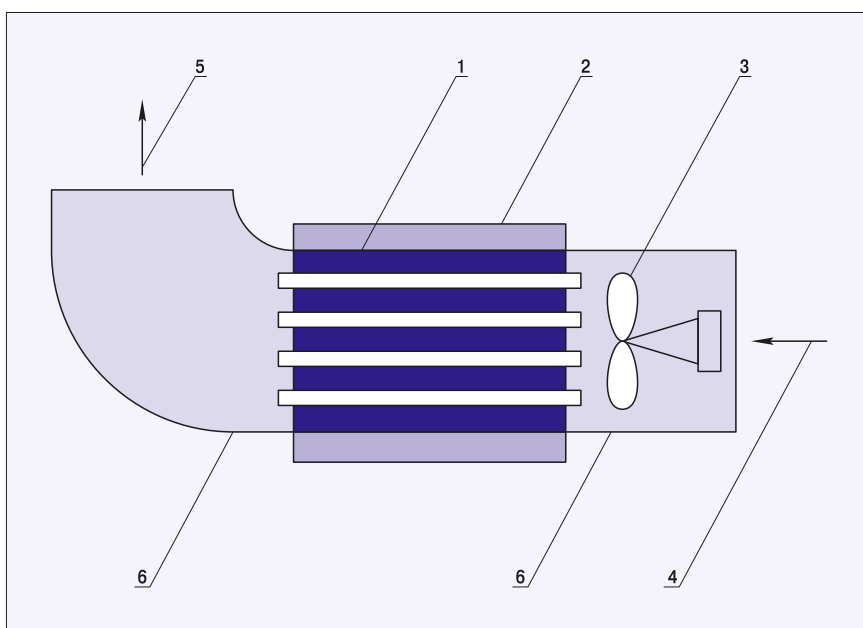
### Принцип действия и конструкция

В качестве принципа реализации этого постулата представляется целесообразным опираться на процесс аккумуляции холода, использующий скрытую теплоту фазового перехода некоей рабочей среды. В частности, в качестве такой среды, как наиболее доступной и безопасной, может быть использована вода. Превращаясь ночью с помощью холодильной машины в лед, эта среда днем, тая и превращаясь в воду, будет отдавать накопленную ночью энергию (холод). Если принять во внимание, что теплота кристаллизации воды (таяния льда) составляет 80 ккал/кг, а также учесть, что, во-первых, лед может иметь исходную температуру не 0°C, а значительно ниже (например, -12°C или даже -18°C — температура в морозильных отсеках современных бытовых холодильников) и, во-вторых, даже после завершения процесса таяния льда образовавшаяся вода может весьма эффективно охладить летний воздух как минимум до повышения ее температуры до 10–12°C, то можно видеть, что 1 кг воды (льда) способен обеспечить накопление энергии, которую можно использовать для кондиционирования воздуха, в количестве примерно 110 ккал (около 130 Вт). На первый взгляд, это совсем немного. Но, во-первых, надо не забывать о предлагаемой стратегии — локальное кондиционирование, и, во-вторых, вполне удобно пользоваться переносным аккумулятором холода (картриджем), кото-

рый будет весить не один, а два-три или даже четыре килограмма. Если принять вес такого картриджа на уровне 3 кг (такой вес картриджа не вызовет трудностей при его замене не только у мужчины, но и у женщины и при этом легко помещается в морозильном отсеке практически любого бытового холодильника), то мы будем располагать аккумулярированной энергией, подлежащей полезному использованию, в количестве 330 ккал (более 380 Вт). Этого количества вполне достаточно для удовлетворительного кондиционирования в течение половины летнего дня рабочей зоны, площадью примерно 2 м<sup>2</sup>. Представляется не слишком большой платой за такое энергосберегающее кондиционирование осуществить в середине рабочего дня замену картриджа.

Ниже приведено описание технической реализации вышерассмотренного подхода и результаты испытаний экспериментальных образцов.

Для технической реализации мы приняли решение применить разработанные и серийно выпускаемые нашим предприятием высокоэффективные теплообменные аппараты ТТАИ, модифицировав их под стоящую задачу — картридж (на базе теплообменника ТТКИ), аккумулирующий холод и передающий его воздуху, помещается внутрь оболочки, снабженной вентилятором и, при необходимости, патрубком, подающим охлажденный воздух в нужном направлении (рис. 1).



■ Рис. 1. Принципиальная схема модифицированного теплообменного аппарата ТТАИ (1 — картридж; 2 — оболочка; 3 — вентилятор; 4 — вход охлаждаемого воздуха; 5 — выход охлажденного воздуха; 6 — патрубки)

■ Результаты испытаний экспериментальных образцов

табл. 1

Текущее время, ч	11,40	11,45	11,50	11,55	12,00	12,10	12,20	12,30	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00
Интервал от начала испытаний, мин	5	10	15	20	25	35	45	55	85	145	205	265	325
Температура окружающего воздуха, °С	19,0	19,0	19,1	19,1	19,2	19,3	19,3	19,4	20,4	21,4	21,4	21,5	20,3
Температура охлажденного воздуха, °С	12,0	7,7	7,2	7,2	7,2	7,4	7,5	7,5	8,2	9,2	10,4	12,3	13,5
Текущая холодильная мощность, ккал/ч	47,9	77,3	81,5	83,1	82,5	80,8	80,8	81,5	83,5	83,5	75,0	63,0	46,5

Примечания: расход воздуха при испытаниях — 23 м³/ч; относительная влажность воздуха в помещении в процессе испытаний составляла 70% при температуре сухого термометра 19°С; собственное энергопотребление — 1,4 Вт; вес заполненного водой картриджа — 4,3 кг.

■ Результаты испытаний экспериментальных образцов

табл. 2

Текущее время, ч	10,25	10,30	10,35	10,40	10,45	10,50	10,55	11,00	11,10	11,50	12,50	13,50	14,50
Интервал от начала испытаний, мин	5	10	15	20	25	30	35	40	50	90	150	210	270
Температура окружающего воздуха, °С	16,8	16,8	16,9	16,9	17,0	17,0	17,1	17,1	17,1	17,5	17,4	18,2	17,8
Температура охлажденного воздуха, °С	3,5	2,4	3,2	3,8	4,9	5,8	6,3	6,8	7,2	7,5	8,2	9,3	10,5
Текущая холодильная мощность, ккал/ч	106,9	115,7	110,1	105,3	97,2	90,0	86,8	82,8	80,4	80,4	73,9	71,5	55,6

Примечания: расход воздуха при испытаниях — 27 м³/ч; относительная влажность воздуха в помещении в процессе испытаний составляла 61% при температуре сухого термометра 19,5°С; собственное энергопотребление — 1,9 Вт; вес заполненного водой картриджа — 4,0 кг.

Было изготовлено два картриджа: один с внутренним объемом 2,9 л (диаметр обечайки 100 мм, высота 400 мм), второй с внутренним объемом 2,5 л (диаметр обечайки 150 мм, высота 160 мм). Конструктивно (фото 1) оба картриджа представляли из себя основной узел теплообменного аппарата ТТАИ (трубный пучок профилированных особо тонкостенных нержавеющей труб, закрепленных в обечайке из нержавеющей стали), но со специальным расположением трубок. Картриджи помещаются в оболочку, выполняющую как функцию несущей конструкции для вентилятора и для

картриджа, так и функцию теплоизоляции последнего. Фотография одного из экспериментальных образцов в процессе испытаний приведена на фото 2.

Результаты испытаний экспериментальных образцов приведены в табл. 1 и 2 (в целях экономии пространства журнальной страницы, в таблицах приведены не все снятые в процессе испытаний замеры, но при построении нижеприводимых графиков были использованы все экспериментальные точки).

Для наглядности, полученные в ходе испытаний результаты (изменение холодильной мощности с течением време-

ни) представлены в виде графиков на рис. 2 и 3. При рассмотрении графика, приведенного на рис. 2, обращает на себя внимание труднообъяснимое на первый взгляд увеличение мощности охладителя в диапазоне от 55 мин. с момента включения в работу до 175 мин. (менее явная, но качественно такая же картина наблюдается и в поведении кривой на рис. 3). Однако если соотнести во времени изменения мощности и температуры окружающего воздуха, то этому увеличению мощности находится вполне естественное объяснение — дело в увеличении в этот период времени среднелогарифмического температурного напора, вызванного полуденным ростом температуры окружающей среды. Для учета влияния на холодильную мощность этого роста температуры окружающего воздуха был осуществлен пересчет мощности, исходя из предположения неизменности в течение рассматриваемого интервала времени температуры окружающего воздуха. Графически результаты пересчета отображены на рис. 4 и 5. Следует отметить, что на рис. 4 и 5 представлены только части откорректированных по среднелогарифмическому температурному напору графиков рис. 2 и 3 — до 225 мин. Пересчет за отметку 225 мин. не выполнялся, т.к., судя по графикам рис. 2 и 3, где-то в районе 200–225 мин. в основном завершалось таяние льда и температура хладоносителя, находящегося в картридже, а значит, и температура стенки теплопередающих труб должны были начинать расти, что делает уже существенно некорректным пересчет среднелогарифмического температурного напора только путем корректировки входной



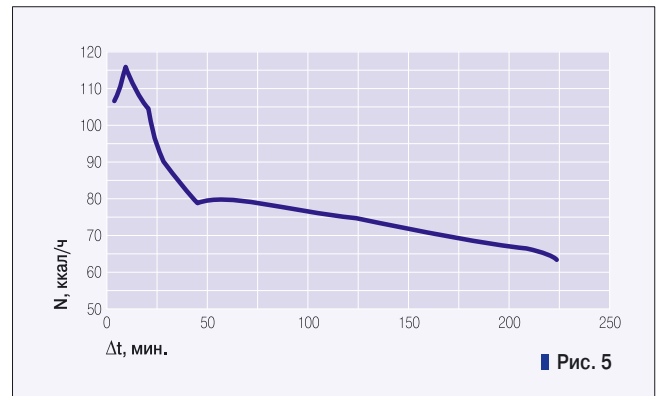
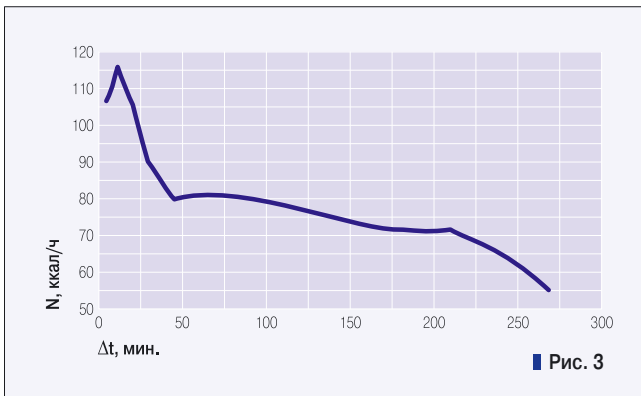
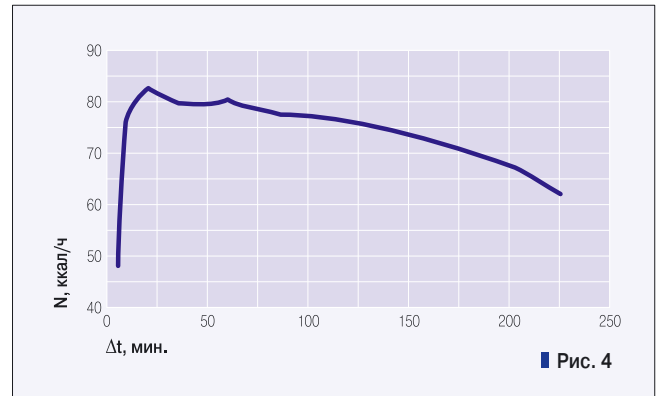
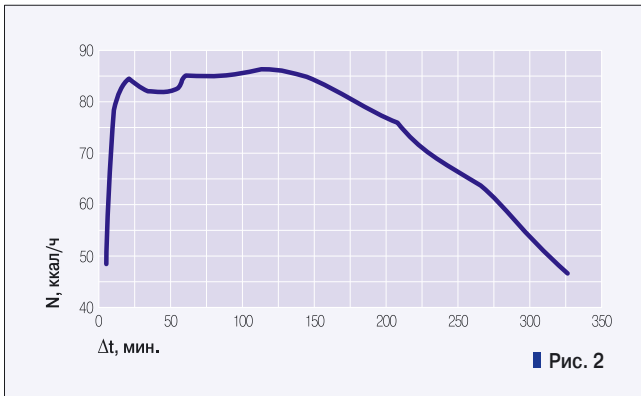
Фото компании-производителя.

■ Фото 1

Фото компании-производителя.

■ Фото 2





температуры воздуха. Приведенные на рис. 4 и 5 откорректированные графики показывают монотонное снижение мощности по холоду, демонстрируемое охладителями в условиях неизменности температуры окружающего воздуха.

Резкий подъем и столь же резкое падение мощности по холоду, прослеживаемое в обоих случаях во временном интервале от 10 до 25 мин., объясняется тем, что теплопередающие трубки картриджей, извлеченных из испарителя холодильника, имели температуру на уровне  $-18^{\circ}\text{C}$ , которая быстро повышалась вплоть до температуры, близкой к  $0^{\circ}\text{C}$ , т.е. до температуры таяния льда. В дальнейшем, вплоть до примерно 200–225 мин., мощность по холоду монотонно, но не стремительно, уменьшается. В это время холодопроизводительность обеспечивается в основном процессом фазового перехода воды из твердого состояния в жидкое. Наблюдающееся при этом (до очередного очевидного увеличения динамики снижения в районе 225 мин.) гладкое и непрерывное снижение холодопроизводительности объясняется тем, что теплоперенос от таящего льда к поверхности теплопередающих трубок обеспечивается через все возрастающий слой талой воды, в котором, особенно до достижения ею температуры  $4^{\circ}\text{C}$ , теплоперенос обеспечива-

ется в основном за счет теплопроводности. Начиная примерно с 225–250 мин. от начала испытаний наблюдается очередное резкое изменение динамики падения холодопроизводительности, обусловленное практически полным завершением процесса таяния льда и абсолютным превалированием в процессе охлаждения воздуха процесса нагрева талой воды.

### Выводы

Проведенные испытания наглядно продемонстрировали практическую возможность обеспечения локального энергосберегающего кондиционирования воздуха в летний период за счет аккумулированного в ночные часы холода и подтвердили эффективность применения в этих целях устройств, созданных на базе модифицированных теплообменных аппаратов ТТАИ. Проведенные нашим предприятием работы по изготовлению и испытанию экспериментальных образцов таких охладителей и полученные в ходе натурных испытаний результаты позволяют создавать такие устройства с наперед заданными характеристиками. Варьируя геометрическими размерами картриджей, а также количеством и расположением теплопередающих трубок, мы можем под заданную в каждом конкретном случае про-

должительность работы, холодильную мощность и степень снижения температуры воздуха проектировать и изготавливать локальные охладители воздуха, функционирующие на холоде, выработанным в более благоприятных для его выработки условиях.

Хочется подчеркнуть полную автономность работы такого охладителя воздуха в течение заранее известного промежутка времени и predeterminedенную этим его абсолютную мобильность.

Также ценным положительным качеством такого энергосберегающего охладителя воздуха является его общедоступность и отсутствие необходимости выполнения каких-либо специальных подготовительных мероприятий — в любой семье или офисе имеется обычный бытовой холодильник, а размеры вышеописанных картриджей таковы, что они легко помещаются в испаритель бытового холодильника. □

1. Барон В.Г. Водяной охладитель воздуха — эффективное средство энергосберегающего локального кондиционирования // Журнал «С.О.К.», №1/2008.
2. Барон В.Г. Водяной охладитель воздуха — эффективное средство энергосберегающего локального кондиционирования // Теплоэнергоэффективные технологии, №1/2008.
3. Барон В.Г. Водяной охладитель воздуха — эффективное средство энергосберегающего локального кондиционирования // Энергосбережение (г. Донецк, Украина), №5/2008.

# Системы монтажа крышных вентиляторов

Сегодня при строительстве быстровозводимых зданий применяется большое количество различных технологий и технических решений, направленных на снижение общей стоимости здания. Несмотря на то, что во многих российских регионах высота снежного покрова может достигать нескольких десятков сантиметров и более, в последние несколько лет для размещения инженерного оборудования у нас в стране начали широко использоваться плоские кровли. Масса оборудования, выносимого на кровлю, может варьировать от 10 кг до 10 тонн.

Федор АНДРОНОВ

## Узлы прохода кровли

На горизонтальных кровлях часто размещают системы охлаждения и вентиляции — в основном это касается вентиляторов приточных и вытяжных систем. Для того чтобы проложить вентиляционные каналы через теплогидроизоляционный «пирог» кровли, разрабатываются специальные технические узлы — узлы прохода кровли (УПК). Чаще всего их монтируют непосредственно на кровле строители или кровельщики.

Такие узлы должны выполнять следующие основные функции:

- компенсировать статические и динамические нагрузки, связанные с размещением и работой вентиляционного оборудования;
- обеспечивать удобство выполнения гидроизоляции кровли, в т.ч. с помощью ПВХ-мембран.

Кроме того, они должны иметь конструкцию, которую можно легко монтировать на металлический каркас и обладать хорошей теплоизоляцией. Все детали узла прохода кровли должны быть выполнены из материалов, устойчивых к коррозии, или обладать антикоррозийным покрытием.

Практика показывает, что при монтаже узлов прохода кровли строители впадают в две основные крайности. Например, стараясь минимизировать стоимость конструкции, они создают заведомо некачественные УПК, не соответствующие основным требованиям, предъявляемым к таким конструкциям: плохая гидро- и теплоизоляция, неряшливый внешний вид и т.д. Впадая в другую крайность, строители изготавливают узлы стоимостью, превышающей стоимость вентиляционного оборудования.



Фото компании-производителя.

## Системы монтажа крышных вентиляторов

Для зданий с так называемой жесткой кровлей технология организации узла прохода кровли достаточно проста и хорошо освоена. Узел выполняется в виде небольшой постройки, сложенной из кирпича, или ленточного фундамента, отлитого из бетона, на который устанавливается вентиляционное оборудование. В этом случае узел фактически будет являться продолжением вентиляционной шахты здания. К сожалению, такая организация узла не всегда позволяет избежать трудностей, связанных с креплением оборудования и гидроизоляцией примыканий.

Стандартизированного и универсального технического решения для монтажа узла прохода на мягкой кровле в настоящий момент не существует. В то же время, значительное увеличение числа зданий с такой кровлей привело к росту интереса проектантов к данной проблеме. В результате было разработано несколько способов создания узла прохода кровли на мягкой кровле. Часть из них предлагают производители вентиляционного оборудования, часть — организации, специализирующиеся на создании конструкций для различных инженерных систем. Поскольку вентиляторы

обладают разными размерами и по-разному монтируются на кровле, конструкции для их размещения на кровле очень различны. Большинство специалистов используют для их обозначения одно общее название — системы монтажа крышных вентиляторов (СМКВ).

Наибольшее распространение СМКВ получили в США, где на плоских кровлях размещено до 90% вентиляционного оборудования — характерным примером являются рестораны сети McDonalds. Именно в США были разработаны и введены в строй стандарты, определяющие требования к СМКВ и документы, где сформулированы практические рекомендации по проектированию и монта-

жу систем монтажа крышных вентиляторов. Также в Северной Америке работает большое количество компаний, например Thyba, выпускающих подобные системы: опорные рамы для установки вентиляторов (roof curb), антивибрационные опорные рамы (vibro-curb), системы для крепления кондиционеров (retromate) и т.д.

Одними из основных достоинств стандартных американских СМКВ являются низкая масса системы и незначительные динамические нагрузки на кровлю. Как правило, вес крышных вентиляторов не превышает 100 кг, а давление, оказываемое ими на поверхность кровли — 800 Па. Использование таких облегченных вентиляторов позволяет реализовывать СМКВ в виде обычных деревянных каркасов, облицованных листовым алюминием. По периметру систем размещается деревянный брус, используемый для фиксации гидроизоляционной пленки и крепления нижней части вентиляторов одновременно. Интересно, что вентиляторы, установленные на кровле, могут использоваться не только в качестве вытяжных, но и в качестве приточных или реверсив-

ных. То есть через один и тот же СМКВ может подаваться как приточный, так и вытяжной воздух. Некоторые американские производители (например, компания Greenheck) поставляют крышные вентиляторы в комплекте с СМКВ. Так, многие американские компании изготавливают СМКВ на заказ, системы могут быть любых размеров и прочности. Также при создании СМКВ некоторые компании предлагают следующие нетрадиционные технические решения:

- установка профнастила на гофры (с сохранением герметичности);
- размещение крупногабаритных гофтор длиной до 10 м;
- виброизоляторы, встроенные в раму СМКВ;
- система гашения сейсмической волны, вызванной землетрясениями.

В Европе для крепления вентиляционного оборудования на кровле тоже используются СМКВ, однако пока они не получили широкого распространения. В основном это связано с тем обстоятельством, что европейским производителям не удалось наладить массовый выпуск доступных СМКВ, использующих вышеперечисленные технические

решения — во многом это обусловлено региональными традициями проектирования. Поэтому в европейских государствах выбор СМКВ, доступных массовому пользователю, намного меньше. В основном такие системы применяются для организации вентиляции складских и торговых комплексов, т.е. зданий большого размера с плоской кровлей по металл-каркасу.

При создании некоторых СМКВ используются стандартные технические решения, позволяющие одному устройству выполнять несколько различных функций. Например система компании Systemair благодаря специальному материалу, используемому в качестве теплоизоляции, одновременно является опорным узлом крышного вентилятора и шумоглушителем.

СМКВ могут использоваться для шахт систем естественной вентиляции и дымоудаления. Некоторые из них, например системы СМКВ компании Colt, могут осуществлять вентиляцию и дымоудаление из помещения с помощью встроенных малонапорных реверсивных осевых вентиляторов или вообще без вентилятора. Площадь таких вентиляционных узлов может составлять несколько квадратных метров. В России подобные системы установлены на зданиях торговых комплексов «Ашан» и IKEA. Данные СМКВ могут состоять из основания, монтируемого на стропильные балки, и верхней части, которая выбирается для решения определенной технической задачи. Еще одной технической особенностью СМКВ фирмы Colt являются автоматические системы защиты от осадков. Эти системы закрывают створки проема естественной вентиляции при первых каплях дождя.

#### Использование СМКВ в России

СМКВ, используемые в СССР, отличались крайне простой конструкцией. В основном в качестве таких систем у нас в стране использовались так называемые стаканы серий СТ. При их монтаже строители руководствовались типовыми чертежами, разработанными специалистами СантехНИИпроект. Эти стаканы имели форму цилиндров и предназначались для монтажа крышных вентиляторов стандартных размеров. Гидроизоляции или утепления в них предусмотрено не было. В основном стаканы размещались на монолитных или сборных железобетонных кровлях с битумной гидроизоляцией.



www.feenordkvalitaper.com

В настоящее время данные изделия выпускают несколько российских производственных предприятий, однако целесообразность их применения представляется сомнительной. По сути, стаканы СТ являются своего рода «кашей из топора». Они отличаются низкой себестоимостью, но дополнительные затраты, связанные с трудоемкостью их монтажа и расходом материалов, достаточно значительны и могут превысить стоимость самой СМКВ. В основном неудобство их монтажа обусловлено цилиндрической формой стакана — к круглому основанию СМКВ сложно подвести материалы с плоской поверхностью или прямой кромкой: стропильные балки, утеплители Rockwool, ПВХ-мембраны и др. Кроме того, именно неудобная форма примыканий часто становится причиной протечек или повышенной стоимости выполнения гидроизоляции кровли.

Сегодня в России строится большое количество зданий с мягкой кровлей, и проектировщикам неудобно постоянно разрабатывать узлы СМКВ индивидуально для каждого конкретного здания. В то же время доступных типовых проектов таких систем на российском строительном рынке пока нет. Поэтому большая часть проектантов просто пренебрегают разработкой СМКВ. В результате монтажникам приходится самостоятельно закреплять вентиляторы на кровле. При этом они либо используют некачественные самодельные СМКВ, либо закрепляют оборудование непосредственно на кровле.

В 2004 г. одним из столичных проектантов были сформулированы основные требования к системам монтажа крышных вентиляторов. В основном они повторили и расширили требования соответствующих американских стандартов. Список основных требований к СМКВ выглядит следующим образом:

- системы СМКВ должны удобно монтироваться к металлическим балкам каркаса кровли — стальная конструкция;
- крепить ПВХ к системе СМКВ должно быть удобно — внешняя поверхность, соприкасающаяся с пленкой, должна представлять собой плоскость, горизонтальное сечение СМКВ должно быть квадратным;
- системы СМКВ должны обладать жесткой конструкцией и выдерживать вибрационные нагрузки, генерируемые мощными вентиляторами с вертикаль-

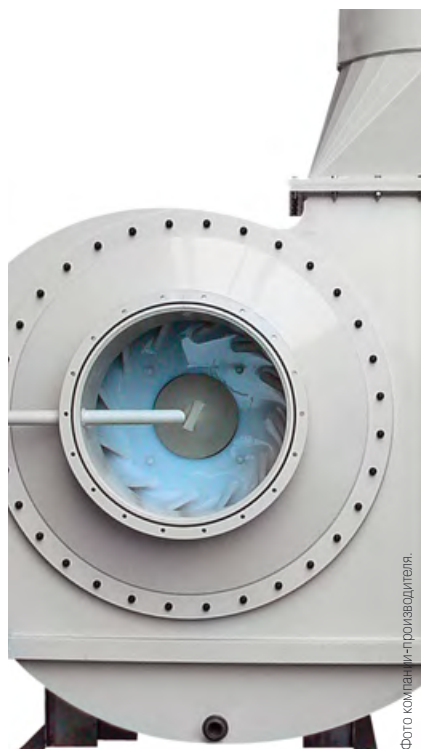


фото: компания-производитель

ной осью — нагрузки «на срез» в горизонтальной плоскости;

- в системах СМКВ должна быть предусмотрена возможность монтажа отсечных клапанов;
- системы СМКВ должны быть оснащены теплоизолированными стенками;
- у систем СМКВ должна быть возможность размещения любого типа вентиляторов, в т.ч. и осевых высокого давления для подачи воздуха внутрь здания (системы ПД);
- у систем СМКВ должна быть предусмотрена возможность монтажа на скатной кровле с любым углом наклона;
- все элементы конструкции СМКВ должны отличаться полной коррозионной устойчивостью в любом климате;
- при необходимости в СМКВ должна быть реализована возможность работы с вентиляторами систем ДУ (дымоудаление — 600°C);
- на объект СМКВ должны поставляться в полной заводской готовности — время монтажа на кровле следует сократить до минимума.

В 2004 г. выполнение всех вышеперечисленных требований не мог обеспечить ни один отечественный производитель. Пробный выпуск СМКВ начался в 2005 г., и спрос на данные системы превзошел и ожидания, и технические возможности производителя. Опция СМКВ, предложенная на рынке крышных систем вентиляции, стала использоваться

примерно в 50% заказов. Крупнейшими объектами, где были установлены новые системы, стали здания торговых комплексов «Мега» и ИКЕА, расположенные в различных городах страны. Новые СМКВ позволили монтировать крышные вентиляторы от № 355 до № 1400 и осевые от № 400 до № 1250. Силовой каркас СМКВ выполняется цельносварным и облицованным листовым металлом (с двух сторон). Возможны различные исполнения: с облицовкой из оцинкованной или нержавеющей стали, с утеплением или без. В СМКВ могут встраиваться отсечные клапаны следующих типов:

- простые обратные;
- механические с моторным приводом;
- противопожарные — особенно актуально при монтаже крышных вентиляторов систем дымоудаления.

Изначально на российском рынке новые СМКВ были предложены именно как опция для вентиляторов дымоудаления крышного типа. Одной из основных проблем данного оборудования являются повышенные требования по огнестойкости кровли в зоне выброса. Дело в том, засыпать горючую кровлю негорючей щебенкой или бетонной плиткой не всегда возможно. Во-первых, это может привести к значительному увеличению статических нагрузок на крышу, во-вторых, к ухудшению внешнего вида здания.

Сегодня проектанты начинают все чаще начинают использовать СМКВ для пропускания через кровлю не только вентиляционных каналов, но и других инженерных коммуникаций: дымоходов, кабелей и т.д. Также необходимо отметить следующие дополнительные возможности, которые СМКВ предоставляют пользователю:

- возможность вывода нескольких вентиляционных шахт небольшого размера в один общий узел СМКВ;
- возможность использования СМКВ для подачи воздуха внутрь зданий, в т.ч. в системах ПД (противодымный подпор);
- возможность увеличения высоты сброса дымовых газовых от систем ДУ до двух метров или более (актуально при использовании кровли из горючих материалов без защиты).

В настоящее время производством СМКВ в России занимаются сразу три предприятия. Их продукция в разной степени удовлетворяет части вышеперечисленных требований к СМКВ. □

# GREEN PLUMBERS.

## Зарубежный опыт экономии ресурсов

Новая программа Green Plumbers (с англ. «зеленая сантехника»), основанная в Австралии в 2001 г., наделяет отрасль новым мышлением и новой миссией.



Основная задача Green Plumbers заключается в том, чтобы защитить ресурсы планеты, страдающие от изменения климата и глобального потепления. «Необходимо обучение сантехников — надо чтобы они стали сторонниками и пропагандистами в области охраны окружающей среды и ее сохранения», — отмечает Стивен Лехтонен, пресс-секретарь программы в США, способствовавший подписанию соглашения на 15 лет для успешной реализации Green Plumbers в Америке.

«Green Plumbers — аккредитованная программа, которая базируется на работе водопроводчиков в системе водных ресурсов и вопросах климатического ухода», — заявил Лехтонен. Программа призвана способствовать экономии воды и сокращению выбросов парниковых газов. Она задумана как многогранный ответ на вопрос индустрии климата и ухода за водными ресурсами. Программа доступна для всех сантехников, независимо от их принадлежности к той или иной организации.

Программа Green Plumbers состоит из пяти курсов, которые составляют 32 часа обучения и аккредитации: «забота о климате», «забота о нашей воде», «солнечная энергия горячей воды», «эффективная водотехнология» и доклад инспекционной службы. Обучающие семинары прошли в Калифорнии в начале года. Отзывы монтажников и подрядчиков после посещения семинаров были весьма позитивными. После обучающих курсов «забота о нашей воде» и «забота о климате» один из присут-

ствующих заметил: «Очень давно было необходимо такое образование. Наконец его можно получить. Сохранение водных ресурсов и использование новых технологий позволит сэкономить деньги моих клиентов и обеспечить прочную репутацию моей компании». Правительственные учреждения и природоохранные организации также позитивно настроены. «Это замечательная идея», — говорит Карен Морвей, специалист в области сохранения водных ресурсов. — Так как сантехники каждый день непосредственно напрямую контактируют с потребителями, они лучше всего могут донести до обычных обывателей вопрос об эффективности использования воды, энергии, ее экономии».

Обычная семья, состоящая из четырех человек, использует около 150 тыс. галлонов (1 галлон USA = 4,54 л) воды каждый год, на один только туалет расходуется 30 тыс. галлонов. Использование высокоэффективного туалета (вида HET) может сэкономить до 4 тыс. галлонов воды в год.

Аккредитованная программа Green Plumbers может способствовать значительной экономии потребления ресурсов. После того как концепция этой программы станет известна потребителям, они отдадут ей предпочтение, и «зеленая сантехника» поможет не только значительно сэкономить деньги, но и послужит для защиты нашей окружающей среды. В Австралии программа Green Plumbers добилась огромных успехов в достижении этой цели. После реализации программы в 2001 г. были установлены более 5000



экземпляров «зеленой сантехники», что составляет более 2300 предприятий по всей Австралии. Потребление воды в Австралии было снижено на 50% от уровня 1990 г. Основная задача США на 2008 г. заключается в том, чтобы установить по меньшей мере 8000 экземпляров «зеленой сантехники».

Программа Green Plumbers для сантехников и подрядчиков лицензирована и аккредитована, поддерживая и защищая целостность бренда. «В ближайшие десять лет мы планируем обучить 15 тысяч «зеленых сантехников» в Калифорнии и 40 тысяч на национальном уровне», — заявил Лехтонен. — Мы хотим, чтобы обучение было бесплатным и доступным».

Обучение и аккредитация программы Green Plumbers начнется для подрядчиков Калифорнии в области сантехники, отопления и охлаждения. Главными источниками финансирования обучения являются государственные предприятия и производители. Green Plumbers сотрудничает с природоохранной госорганизацией, в т.ч. с «Альянсом эффективного водопользования». Исполнительный директор альянса Мэри Энн Дикинсон заявила: «Альянс эффективного водопользования» рад принять участие в Green Plumbers. Это национальное партнерство умножит усилия наших организаций и даст отличные результаты в области водоснабжения и энергосбережения». □

Подробнее о программе Green Plumbers читайте: [www.greenplumbersusa.com](http://www.greenplumbersusa.com)

# Учебные центры Buderus: квалифицированные кадры – основа бизнеса

Современное отопительное оборудование, подразумевает сложную гидравлическую систему, монтаж которой произведен силами высококлассных специалистов. Они должны не только собрать, но грамотно и настроить теплогенерирующую установку для получения наиболее эффективного режима работы. В противном случае капиталовложения заказчика в оборудование не будут оправданы и он, без сомнения, понесет существенные финансовые потери.

Естественно также и то, что уже смонтированное оборудование требует постоянного сопровождения, т.е. квалифицированного сервисного обслуживания и ремонта. Поэтому компания Buderus, организовывая учебные семинары по отопительному оборудованию, ориентируется, прежде всего, на работу именно с монтажными и проектными компаниями, специализирующимися на отопительном оборудовании и имеющими специалистов соответствующего. Кроме непосредственно монтажников и наладчиков теплового оборудования учебные центры Buderus также посещают менеджеры по продаже отопительного оборудования, а также сотрудники проектных организаций.

А для специалистов компаний, являющихся авторизованными сервисными партнерами Buderus, такие обучения проводятся ежегодно и носят обязательный характер.

Поскольку география немецкой компании — вся Россия (особенно учитывая то, что не всякая организация имеет возможность отправить своих специалистов на обучение в Москву) руководство Buderus приняло решение не ограничиваться только столицей и открыть учебные классы в своих региональных филиалах. На сегодняшний день помимо Москвы учебные классы функционируют в Санкт-Петербурге, Казани, Екатеринбурге, Новосибирске, Самаре и Краснодаре.

Важная особенность учебных центров Buderus все классы имеют возможность проведения не только теоретических, но и полного спектра практических занятий. Например, в учебном центре Buderus в Казани представлена широкая линейка самых распространенных отопительных котлов Buderus, работающих как на сжиженном газе, так и жидком топливе: напольные атмосферные и наддувные котлы, настенные котлы, в т.ч. и конденсационная техника. На базе каждого котла выполнена мини-котельная, выполняющая три задачи — приготовление горячей воды, радиаторное отопление и отопление теплыми полами. Таким образом, оборудование служит учебным пособием не только по монтажу и наладке, но и по проектированию котельных малой мощности. Все оборудование подключено к соответствующим нагрузкам. Удаление дымовых газов происходит от настенных котлов по собственным специальным системам дымоудаления, а от напольных котлов по дымовой трубе диаметром 180 мм и высотой основного ствола 7 м.

Основными слушателями курсов являются, конечно же, специалисты по монтажу, наладке и сервисному обслуживанию отопительного оборудования. При этом перед учебным центром не стоит задача обучить специалистов, что называется «с нуля». Это просто невозможно за несколько дней обучения. Курс по монтажу оборудования Buderus рассчитан на сотрудников, имеющих практический опыт монтажа котельного оборудования, а наладке и сервисному обслуживанию обучаются специалисты, имеющие не только опыт, но и соответствующие сертификаты Ростехнадзора.

Учебные семинары позволяют повысить уровень знаний по оборудованию Buderus, преодолеть психологический барьер сломать сложное и дорогостоящее оборудование. Кроме того, практические занятия позволяют посмотреть оборудование «изнутри», помочь выявить неисправность и восстановить работоспособность отопительного оборудования. Заполнение рекламационных бланков



Фото компании-производителя.



Фото компании-производителя

и гарантийных талонов, работа с каталогом подбора запасных частей также является обязательным пунктом обучения.

Всего для специалистов по монтажу и сервисному обслуживанию оборудования Buderus проводятся занятия по следующим темам:

- Logano, Logano Plus — монтаж напольных отопительных котлов;
- Logamax, Logamax Plus — монтаж настенных отопительных котлов;
- Logano, Logano Plus — сервис и наладка газовых напольных отопительных котлов;
- Logamatic — контроллеры напольных отопительных котлов. Настройка и параметризация;
- Logano — сервис и наладка жидкотопливных и твердотопливных отопительных котлов;
- Logamax, Logamax Plus — сервис и наладка газовых настенных отопительных котлов;
- Logamatic — контроллеры настенных отопительных котлов, настройка и параметризация.

В ходе теоретических занятий по монтажу и сервисному обслуживанию слушатели получают информацию «из первых рук» об особенностях каждого типа оборудования, возможностях его наиболее надежного и экономичного при-

менения и распространенных ошибках. На занятиях по настройке и параметризации систем управления разъясняется назначение вводимых и изменяемых параметров и их влияние на работу отопительной установки. Так как тренеры одновременно являются региональ-

ными инженерами по сервису и постоянно обмениваются опытом, они имеют богатую информационную базу по опыту монтажа и эксплуатации оборудования Buderus на территории всей России. Именно этой информацией делятся со слушателями тренеры компании с целью, чтобы слушатели имели возможность учиться на чужих ошибках и не совершать своих. Занятия проходят в форме диалога. Если у слушателей возникают вопросы, тренеры стараются дать на них развернутые и подробные ответы. Особый акцент делается на вопросах, связанных с безопасностью монтажа и эксплуатации оборудования и влияющих на сохранение гарантийных обязательств производителя.

На практических занятиях слушатели имеют возможность своими руками провести техобслуживание, диагностирование и ремонт оборудования. Конечно, за один день невозможно охватить всю линейку оборудования и все потрогать своими руками. Поэтому упор делается на отработывании навыков переноса информации, полученной из специальной литературы по монтажу и сервисному обслуживанию, на практику. Этим преодолевается, как уже было сказано, некий психологический барьер перед «сложным и непонятным импортным оборудованием».



Фото компании-производителя



Фото компании-производителя

После практических занятий и успешной сдачи теста слушатели получают именную номерной сертификат, подтверждающий право на проведение регламентных работ при условии соблюдения всех действующих на территории РФ законов, норм и правил. Срок действия сертификата один год.

Для того, чтобы была возможность грамотно смонтировать оборудование, необходимо, чтобы оно было грамотно заложено в проект, с учетом особенностей оборудования и рекомендаций его производителя. Поэтому для работников проектных организаций специалистами компании Buderus были разработаны специальные учебные планы, проходящие также в формате семинаров. На этих семинарах слушателям рассказывается о новинках в программе поставок Buderus, особенностях и преимуществах оборудования и том, как его использовать, чтобы эти преимущества максимально проявились.

Темы проводимых семинаров:

- Logano, Logano Plus — напольные водогрейные котлы малой и средней мощности,  $t$  до 115°C.
- Logano — конструктивные особенности промышленных водогрейных котлов,  $t$  до 115°C.
- Logasol — конструктивные особенности гелиоустановок;
- Logafix — конструктивные особенности тепловых насосов;

- Logano — конструктивные особенности твердотопливных котлов,  $t$  до 115°C;
- Loganova — конструктивные особенности блочных газовых теплоэлектростанций;
- Logano — конструктивные особенности промышленных паровых котлов,  $t$  выше 115°C;
- Logamax, Logamax Plus — конструктивные особенности настенных котлов,  $t$  до 115°C.



Фото компании-производителя

Во многих небольших фирмах роль проектировщиков выполняют менеджеры по продажам, которые в процессе беседы с клиентом должны грамотно составить предварительное принципиальное решение котельной с подбором наиболее подходящего в данном случае оборудования.

Для таких специалистов проводятся семинары по конструктивным особенностям оборудования и составлению коммерческих предложений.

Кроме этого приветствуется посещение занятий и представителями эксплуатирующих организаций. Специальной программы для них нет, но из программ для специалистов по монтажу и сервисному обслуживанию они тоже могут почерпнуть немало необходимой информации.

Тренеры, проводящие занятия в учебных классах прошли обучение в учебно-курсовых комбинатах отечественных газораспределительных организаций (например, учебно-курсового комбината Мос-облгаза) и имеют аттестацию Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору и имеют аттестации:

- общие требования промышленной безопасности;
- объекты газораспределения и газопотребления;
- оборудование, работающее под давлением;
- электроустановки потребителей;
- тепловые энергоустановки и тепловые сети;
- электрические станции и сети.

Кроме этого тренеры имеют специальную преподавательскую подготовку, позволяющую им доходчиво и интересно донести до слушателей информацию, за которой они пришли.

Разнообразие и многочисленность обучающих программ, направленных на различные категории клиентов, индивидуальный подход к каждому из них, а также ставка на практические занятия являются главными конкурентными преимуществами компании Buderus в вопросе подготовки квалифицированных кадров. □



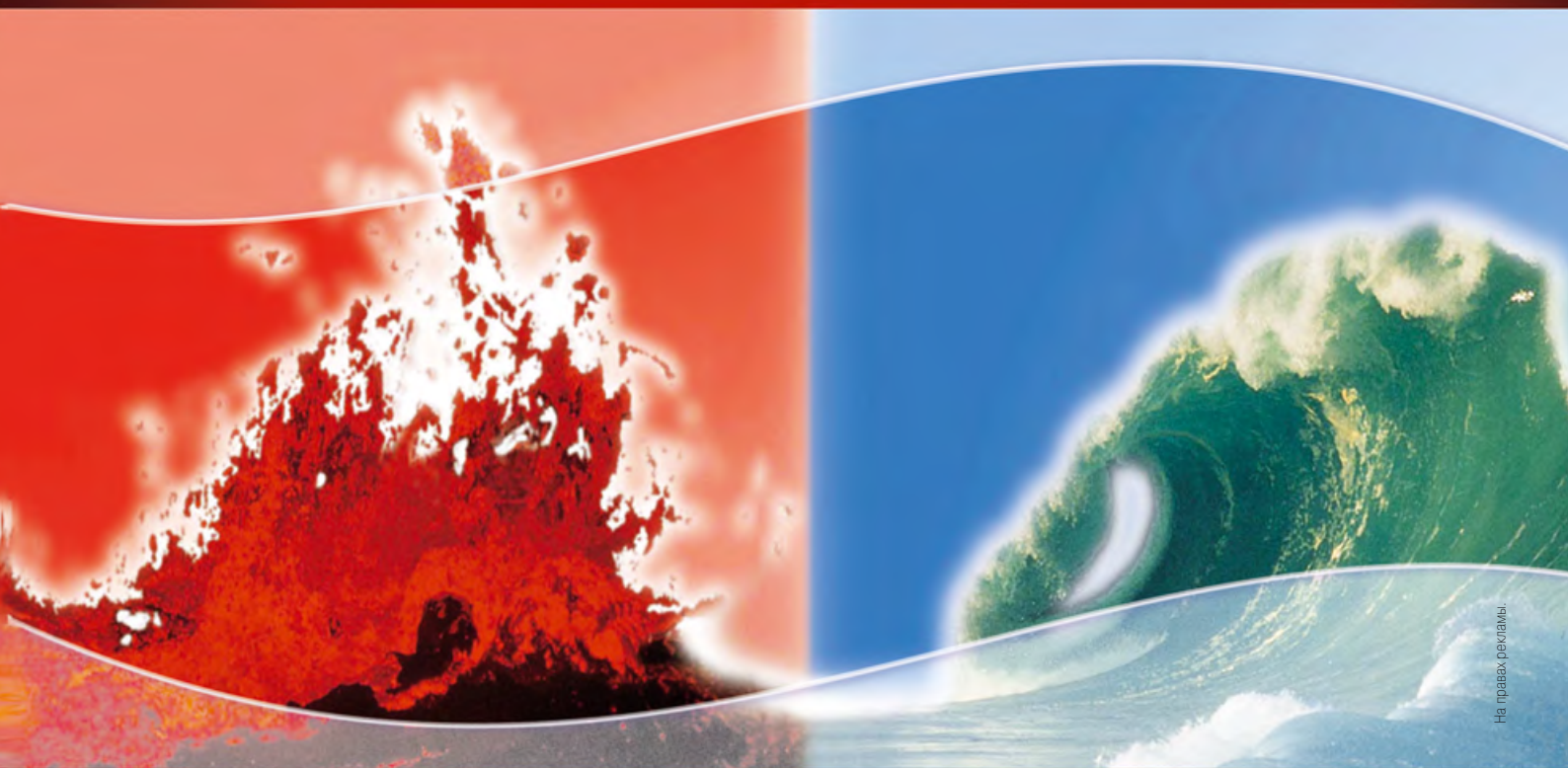
**2-5 ФЕВРАЛЯ 2010**

Крокус Экспо • Москва • Россия



# **AQUA-THERM MOSCOW 2010**

## **Новые перспективы развития Вашего бизнеса!**



14-я Международная выставка систем отопления,  
водоснабжения, вентиляции,  
сантехники и оборудования для бассейнов

Организаторы :



официальный сайт выставки

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



# РЕДАКЦИОННАЯ ПОДПИСКА 2010



**«С.О.К.» утоляет жажду  
профессиональной информации!**

Уважаемые читатели!

Предлагаем Вам оформить подписку на журнал «С.О.К.» на 2010 год  
Мы своевременно обеспечим Вас качественной и нужной информацией.

Журнал распространяется только по подписке.

Стоимость подписки на 12 номеров 2010 года: 2376 рублей.

Юридическим лицам необходимо для получения счета на подписку отправить письмо-заявку на e-mail: [media@mediatechnology.ru](mailto:media@mediatechnology.ru)  
(укажите реквизиты компании, контактные телефоны, ФИО контактного лица)

По возникшим вопросам обращайтесь в Издательский Дом «Медиа Технолоджи» по тел.: (499) 135-78-28, 135-98-30, 135-99-22

Извещение

Получатель: ООО Издательский дом «МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»  
ИНН 7736213025  
р/с 40702810500000270959  
в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва  
к/с 30101810800000000777  
БИК 044585777

Плательщик (ФИО)

Адрес (с индексом)

Кассир

Назначение платежа	сумма
Подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2010 год (№№ 1–12 ЯНВАРЬ–ДЕКАБРЬ)	2376 руб. 00 коп.
Подпись плательщика	

Квитанция

Получатель: ООО Издательский дом «МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»  
ИНН 7736213025  
р/с 40702810500000270959  
в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва  
к/с 30101810800000000777  
БИК 044585777

Плательщик (ФИО)

Адрес (с индексом)

Кассир

Назначение платежа	сумма
Подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2010 год (№№ 1–12 ЯНВАРЬ–ДЕКАБРЬ)	2376 руб. 00 коп.
Подпись плательщика	

## ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ.

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте.

Для оформления подписки необходимо перечислить в любом отделении Сбербанка РФ на расчетный счет ООО «Издательский дом «Медиа Технолоджи» соответствующую сумму. Для этого используйте уже заполненный прилагаемый бланк.

Внимание! Правильно и полностью укажите адрес доставки журнала.



Посвящая себя будущему

# 3:0 в Вашу пользу с газоанализаторами Testo!

1. Технология энергоэффективности
2. Технология с увеличенным ресурсом
3. Технология с гарантией

Газоанализаторы Testo помогают в наладке и обслуживании систем отопления

Оптимизация процессов сгорания топлива помогает существенно сократить расход топлива

Увеличенный срок службы сенсоров CO и O<sub>2</sub> для testo 330LL помогает сэкономить на замене сенсоров

Гарантия на приборы от 2 до 4 лет (testo 330LL)

Преимущество для Вас и Ваших клиентов!

Газоанализатор Testo 327-1 комплект  
34000 руб. (с НДС)

Газоанализатор Testo 327-2 комплект  
44900 руб. (с НДС)

Газоанализатор Testo 330-2 LL (NO<sub>x</sub>) комплект  
99000 руб. (с НДС)

Более подробно на сайте  
[www.testo.ru/football](http://www.testo.ru/football)

На правах рекламы.

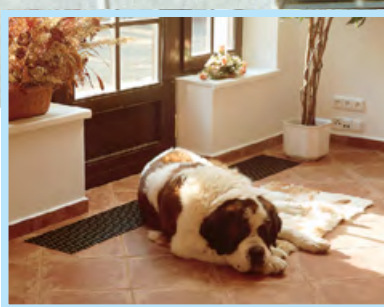
Российское отделение testo AG – ООО «Тэсто Рус»  
Тел. (495) 788-98-11, info@testo.ru, [www.testo.ru](http://www.testo.ru)

## Конвекторы MINIB

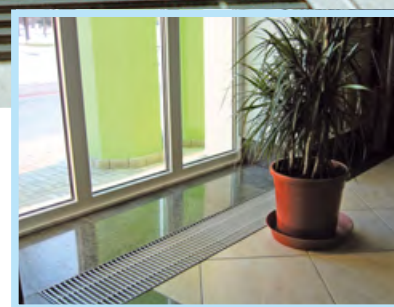
На правах рекламы.



**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ**



**БЕЗОПАСНОСТЬ**



**ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ**



Компания ООО «ЛУКА»

Торговое представительство  
завода конвекторов MINIB в РФ

129344, Москва, ул. Енисейская, д. 1, оф. 324  
Тел. +7 (495) 780 63 29, факс +7 (495) 780 63 29  
E-mail: info@luka.su

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

<b>North-Western</b> Северо-Западный	Санкт-Петербург	«ТВС Компания» «Антес Термо» «Бауконтракт»	(812) 230 33 33 (812) 635 50 99 (812) 495 94 45	<a href="http://www.comtvs.ru">www.comtvs.ru</a> <a href="http://www.antesthermo.ru">www.antesthermo.ru</a> <a href="http://www.baukontrakt.ru">www.baukontrakt.ru</a>
<b>Central</b> Центральный	Москва	«Русклимат Термо» «Теплоком» «Гидросфера» «Баутерм» «Антес Термо»	(495) 777 19 69 (495) 585 11 57 (495) 795 31 81 (495) 665 55 55 (495) 500 41 00	<a href="http://www.rusklimat.ru">www.rusklimat.ru</a> <a href="http://www.teplo-com.ru">www.teplo-com.ru</a> <a href="http://www.hydrosfera.ru">www.hydrosfera.ru</a> <a href="http://www.bauthermo.ru">www.bauthermo.ru</a> <a href="http://www.antesthermo.ru">www.antesthermo.ru</a>
<b>Central-Chernozemnyy</b> Центрально-Черноземный	Воронеж	«Антес Термо»	(4732) 399 573	<a href="http://www.antesthermo.ru">www.antesthermo.ru</a>
<b>Povolzhsky</b> Поволжье	Чебоксары Казань	«Русский Климат» «ТСК Авангард»	(8352) 28 28 60 (843) 251 99 59	
<b>Northern Caucasus</b> Северный Кавказ		«Строитель МВ» «Антес Термо»	(863) 200 86 87 (863) 237 29 80	<a href="http://www.antesthermo.ru">www.antesthermo.ru</a>
<b>Urals</b> Урал	Екатеринбург Уфа	«Метойл» «Системы Тепла»	(343) 342 00 25 (3472) 64 10 32	<a href="http://www.metoil.ru">www.metoil.ru</a>
<b>Western-Siberian</b> Западная Сибирь	Новосибирск	«ГидроУдар» «Антес Термо»	(383) 203 23 56 (383) 210 57 69	<a href="http://www.gdr.ucoz.com">www.gdr.ucoz.com</a> <a href="http://www.antesthermo.ru">www.antesthermo.ru</a>
<b>Eastern-Siberian</b> Восточная Сибирь	Иркутск	«СибСтройКом»	(3952) 35 55 10	