

сантехника, отопление, кондиционирование



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

**ПОДПИСКА**  
на 2009 год – стр. 120

**№9** 2008  
www.c-o-k.ru



**KORADO ПОДЧЕРКНЕТ СТИЛЬ ВАШЕГО ДОМА**



Реклама



### Поддерживаем фантазию

Совершенный стиль Вашего дома создается деталями. При их выборе дайте свободу своей фантазии. Радиаторы «KORADO» в широкой гамме форм, цветов и размеров не только интересно дополняют Ваш интерьер, но и подчеркнут его оригинальность.

E-mail: [info@korado.cz](mailto:info@korado.cz), [www.korado.com](http://www.korado.com)



**12**  
Применение  
скважинных  
насосов



**66**  
Тепловые насосы:  
американский  
опыт



**98**  
Осушение воздуха  
как метод  
защиты зданий

# Превращаем коробки в дома!

Фундамент, стены и крыша – это всего лишь коробка.

Превращать коробки в живые дома, оснащая их современными системами жизнеобеспечения – это наша работа.

**[WWW.RUSKLIMAT.RU](http://WWW.RUSKLIMAT.RU)**



Реклама. Товар сертифицирован

**СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ**


Партнерство с компанией Русклимат – это уверенность в поставках, гибкое ценообразование, квалифицированная помощь в проектных работах.



125493, г.Москва, ул.Нарвская, д.21  
Телефон/факс: (495) 777-19-67  
E-mail: [info@rusklimat.ru](mailto:info@rusklimat.ru)

# Включи тепло!



 Бытовые и промышленные котлы, горелки, бойлеры.



ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

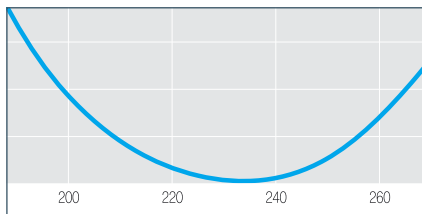
# Конденсационные решения до 1200 кВт



BAXI представляет гамму высокоэффективных конденсационных настенных газовых котлов серии LUNA HT мощностью до 100 кВт.

Являясь результатом внедрения самых передовых технологий, котлы LUNA HT имеют КПД близкий к 110% и обеспечивают энергосбережение до 35% в год (по сравнению с традиционными котлами).

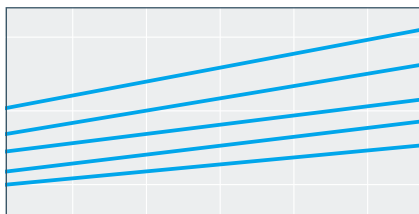
Современная электронная система управления дает возможность соединять в каскад до 12 котлов. Широкая гамма аксессуаров позволяет создавать различные варианты отопительных систем мощностью до 1200 кВт.



### Некоторые аспекты применения современных скважинных насосов

12

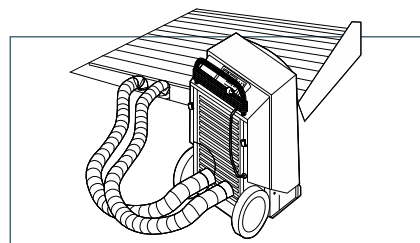
Только на первый взгляд количество скважин неисчерпаемо — на деле же до половины населения испытывает нехватку питьевой воды. Опыт применения скважинных насосов выявил ряд аспектов...



### Кое-что из американского опыта проектирования тепловых насосов

66

Настало время предметно изучать зарубежный опыт. Что касается американской методики, то, надо отметить, ее «перенос на отечественную почву» — дело непростое. У американцев все не так, как принято в Европе.



### Осушение воздуха как метод защиты зданий от разрушения

98

Контроль влажности является наилучшим средством предупреждения повреждений зданий. Особое значение в последнее время придается биологическим повреждениям, ведь они существенно влияют на здоровье людей, состояние и внешний облик зданий.

## НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

8

### СПОРТ ВМЕСТЕ С «С.О.К.»ом

[Чемпионат по боулингу на призы журнала «С.О.К.» 7-й этап](#)

87

### САНТЕХНИКА

[Некоторые аспекты применения современных скважинных насосов](#)

12

[Из московского опыта применения полиэтиленовых труб с двухслойными стенками](#)

18

### ОТОПЛЕНИЕ

[Краткий курс Danfoss по управлению микроклиматом](#)

24

[Автоматизация: когда это эффективно?](#)

28

[Парогенераторы малой и средней мощности](#)

34

[Hermann — более 35 лет успешной работы](#)

40

[Royal Thermo: мощность, надежность, дизайн](#)

42

[Электроды «ЭВАН» — автономное отопление без проблем](#)

44

[Rapido — три века традиций](#)

46

[Новинка от Lamborghini — котел Ninfa](#)

50

[Программа модернизации централизованного отопления в Череповце: результаты и выводы](#)

54

[Новое нанопокрывание ускорит закипание воды в котлах](#)

60

[Применение гидравлических разделителей с котлами VaXi](#)

62

[Кое-что из американского опыта проектирования тепловых насосов](#)

66

[Водяные калориферы с вентилятором Areo Galletti](#)

76

[Эффективность и надежность газовых отопительных котлов](#)

78

[«Акваклер» — комплексная защита систем охлаждения](#)

80

[Законодательное обеспечение развития энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии](#)

82

[Inter Solar 2008. Всемирная выставка гелиотехники](#)

84

[Интеллектуальная «Федерация»](#)

88

### КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

[Климат России — неиссякаемый источник экономии.](#)

92

[Использование естественного холода в технологических процессах](#)

[Мастер-класс по оборудованию Daikin в Одессе](#)

96

[Осушение воздуха как метод защиты зданий от разрушения](#)

98

[Новый пульт Toshiba Compliant Manager: центральное управление по оптимальной цене](#)

108

[Программа подбора VRF-систем Toshiba Super MMS](#)

110

[Калориметрические и энергетические характеристики кондиционера сплит-системы настенного типа](#)

114

### ОБРАТНЫЙ ОТСЧЕТ

[Хронограф. Август–сентябрь](#)

118



### Rapido — три века традиций

46

1897 год, кайзеровская Германия. Карл Цейс выпускает стекла и линзы. Готлиб Даймлер усовершенствует моторный экипаж и двигатель внутреннего сгорания. Еще не построен завод BMW, не существует и «Мерседес-Бенц». А в маленьком Версене молодой нидерландец, заняв денег у отца, открывает плавильную мастерскую по отливу изделий из чугуна...



### Hermann — более 35 лет успешной работы

40

Тенденции мировой экономики таковы, что небольшие локально-ориентированные компании все чаще объединяют усилия с игроками более крупными. Так, на пользу обеим компаниям пошло слияние итальянского производителя Hermann с немецкой корпорацией Vaillant Group.



«С.О.К.» №10/82 2008 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  
Ледяева Юлия  
Главный редактор  
Ледяева Юлия  
Журналист-редактор  
Лященко Артем  
Отдел рекламы  
Березняк Елена  
Строганов Сергей  
Дизайн и верстка  
Головки Роман

Админ. электронной  
версии журнала  
Яшин Владимир  
Распространение и подписка  
Сторожко Илья  
Герасименко Дарья  
Возняк Николай  
Представитель  
в Санкт-Петербурге  
Утина Людмила

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.

# Полный спектр оборудования для систем центрального кондиционирования, вентиляции, контроля влажности и автоматизации зданий

## АКТУАЛЬНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ НА РЫНКЕ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



### Модульные системы вентиляции



### Системы контроля влажности - увлажнители - осушители



### Вентиляционные установки и центральные кондиционеры



### Прецизионные кондиционеры



### Оборудование для систем автоматики



### Сухие градирни, конденсаторы, компрессорно-конденсаторные блоки



### Центральные системы кондиционирования



### Воздухораспределительные устройства



Всегда выгодные  
предложения

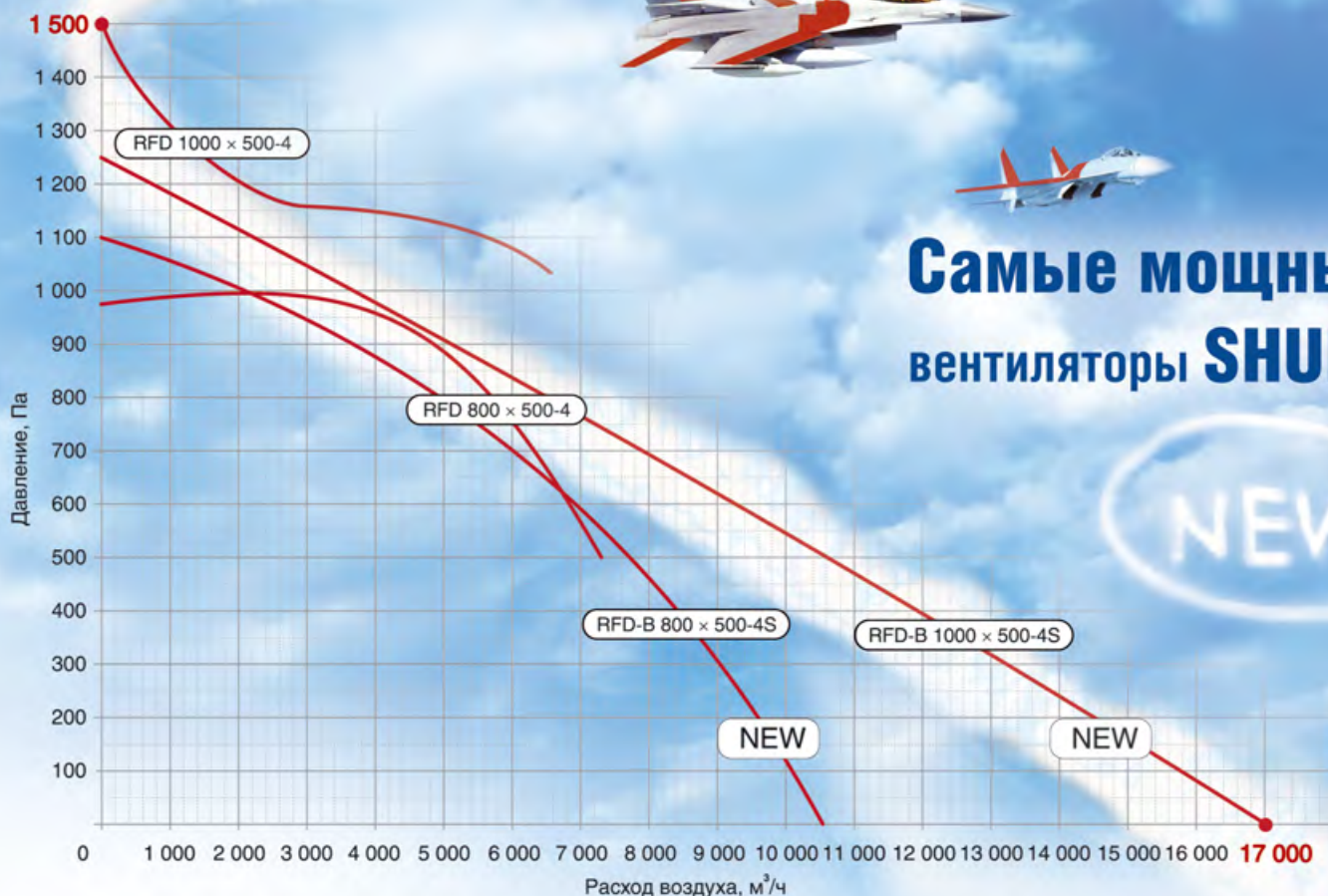


Подробные и удобные  
каталоги

# Новые возможности построения вентиляционных систем



Давление до **1 500 Па**  
Расход воздуха до **17 000 м³/ч**



Самые мощные  
вентиляторы **SHUFT**

NEW

	Модель	Напряжение, В (50 Гц)	Потребляемая мощность, кВт/ рабочий ток, А
	RFD 800x500-4	400	5,0/8,1
<b>NEW</b>	RFD-B 800x500-4S	400	2,35/4,96
	RFD 1000x500-4	400	4,92/8,3
<b>NEW</b>	RFD-B 1000x500-4S	400	3,95/7,19



Тел.: +7 (495) 777-19-55  
e-mail: ventdil@rusklimat.ru

125493, г. Москва, ул. Нарвская, д. 21  
www.rusklimat.ru

## ■ Компания АДЛ

### Новый продукт — новые возможности

Компания АДЛ рада сообщить о начале серийного производства новой продуктовой линейки — центробежных сепараторов пара и сжатого воздуха под торговой маркой ГРАНСТИМ®. Оборудование применяется для удаления конденсата из паропроводов и систем сжатого воздуха. На дренажном патрубке требуется установка конденсатоотводчика. Максимальный эффект осушения пара достигается при скоростях от 20 до 40 м/с. Изготавливается из углеродистой стали Ст20к.

Сепараторы ГРАНСТИМ®:

- эффективно удаляют влагу из среды;
- обеспечивают высокое качество процесса;
- уменьшают износ элементов системы и трубопровода;
- создают благоприятные условия для работы регулирующей арматуры и расходомеров;
- имеют очень привлекательную стоимость, поскольку производятся на собственном заводском комплексе компании АДЛ (п. Радужный, Коломенский р-н Московской обл.).

## ■ DANFOSS

### Новые электроприводы для балансировочных клапанов



Специалисты компании «Данфосс» разработали новые электрические редукторные электроприводы. Усовершенствованные технические характеристики приборов предотвращают работу в холостом режиме, что позволяет увеличить срок их эксплуатации.

Новые электроприводы с аналоговым управлением AME 110NL и AME 120NL предназначены для работы с балансировочными клапанами AVQM (Ду 10–32 мм). Они служат для регулирования подачи тепло- и хладоносителя в фанкойлы, а также в небольшие зональные вентиляционные установки.

Основные преимущества новых электроприводов AME 110NL и AME 120NL:

- автоматическое определение крайнего верхнего положения штока;

- возможность изменения характеристики регулирования с линейной на логарифмическую, и наоборот;

- наличие функции периодического самостоятельного «прогона» клапана;

- низкий уровень шума.

Новинки AME 110NL и AME 120NL уже в продаже.

## ■ ARISTON

### Солнечный нагрев — в массы. С медью

В Москве прошло учебно-ознакомительное двухдневное занятие, организованное совместно НП «Национальный центр меди» и компанией «Мерлони Термосанитари Русь» (серия бытовых солнечных водонагревателей под брендом Ariston).

Высокоэффективные коллекторы с медным абсорбером требуют обвязки по крайней мере первого («горячего») контура медными трубами. В силу особенностей солнечного нагрева воды, а именно возможности достижения температуры теплоносителя 200 °С, а в отдельных случаях и 300 °С, устройство обвязки для бескомпромиссной и длительной эксплуатации солнечной системы требует обязательных специальных знаний. Несложных. Но с ударением на слове «обязательных».

## ■ GROHE

### Расширение серии Cosmopolitan



Увидеть, почувствовать, услышать мелодию шумящей воды, напоминающей шум моря... все это доступно с новой серией сантехники Grohe Cosmopolitan. Изысканность линий, непревзойденность качества, комфорт, граничащий с блаженством. Ведущий производитель сантехники смог добиться максимальной функциональности и пронзительной чистоты линий, воплощая сдержанную эстетику минимализма. Расширенная серия Grohe Cosmopolitan включает в себя различные виды изделий — от смесителей и термостатов до накладных панелей смыва.

## ■ REHAU

### Завершение строительства завода



В пос. Гжель состоялись торжества, посвященные завершению строительства завода по производству оконных ПВХ-профилей и логистического комплекса международной группы Rehaeu. Строительство комплекса началось еще в 2003 г. Первая очередь завода была запущена в 2005 г., с мощностью около 20 тыс. т/год. 19 июня был запущен последний третий модуль завода. «Сейчас завод выходит на мощность более 60 тыс. тонн в год», — сообщил председатель правления Rehaeu Евразия Рафаэль Даум. По его словам, общая сумма инвестиций в строительство завода составила более 70 млн евро. Количество работников — более 300 человек.

## ■ ROCKWOOL

### Сокращение сроков монтажа кровельной теплоизоляции



В России появилась новая разработка компании Rockwool — не имеющее аналогов в мире оборудование для транспортировки паллет с утеплителем по поверхности плоской кровли. Благодаря использованию тележек под названием Lift & Roller в два раза сокращается время монтажа кровельной теплоизоляции. При этом исключаются ее механические повреждения.

Ранее теплоизоляционные плиты передвигались по плоской кровле вручную. С помощью ноу-хау от Rockwool два человека способны перемещать паллеты весом до 600 кг по бетону и профнастилу.

Тележка Lift & Roller изготавливается из специального алюминиевого сплава. Приспособление разработано, запатентовано и поставляется из Германии компанией Rockwool. Монтажные организации могут приобрести Lift & Roller у дилеров Rockwool.



■ **HANSGRÖHE**

**Наилучшие оценки TÜV SÜD  
удовольствию под душем XXL**



Большие души становятся все популярнее. Со времени появления на рынке Raindance от Hansgrohe в 2003 г. ассортимент этих леек существенно расширился. Но дают ли большие души то, что обещают?

Специалисты TÜV SÜD из института Фраунхофер по промышленной инженерии (IAO) рассмотрели этот вопрос с точки зрения науки, в т.ч. психологии. Группа из 81 человека, обоих полов и разных возрастных групп, тестировала различные ручные души диаметром минимум 150 мм. Качественный дизайн, материал изготовления, стабильность и качество исполнения, комфорт, качество водных процедур, эргономика (вес лейки, управление душем, простота в использовании), а также экономичность души — вот основные показатели проведенного тестирования. Результат: победитель с общей оценкой «хорошо» — душ Raindance AIR E150 от фирмы Hansgrohe.

■ **GRUNDFOS**

**Ввод в эксплуатацию новых  
больших насосов**

Компания Grundfos осуществила первые в России поставки новых больших вертикальных многоступенчатых насосов CR150. Пока это самое большое в мире насосное оборудование подобного типа. Отличительной чертой CR150 является возможность перекачивания жидкости с расходом до 180 м<sup>3</sup>/ч.

Заказчиком выступил пермский пивоваренный завод (ОАО «САН Инбев»). Оборудование Grundfos серии CR150 установлено на насосной станции, предназначенной для подачи воды в системы водоподготовки предприятия, солодовенного производства и котельного цеха. Забор жидкости осуществляется из двух резервуаров объемом 1000 м<sup>3</sup>. Поставка насосов была произведена в комплексе со шкафом управления — обеспечена полная автоматизация системы водоподготовки. Рабочее колесо нового CR150 произведено методом точечной сварки и имеет высокую чистоту поверхности. Благодаря такому решению КПД насосов достигает 80%. Спектр применения подобного оборудования достаточно велик. Grundfos серии CR150 используются в водоподготовке и водоснабжении, кондиционировании, вентиляции, отоплении зданий. Кроме того, такие агрегаты монтируются в установки Hydro MX, предназначенные для систем пожаротушения.

**Семинары для специалистов**

С 30 июля по 5 августа в КВЦ «Сокольники» (Москва) состоялись семинары для специалистов по проектированию и продажам насосного оборудования. Мероприятие прошло

в уникальном мобильном выставочном центре — грузовике E-solution, созданном компанией Grundfos. Мобильный выставочный центр включает в себя зал для занятий на 30 человек и шесть испытательных стендов. Целью его появления стало обучение специалистов применению насосов с частотным регулированием. «Расписание движения грузовика было достаточно плотным, — рассказал Роман Марихейн, инженер направления «Насосы инженерных систем зданий» компании Grundfos. — В течение нескольких месяцев наш выставочный центр побывал практически во всех странах Европы, а в начале августа посетил столицу России. Это принципиально новый способ подачи материала. Мы бы очень хотели следующим этапом путешествия трейлера E-solution сделать российские регионы».

■ **VIEGA**

**Потолочные системы поверхностного нагрева/охлаждения**

Температурный комфорт в зданиях с хорошей теплоизоляцией зависит не только от общего теплораспределения, но и от сбалансированного сброса избыточного тепла. Потолочная система регулирования температуры Fonterra Top 12, представленная компанией Viega, идеально подходит для этой цели. Гипсовые фибролитные панели трех размеров оснащены необходимой монтажной арматурой и трубной разводкой. Кроме того, их можно окрашивать непосредственно после установки и подсоединения уже интегрированных полибутиленовых труб. Они также обеспечивают высокую мощность охлаждения — до 42 Вт/м<sup>2</sup>.

Профессиональная экологическая техника

GRUNDFOS

www.grundfos.ru  
www.astiv.ru

АСТИВ®  
Автоматические системы теплоснабжения и водоподготовки

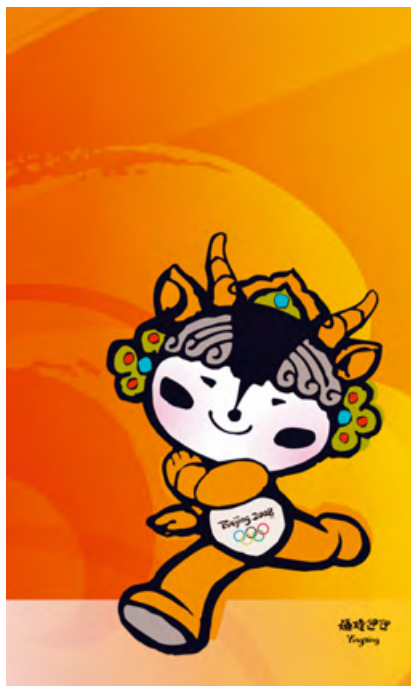
Новосибирск (383) 218-27-47  
Санкт-Петербург (812) 920-67-46  
Омск (3812) 38-42-22  
Кемерово (3842) 25-36-75  
Барабинск (38361) 287-00  
Бийск (3854) 31-03-33

Реклама

■ Пекин — полигон для нового оборудования

Отшумевшая китайская Олимпиада стала примечательным событием не только с точки зрения спортивных, но и строительных достижений. Еще до ее начала неоднократно российскими и зарубежными СМИ поднималась тема оригинальности конструкторских и инженерных решений, используемых в Пекине. Например, на пекинском национальном стадионе, известном также как «Птичье гнездо», инженеры заранее предусмотрели «средства» для борьбы с жаждой. За водоснабжение сооружения отвечают восемь установок Grundfos Hydro 2000, а также 16 насосов серии CRNE с частотным регулированием. Они специальным образом расположены по периметру стадиона и обеспечивают подачу воды как для питьевых, так и для технических нужд.

Если «Птичье гнездо» «реагирует на жажду», то другой объект — спортивный центр «Укэсун» в Пекине — заботится о прохладе своих посетителей. Здесь используется разделенная система центрального кондиционирования, которая может автоматически распределять нагрузки кондиционеров в разных местах стадиона, что позволяет значительно экономить электроэнергию.



Вопрос ресурсосбережения стал одним из основных при проектировании объектов Олимпиады. На целом ряде ее объектов были применены кондиционеры компании Haier, производителя различной бытовой техники. Процесс охлаждения был реализован при по-

мощи усовершенствованной системы кондиционирования воздуха. Эта система оснащена функцией самоочистки, позволяющей самостоятельно очищать поверхность фильтров, тем самым сочетая в себе две немаловажные функции: повышенную экологичность и энергоэффективность.

Эти же задачи решали и солнечные панели Elco, поставленные для Олимпийской деревни в Пекине компанией MTS Group, производителем водонагревательного и отопительного оборудования.

Общая площадь коллекторов составила 7,5 тыс. м<sup>2</sup>. Применение данного оборудования обеспечило подачу 350 тыс. л горячей воды ежедневно, а также позволило сократить расход энергии на 30%.

Китайские проектировщики во многих случаях попытались вообще не использовать никакого оборудования, положившись целиком на «силы природы». Например, пекинский теннисный корт выполнен в форме распустившегося цветка: отверстия между трибунами помогают естественной вентиляции внутренних площадей арены.

И хотя инженерные решения не вызывают такого внимания и восторгов, как неожиданные архитектурные формы, именно они являются «бойцами невидимого фронта» любого спортивного объекта.

■ Жители Подмосковья будут оплачивать 100% «коммуналки»

К 2011 г. Московская область полностью перейдет на 100%-ю оплату коммунальных услуг, заявил губернатор Московской области Борис Громов, выступая на совещании по подведению итогов работы областного правительства в первом полугодии 2008 г. Губернатор сообщил, что большинство территориальных образований уже перешло на 100% оплату коммунальных услуг, и только девять муниципалитетов региона пока оплачивают их по заниженным тарифам.



■ Новый завод по выпуску пластиковых труб появится в Ленобласти

Японские компании Sumitomo Tokyo (долевое участие — 40%) и Sekisui Chemical совместно с российским предприятием «Водоканалстрой» (по 30%) открывают завод по выпуску пластиковых труб в г. Всеволожске Ленинградской обл. Здесь будут выпускаться трубы диаметром от 500 до 2000 мм. Первая поточная линия завода с мощностью 3000 т/год будет запущена в эксплуатацию к концу 2008 г. Три дополнительных линии общей мощностью 15 тыс. т запустят в 2011 г. Рынком сбыта труб будут муниципальные водоканалы, в первую очередь петербургский.

■ **BOSCH**

**Новый инструмент**



Компания Robert Bosch представила новую модель аккумуляторного шуруповерта — IXO III (Set), продолжившую линейку IXO, выпускаемую с 2003 г. Главное отличие от предыдущих моделей — наличие дополнительных функциональных насадок — угловой и динамометрической, позволяющих оптимально распределять усилия, особенно при работе в труднодоступных местах. Также встроена светодиодная подсветка PowerLight для работы в плохо освещенном помещении. Светодиод позволяет контролировать заряд аккумулятора. Комплектации Basic и Medium — базовая модель и версия с угловой насадкой соответственно — дополняют модельный ряд IXO III.

■ **DANFOSS**

**Открытие в Новосибирске логистического центра**

В текущем году намечено открытие крупного логистического центра международного концерна Danfoss. «В ближайшие пять лет компания «Данфосс» в России займет 15% мирового объема продаж Danfoss A/S», — заявил президент концерна Йорген Клаузен. Оборот Danfoss A/S в 2007 г. составил 3 млрд евро. Ожидается, что в 2008 г. обороты концерна увеличатся в три раза. Особое внимание руководство компании планирует уделить Си-

бирскому региону, т.к. уже сейчас он дает около 40% общего объема продаж в России.

■ **«АРКТИКА»**

Компания «Арктика» стала официальным дистрибьютором австрийской компании Loytec — одного из ведущих производителей средств автоматизации и управления инженерными сетями. Продукцию компании составляет оборудование и программное обеспечение для организации сетевой инфраструктуры в сетях LonWorks и BACNet — маршрутизаторы, терминаторы, анализаторы протокола, сетевые интерфейсы, шлюзы, графические панели.

**Новый каталог компании «Арктос»**

Вышло в свет пятое издание каталога «Воздухораспределители Арктос'2008». В нем представлена техническая информация о воздухоподающих устройствах, выпускаемых заводом, для каждого изделия приведены таблицы и графики, позволяющие быстро подобрать оборудование необходимого типоразмера по расходу воздуха и дальностиности, а также по акустическим и эстетическим требованиям.

■ **KNAUF**

**Производство в Сибири**

Завод по производству теплоизоляции компании Knauf Insulation начнет работать в конце 2010 г. Об этом заявил генеральный директор ООО «Кнауф Инсулейшн» Жан Кеуп после подписания соглашения о намерениях с правительством Тюменской области. Он добавил, что аналогичное производство в г. Ступино Московской области было построено за два года, но компания готова взять на себя обязательство в этот раз справиться со

строительством быстрее. «Завод займет 20–30 га земли, площадь производственной части составит около 20 тыс. м<sup>2</sup>. Мощность производства составит 65 тыс. т изоляционных материалов в год. Этого хватит на теплоизоляцию 5 млн квартир», — отметил Жан Кеуп.

■ **«ТАЙПИТ»**

**Радиаторы Viadrus меняются для российского рынка**

ООО «ДЦ Тайпит» является официальным дистрибьютором чешского завода Viadrus в России. Новые поставки радиаторов Viadrus в соответствии с требованиями российского рынка пополнились окрашенными чугунными радиаторами отопления. Ранее чугунные радиаторы Viadrus отгружались с завода покрытыми только водорастворимой грунтовкой по стандартам европейского производства. В соответствии с особенностями эксплуатации в российских теплосетях увеличено количество антикоррозийных добавок, а толщина защитного покрытия стала больше.

**Расширение ассортимента радиаторов K nner**

Дистрибьюторский центр «Тайпит» предлагает литые алюминиевые радиаторы K nner LUX глубиной 80 и 100 мм. Раньше эти радиаторы выпускались только с глубиной 85 мм при межосевом расстоянии 500 мм. Все радиаторы K nner LUX разработаны специально для эксплуатации в российских условиях и выдерживают испытательное давление до 27 атм. Чугунные радиаторы K nner дополнены моделями «Лайт», «Реал», «Гранд», «Интер» и «Эра». Это модели с новым дизайном и повышенной теплоотдачей. Высокая надежность приборов обеспечивается испытанием каждого радиатора на заводе-изготовителе, все радиаторы K nner застрахованы РОСНО на 1 млн евро.

**Компоненты современных горелок**  
**Danfoss - ставка на будущее!**

**RS Group**  
 129337, г. Москва, Ярославское шоссе дом 42,  
 Деловой центр "Техноплаза", 4 этаж.  
 Тел.: (495) 627 55 05, доб. 1704, 1711, 1712  
 Факс: (495) 627 55 06  
 www.rsys.ru

Реклама

■ **NOVAL**

**Семинар на базе «ЕлАЗа»**

В ОАО «ПО «ЕлАЗ» на базе станкоинструментального завода специалисты швейцарской фирмы Noval по производству отопительного и вентиляционного оборудования провели семинар для руководителей производственных предприятий Татарстана и Приволжского федерального округа. Сюда же прибыли представители компании United Elements — эксклюзивного дистрибьютора оборудования Noval. На примере «ЕлАЗа» была продемонстрирована эффективность использования этого оборудования для отопления и вентиляции производственного корпуса. В свое время на Елабужском автомобильном заводе было принято решение оснастить новые площади многофункциональными установками с функцией рекуперации фирмы Noval в количестве 40 шт.

Сегодня станкоинструментальный завод — единственное предприятие России, обеспечивающее отопление своих площадей с помощью данных установок. Прошедшая зима подтвердила правильность принятого решения об использовании именно этого оборудования для создания комфортного температурного режима в корпусе, обеспечивая при этом значительную экономию ресурсов.

Исследователи из университета в г. Твенте (Голландия) разработали материал для дорожного покрытия, способный очищать воздух от автомобильных выхлопов. В скором времени этим материалом будет покрыта мостовая в одном из городов Голландии для проведения сравнительных испытаний. Новый материал представляет собой бетон с добавками диоксида титана.

■ **Эксклюзивные радиаторы «под старину»**

В Свердловской области на Нижнетагильском котельно-радиаторном заводе в скором времени планируют начать выпуск эксклюзивных радиаторов. Они будут выполняться «под старину». Винтажные чугунные радиаторы сегодня весьма популярны у европейцев — это модная тенденция в дизайне интерьера. Именно на радиаторы лучших европейских марок равнялись специалисты НТКРЗ при запуске новой модели. Свою популярность дизайн-радиаторы заслужили по праву. С одной стороны, большим плюсом чугунного радиатора является материал, из ко-

**КРАТКО**

Один из самых масштабных проектов по внедрению автоматического учета ресурсов стартует в г. Мегионе Тюменской обл. ОАО «Тюменская энергосбытовая компания» выделяет на эти цели более 100 млн руб. В течение 2008–2009 гг. здесь будет установлено более 21 тыс. счетчиков электроэнергии для поквартирного учета, а после 2009 г. планируется подключить приборы учета тепла и воды.

Москомархитектура разработала рекомендации для проектных организаций, направленные на обеспечение требований пожарной безопасности навесных фасадных систем с воздушным зазором.

В Москве запрещено строить высотные комплексы, если они не включены в программу «Новое кольцо Москвы».

В январе – июне 2008 г. на территории РФ произошел 61 несчастный случай со смертельным исходом при эксплуатации энергообъектов.

Четыре основных газодобывающих центра Востока будут интегрированы в единую систему газоснабжения России. Приоритетом станет удовлетворение спроса на газ внутри страны.

Первое в мире самообогревающее здание построят в Китае. В Баодине северной китайской провинции Хэбэй идет строительство первой в мире гостиницы, самостоятельно обеспечивающей поставку электроэнергии. В стены здания вмонтированы солнечные батареи.

Ученые из Германии и Новой Зеландии обнаружили самую горячую воду на планете. Температура так называемой сверхкритической жидкости в гидротермальных источниках на дне Атлантического океана составляет 407 °С. Работа ученых опубликована в журнале *Geology*.

Рост тарифов на тепловую энергию в Москве в 2009 г. ожидается на уровне 25%. Кроме того, с 1 января 2009 г. ожидается переход на двухставочный тариф на тепло в московском регионе, который позволит сгладить эффект сезонности работы компании.

Компания Emaar Properties объявила о возведении в Дубае самого крупного в мире фонтана. Он расположится в озере, находящемся в деловом центре города. В длину «водяная скульптура» растянется более чем на 275 м. В минуту в воздух на высоту от 20 до 150 м будут взлетать почти 85 тыс. л воды. Всплески будут сопровождаться световым представлением (50 мощных прожекторов обеспечат 6600 цветов подсветки) и музыкой разных стран мира.

того он изготовлен. С другой стороны, привлекает внешний вид отопительного прибора, выполненного в ретро-стиле.

Компания «ИВСИЛ», российский производитель сухих строительных смесей, готовит к выпуску линейку материалов для тепло- и звукоизоляции. Это смеси, способные только за счет своих теплофизических и звукоизолирующих свойств составить конкуренцию многослойным изоляционным системам. Открывает новую линейку выравнивающая смесь IVSIL Termolite. Эта стяжка в 3–4 раза легче традиционной, при этом в десятки раз лучше удерживает тепло и резко снижает проникновение ударного шума. Кроме того, стяжка обладает отличной прочностью и негорюча.

В Новосибирске состоялось открытие производственного комплекса компании «Маш-Импэкс» — одного из лидеров по производству пластинчатых теплообменников в России. Площадь нового производственного комплекса — 2000 м<sup>2</sup>. Планируемая мощность нового производства — не менее 3000 теплообменников и 200 ИТП в год.

На Камчатке построят уникальный блок геотермальной электростанции. Площадкой для эксперимента стала Паужетская ГеоЭС. Именно на ней планируется ввести в строй первый в России геотермальный бинарный энергоблок. Он позволит значительно повысить выработку электроэнергии за счет двойного использования геотермальных источников.

■ «РУСКЛИМАТ»

В ассортименте компании «Русклимат Термо» появилась арматура для работы со сжиженным газом производства немецкой компании GOK. Продукцию компании GOK отличает высокая надежность, безопасность, простота монтажа и эксплуатации. Широкий ассортимент газовых регуляторов, переключателей, аксессуаров для емкостей и баллонных установок теперь доступен и в России.

С помощью арматуры производства компании GOK возможна реализация любых решений, связанных с эксплуатацией оборудования на сжиженном газе, — будь то баллонные установки для газовых котлов или газгольдерные системы автономного газоснабжения.

Компания «Русклимат Вент» представляет новый продукт для российского рынка вентиляционного оборудования — **звукоглушащий короб SIB**. Эта продукция была разработана инженерами компании «Русклимат Вент» специально для круглых канальных вентиляторов Shuft. Разработка позволяет не только снизить шум, но и погасить вибрацию вентилятора.

■ «АЛЬТЕРПЛАСТ»

**Пресс-фитинги и пресс-инструмент**

Компания «Альтерпласт» расширила пресс-фитингами линейку продукции Altstream (производство — завод Plasticato Industriale Gruppo S.p.A., FBQ Baronio SRL), которая включает металлопластиковые трубы, цанговые фитинги, резьбовые фитинги и монтажный инструмент (ножницы, калибраторы, внутренние и наружные пружины).

Пресс-фитинги Altstream обладают улучшенной конструкцией, существенно повышающей общую надежность монтируемой системы. Конструкция пресс-фитингов предусматривает возможность контроля правильного монтажа трубы двумя способами: через три контрольных отверстия на гильзе и через полупрозрачный пластиковый фиксатор. Корпус фитингов Altstream изготавливается из латуни и покрывается никелем.

Ручные радиальные пресс-клещи FORApress 16–32 предназначены для выполнения руч-

ной опрессовки гильз пресс-фитингов при монтаже металлопластиковых трубопроводов. Инструмент обеспечивает надежное и герметичное соединение фитинга с трубой. Конструкция рукояток пресс-клещей телескопическая, что позволяет выполнять опрессовку с меньшими усилиями.

■ **EBM-PAPST**

**Новые ЕС-вентиляторы двустороннего всасывания**

Компания «ebm-papst Мульфинген» (Германия) разработала серию ЕС-вентиляторов двустороннего всасывания с впередзагнутыми лопатками. Поскольку электронно-коммутируемый мотор с наружным ротором интегрирован непосредственно в рабочее колесо, уменьшается размер вентилятора, а клиноременной привод отсутствует. Как следствие, уменьшены габариты вентилятора, упрощен и ускорен монтаж оборудования. Благодаря интегрированной в двигатель электронике можно удобно управлять ЕС-вентиляторами. ЕС-двигатели ebm-papst отличаются бесшумной работой, при этом их КПД составляет до 90%. Модельный ряд этих вентиляторов ebm-papst включает 11 разных размеров с приводными мощностями от 85 до 3000 Вт. Для каждого случая применения имеется оптимальное решение.

■ **В бассейнах начнут**

**контролировать легионеллезную инфекцию**

«Болезнь легионеров» в России признали одним из самых опасных недугов. Отныне санврачи станут регулярно проверять бассейны, аквапарки и водопроводы, где может поселиться микроорганизм, вызывающий легионеллез. Ежегодно в России регистрируют около 30 случаев этого недуга, в США этот показатель намного хуже, легионеллезом ежегодно заболевает от 8 тыс. до 18 тыс. жителей. Как сообщил Роспотребнадзор РФ, с 1 сентября в стране впервые будут введены в действие методические указания по надзору за легионеллезной инфекцией. Диагностиро-

вать инфекцию, которая часто приводит к летальному исходу, сегодня довольно сложно. Легионелла маскируется под обычную пневмонию. С учетом этого медики станут делать анализы на нее всем, кто входит в группу риска. И в первую очередь россиянам, почувствовавшим недомогание сразу после возвращения из заграничной поездки. Ведь согласно последним данным, 30–40% всех случаев легионеллеза связаны именно с путешествиями.


Под особый контроль возьмут системы горячего водоснабжения, где температура воды 50°C (в идеале температура воды должна достигать свыше 60°C на всем пути от места водоподготовки и тепловых пунктов до потребителя). На потенциально опасные водные системы установят специальные защитные фильтры. Для дезинфекции станут применять препараты на основе перекиси водорода и серебра.

■ **В кранах не останется радионуклидов**

Главный санитарный врач РФ Геннадий Онищенко подписал приказ об усилении контроля над радиационной безопасностью питьевой воды.

Роспотребнадзор констатировал, что сейчас почти в 20 регионах есть вода, содержащая радионуклиды. Особыми зонами риска считаются местности, где в недрах земли много радона и радия. Вымывая их, вода «впитывает» и опасные вещества, которые могут попасть в организм человека.

Теперь эпидемиологи будут искать радионуклиды в жидкости, льющейся из кранов россиян. Эпидемиологи будут проверять все подземные источники питьевой воды. Кроме того, специалисты тщательно исследуют и наземные источники водоснабжения — содержание радионуклидов здесь повысилось в результате сборов и выбросов производственных предприятий, различных радиационных аварий. Новый приказ предписывает не только оценить количественный состав радиационных веществ в питьевой воде, но и провести расчеты доз облучения населения, использующего воду с наихудшими «радиационными» показателями в регионе.



ОАО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

**КОМПЕНСАТОР**

**СЕРТИФИКАЦИЯ И ИСПЫТАНИЯ ПРОДУКЦИИ В СИСТЕМЕ ГОСТ Р**

**Санитарно-техническая арматура, трубы, отопительное оборудование, фитинги, аппараты теплообменные, водоподогреватели, котлы, насосы**

тел./факс: (812) 784 9705, тел.: (812) 785 0261  
 mail@kompensator.ru, www.kompensator.ru

Реклама

# Некоторые аспекты применения современных скважинных насосов

Как известно, в России развитие водоснабжения исторически тяготеет к высокой централизации, основанной на заборе вод из поверхностных источников (рек, водохранилищ и пр.). К началу XXI в. таким образом обслуживалось 80 % населения (110 млн человек) на территории 17 тыс. км<sup>2</sup>. Это было (и остается) оправданным, ведь наша страна обладает самыми крупными в мире запасами такого рода. Но при том, что их общее количество кажется неисчерпаемым, до половины населения, особенно проживающего в сельской местности, испытывает нехватку качественной питьевой воды. Целые республики ощущают проблемы и с обеспечением водой в целом. Например, житель Калмыкии получает всего 24 л/сут (против 300–400 в городах Центральной России).

С другой стороны, Россия обладает огромными разведанными запасами подземных пресных вод высокого качества. В перспективе потребность хозяйственно-питьевого водоснабжения может быть удовлетворена на 100 % за счет подземных вод в 62 субъектах РФ, например — в Краснодарском и Красноярском крае, Бурятии, на Алтае и др. В ряде других регионов (например, Дагестане, в Хабаровском крае, на Ставрополье) эти цифры составляют от четверти до 90 % требуемого объема. При этом питьевая вода из централизованных систем водоснабжения с подземными источниками в три-четыре раза ниже по себестоимости, чем от поверхностного забора.

Все это послужило причиной обустройства местных подземных водозаборов при сохранении централизованной схемы подачи. Доля их сегодня составляет около 85 % общего объема водопотребления на селе. Но более половины существующих скважин эксплуатируются более 20–25 лет и их состояние близко к критическому. В связи с этим в первую

очередь предусматривается строительство новых скважин и реконструкция действующих. Наряду с отечественными погружными насосами все большую популярность приобретают зарубежные, экономичные и имеющие сравнительно небольшой наружный диаметр, что значительно снижает стоимость скважин и их эксплуатации.

Опыт применения подобных агрегатов выявил ряд аспектов, которые необходимо учитывать при подборе, монтаже и эксплуатации таких насосов. Как правило, они касаются проблем, связанных с особенностями российских электросетей, о чем и будет рассказано ниже.

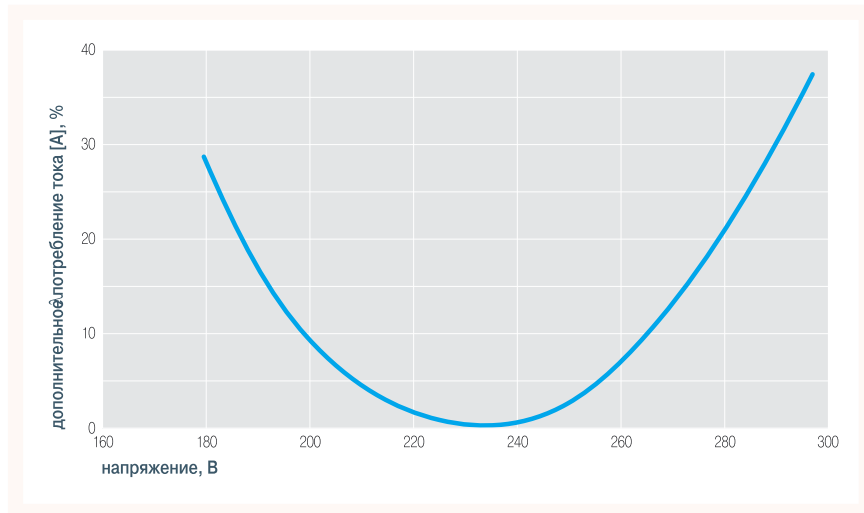
## Скачки напряжения

Несмотря на то, что поставщики электроэнергии заявляют достаточно жесткие параметры, на практике значения напряжения сильно варьируют. Это происходит по разным причинам. Например, вблизи трансформаторов низкого напряжения его значения будет выше на 3–5 %. При пиковой нагрузке на магистральные провода из-за омического сопротивления

напряжение будет падать, порой на значительную (до 10 %) величину. Такие ситуации крайне вредны для электродвигателей. При скачках напряжения крутящий момент и частота вращения вала электродвигателя отклоняются от своих номинальных значений. В результате происходит падение КПД. Это увеличивает потребляемую мощность, а следовательно, теплообразование.

Опыт показывает, что если на электродвигатель при полной нагрузке поступает напряжение на 10 % ниже номинального, то потребляемый ток увеличивается примерно на 5 %, а температура электродвигателя — на 20 % (рис. 1). В пределе (например, при совпадении сдвига фаз и скачка напряжения), такое превышение может превзойти максимально допустимую температуру изоляции обмоток, что приведет к короткому замыканию и разрушению статора. Возникающее в результате пониженного напряжения длительное повышение температуры обмоток двигателя приводит к быстрому старению изоляции и, следовательно, к уменьшению срока службы. При перенапряжении сети потребляемая мощность и теплообразование в обмотках электродвигателя также возрастают.

При измеренных на клеммах электродвигателя колебаниях напряжения в пределах –10...+6 % от указанного в фирменной табличке номинального значения, можно ожидать расчетного срока службы электродвигателя. Это произойдет в том случае, если потребляемый ток не превышает указанную на фирменной табличке величину при полной нагрузке, электродвигатель в достаточной мере охлаждается и не возникает никаких скачков напряжения или асимметрии. В случаях, если перепады свыше допустимых пределов кратковременны, также не следует ожидать значительного



■ Рис. 1. Дополнительное потребление тока при колебаниях напряжения



## ТРУБЫ РЕНАУ В ЛУЧШИХ ДОМАХ

Компания REHAU предлагает широкий спектр трубопроводных систем для Вашего дома, на качество которых можно полностью положиться. Высококачественные трубопроводы из сшитого полиэтилена РЕ-Ха со сверхдолговечным соединением на подвижной гильзе обеспечат длительную и безотказную работу системы водоснабжения, радиаторного и напольного отопления. Трубопроводы из ПП для канализации с шумопоглощающими свойствами трубы и крепления обеспечат бесшумную работу всей системы.



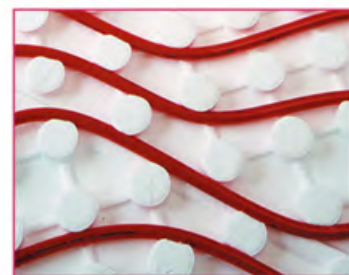
### 1 RAUTITAN

Трубопроводы для водоснабжения и отопления



### 2 RAUPIANO Plus

Шумопоглощающие трубопроводы для домашней канализации



### 3 RAUTHERM S

Трубопроводы для напольного отопления

сокращения срока службы электродвигателя, если только значения пиков не будут настолько велики, что это приведет к возникновению короткого замыкания в обмотках статора.

Однако при постоянных или длительных колебаниях напряжения свыше -10...+6% следует выбрать электродвигатель промышленного назначения, позволяющий добиться приемлемого срока службы и КПД. Например, для особенно сложных случаев ведущие компании разрабатывают специальные серии электродвигателей промышленного назначения (как правило, мощностью от 2,2 до 22 кВт) с высоким КПД. Например, эти электродвигатели используются в серийных скважинных насосах Grundfos, которые с успехом применялись в различных регионах России. Так, в г. Сухой Лог Свердловской обл. насосы серии SP-125, оборудованные УПП, обеспечивают водоснабжение города и прилегающих поселков и завода. При том, что скачки напряжения здесь не редкость, оборудование работает без проблем и позволило снизить электропотребление на 15%.

Особенностью электродвигателей промышленного назначения, наряду с повышенным КПД, является более эффективное охлаждение благодаря большей площади поверхности (на 20–30%). Следовательно, они обладают значительно меньшей чувствительностью к пониженному напряжению, асимметрии фаз и недостаточному охлаждению (вызываемому отложениями на электродвигателе, обусловленными плохим качеством воды). Кроме того, промышленные электродвигатели устойчивее к коррозии.

Следует отметить, что наибольшей надежностью обладают электродвигатели промышленного назначения, защита которых осуществляется устройством МРТ-75 или блоком МР-204.

### Асимметрия напряжения и тока

Как известно, при минимальной асимметрии тока достигается максимальный КПД электродвигателя и наиболее длительный срок его службы. Вот почему важна равномерная нагрузка всех фаз. В теории, одинаковое номинальное напряжение должно подаваться на все три фазы. Как правило, вблизи низковольтных трансформаторов так и происходит. Однако следует учитывать, что для предотвращения повышения или понижения напряжения на отдельных фазах при полной нагрузке сети все однофазные агрегаты должны быть равномерно

	Подключение 1	Подключение 2	Подключение 3
<b>Этап 1</b>	U Z 31A	Z 30A	Z 29A
	V X 26A	X 26A	X 27A
	W Y 28A	Y 29A	Y 29A
	Всего 85 A	Всего 85 A	Всего 85 A
<b>Этап 2</b>	Средняя величина тока: Суммарный ток/(3*3) = (85 + 85 + 85)/(3_3) = 28,3 A		
<b>Этап 3</b>	Максимальное отклонение тока от средней величины:		
	31 – 28,3 = 2,7 A	28,3 – 26 = 2,2 A	28,3 – 27 = 1,3 A
<b>Этап 4</b>	Асимметрия, %:		
	(2,7/28,3)·100% = 9,5% неприемлемо (> 5%)	(2,2/28,3)·100% = 8,1% неприемлемо (> 5%)	(1,3/28,3)·100% = 4,6% нормально
<b>Этап 5</b>	Если асимметрия тока превышает 5%, нужно проконсультироваться с представителями энергоснабжающего предприятия. В качестве варианта можно использовать электродвигатель промышленного назначения пониженной мощности или оснащенный устройством CU 3		
	Соответствующую асимметрию тока можно проконтролировать с помощью пультa R 100. Асимметрия тока 5% соответствует асимметрии напряжения 1–2%		

распределены по трем фазам. Это должно быть сделано, поскольку такие устройства часто работают в режиме частых циклов включения/выключения и могут стать причиной асимметрии («перекоса») фаз.

Перекас фаз может быть вызван также асимметрией тока в линиях электропередач, а также изношенными либо окисленными контакторами. На случай возможной асимметрии в цепи нужно до включения электродвигателя в сеть проконсультироваться с представителями энергоснабжающего предприятия.

Асимметрия тока не должна превышать 5%, а при использовании пультa CU 3–10%. Ее рассчитывают по следующим двум формулам:

$$I = \left( \frac{I_{\text{фазы max}} - I_{\text{ср}}}{I_{\text{ср}}} \right) 100\%,$$

$$I = \left( \frac{I_{\text{ср}} - I_{\text{фазы min}}}{I_{\text{ср}}} \right) 100\%.$$

Максимальное значение служит в качестве выражения асимметрии тока. Ток следует измерять на всех трех фазах (рис. 2). Наилучшим способом подключения является тот, при котором получают минимальную асимметрию.

Для сохранения неизменного направления вращения вала при изменении способа подключения фазы нужно менять так, как показано на рис. 2 и таблице выше.

Небольшая асимметрия напряжения приводит к большой асимметрии тока, что в свою очередь вызывает неравномерный нагрев обмоток статора и ведет к возникновению горячих зон и точечного нагрева. Эта связь графически показана на рис. 3.

### Гармоники напряжения

В обычном порядке, сеть обеспечивает потребителей синусоидальным напряжением по всем трем фазам. Однако к полученному на электростанции синусоидальному напряжению в распределительной системе добавляются дополнительные гармоники, что также может негативно влиять на работу электродвигателя. Основными источниками гармоник на практике становятся пять основных факторов:

▣ **Преобразователь частоты без фильтра.** На выходе преобразователей частоты типа PWM (широотно-импульсная модуляция), не оснащенных LC- или RC-фильтрами, получается выходное напряжение, значительно отличающееся от идеальной синусоиды. Пики напряжения в зависимости от исполнения преобразователей могут достигать 850–1200 В (при длине соединительного кабеля 100 м).

С удлинением кабеля, соединяющего преобразователь частоты с электродвигателем, эти пики увеличиваются. При длине кабеля 200 м они достигают 1700–2400 В, т.е. удваиваются. Результатом такого увеличения становится снижение срока службы электродвигателя. По этой причине преобразователь частоты следует снабжать по меньшей мере RC-фильтром, что позволит обеспечить оптимальный срок службы электродвигателя.

Современные преобразователи частоты, оснащенные индуктивно-емкостными (LC) или резистивно-емкостными (RC) фильтрами, можно настолько надежно защитить предохранителями, что при соединении преобразователя частоты с электродвигателем кабелем длиной до 100 м не возникнет никаких



## 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...



### Шибберные 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 односторчатые и двухстворчатые клапаны

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

### Задвижки с обрешиненным клином

Стандартное применение: водоснабжение, пожаротушение...



### Мембранные вентили

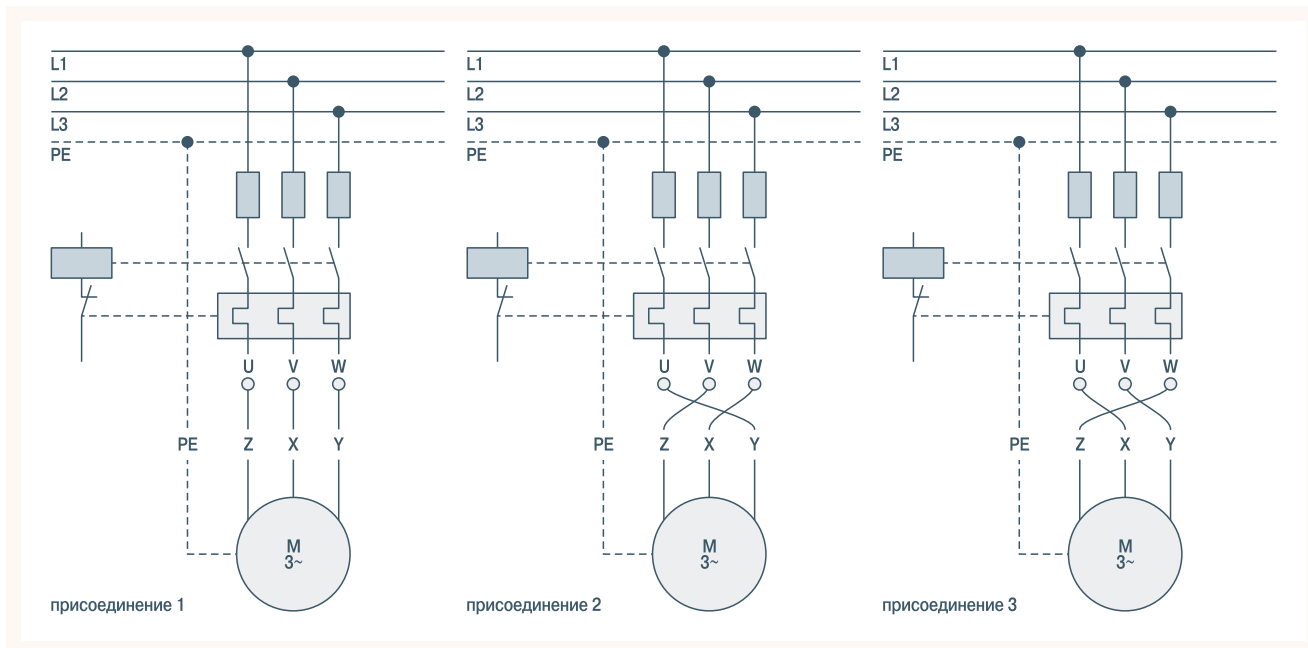
Прямой проход / дугобразный проход

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



### Воздушные сбросные клапаны и разборные соединения





■ Рис. 2. Коррекция асимметрии тока у трехфазного погружного электродвигателя 380 В, 50 Гц, 30 А

пиков напряжения свыше 850 В. В этих условиях практически любой современный электродвигатель имеет приемлемый срок службы.

□ **Приборы, обеспечивающие плавный пуск электродвигателя.** От подключенного к электродвигателю УПП поступает несинусоидальный ток, создающий в сети помехи. Но, поскольку время ускорения/замедления электродвигателя очень коротко, на практике эти помехи незаметны. Если же фаза пуска длится более 3 с, то температура обмоток электродвигателя возрастает и, следовательно, снижается его срок службы.

□ **Контакты для крупных машин.** Пуск крупных машин осуществляется методом прямого подключения DOL или способом «звезда-треугольник». При этом может произойти искровой разряд.

В случае, если контакты разомкнуты, это создает значительные пики напряжения, которые опасны для погружных электродвигателей в очень слабой сети.

□ **Конденсаторы в промышленных установках.** В промышленных установках устанавливаются сложные приборы регулирования с многочисленными конденсаторами большой емкости, возвращающими пики напряжения в сеть. Опасность для погружных электродвигателей эти пики представляют лишь в случае слишком слабой сети.

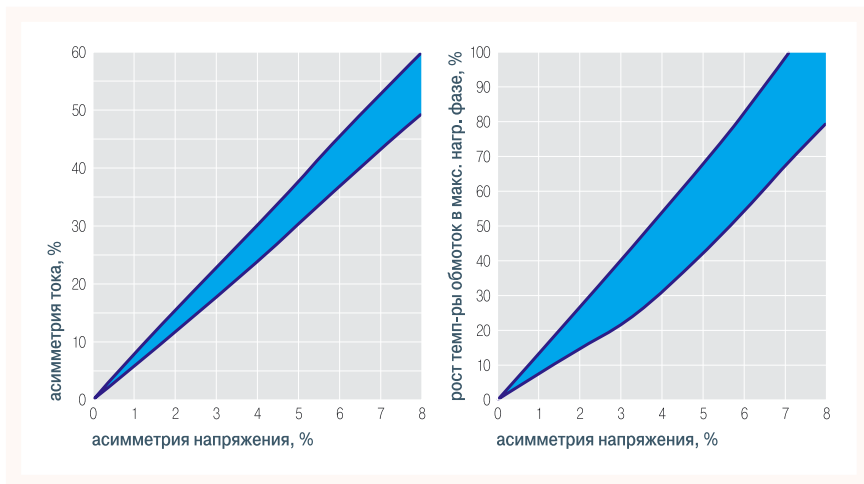
□ **Удар молнии.** Поражение высоковольтной сети создает скачки напряжения, которые частично поглощаются через молниеотвод на трансформаторной подстанции и отводятся на шину заземления. Если удар молнии попал в низковольтную сеть, то опасность возник-

новения скачков напряжения от 10 до 20 кВ существует только для распределительного шкафа насоса.

Если шкаф управления и сам электродвигатель не защищены, соответственно, громоотводом и заземлением, то установка может быть повреждена. В тех областях, где часты удары молнии, наилучший способ защиты электродвигателей погружных насосов состоит в том, чтобы на приводной стороне главного выключателя установить молниеотвод и соединить его со стержневым заземлителем или, по возможности, с водоподъемной трубой скважины в том случае, если эта труба изготовлена из стали. Следует отметить, что современные погружные электродвигатели, например Grundfos MS-402, имеют класс защиты изоляции до 15 кВ. Это максимальное значение напряжения, которое может пройти через электродвигатель, например, при ударах молнии вблизи него. Поэтому нет необходимости в дополнительной молниезащите, хотя здесь не учитываются прямые удары молнии, что маловероятно.

Использование современного насосного оборудования — не дань моде, а требование времени. Подобные агрегаты надежны, имеют высокий КПД, быстро окупаются и способны обеспечить впечатляющую экономию электроэнергии. И для того чтобы максимально эффективно использовать эти преимущества, необходимо учитывать накопленный опыт эксплуатации в сложных российских условиях. □

Подготовлено пресс-службой ООО «Грундфос».



■ Рис. 3. Зависимость между асимметрией тока, напряжения и температурой



# Gladiator

## БЕСКОНЕЧНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГИБКОЙ СИСТЕМЫ

Товар сертифицирован. На правах рекламы.



- Уникальная прочность - 12 атм/95°C
- Абсолютная герметичность
- Скрытый монтаж
- Для всех инженерных систем
- Гарантия 15 лет



+ Монтажный инструмент в подарок\*



Официальный партнер компании  
Industrial BLANSOL S.A. (Spain) на территории России

Москва, ул. Нарвская, 21, [www.rusklimat.ru](http://www.rusklimat.ru)  
Отдел продаж по Москве и МО: (495) 777-19-69,  
Отдел региональных продаж: (495) 777-19-78

\* Подробности акции спрашивайте у Вашего персонального менеджера

# Из московского опыта применения полиэтиленовых труб с двухслойными стенками

В последнее время отечественные предприятия (ЗАО НПО «Стройполимер», ООО «Политэк-ПТК», «АНД Газтрубпласт», ООО «Политрон» и др.) производят трубы с двухслойной стенкой из полимеров наружным диаметром до 1200 мм. Это трубы экономического сортамента с гладкой внутренней поверхностью и гофрированной внешней. Полимерные гофрированные трубы (ПГТ) сравнительно давно используются в трубопроводных системах [1] и в последнее время заняли доминирующие позиции: каждая вторая труба, производимая в мире из полимеров, — гофрированная [2]. Эти трубы, как показывает анализ зарубежного опыта, эффективно используются для устройства самотечных канализационных и дренажных трубопроводов, а также в подземных сетях каналов связи.

**Авторы** А.А. ОТСТАВНОВ, к.т.н., ведущий научный сотрудник, В.А. УСТЮГОВ, к.т.н., директор, ГУП «НИИ Мосстрой»



К сожалению, в России такие трубы до сих пор применялись редко, т.к. они поставлялись в основном из-за рубежа в весьма ограниченных объемах [3] и только лишь в последнее время начали изготавливаться отечественными предприятиями из полиэтилена — ЗАО НПО «Стройполимер», ООО «Политэк-ПТК» и «АНД Газтрубпласт» и из полипропилена — ООО «Политрон».

Основным сдерживающим фактором широкого применения труб с двухслойными стенками является отсутствие в России каких-либо общегосударственных, да и территориальных тоже, нормативов по проектированию, монтажу, эксплуатации и ремонту трубопроводных сетей, включающих такие трубы.

ГУП «НИИ Мосстрой» на основании проведенных научно-исследовательских и опытных работ, включавших теоретические (вопросы гидравлики, прочности, технологии монтажа и т.п.) и экспериментальные (метрология, моменты инерции, кольцевая жесткость и др.) исследования [4], разработал ряд московских и для организации нормативов на применение полимерных труб с двухслойной стенкой.

Это технические рекомендации:

- ТР 168–05 «Технические рекомендации по проектированию, монтажу и эксплуатации дренажей из полиэтиленовых труб с фильтрующей оболочкой» (внутренний диаметр труб 100–250 мм);
- ТР 169–05 «Технические рекомендации по проектированию и монтажу каналов связи из полиэтиленовых труб с двухслойной стенкой» (внутренний диаметр труб 100 мм);
- ТР 170–05 «Технические рекомендации на проектирование и строительство сетей водоотведения из безнапорных полиэтиленовых труб с двухслойной стенкой» (внутренний диаметр труб 100–450 мм);
- ТР 171–05 «Технические рекомендации на проектирование и строительство сетей водоотведения из безнапорных полипропиленовых труб с двухслойной стенкой» (наружные диаметры труб 160–630 мм);
- «Технический регламент по прокладке в футлярах труб из полипропилена гофрированных с двухслойной стенкой «Прага» для подземных сетей водоотведения» (наружные диаметры труб 160–630 мм).

Применение полимерных труб с двухслойной стенкой теперь в России осуществляется, как нам известно, и с использованием указанных нормативов.

В качестве примера рассмотрим использование технических рекомендаций ТР 169–05 [5]. Прокладка каналов связи из ПЭГТ производства ЗАО НПО «Стройполимер» [6] осуществлена в апреле 2006 г. по ул. Максимова (г. Москва) работниками МТК «Телеком» в присутствии представителя МГТС.

Согласно требованиям ТР 169–05 минимально допустимое заглубление каналов из полиэтиленовых труб с двухслойными стенками (гофрированной — наружной и внутренней — гладкой) ПЭГТ диаметром 100 мм от поверхности покрова до верхней трубы (верха блока труб) должно быть не менее 0,4 м — под пешеходной частью улицы и 0,6 м — под проезжей. На пересечениях с водосточными кюветами, канавами и т.п. верхняя труба блока должна быть на 0,5 м ниже дна указанных сооружений. Трасса каналов связи из труб диаметром 100 мм между телефонными колодцами должна быть прямой как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. Каналы связи из ПЭГТ диаметром 100 мм в каждом пролете должны иметь уклон 0,003–0,004 от середины в сторону обоих колодцев, чтобы создать сток попавшей воды от середины в колодцы.

# TECE:

Intelligente Haustechnik

## Настоящая Германия



## Для профессионалов

**TECEflex** – универсальная система трубопроводов из сшитого полиэтилена производства Германии. Применяется в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, кондиционирования. Монтаж соединения производится методом аксиальной запрессовки без применения каких-либо уплотнителей. Фитинги из коррозионноустойчивой латуни и термостойкого пластика.

Срок службы системы – 50 лет. Гарантия – 10 лет.

Работают в Рейхстаге, на заводах Фольксваген. Будут работать и у вас.

Технологическая последовательность прокладки каналов связи из ПЭГТ

табл. 1

№	Наименование технологического процесса	Состав процесса (технологические операции)
1	Разбивка трассы каналов связи в натуре	Разметка оси траншеи и местоположения смотровых колодцев; измерение углов поворота; отметок
2	Отрывка траншеи	Разметка и рытье траншеи по проектным размерам и профилю; выброс грунта на бровку или вывоз грунта
3	Отрывка котлованов под смотровые колодцы	Разметка и рытье котлованов с выбросом на бровку или вывозом грунта в отвал
4	Доведение дна траншеи	Добор грунта
5	Устройство песчаного основания на дне траншеи	Привоз, насыпка, разравнивание и уплотнение песка
6	Доведение дна котлована	Добор грунта до проектной отметки
7	Раскладка труб на бровке траншеи	Строповка, разгрузка труб с транспортных средств и раскладка вдоль трассы
8	Раскладка элементов колодцев по трассе	Строповка, разгрузка элементов колодцев с транспортных средств и раскладка по месту установки
9	Доставка и приемка строительных материалов	Разгрузка, размещение на хранение, использование в дело
10	Монтаж телефонных колодцев по трассе	Строповка, подъем, перемещение, опускание и установка элементов колодцев
11	Подготовка дна траншеи для укладки труб	Срезка и подсыпка песка в основании траншеи
<b>Прокладка однорядных каналов связи</b>		
12	Укладка первой трубы на дно траншеи	Опускание, введение в проем колодца и размещение трубы на песчаном основании, закрепление грунтом
13	Укладка второй, трубы на дно траншеи	Опускание, размещение трубы на песчаном основании, закрепление грунтом
14	Сборка труб между собой	Смазка снаружи резинового уплотнителя и изнутри муфты, сопряжение труб
15	Укладка третьей и четвертой труб на дно вдоль траншеи	Опускание, размещение трубы на песчаном основании, закрепление грунтом
16	Сборка труб между собой	Смазка снаружи резинового уплотнителя и изнутри муфты, сопряжение труб
17	Укладка последней на участке трубы в траншею	Опускание, введение в проем колодца, размещение трубы на песчаном основании, закрепление грунтом
18	Соединение последней трубы с трубопроводом	Смазка снаружи резинового уплотнителя и изнутри муфты, сопряжение труб
19	Засыпка пазух траншеи	Привоз, насыпка, разравнивание и уплотнение песка
20	Насыпка защитного слоя	Привоз, насыпка и разравнивание грунта
21	Засыпка траншеи	Насыпка, разравнивание и уплотнение грунта
22	Обустройство узлов прохода труб через стенки колодцев	Надевание резиновых колец, закладка проема кирпичом, монтаж опалубки, бетонирование
23	Засыпка котлованов с телефонными колодцами	Насыпка грунта в котлован с разравниванием и уплотнением
24	Засыпка траншеи с трубопроводами и колодцами	Насыпка грунта в траншею с разравниванием и уплотнением
25	Обустройство телефонных колодцев изнутри и снаружи	Установка кронштейнов и крепежа, монтаж горловин и люков
26	Устройство по трассе газонов либо пешеходных тротуаров	Разравнивание площадок и обустройство поверхности над каналами связи
<b>Прокладка многорядных каналов связи</b>		
27	Укладка первых труб нижнего ряда многорядных каналов связи на дно траншеи	Опускание, введение в проем телефонного колодца и размещение труб на песчаном основании, закрепление грунтом
28	Укладка вторых, по длине, труб нижнего ряда многорядных каналов связи на дно траншеи	Опускание, размещение труб на песчаном основании, закрепление грунтом
29	Сборка труб между собой	Смазка снаружи резинового уплотнителя и изнутри муфты, сопряжение труб
30	Укладка третьих, четвертых и т.д. труб нижнего ряда многорядных каналов связи на дно траншеи	Опускание, размещение труб на песчаном основании, закрепление грунтом

На местности с приемлемым естественным уклоном каналы могут проходить на одинаковом заглублении по всему пролету, за исключением 10-метровых участков, примыкающих к колодцам. На них каналы должны иметь уклон, выводящий их на заданную отметку, учитывающую ввод каналов в проемы в стенках колодцев. Расстояние от поверхности уличного покрытия до верха верхней ПЭГТ на вводе в колодец должно быть не менее 0,75 м — под пешеходной частью улиц и 0,85 м — под проезжей. Ввод ПЭГТ в колодцы следует де-

лать по возможности на одном уровне со стороны входа и выхода, расстояние от верха перекрытия колодцев до поверхности уличного дорожного покрытия должно быть 0,2–0,3 м.

Заложение нижнего ряда блока каналов связи из ПЭГТ диаметром 100 мм должно приниматься минимально с учетом числа рядов в блоке и расстояний между рядами по вертикали, а максимально — устанавливаться из условия сохранения трубами круговой формы поперечного сечения с учетом конкретных условий прокладки.

Уменьшение вертикального диаметра при действии на них грунтовых, транспортных и других поверхностных на-

грузок в период эксплуатации не должно превышать 5%. Разработку траншеи для укладки каналов связи из ПЭГТ рекомендуется производить с выбросом грунта на одну сторону с тем, чтобы обеспечить раскладку и сборку трубопроводов на другой стороне.

Глубина траншеи для укладки ПЭГТ должна учитывать минимально допустимое заглубление верхнего ряда каналов в блоке, число рядов по вертикали, наружный диаметр труб и расстояние между рядами по вертикали. Ширина траншеи также должна учитывать число рядов в блоке по горизонтали, наружный диаметр прокладываемых труб и добавляемые для удобства ведения

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

- Компактное решение для больших и малых котельных
- 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



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

**Офис в Москве:** тел.: (495) 972-8788, тех.поддержка: (495) 508-6296  
тел./факс: (495) 651-6227, e-mail: [wattsmoscow@mail.ru](mailto:wattsmoscow@mail.ru)

**Офис в Санкт-Петербурге:** тел./факс: (812) 910-9358,  
тех.поддержка: (812) 974-0964, e-mail: [watts@zmail.ru](mailto:watts@zmail.ru)

**Офис в Екатеринбурге:** тел.: (343) 216-7277, e-mail: [wattsural@mail.ru](mailto:wattsural@mail.ru)

**Офис в Краснодаре:** тел./факс: +7(861) 2681085, тел.: +7 918 413 57 94  
e-mail: [wattskrasnodar@mail.ru](mailto:wattskrasnodar@mail.ru)

**Офис в Казани:** тел./факс: +7(843) 276-2437, тел.: +7 917 901 16 14  
e-mail: [wattsvolga@mail.ru](mailto:wattsvolga@mail.ru)

**WATTS**<sup>®</sup>  
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)

Технологическая последовательность прокладки каналов связи из ПЭГТ

табл. 1 (окончание)

№	Наименование технологического процесса	Состав процесса (технологические операции)
31	Сборка труб нижнего ряда между собой во многорядных каналах связи.	Смазка снаружи резинового уплотнителя и изнутри муфты, сопряжение труб
32	Укладка последних на участке труб нижнего ряда многорядных каналов связи на дно траншеи	Опускание, введение в проем колодца, размещение трубы на песчаном основании, закрепление грунтом
33	Присоединение последних на участке труб нижнего ряда к трубопроводам	Смазка снаружи резинового уплотнителя и изнутри муфты, сопряжение труб
34	Засыпка пазух траншеи	Привоз, насыпка, разравнивание и уплотнение песка
35	Насыпка защитного грунтового слоя	Привоз, насыпка и разравнивание грунта
36	Укладка первых труб второго (третьего) ряда многорядных каналов связи на дно траншеи	Опускание, введение в проем телефонного колодца и размещение труб над нижележащим рядом, закрепление грунтом
37	Укладка вторых, по длине, труб второго (третьего) ряда многорядных каналов связи на дно траншеи	Опускание, размещение труб над нижележащим рядом, закрепление грунтом
38	Сборка труб между собой	Смазка снаружи резинового уплотнителя и изнутри муфты, сопряжение труб
39	Укладка третьих, четвертых и т.д. по длине траншеи, труб второго (третьего) ряда многорядных каналов связи на дно	Опускание, размещение труб над нижним рядом, закрепление грунтом
40	Сборка труб второго (третьего) ряда между собой во многорядных каналах связи	Смазка снаружи резинового уплотнителя и изнутри муфты, сопряжение труб
41	Укладка последних на участке труб второго (третьего) ряда многорядных каналов связи на дно траншеи	Опускание, введение в проем колодца, размещение труб над нижним рядом, закрепление грунтом
42	Присоединение последних на участке труб второго (третьего) ряда к частям трубопроводов	Смазка снаружи резинового уплотнителя и изнутри муфты, сопряжение труб
43	Засыпка пазух траншеи	Привоз, насыпка, и уплотнение грунта
44	Насыпка защитного грунтового слоя	Привоз, насыпка и разравнивание
45	Укладка первых труб верхнего ряда многорядных каналов связи в траншею	Опускание, введение в проем телефонного колодца и размещение труб над нижележащим рядом, закрепление грунтом
46	Укладка вторых, по длине, труб верхнего ряда многорядных каналов связи в траншею	Опускание, размещение труб над нижележащим рядом, закрепление грунтом
47	Сборка труб между собой	Смазка снаружи резинового уплотнителя и изнутри муфты, сопряжение труб
48	Укладка третьих, четвертых и т.д. по длине траншеи, труб верхнего ряда многорядных каналов связи в траншею	Опускание, размещение труб над нижним рядом, закрепление грунтом
49	Сборка труб верхнего ряда между собой в многорядных каналах связи	Смазка снаружи резинового уплотнителя и изнутри муфты, сопряжение труб
50	Укладка последних на участке труб верхнего ряда многорядных каналов связи в траншею	Опускание, введение в проем колодца, размещение труб над нижним рядом, закрепление грунтом
51	Присоединение последних на участке труб к концевым частям трубопроводов верхнего ряда	Смазка снаружи резинового уплотнителя и изнутри муфты, сопряжение труб
52	Засыпка пазух траншеи	Привоз, насыпка, и уплотнение грунта
53	Насыпка защитного грунтового слоя	Привоз, насыпка и разравнивание грунта
54	Засыпка траншеи грунтом	Насыпка, разравнивание и уплотнение грунта
55	Обустройство проходов труб через стенки телефонных колодцев	Надевание резиновых колец, закладка проема, монтаж опалубки, бетонирование
56	Засыпка котлованов с телефонными колодцами	Насыпка, разравнивание и уплотнение грунта вокруг колодцев
57	Засыпка траншей с трубопроводами, примыкающими к колодцам	Насыпка, разравнивание и уплотнение грунта в траншее
58	Обустройство телефонных колодцев изнутри и снаружи	Установка кронштейнов и крепежа, монтаж горловин и люков
59	Устройство по трассе газонов либо пешеходных тротуаров	Разравнивание площадок и обустройство поверхности над каналами связи

укладочных работ технологические площадки, шириной 100–120 мм.

При монтаже как одnorядных, так и многорядных каналов связи из отдельных ПЭГТ рекомендуется придерживаться последовательности выполнения технологических процессов, указанной в табл. 1. Нижние ряды каналов связи из ПЭГТ в ТР рекомендуется укладывать на насыпной слой песка толщиной 90–110 мм.

Производить укладку ПЭГТ целесообразнее всего на длине пролета каналов связи между двумя смежными колодцами порядно снизу вверх во всем блоке. При интенсивном уличном движении целесообразно прокладывать трубы на отдельных участках пролета.

При отсутствии поперечных пересечений траншеи другими коммуникациями выше намечаемого уровня прокладки каналов связи можно применять технологию прокладки со сборкой ПЭГТ на бровке траншеи сразу на весь пролет с последующим опусканием в траншею.

Для предохранения от засорения концы труб необходимо плотно закрывать инвентарными заглушками, входящими в комплект поставки изготавливаемых ПЭГТ. При перерывах в работе трубы должны быть также заглушены. При продолжительных перерывах (более суток) траншеи следует защищать от затопления дождевой (талой) водой. Прокладки (деревянные бруски 50×50 мм), иногда используемые для выравнива-

ния нижних рядов каналов связи, должны в обязательном порядке изыматься из-под трубопроводов и удаляться из траншеи. ПЭГТ в каждом ряду, а также промежутки между ними и стенками траншеи следует засыпать песком, гранулометрический состав которого должен удовлетворять требованиям «Руководства по строительству линейных сооружений местных сетей связи», с тщательной утрамбовкой деревянными лопатками («штопками») толщиной 10–15 мм. Трубы верхнего ряда засыпаются слоем песка высотой 100–300 мм, засыпка уплотняется только в пазухах траншеи.



Проход ПЭГТ сквозь стенки телефонных колодцев фундаментом зданий рекомендуется выполнять с помощью резинового кольца, размещаемого непосредственно во впадине между гофрами ПЭГТ с последующим расположением его в стенке колодца с цементно-песчаной заделкой полости до кольца изнутри колодца.

Засыпать окончательно каналы связи из ПЭГТ грунтом, вынутым при разработке траншеи (котлована), следует только при наличии над ними защитного песчаного слоя толщиной 200–250 мм.

Контроль качества прокладки каналов связи из ПЭГТ осуществляют протаскиванием по ним пробного цилиндра диаметром 92 мм.

В ТР также приводятся рекомендации по прокладке каналов связи из ПЭГТ блоками по четыре ряда по вертикали и горизонтали. При этом появляется возможность использовать для отдельных технологических процессов комплексную механизацию [7–9].

Это и наличие соответствующего норматива [5] позволяет надеяться на то, что, наконец-то, у московских строителей появилась возможность устраивать надежные и эффективные каналы связи из современной трубной продукции отечественного производства [6].

Для того чтобы сказать то же самое вообще о российских строителях, необходимо срочно разработать общегосударственные нормативы — это должны быть СП, например, «Свод правил по проектированию, монтажу, эксплуатации и ремонту подземных сетей водоотведения из полимерных труб с двухслойной стенкой диаметром до 1200 мм». Естественно, ГУП «НИИ Мосстрой», специалисты которого являются разработчиками более десятка сводов правил, касающихся применения полимерных труб для устройства как внутренних, так и наружных коммунальных трубопроводов, примет участие в такой работе.

Имеется определенный опыт, отражающий использование и других разработанных ГУП «НИИ Мосстрой» нормативов на применение полимерных труб с двухслойными стенками. Рассмотрению получаемого в дальнейшем опыта по применению полимерных труб с двухслойными стенками будут посвящаться последующие публикации. □

1. Масенко Л.Я. Гофрированные трубы из пластмасс. — М.: Химия, 1989.
2. Двойнис Я. Двухслойные гофрированные трубы из полимерных материалов // Инженерные сети из полимеров. №1 (7)/2004, Украина.
3. Трубы Politrón K2Kap — новое слово в системах наружной канализации // Сантехника. №4/2005.
4. Сладков А.В., Отставнов А.А. Исследование и разработка технологии прокладки гофрированных полиэтиленовых труб с двухслойной стенкой для подземных инженерных коммуникаций. Сб. научных трудов (к 50-летию института) ГУП «НИИ Мосстрой». М.: 2006.
5. Отставнов А.А., Сладков А.В., Устюгов В.А., Устюгова О.В. Каналы связи из полиэтиленовых труб с двухслойными стенками у смежников // Сантехника. №4/2006.
6. ТУ 2248-024-41989945 «Трубы гофрированные из полиэтилена двухслойные для систем кабельной канализации».
7. Отставнов А.А., Нестеров В.П. О новой технологии прокладки внутриквартирных каналов связи из пластмассовых гофрированных труб // Передовой опыт в строительстве Москвы. №5/1989.
8. Отставнов А.А. Прокладка в грунте многорядной кабельной канализации из полиэтиленовых гофрированных труб // Энергетическое строительство. №6/1991.
9. Отставнов А.А. К проблеме комплексной механизации прокладки многорядной телефонной канализации из гибких пластмассовых труб // Передовой опыт в строительстве Москвы. №2/1991.

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ



## alrex-duo® – передовая система металлопластиковых труб и фитингов для отопления и водоснабжения

### Ее отличает:

- высокое качество многослойных комбинированных труб из алюминия и сшитого полиэтилена (PE-X)
- надежность смонтированной системы благодаря фитингам из полифенилсульфона (PPSU) и латуни
- гибкость системы, которая достигается благодаря опрессовке фитингов при помощи инструмента с различными пресс-профилями (F, TH и B)
- широкий ассортимент металлопластиковых труб, поставляемых в бухтах и штангах, и фитингов различных типов диаметром от 16 до 63 мм, который имеется постоянно в любом количестве на складе в Москве

DIN GOST TÜV  
1455-07

Реклама

# Краткий курс DANFOSS по управлению микроклиматом

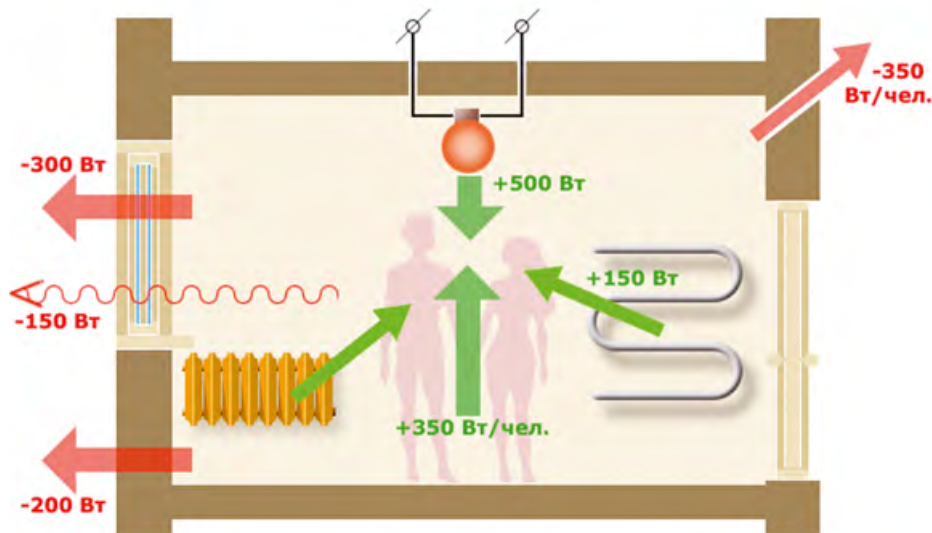
Разговоры о погоде — пожалуй, самая популярная тема для беседы. Люди всегда недовольны тем, на что не могут повлиять. Зимой мы мечтаем о лете, летом жалуемся, что наш организм плохо переносит жару, но возмущаемся, если набегут тучки, а столбик термометра понизится на несколько делений.

Человек всегда хотел управлять погодой, но научиться этому так и не смог. Возможно — к лучшему. Ведь у каждого свое представление об идеальном климате, поэтому угодить всем не получится в любом случае. Совсем другое дело — погода в собственном жилище. На личной территории каждый может создать наиболее комфортные для себя условия обитания. И в наши дни это вполне осуществимо. На помощь человеку строятся рядами идут кондиционеры, отопительные приборы, терморегуляторы и прочие полезные устройства.

## Укротители тепловых потоков

Одна из наиболее распространенных проблем, с которой часто приходится сталкиваться обитателям городских квартир, — это «горячий нрав» радиаторов центрального отопления. В мороз он весьма кстати, но во время оттепели заставляет мучиться от духоты. Можно, конечно, открыть окна, однако это грозит простудой, а также шумом и запахами улицы. Кроме того, довольно бессмысленно обогревать улицу, особенно для тех, кто платит за отопление по счетчику. Гораздо эффективнее в данном случае регулировать температуру радиаторов. Существует три вида приспособлений для «усмирения»: **разогретые радиаторы (батареи): шаровые краны, ручные вентили и радиаторные терморегуляторы.**

**Шаровой кран** — самое доступное средство, позволяющее перекрывать подачу горячей воды в радиатор. Минус этого устройства заключается в том, что у него есть всего два положения: «открыто» и «закрыто». Таким образом, надо делать выбор: или отопление производится в полном объеме, или его нет вовсе. В промежуточном положении шаровой кран практически не снижает количество воды, проходящей через радиатор. Кроме того, оставлять кран надолго в таком состоянии не рекомендуется, так как со временем он может выйти из строя.



**Ручной вентиль**, в отличие от шарового крана, позволяет плавно регулировать подачу воды. Но и он несовершенен: вентили не способны самостоятельно реагировать на изменения температуры в помещении, поэтому их приходится постоянно «подкручивать».

**Радиаторный терморегулятор**, он же термостат, лишен недостатков вышесказанных устройств, хотя по своим функциональным обязанностям очень на них похож. В отличие от шарового крана и вентили терморегулятор — это автоматический прибор, который работает без постороннего вмешательства. Все, что требуется от человека, — выставить на шкале желаемый уровень температуры. После этого устройство будет самостоятельно ее поддерживать, увеличивая или уменьшая поток горячей воды, проходящий через радиатор.

## Размер и вес имеют значение

Кстати, о радиаторах. Их конструкция тоже играет не последнюю роль. Дело в том, что эффект от автоматического управления отоплением может частично потеряться, если радиаторы будут долго прогреваться и остывать. Это называется тепловой инерцией. Обычно она велика у массивных, толстостенных чугун-

ных батарей. Ведь для того, чтобы тяжелая металлическая конструкция изменила свою температуру, требуется значительное время, в течение которого атмосфера в помещении будет оставаться некомфортной. Поэтому для получения максимальной отдачи от нашей тепловой автоматики лучше заменить старые батареи.

Пожалуй, самой маленькой инерцией отличаются стальные радиаторы. Они бывают двух видов: панельные и трубчатые. Панельные радиаторы по своей конструкции напоминают старые отечественные масляные обогреватели. Они хороши тем, что занимают мало места и стоят недорого. Однако есть у них и существенные недостатки: небольшой срок службы (обычно 10–12 лет) и неспособность выдерживать высокое давление воды (а оно в отечественных отопительных сетях зачастую «скачет»).

Поэтому все же лучше выбрать трубчатые радиаторы. Они представляют собой конструкцию из взаимосвязанных стальных трубок и могут иметь самые разные

конфигурации и размеры. Такие отопительные приборы можно установить не только под окном, но и практически в любом другом месте.

Выбор стальных радиаторов, как панельных, так и трубчатых, достаточно велик: Dia Norm, Arbonia, Zehnder, Vogel & Noot и многие другие.

Биметаллические секционные радиаторы также обладают небольшой инерцией. Хорошо зарекомендовали себя батареи Royal Thermo, Rosa и некоторые другие марки. Правда, такое решение будет стоить несколько дороже. Итак, разобравшись с конструкцией отопительных радиаторов, вернемся к технологии их укрощения. Но сначала совершим небольшой экскурс в историю.

### Из истории управляемого теплообмена

Первый радиаторный терморегулятор был выпущен в 1943 г. в разгар Второй мировой войны. Изобрел это замечательное устройство датский инженер Мадс Клаузен, основатель концерна Danfoss A/S. Надо отметить, что компания и по сей день является мировым лидером по производству радиаторных терморегуляторов, сохраняя репутацию первопроходца в этом деле. А родилась идея конструкции терморегулятора, как это ни парадоксально, из устройства термостата, применяемого в бытовых холодильниках. Если при помощи термостатов можно контролировать температуру охлаждаемого воздуха, то почему бы не использовать их в системах регулируемого обогрева? Кстати, принцип автоматической работы современных холодильников был первой разработкой основателя Danfoss A/S, положившей начало истории этой компании.

Назначение этих устройств — поддерживать в помещении комфортную температуру, заданную хозяином, избавив его от лишних хлопот. Терморегулятор устанавливается на трубу, подающую теплоноситель в радиатор. Реагируя на изменения температуры воздуха в помещении, он регулирует поток горячей воды, проходящей через радиатор. Тем самым уменьшается или увеличивается количество тепла, отдаваемого отопительным прибором.

В России эти полезные устройства появились довольно давно. Так, в 1964 г. радиаторные терморегуляторы Danfoss были установлены в московской гостинице «Россия», где успешно работали до самого ее сноса. Много лет эти незамысловатые приборы были у нас предметом роскоши для избранных: ими оснащались, например, правительственные резиденции и госконторы высшего уровня. Однако в последние годы возможность управлять климатом в своем доме получили и обычные граждане. Тем более что стоимость устройств, позволяющих это делать, в последние годы заметно снизилась и составляет от 1200 руб. за самую простую модификацию до 3,5–4,0 тыс. руб. — за программируемую.

### Как это работает

Каков же принцип работы этого устройства? Все просто: он основан на свойстве веществ увеличивать свой объем при нагревании и уменьшать его при охлаждении.

Обычно внутри современного терморегулятора, а точнее — в маленькой запаянной колбе с гофрированными стенками, называемой силфоном, находится чувствительная к температуре жидкость. Она реагирует на

## ТРУБЫ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА, В ЛУЧШИХ ДОМАХ



### ТРИ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Трубы применяются для систем водоснабжения, радиаторного и напольного отопления.

Надежность и испытанная техника соединения с помощью подвижной гильзы без уплотнительного кольца.



Официальный дистрибьютор



Москва, Нахимовский пр-т, 27, к. 5  
тел.: 8-499-122-21-25/94, 8-499-121-85-55  
факс: 8-499-122-00-83  
Москва, пр-т Андропова, 41/1  
тел.: 8-495-545-44-40/41

любые изменения температуры воздуха в комнате.

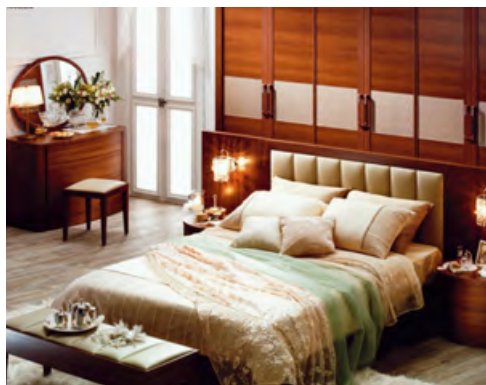
Если температура становится ниже той, что установлена на шкале, объем жидкости уменьшается, а сам сильфон, похожий на гармошку, сжимается и перемещает шток клапана, увеличивая количество проходящей через радиатор горячей воды. При этом температура воздуха в помещении повышается. И, наоборот, когда температура воздуха в помещении становится выше заданной, вещество в сильфоне увеличивается в объеме, перемещая шток клапана в другую сторону. В радиатор начинает поступать меньше воды, и температура в комнате снижается. Очень просто, а главное — все происходит само собой и даже без использования электрической энергии.

Терморегулятор Danfoss работает по тому же принципу, но имеет присущую только ему уникальную особенность. Его сильфон заполнен особым жидким веществом, которое не просто расширяется или сжимается при нагреве или охлаждении, а меняет свое агрегатное состояние, то есть испаряется либо конденсируется. В результате этого и происходит изменение объема сильфона. Благодаря этому время реакции на изменение температуры воздуха в помещении сокращается. Такие терморегуляторы лучше сочетаются с малоинерционными отопительными приборами.

Ввиду своего незамысловатого устройства радиаторный терморегулятор не требует никакого профилактического обслуживания. Составляющие его детали долговечны и не нуждаются в специальном уходе или периодической замене.

Теперь скажем несколько слов о разновидностях терморегуляторов. Помимо самой простой модификации, которая крепится на трубе и настраивается на желаемую температуру с помощью расположенной на ней рукоятки, бывают разновидности с выносным датчиком температуры, с дистанционным управлением и даже программируемые.

Если радиатор отопления прячется за глухой занавеской или



терморегулятор по каким-то соображениям нужно установить вертикально, тогда лучше использовать вариант с выносным датчиком, который можно закрепить в любом месте. Например, на стене над детской кроваткой, то есть в той части комнаты, где вам особенно важно поддерживать постоянную температуру. Крепится датчик на высоте 1,2–1,6 м от пола, чтобы окружающий воздух мог свободно циркулировать вокруг него. Можно установить его на закрывающую радиатор декоративную панель, если в этом месте она не нагревается. Но при этом должен быть обеспечен доступ к рукоятке терморегулятора.

Среди термостатов с выносным датчиком есть и такие, которые управляются дистанционно. В этом случае выносной блок устройства совмещает в себе датчик и настроечную рукоятку. Если радиатор с установленным на нем клапаном закрыт декоративной панелью и доступ к нему затруднен, подобное решение будет очень кстати.

Что касается программируемых моделей, они позволяют организовать изменение температуры по расписанию. Например, вечером — прохладнее, чтобы было комфортно засыпать, а к утру, когда так не хочется выбираться из-под одеяла, — теплее.

### Берем власть в свои руки

В Европе без радиаторных терморегуляторов не обходится практически ни одно отапливаемое помещение. Такая популярность обусловлена не только привычкой к комфорту, но и тем, что в большинстве развитых стран за тепло платят, исходя из фактического его потребления, а не площади квартиры. В нашей стране это встречается пока редко, но постепенно ситуация меняется. Поэтому в перспективе радиаторные терморегуляторы станут для нас еще и источником экономии на оплате коммунальных услуг.

Надо сказать, что строительными нормами и правилами (СНиП) «Отопление, вентиляция и кондиционирование» рекомендовано оснащать радиаторными терморегуляторами отопительные приборы жилых и общественных зданий. Но если в новостройках последних лет это действительно делают, то жители большинства старых домов пока что вынуждены мириться с осенне-весенним «перетопом». Впрочем, ситуацию можно взять в свои руки.

Радиаторные терморегуляторы продаются совершенно свободно. Они могут работать с батареями любого типа, без каких-либо исключений: старыми и новыми, чугунными, стальными и биметаллическими, панельными и секционными. Однако для установки терморегуляторов следует пригласить специалиста (впрочем, это справедливо и для любых других манипуляций с отопительными системами). Он прежде всего должен выбрать тип терморегулятора в зависимости от вида системы отопления (однотрубная или двухтрубная).

Дело в том, что в 1950-е гг. был принят курс на минимизацию всех строительных расходов. Как можно было сэкономить на системах отопления? Конечно же, на трубах и их прокладке. Так появились однотрубные системы с одним стояком, вода от которого просто отводится в радиатор, после чего возвращается в него обратно. Не вдаваясь в подробности, отметим, что радиаторные терморегуляторы для однотрубных систем отличаются значительно меньшим гидравлическим сопротивлением, чем для двухтрубных. Использование термостата для двухтрубной системы в системе однотрубной грозит значительным уменьшением поступления воды в радиатор и потерей его тепловой мощности.

Ждать милостей от природы — занятие неблагоприятное, но вынужденное. А вот ждать милостей неизвестно от кого, когда речь идет о вашем собственном жилище, — совсем не обязательно. Тем более что для создания в доме комфортной атмосферы нет никаких препятствий. «Готовь сани летом...», — говорится в известной русской пословице. Так зачем же ждать наступления октября, а вместе с ним — очередных мучений отопительного сезона? Над погодой за окном мы, конечно, не властны, но у себя дома — полноправные хозяева положения. □

Пресс-служба «Данфосс».

## РЕШЕНИЕ ДЛЯ РОССИЙСКИХ ПОКУПАТЕЛЕЙ

### Традиции тульских мастеров

В 2005 году производственное предприятие «Ладога» при поддержке главного соучредителя ООО «Энергосбыт» начало производство водонагревателей «Ладогаз», выпуск которых был налажен на базе тульского завода теплообменников, известного своим богатым производственным опытом и традициями.

### СОЗДАН ДЛЯ РОССИЙСКИХ УСЛОВИЙ

- Конструкция разработана с учетом номинального давления в нашем газопроводе.
- Минимальное давление включения составляет всего 0,1 бар, что крайне важно в местах с хронически низким давлением в водопроводной сети.

### 3 СТУПЕНИ ЗАЩИТЫ:

- Контроль пламени. Если по какой-либо причине пламя погасло, подача газа автоматически отключается.
- Датчик тяги
- Контроль температуры выходящей воды

### НАДЕЖЕН В ЭКСПЛУАТАЦИИ

- **Защита от коррозии.** Все детали, контактирующие с водой, выполнены из меди, что препятствует образованию коррозии.
- **Уникальная горелка.** Выполнена из высоколегированной нержавеющей стали
- **Гарантия на теплообменник – 5 лет.**



➤ В 2008 году «Энергосбыт» открыл «ЭЛСО клуб» – клуб для клиентов компании, предоставляющий дополнительные преимущества при сотрудничестве. Участники «ЭЛСО клуба» пользуются специальной бонусной программой. С 1 мая 2008 года по 31 декабря 2008 года «Ладогаз» начисляет дополнительные баллы в «ЭЛСО-клубе»! С подробностями Вас познакомит менеджер «ЭЛСО клуба» или Ваш менеджер «Энергосбыт».

**Контактный телефон  
менеджера «ЭЛСО клуба»  
в Петербурге:  
(812) 441-33-99  
[www.elsoclub.ru](http://www.elsoclub.ru)**



- эксклюзивный дистрибьютор на территории России, Казахстана и Украины

# Автоматизация: когда это эффективно?

Когда в истории человечества впервые появились автоматические устройства? Вряд ли можно однозначно ответить на этот вопрос. Известно, что самодвижущиеся механизмы, способные функционировать без участия человека (а именно это и означает слово «автомат» в переводе с греческого), использовались еще во времена Архимеда. Но свое определяющее для развития социума значение они приобрели в течение последних 200 лет.



Еще совсем недавно уровень развития и благосостояния государства, а также то место, которое оно занимает в мировой экономике, определялись численностью его населения, количеством золотых монет в казне и природными богатствами. Опережающие темпы автоматизации промышленности, а в особенности кибернетическая революция второй половины XX столетия, полностью изменили систему экономических ценностей. Сегодня главным достоянием любого государства или экономической единицы является не продукт, и даже не средства производства, а технологии, определяющие его эффективность, а следовательно — качество и конкурентоспособность продукции.

К сожалению, российская промышленность значительно отстает от индустрии развитых стран по уровню автоматизации и технологичности производства. Результатом этого отставания во многих случаях становится нестабильное качество отечественной продукции и ее низкая конкурентоспособность. Эти факторы препятствуют продвижению российских товаров и технологий на внутреннем и внешнем рынках, замедляя рост экономики и, как следствие, благосостояния государства и его граждан. В чем же причина сложившегося положения?

Состояние экономики любой страны принято оценивать объемом валового внутреннего продукта (ВВП), который напрямую зависит от производительности труда. Анализируя развитие российской экономики за последние 5 лет, эксперты отмечают: с каждым годом темпы роста производительности труда снижаются во всех ее отраслях. В числе особо отстающих — сельское и лесное хозяйство, рыболовство, транспорт и связь: здесь за последний год прирост составил менее 1%.

В начале XX в. производительность труда в России находилась на одном уровне с большинством европейских

государств, а сегодня наше отставание от развитых стран мира не менее, чем 10-кратное, а некоторым мы проигрываем и в 100 раз. При этом темпы автоматизации в России значительно выше. Объясняется это просто: за границей уже все автоматизировано, а нашей стране еще есть куда стремиться.

По мнению специалистов, причины такого положения — в особенностях российского взгляда на автоматизацию и внедрение новых технологий: отсутствует структурный подход к проблеме и ее детальная проработка. У нас любят ставить общие задачи, не определив путей и условий их реализации. *«Государство проводит определенную политику в этом направлении, — рассказывает декан факультета экономики и управления Национального Института Бизнеса Виктор Иванович Мысаченко. — Есть даже финансирование, но выделение денег — безадресное. Механизм госрегулирования четко не отработан, поэтому говорить об эффективности этих действий сложно».*

Чтобы лучше понять ситуацию и сделать выводы о причинах кризиса, рассмотрим несколько наглядных примеров.

## Разумный подход

Вряд ли кто-то сомневается в том, что любые действия должны быть обоснованы соображениями целесообразности. Автоматизация производства — не исключение. На больших предприятиях она необходима, так как повышает их конкурентоспособность. А вот для малого и среднего бизнеса уместен разумный баланс между использованием ручного труда и автоматикой, выполняющей отдельные операции. Причем поддерживать небольшие компании нужно, так как их упадок приведет к оскудению ассортимента и, как следствие, резкому снижению качества продукции гигантов индустрии в отсутствие конкуренции. Вот конкретный пример.

[ Воздух ]

[ Вода ]

[ Земля ]



Официальный спонсор

[ Buderus ]

## Buderus - все из одних рук



Товар сертифицирован. На 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 Logamatic. 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**



Финансовый кризис 1998 г. дал толчок развитию пищевой промышленности. Импортные продукты резко подорожали и перестали продаваться, а отечественные быстро заняли освободившуюся нишу. Тогда на рынке и появились крупнейшие продовольственные холдинги, известные сейчас каждому. У многих зарубежных компаний в России уже были собственные заводы. Чтобы составить им конкуренцию, отечественным предприятиям пришлось активно повышать эффективность производства и снабжения, логистики и сбыта. Для этого была необходима автоматизация: внедрение новых информационных систем, установка мощного конвейерного оборудования и т.д. И лидеры рынка легко с этим справились.

Но лидеры — это только половина рынка. А на предприятиях среднего и малого бизнеса ситуация совсем иная. Они занимают локальные ниши, которые гигантам осваивать невыгодно. По словам представителя одного из пищевых комбинатов, обслуживающего школы и детские сады Москвы, иногда до 30% производственных операций выгоднее выполнять вручную. *«Полная автоматизация для нас нерентабельна из-за небольших объемов сбыта, — рассказывает специалист. — Мы выиграли тендер на поставку продукции в 80 школ, а больше сбывать некуда, так как рынок насыщен. И оказалось, что купленная недавно производственная линия будет окупаться не год, как мы планировали, а целых 10 лет. Заглядывать так далеко мы не можем, поэтому линию планируем продать, а вместо нее будут работать несколько человек, что окупится моментально».*

#### Тяжелое наследие

С целесообразностью мы разобрались. А какие условия нужны для того, чтобы автоматизация принесла ожидаемый результат? Прежде всего, она должна сопровождаться реконструкцией производственной базы. Вряд ли стоит надеяться на серьезный экономический эффект от модернизации производства, исчерпавшего свои ресурсы. Однако в промышленности подобный подход — не редкость.

Например, в черной металлургии основная масса сырья, начиная еще с XIX в., перерабатывается в доменных печах, а сталь выплавляется мартеновским способом. Тем не менее, производство здесь автоматизировано. *«В доменном произ-*

*водстве практически все основные параметры измеряются и регулируются автоматически, — рассказывает заместитель директора одного из российских металлургических комплексов. — Это повышает экономические показатели. Тепловой режим, например, регулируется компьютером. Все плавильные агрегаты оборудованы автоматикой, регулирующей давление и расход кислорода. Автоматическая система управляет процессом плавки, обеспечивая высокое качество металла».*

Беда в том, что все это происходит на базе старых производств, почти исчерпавших свои ресурсы. Печи настолько изношены, что, в буквальном смысле, рассыпаются на глазах, сводя «на нет» все достижения автоматизации. Аналитики бьют тревогу, говоря о необходимости полной реконструкции металлургических предприятий. К сожалению, для многих частных компаний и некоторых министерств гораздо важнее собственная выгода. Изменить ситуацию может только централизованное регулирование и хорошо структурированная государственная политика в отношении развития отрасли.

#### Коммунальная эпопея

Система ЖКХ — традиционно слабое звено российской экономики. На Западе это хорошо развитая отрасль, ориентированная, прежде всего, на качество услуг. Российские же потребители, в большинстве своем, не удовлетворены работой ЖКХ. Реформа, начавшаяся несколько лет назад, пока что ситуацию в отрасли не изменила. Прежде всего потому, что большая часть нововведений свелась к переименованию ЖЭКов в ДЭЗы, а затем — в «управляющие компании».

Конечно, появление единых расчетных центров (ЕИРЦ) упростило оплату коммунальных услуг, но бумажная волокита осталась. И по сей день все расчеты служб ЖКХ с населением «завязаны» на оплате бумажных квитанций. Зачастую люди вынуждены часами стоять в очередях, чтобы добиться перерасчета квартплаты или получить льготы. Хожdenие по инстанциям, получение одних справок для оформления других, все это требует не только времени, но и крепких нервов. И здесь преимущества автоматизации учета и контроля очевидны. Затраты на информационную систему, выражаемые в тысячах, уменьшат задолженность по квартплате на



# protherm



На правах рекламы. Товар сертифицирован.



## Бобёр

### Котел на твердом топливе



- **Выходная мощность**
  - 16 - 39 кВт – при использовании древесного топлива
  - 25 - 60 кВт – при использовании угля
- Автоматическое управление мощностью с помощью регулирования подачи воздуха, для комфорта потребителя
- Камера сгорания повышенного объема для загрузки большого количества дров и угля
- Низкие теплопотери увеличивают КПД котла
- Воздушный регулятор в верхней части котла – лучшая защита от горячего воздуха из камеры сгорания при открытии дверцы котла для загрузки топлива
- Диаметр загрузочного полена до 18 см и длина загрузочного полена до 35 см даже для котлов малой мощности улучшают комфорт потребителя
- Простота в обслуживании и установке сокращает затраты времени на работы
- Котел поставляется в собранном виде, что упрощает его монтаж

Представительство Protherm в РФ  
109147 г. Москва, ул. Таганская 34/3

тел.: +7 (495) 580-78-77  
факс: +7 (495) 580-78-70

info@protherm-ru.ru  
www.protherm-ru.ru

миллионы. Никаким увеличением штата расчетных центров этого не добиться. Например, в Новосибирске внедрение АС «Город» оправдало себя в том плане, что позволило повысить платежную активность собственников жилья на 43%. Кроме того, когда все данные сведены в единую базу, доступную каждому оператору, расчеты не требуют времени и человеческих ресурсов. Поэтому целесообразность автоматизации здесь очевидна.

Однако недостаточно модернизировать расчетные центры. Нужна работающая в режиме реального времени глобальная сеть приборов регулирования и учета, поставляющая системе данные о расходовании ресурсов и состоянии коммуникаций. По мнению Сергея Груздева, председателя ТСЖ «Новое Ольгино» (г. Москва), автоматизация домовых систем позволит экономить средства на содержание жилого фонда. *«Определенные шаги в этом направлении сделаны, например, действует компьютерная сеть, контролирующая работу лифтов, освещения и т.д. Но пока что она охватывает лишь часть системы, к тому же функционирует нестабильно. Перспективы у отрасли большие, но к автоматизации надо подходить комплексно и внедрять ее еще на стадии проектирования»,* — считает председатель ТСЖ.

И правда, никого ведь не удивляет наличие в жилых домах счетчиков расхода электроэнергии. В последние годы вошли в обиход квартирные счетчики холодной и горячей воды, во многих районах есть возможность удаленно снимать с них показания.

Неуправляемым остается лишь теплоснабжение. Тепловые сети — воистину последний «бастион» старой системы. И дело здесь не только в удобствах, но и в экономии средств как жильцов, так и города. Всем хорошо известно, что топят в России не по погоде, а по календарю. При этом деньги за отопление берут пропорционально метражу квартиры, а не количеству израсходованного тепла: подачу воды в батареи можно перекрыть, но заплатить придется все равно столько же. Однако уже давно разработаны устройства, позволяющие регулировать подачу тепла в квартиры.

Так, сегодня во многих новостройках на отопительные батареи ставят автоматические радиаторные терморегуляторы (например, Danfoss). Они реагируют на колебания температуры воздуха и изме-



няют интенсивность потока воды через радиатор. Особенно востребованы эти устройства стали в последние годы, когда климат заметно смягчился. *«Зимы сейчас стали теплее, а топят так, как будто на улице мороз»,* — отмечает Андрей Рыков, руководитель направления «Теплоавтоматика для внутреннего контура зданий» компании «Данфосс», — поэтому в последнее время большим спросом пользуются радиаторные терморегуляторы. Эти приборы разработаны 75 лет назад датским инженером Мадсом Клаузеном. Конечно, за прошедшие годы они были модернизированы, однако и поныне являются самым доступным средством, позволяющим регулировать температуру в квартирах и поддерживать комфортную атмосферу в каждой комнате».

В некоторых муниципальных образованиях получили реальное воплощение идеи комплексной автоматизации. Одним из примеров может служить так называемый «умный дом» в московском Жулебино, где установлен индивидуальный тепловой пункт (ИТП) Danfoss, а также квартирные тепловые счетчики. ИТП корректирует подачу тепла в зависимости от погоды на улице: снаружи стоит датчик температуры. Автоматика ИТП регулирует параметры теплоносителя: давление, температуру, подмес из обратного трубопровода, создавая в доме комфортную атмосферу. А домовый счетчик тепла учитывает расход в квартирах и передает эти данные в диспетчерскую. *«На опыте этого «умного дома» мы убедились, что можно сэкономить*

*до 25–30% на оплате отопления за счет установки домового теплового пункта, регуляторов тепла и теплосчетчиков в квартирах. Кроме экономии для жителей, решается и другая, не менее важная задача для города: снижение нагрузки на энергосистему в «пиковое» время»,* — отмечает заместитель префекта Юго-Востоного округа Москвы Андрей Владимирович Цыбин.

И этот опыт — далеко не единственный. Индивидуальные тепловые пункты уже давно экономят тепло и деньги жителей многих крупных городов. Например, оборудование Danfoss работает в Томске, Челябинске, Санкт-Петербурге. Что же мешает повсеместному внедрению успешного опыта? В первую очередь — административные барьеры и дефицит муниципального бюджета, а также состояние инженерных коммуникаций, изношенных на 70–80%. Ведь получить реальную экономию в масштабах городов и муниципальных образований можно только тогда, когда не будет энергетических потерь в городских и районных сетях. Именно на это и направлена программа реконструкции ЖКХ, предложенная правительством России. И здесь мы еще раз находим наглядное подтверждение необходимости своевременной реконструкции промышленной базы.

Как можно было убедиться, различные отрасли экономики связывает одна проблема — отсутствие системного подхода и денег. Для России это вопрос №1, так как изношенность фондов достигает иногда 70%. Другими словами, если все останется по-прежнему, то через 5–10 лет дальнейшее развитие экономики страны станет невозможным. Выход из кризиса могут обеспечить целевые программы развития промышленности и других отраслей экономики. И, конечно, необходим жесткий контроль за их реализацией. Это поможет добиться стабилизации и роста, обеспечить стране достойное положение в мировом экономическом пространстве. □

*Пресс-служба «Данфосс».*

# Тепло-это наша стихия

[ Воздух ]

[ Вода ]

[ Земля ]

[ Buderus ]



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-вентиллями, которые экономят энергию на 5% больше, чем вентили устаревших конструкций



Встроенные вентили 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

оптовые продажи  
(495) 795 31 81

розничные продажи  
(495) 665 55 55

**Buderus**

Дистрибуция по России, приглашаем дилеров

# Парогенераторы малой и средней мощности

| Автор Юлия БЕРЕЗЯНСКАЯ (впервые опубликовано в журнале «С.О.К.»-Украина).

## Применение парогенераторов

Обеспечить паром производственный цех, как и любой другой объект, можно двумя способами: воспользоваться услугами централизованной тепловой сети или оборудовать предприятие автономным парогенератором. Недостатки обоих способов очевидны: в первом случае компании придется оплачивать услуги поставщика и устройство паропровода (при этом подача пара может быть нестабильной, а его качество — не соответствовать технологическим требованиям); во втором — покупка, установка и эксплуатация собственного парогенератора потребуют соответствующих затрат. Данные затраты можно минимизировать, подобрав парогенератор, точно соответствующий потребностям того или иного предприятия. Далеко не везде необходимо устанавливать агрегаты производительностью тонны пара в час, да и качество требуемого пара может быть разным, в зависимости от его предназначения.

В настоящее время можно разделить рынок парогенераторов малой мощности на ряд секторов. Разделение можно провести и по максимальному рабочему давлению парогенераторов. Определившись, каким видом топлива располагает предприятие: твердым (торф, дрова, уголь, древесные отходы), жидким (мазут, дизельное топливо, печное бытовое топливо), природный газ или электричество, необходимо оценить, какое из них наиболее выгодно использовать при эксплуатации парогенерирующего оборудования.

## Парогенераторы, работающие на органическом топливе

Современная промышленность предлагает достаточно большой выбор парогенераторов. Пар в парогенераторах получают за счет тепла сжигаемого органического топлива или преобразования электрической энергии в тепловую. По относительному движению теплообменивающихся сред (дымовых газов, во-



ды и пара) парогенераторы могут быть подразделены на две группы: жаротрубные и водотрубные.

В жаротрубных парогенераторах внутри труб движутся дымовые газы, а вода омывает трубы снаружи. В водотрубных, наоборот, внутри труб движется вода и пароводяная смесь, а дымовые газы омывают трубы снаружи.

В результате этого процесса происходит выработка пара. По принципу движения воды пароводяной смеси парогенераторы подразделяется на агрегаты с естественной и принудительной циркуляцией. Последние подразделяются на прямоточные и с многократно-принудительной циркуляцией (беструбные). Среди парогенераторов малой мощности есть котлы классических жаротрубной и водотрубной конструкций, но самые распространенные — прямоточные и так называемые беструбные (tubeless).

В прямоточных парогенераторах питательный насос подает воду в змеевик, размещенный в камере сгорания. Полное испарение происходит за один проход воды через змеевик. Их основное достоинство — возможность получения пара высокого (до 22,1 МПа) давления и относительно небольшие габариты. Конструкция змеевика обеспечивает эффективное использование поверхности теплообмена, а во время работы требуется минимальное количество воды, что исключает возмож-



# DEMIRAD

На правах рекламы. Вся продукция сертифицирована. DEMRAD® и DEMIR DÖKÜM® - зарегистрированные торговые марки

**DD DemirDöküm**

Представительство DEMIR DÖKÜM в Москве: (495) 580-78-77

Настенные газовые котлы

SOLARIS

KALISTO

ADEN

NITRON

NANOMIX



ность взрыва парогенератора. Труба змеевика спроектирована таким образом, что обеспечивает турбулентный продув дымовых газов через змеевик.

С точки зрения конструкции беструбный парогенератор напоминает жаротрубный двухходовой котел. Однако при втором проходе продукты сгорания в нем движутся не по трубам, а по цилиндрическому газоходу, образованному корпусом котла и оребренной стенкой водяной рубашки. Поверхность камеры сгорания у некоторых моделей выполнена гофрированной, что также улучшает теплообмен и снижает напряжение, вызванное термическим расширением различных элементов котла.

Интересное решение по интенсификации теплообмена воплощено в парогенераторах фирмы Clayton. В отличие от традиционных жаротрубных парогенераторов с природной циркуляцией воды, преимущество Clayton заключается в использовании принципа противопоточного обмена тепла (встречного потока дымовых газов и воды в змеевике) в сочетании с принудительной циркуляцией. В данных парогенераторах горелка находится внизу, а дымовые газы движутся природным способом вверх. Такая конструкция значительно увеличивает безопасность, особенно при работе котла на жидком топливе, так как любая утечка топлива будет немедленно выявлена, в отличие от горелки сверху. Теплообмен в парогенераторе Clayton улучшается за счет сферообразной формы пламени, которая имеет наибольшую площадь теплоотдачи. Котловая вода в парогенератор Clayton поступает в самом холодном месте (где дымовые газы имеют наименьшую температуру) и поэтому градиент температур максимальный. Также, для того чтобы поглотить максимальное количество тепла, диаметр трубы змеевика увеличивается в три раза (так как увеличивается объем пароводяной смеси). Окончательно вода отделяется от пара в сепараторе, и к потребителю поступает качественный энергосберегаю-



щий пар (в котором находится большое количество тепла), а это в свою очередь влияет на потребление топлива. К примеру, пар с 5%-й влажностью увеличивает потребление топлива на 4–5%, если же влажность будет достигать 40–50%, то соответственно и потребление топлива увеличится в 1,5 раза для поддержания теплового режима на технологическом процессе. Регулирующим устройством парогенератора являются пресостаты, под управлением которых горелка и питательный насос работает на частичной или полной мощности и в соответствии с реальным расходом пара в автоматическом режиме.

Сегодня на отечественном рынке представлены парогенераторы производительностью от нескольких десятков кг/ч, работающие на газе, различных видах жидкого топлива или электричестве. Подобные агрегаты есть в ассортименте компаний Viessmann, Buderus, Ferroli, «Интех» (Clayton) и др.

### Электрические парогенераторы

Производительность электрических парогенераторов редко превышает несколько сотен кг/ч. В более мощных паровых установках электричество используется крайне редко. Для таких производств, где потребность в технологическом паре не очень велика (порядка 300 кг пара/ч) и имеется возможность использовать электроэнергию для генерации пара, самым оптимальным решением проблемы пароснабжения становится приобретение электропарогенераторов. Как и другие электрические тепловые приборы, парогенераторы имеют следующие основные достоинства: они дешевле, чем парогенераторы, работающие на жидком топливе или газе, экологически чище и обладают меньшими габаритами и массой. Электрические парогенераторы проще установить

(обычно, электропарогенераторы поставляются в виде модулей полной заводской готовности), эксплуатировать и, как правило, их не надо регистрировать в органах «Котлонадзора». В то же время на предприятии, где установлен такой парогенератор, должен быть источник электрической энергии соответствующей мощности.

В современных электрических парогенераторах используются следующие способы нагрева: ТЭНовый, электродный и индукционный.

В ТЭНовых электропарогенераторах для кипячения применяются трубчатые нагревательные элементы ТЭНы. Рубашку ТЭНов изготавливают из материалов, не загрязняющих воду, например, из нержавеющей стали, что позволяет получить достаточно чистый пар, который можно использовать в пищевой промышленности в непосредственном контакте с продуктами.

Еще одно достоинство ТЭНовых парогенераторов — эффективный нагрев воды любой электропроводности. К основным недостаткам таких приборов можно отнести интенсивное отложение солей жесткости (накипи) на поверхности ТЭНов, что может привести к его перегоранию, а также невозможность плавного регулирования мощности агрегата. Избежать перегорания ТЭНа можно только используя глубоко умягченную подпиточную воду или омагничивание, что весьма удорожает стоимость установки. В отличие от емкостных ТЭНовых парогенераторов, многотрубная конструкция парогенераторов циркуляционного типа, позволяет создать несколько замкнутых циркуляционных контуров, что дает возможность при небольшом объеме жидкости обеспечить высокую скорость омывания ТЭНов, (максимальную теплоотдачу), что исключает перегрев ТЭНа и обеспечивает длительный срок службы.

В отличие от ТЭНов, электроды не могут перегореть, и выпадение осадка на них незначительно (температура электродов почти не отличается от температуры воды). Путем изменения площади соприкосновения электрода с нагреваемой водой можно плавно регулировать мощность парогенератора.

Кроме того, большинство электродных парогенераторов обладает меньшими габаритами и стоимостью, чем ТЭНовые аналогичной мощности. Однако вода, используемая в электродных котлах, должна иметь достаточно высокую элект-

ООО «Энерджи-Лаб», 190103, Санкт-Петербург, 8-я Красноармейская ул., 6А/5  
Тел/факс (812) 718-8209, e-mail: info@kamstrup.spb.ru, www.kamstrup.spb.ru



Реклама



Теплосчетчики MULTICAL UF  
Расходомеры ULTRAFLOW

**ISOTERM**

www.isoterm.ru



Atoll

Novoterm

Изотерм, Экотерм



Современное оборудование, уникальная технология в союзе с фантазией дизайнеров создают шедевры современного отопления.

**Golfstream**

На правах рекламы.

Компания «ИзоТерм» - крупнейший российский производитель медно-алюминиевых и стальных конвекторов.

**ISOTERM**  
TECHNOLOGY

ОАО «Фирма Изотерм»  
г. Санкт-Петербург,  
Колпино, пр. Ленина, д. 1  
тел.: 8 (812) 322 88 82  
8 (812) 460 88 22  
e-mail: comm@isoterm.ru

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО В МОСКВЕ: (495) 783-87-86  
ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДИЛЕРЫ: Санкт-Петербург: ООО «Центральное Региональное Представительство», (812) 235-73-26; ООО «Группа Делового Сотрудничества», (812) 316-78-55; ООО «Хогарт-Нева», (812) 703-41-14; ООО «Хортэк-Центр», (812) 703-41-13; ООО «ДЦ ТАЙПИТ», (812) 326-10-90. Москва: ООО «МежКомплект - Строй», (495) 978-48-43; ООО «Студия «АРТ-КОН», (495) 790-77-88; ООО «Хогарт», (495) 788-11-12; ООО «Дюма», (495) 565-42-77; ООО «Содалис», (495) 988-75-52. Архангельск: ООО «Климат + Архангельск», (8182) 65-79-76. Волгоград: ООО «МИР», (812) 79-17-17. Волгоград: ООО «Теплотехника», (8442) 33-37-10. Воронеж: ООО «Бито», (4732) 39-64-21. Владивосток: ООО НПП «ВладВЭД», (4232) 42-49-49. Екатеринбург: ООО «ИзоТерм-Урал», (3432) 167-168. Иркутск: ООО «СИБТЕХЭНЕРГОМАШ», (3952) 30-46-05. Иркутск: ООО «Современные Системы», (3952) 23-55-25. Казань: ООО «Водная техника», (843) 537-03-89; ООО «Инженерный центр «Теплолюкс», (843) 526-74-90. Краснодар: ООО «Аквамастер», (861) 279-04-00; ООО «Осьминог», (861) 221-55-60. Красноярск: ООО «Теплоком», (3912) 36-43-78. Курск: ООО «Региональная Энергосберегающая Компания», (4712) 70-04-51. Новокузнецк: ООО «Сибирь Сервис», (3843) 71-63-97. Новороссийск: ООО «Барк», (8617) 711-861. Новосибирск: ООО «СибКомплект», (383) 325-31-06. Нижний Новгород: ООО «Торет», (8312) 410-599; ООО «Фабрика тепла», (831) 461-91-82. Омск: ООО «КРАТОС», (3812) 32-88-90; ООО «Компания «Ремлюкс», (3812) 35-17-57. Пермь: ООО «Гроссен Групп», (3422) 12-99-88. Ростов-на-Дону: ООО «Вита», (863) 291-76-07. Рязань: ООО «Тепломатик», 8-901-481-18-81. Самара: ООО НКФ «Интеринвест», (8462) 70-67-51. Тюмень: ООО «ВЕСТЕР ЦЕНТР», (3452) 43-15-34. Уфа: ООО «Галерея тепла», (3472) 41-69-12. Челябинск: ООО «Теплорад», (3517) 75-45-40. Ярославль: ООО «ЯТКС «Истра», (4852) 58-13-02; ООО «Теплолюкс», (4852) 40-85-66.

тропроводность, поэтому в нее добавляют различные химически активные вещества (соли, кислоты, пищевую соду и т.д.). Такой пар может привести к разрушению элементов системы, в которую он поступает. Кроме того, его нельзя использовать в ряде технологических процессов.

В индукционных парогенераторах вода нагревается с помощью высокочастотного излучения. Отсутствие прямого контакта воды и нагревательного элемента (излучателя) позволяет получить особо чистый «медицинский» пар. К недостаткам этих приборов относятся их высокие стоимость и энергопотребление. Поэтому индукционные парогенераторы используют только в тех случаях, когда необходим пар медицинского качества. Практически все европейские парогенераторы — ТЭНовые. Производительность электрических парогенераторов европейских фирм редко превышает 100–150 кг/ч. Более мощные модели изготавливаются только «под заказ».

### Критерии выбора парогенератора

Расход пара, выработка пара или производительность по пару — основная техническая характеристика парогенераторов, которая измеряется в кг пара/ч. Для подбора парогенератора также надо знать давление пара, которое он должен обеспечивать. Расход пара часто не сравнивается при одинаковых условиях, что может приводить к ошибке при выборе или покупке (котел может оказаться других габаритов или мощностей). Причина этому — то, что при выборе котла надо как-то классифицировать выработку пара. Вот три термина, обычно характеризующие выработку пара:

- производительность котла при заданной температуре питательной воды (например, при 100 °С) и давлении пара на выходе 0 атм;
- максимальная выработка пара;
- полезная выработка пара.

Производительность парогенератора — выработка пара котлом на выходном фланце при температуре питательной воды 100 °С и давлении пара 0 атм, т.е. при температуре пара также 100 °С. Это наиболее часто и широко используемое понятие при выработке пара, которое указывается в большинстве брошюр и других технических описаниях. Например, в американской индустрии принято оценивать производительность котлов в лошадиных силах [л.с.], имея в виду, что 1 котловая л.с. = 34,5 фунтам

пара в час при температуре питательной воды 100 °С и давлении пара 0 атм.

Максимальная выработка пара — расход пара, который обеспечивается на выходном фланце котла при рабочих параметрах, зависит от состояния питательной воды и состояния пара для данных условий. Максимальная выработка пара обычно отличается от производительности пара при температуре питательной воды 100 °С и 0 атм, потому что питательная вода на входе и состояние пара на выходе различны при 100 °С и 0 атм.

Полезная выработка пара — количество пара в единицу времени, непосредственно доходящее до потребителя — является наиболее важным параметром. По определению, полезная выработка пара равна максимальной выработке пара (на котле) минус потери пара на котле при изменениях нагрузки, минус потери пара при его транспортировке, минус пар, идущий на собственные нужды котельной.

При колебаниях нагрузки пар может оказаться в избытке или его необходимо поддерживать постоянно в несколько избыточном объеме для компенсации возможных изменений нагрузки вследствие запаздывания реакции котла на ее изменение. При значительном удалении котла от потребителя происходят потери пара как на котле, так и на трубопроводе вследствие его охлаждения и конденсации.

Полезная выработка пара меньше максимальной выработки пара (на котле) и производительности пара при температуре питательной воды 100 °С.

Существует еще один фактор, который может оказывать существенное влияние на работу котла. Это количество продувок, которое требуется для его эффективной работы. С помощью продувок удаляют нерастворимые соли из котла и трубопроводов. В этом случае продувка относится к количеству воды, которое постоянно должно удаляться из котельной системы для контроля количества нерастворимых солей в котле. Вода, которая удаляется из котла, нагревается, и количество энергии, необходимое для нагрева этой воды, уменьшает количество энергии, необходимое для производства пара.

Таким образом, эксплуатационная эффективность котла может существенно отличаться от заявленных изготовителем процентов КПД при неизменной нагрузке (25, 50 или 100 %).

Кроме того, выбирая конкретную модель парогенератора среди присутствующих на рынке моделей со сходными техническими характеристиками, необходимо обращать внимание на следующие особенности выбираемого парогенератора:

1. дополнительные возможности регулировки выходных параметров пара (давления, влажности, расхода пара), а также возможность регулирования потребляемой парогенератором мощности в соответствии с текущими потребностями;
2. наличие в конструкции парогенератора всех необходимых для полноценной его работы элементов, комплектующих, включая блок водоподготовки;
3. материал и толщина корпуса;
4. степень автоматизации процесса выработки пара, возможности аварийной сигнализации и т.п., соответствующих соблюдению жестких требований безопасности;
5. ремонтпригодность парогенератора, популярность и, как следствие, степень развития рынка запчастей и комплектующих к данной модели парогенератора;
6. внешний вид парогенератора, удобство эксплуатации, доступность элементов регулировки процесса производства пара, отсутствие травмоопасных элементов конструкции.

Большинство специалистов считает, что в настоящее время отечественный рынок парогенераторов малой производительности находится в стадии становления и оценить его объем очень сложно. Оценка продаж электрических парогенераторов затруднена, поскольку, как уже говорилось, их применение обычно не требует регистрации, а выпуском этого оборудования занимается множество производителей, часть из которых представляет собой мелкие, почти кустарные предприятия. Тем не менее специалисты отмечают позитивные тенденции роста, инвестиционную привлекательность данной отрасли. □

*Выражаем благодарность компании ООО «Диатек Сервис» и ведущему специалисту А.Н. ЮЗВЕНКО за помощь при подготовке материала.*



# 5-7 ноября

«ГЕРЦ Арматурен»  
принимает участие в XXV  
конференции и выставке

## МОСКВА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

www.herz-armaturen.ru



Балансировочные  
запорные клапаны  
ГЕРЦ



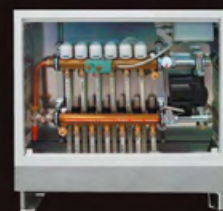
Термостатическая  
арматура ГЕРЦ



Трубы и фитинги  
ГЕРЦ



Измерительный  
компьютер  
ГЕРЦ



Шкаф управления  
тёплыми полами  
ГЕРЦ

Фото © Константин Гроссман/PIXELIO

- ♥ Разнообразная область применения
- ♥ Термостатическая арматура
- ♥ Балансировочные, запорные клапаны
- ♥ Шаровые краны
- ♥ Трубы и фитинги
- ♥ Электронные устройства управления

### ООО «ГЕРЦ Арматурен»

105118, г. Москва, Сигнальный пр., д. 19

Тел.: (495) 617-09-15

Факс: (495) 617-09-14

E-mail: office@herz-armaturen.ru



На правах рекламы. Товар сертифицирован

# HERMANN – более 35 лет успешной работы

Тенденции мировой экономики таковы, что небольшие локально-ориентированные компании все чаще и чаще стремятся объединить усилия с игроками более крупными. Стремительно меняющаяся конъюнктура, зависимость мировой экономики от геополитических факторов и высокий уровень конкуренции делают весьма затруднительным полноценное хозяйствование локальных игроков. В связи с этим многие компании, отлично зарекомендовавшие себя на рынках собственных стран, стремятся найти партнера, в тандеме с которым смогли бы эффективно осваивать мировые рынки.



Один из примеров подобного союза — слияние двух лидеров отрасли бытовых газовых котлов — итальянского производителя Hermann и немецкой корпорации Vaillant Group. Объединение пошло на пользу обеим компаниям. Например, консорциум Vaillant добавил в свой портфель сильный и известный бренд, а также производственные и исследовательские мощности. Компания Hermann, в свою очередь, получила возможность быстро и эффективно освоить дополнительные рынки сбыта и дополнительное финансирование прикладных исследований по совершенствованию производства и продукции. Но больше, как зачастую бывает в таких случаях, выиграла локальная компания, т.е. Hermann. Судите сами:

1. Дополнительное финансирование исследований позволило значительно улучшить качественную составляющую продукции без увеличения ее стоимости.
2. Благодаря расширению рынков сбыта объемы производства превысили 200 тыс. котлов в год, что также положительно сказалось на сочетании цены и потребительских свойств.
3. Завершив объединение, компания Hermann получила доступ к уже существующим наработкам мирового гиганта индустрии отопления, как следствие — интенсивное развитие характеристик собственной продукции.

\* Система контроля качества включает в себя: 1. Выборочная проверка комплектующих из каждой поступающей партии; 2. 100% произведенных котлов на выходе со сборочного конвейера проходят проверку запуском и настройку; 3. Выборочная проверка упакованных и готовых к отгрузке котлов, изымаемых со склада готовой продукции.

4. Вступление в консорциум позволило на практике реализовать 3-ступенчатую систему контроля качества\*, наладить активное развитие сети сервисных и обучающих центров.

Все это было бы невозможным или чрезвычайно затратным, если бы Hermann реализовывал эти программы самостоятельно. Что же собой представляет компания Hermann и почему следует обратить на ее продукцию особое внимание? Сегодня Hermann — одна из немногих компаний, сохранивших свою узкую специализацию. И если в качестве само-

в регион начинаются поставки комплектующих и запчастей, открытие сервисных центров и обучение специалистов для работы с котлами Hermann.

Нельзя не отметить потребительские характеристики котлов Hermann. Стильные, комфортные и надежные, они завоевали доверие потребителей по всему миру. Интуитивно понятный интерфейс, многочисленные дополнительные функции и качественный сервис позволяют на протяжении долгих лет обеспечивать помещения теплом и горячей водой.



стоятельного игрока это было нейтральным качеством, то в составе транснациональной компании этот факт становится несомненным плюсом. Ведь усилия и мастерство разработчиков и инженеров компании направлены исключительно на развитие и совершенствование именно настенных газовых котлов.

Благодаря слиянию компания Hermann смогла не только значительно улучшить качество своих котлов (за счет использования новейших материалов, совершенствования производства и внедрения новейших разработок в области экономичности и экологичности газовых котлов), но и повысить уровень сервисного обслуживания выпускаемого оборудования. Происходит активное развитие сети сервисных центров. Одновременно с поставкой самого первого котла



В заключение отметим, что компания Hermann уже более 35 лет успешно работает на рынке газовых котлов и успешно конкурирует не только с местными игроками, но и с мировыми лидерами индустрии бытового котельного оборудования. А накопленный опыт позволяет выпускать с каждым разом все более совершенную и технически безупречную продукцию. □

я доверяю только  
**Hermann**



- ▶ Широкий модельный ряд
- ▶ Адаптация к российским условиям
- ▶ Региональная сеть сервисных центров
- ▶ Программы обучения специалистов
- ▶ Гарантия 2 года

 **Hermann**

идеи согревающие жизнь  
[www.hermann-info.ru](http://www.hermann-info.ru)

На правах рекламы. Товар сертифицирован.



**РУСКЛИМАТ**  
Т Е Р М О



Официальный партнер компании в России:

Москва: отдел продаж по Москве и МО: (495) 777-19-69, отдел региональных продаж: (495) 777-19-78,  
Астрахань (8512) 54-15-56; Барнаул (3852) 366-399; Бийск (3854) 32-18-89;  
Волгоград (8442) 95-53-45; Калуга (4842) 565-535; Магнитогорск (3519) 25-27-80;  
Новосибирск (383) 230-03-03; Омск (3812) 46-77-77; Ростов (863) 2-698-698; Самара (846) 332-33-99;  
Санкт-Петербург (812) 350-14-14; Саратов (8452) 277-622; Тольятти (8482) 20-24-20;  
Тюмень (3452) 46-44-44; Уфа (347) 2-745-000; Челябинск (351) 778-50-77

# ROYAL THERMO: МОЩНОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ, ДИЗАЙН

Сегодня на российском рынке отопительного оборудования представлено огромное количество радиаторов, отличающихся друг от друга техническими характеристиками, требованиями к эксплуатационным условиям, дизайном, стоимостью и многими другими параметрами. Именно поэтому выделиться в столь напряженной конкурентной среде непросто. Но для действительно качественного продукта по адекватной цене это, несомненно, реальная задача, с которой успешно справляются секционные радиаторы Royal Thermo.

**Б**ренд Royal Thermo принадлежит англо-итальянской промышленной группе Royal Climatic Industrial Design. Во главу всей работы по созданию ассортиментной линейки были поставлены три основных принципа: мощность, надежность, дизайн.

Для выхода на рынок отопительных приборов в России специалисты RCID не адаптировали уже существующие модели, а разработали ассортиментную линейку специально для российских сложных условий эксплуатации, таких как загрязненный теплоноситель, высокий уровень давления, повышенная вероятность газообразования и т.д.

Сегодня в России под брендом Royal Thermo представлены две алюминиевые модели — Optimal и Evolution и одна биметаллическая — Twin, каждая с межсексовыми расстояниями 350 и 500 мм.

Надежность радиаторов Royal Thermo обеспечивается за счет алюминиевого сплава по «фирменному рецепту» RCID и дополнительной антикоррозийной обработки. Точнее, при изготовлении этих моделей используется специальный алюминиевый сплав с легирующими добавками, который повышает общее сопротивление сплава коррозии и одновременно увеличивает его механическую прочность и эластичность.

Для дополнительной антикоррозийной защиты внутреннее и внешнее поверхности радиаторов Royal Thermo обрабатываются фторциркониевым покрытием.



■ Радиатор Royal Thermo Optimal



■ Радиатор Royal Thermo Twin



■ Радиатор Royal Thermo Evolution

Доказательством уверенности производителя в надежности Royal Thermo служат беспрецедентные сроки гарантии! Дизайн, и в то же время травмобезопасность обеспечиваются скругленными формами, отсутствием углов и острых кромок.

Возникновение случайных царапин предотвращено с помощью двухэтапной системы окраски, при этом лакокрасочное покрытие сертифицировано по самому строгому стандарту ISO 2409. И, наконец, мощность радиаторов Royal Thermo может составлять до 203 Вт от одной секции!

Особое внимание специалисты RCID уделяют удобству работе дилеров. Радиаторы

Royal Thermo поставляются в Россию в широком ассортименте заводских скруток, в том числе и с нечетным количеством секций, что избавляет от необходимости перекрутки. Это, во-первых, экономит время и трудозатраты, а, во-вторых, повышает надежность эксплуатации. Особо строго специалисты RCID отслеживают постоянное наличие продукции Royal Thermo на складах в России, так что даже в период сезона продаж перебоев с поставками быть не может.

Говоря о радиаторах Royal Thermo, нельзя не упомянуть фирменные оригинальные аксессуары, позволяющие быстро и качественно осуществить установку и монтаж радиатора. Так, универсальный монтажный комплект Royal Thermo позволяет подключить радиатор в любом случае, даже если покупатель не знает диаметра труб или схему подключения. Особая «фишка» среди комплектующих Royal Thermo — регулируемые кронштейны, позволяющие выровнять радиатор по одному уровню.

На данный момент секционные алюминиевые и биметаллические радиаторы Royal Thermo — ярчайшие звезды на российском рынке приборов отопления, гарантирующие надежность эксплуатации, повышенную мощность теплоотдачи и настоящий итальянский дизайн. □



# Непрерывная цепь поставок – дефицита не будет!



На правах рекламы. Товар сертифицирован.



**New!**

## OPTIMAL

Сверхпрочный алюминиевый радиатор, прекрасно гармонирующий с любым интерьером помещения. Является идеальным решением для современных эффективных систем отопления.

- > Специальный сплав алюминия, кремния и титана
- > Высококачественная двухэтапная покраска
- > Широкий вертикальный коллектор, позволяющий беспрепятственно проходить загрязненному теплоносителю
- > Травмобезопасность, скругленные формы, отсутствие углов и острых кромок
- > Ослепительно белый цвет (RAL 9016)
- > Итальянский дизайн
- > Гарантия 5 лет



**203 Вт!**

## EVOLUTION

Вершина эволюции секционных алюминиевых радиаторов Премиум класса. Разработан с учетом особенностей российских систем отопления в лучших традициях итальянских производителей.

- > Мощность каждой секции 203 Вт!
- > Надежное антикоррозийное покрытие с использованием циркония, защищающее внутренние и внешние поверхности радиатора
- > Широкий вертикальный коллектор обеспечивает беспрепятственное прохождение загрязненного теплоносителя
- > Высококачественная двухэтапная покраска
- > Ослепительно белый цвет (RAL 9016)
- > Итальянский дизайн
- > Гарантия 10 лет



**20 лет!**

## TWIN

Биметаллический радиатор, созданный специально для условий эксплуатации в российских системах центрального отопления. Новейшие технологии и высокое качество обеспечивают эффективную работу радиатора.

- > Надежное антикоррозийное покрытие с использованием циркония, защищающее внутренние и внешние поверхности радиатора
- > Абсолютно бесшумный радиатор – нет заужения вертикального коллектора
- > Специальный сплав алюминия, кремния и титана
- > Особо стойкое лакокрасочное покрытие, сертифицированное по ISO 2409
- > Итальянский дизайн
- > Гарантия 20 лет



Москва: отдел продаж по Москве и МО: (495) 777-19-69,  
отдел региональных продаж: (495) 777-19-78,

Астрахань (8512) 54-15-56; Барнаул (3852) 366-399; Бийск (3854) 32-18-89; Самара (846) 332-33-99;  
Волгоград (8442) 95-53-45; Калуга (4842) 565-535; Магнитогорск (3519) 25-27-80;  
Новосибирск (383) 230-03-03; Омск (3812) 46-77-77; Ростов (863) 2-698-698;  
Санкт-Петербург (812) 350-14-14; Саратов (8452) 277-622; Тольятти (8482) 20-24-20;  
Тюмень (3452) 46-44-44; Уфа (347) 2-745-000; Челябинск (351) 778-50-77

# Электрокотлы «ЭВАН» – автономное отопление без проблем

Сегодня одной из интересных тенденций является переход к автономному отоплению. Источником тепла в таких системах зачастую служат электрические котлы.



Электрические котлы при их полной автоматизации не нуждаются в специальном помещении, дымоходах и запасах топлива. Отсутствие неприятных запахов, пыли и грязи делает их весьма привлекательными по сравнению с другими видами котлов. Многих пугает высокая стоимость электроэнергии, однако при использовании электрокотла экономить электроэнергию можно с помощью двухтарифной системы оплаты и различными погодозависимыми датчиками, дающими экономию более 30%. Как правило, ночной тариф в два-три раза ниже дневного, а тепловые потери являются минимальными именно в это время суток.

Действительно, сегодня в нашей стране отопление газом, дровами или углем обходится дешевле. Однако не стоит забывать, что все эти виды топлива относятся к невозобновляемым ресурсам. По мере уменьшения их запасов они будут резко расти в цене. Электричество же, напротив, имеет все шансы выиграть в ценовой борьбе. Так что вскоре электроотопительные системы станут более выгодными. Во многих случаях уже сегодня электроотоплению просто нет альтернативы. Ну и, кроме того, электроэнергия — самый экологически чистый и безопасный из всех упомянутых видов топлива.

Компания «ЭВАН» работает с 1996 г. За 12 лет работы с помощью приборов «ЭВАН»

более 6500 крупных промышленных предприятий и более 90 тыс. частных домов, санаториев, домов и баз отдыха по всей территории России и Ближнего Зарубежья решили вопросы отопления и горячего водоснабжения. Широкая мощностная линейка электрокотлов от 2,5 до 480 кВт позволяет решить вопросы по организации автономного отопления любого пользователя, от частного лица до крупного промышленного предприятия. Один прибор способен отопить площадь от 25 до 5000 м<sup>2</sup>, а при работе в каскадной системе отопления — и в разы больше.

В производстве электрических отопительных котлов применяется метод точной технологии, специалистами компании осуществляется 100%-й входной и выходной контроль качества, каждый прибор проходит двойное испытание на герметичность давлением в 5 атм, что в два раза превышает рабочее давление. Нагревательные элементы котлов — ТЭНы — производятся из нержавеющей стали с дополнительной герметизацией.

В настоящее время компания «ЭВАН» производит 75 наименований котлов в пяти основных классах:

- «Стандарт-эконом» (серия ЭПО) мощностью от 2,5 до 30 кВт;
- «Стандарт» (серия «ЭВАН С1») мощностью от 5 до 30 кВт;

- «Комфорт» (серия Warmos и Warmos-M) мощностью от 5 до 60 кВт;
- «Профессионал» (серия ЭПО) мощностью от 36 до 480 кВт;
- «Люкс» (серия Warmos-QX) мощностью от 7,5 до 27 кВт.

Последняя новинка компании «ЭВАН» — электрокотел класса «Люкс» Warmos-QX. Он обладает функциональными возможностями и комплектацией мини-котельной, в состав которой входят: циркуляционный насос, экспанзомат, предохранительный клапан, автоматический воздухоотводчик и манометр, позволяющий визуально контролировать давление в системе отопления. Высокую надежность и увеличенный ресурс работы обеспечивают импортные комплектующие и высококачественные материалы. Основным элементом управления — микропроцессорный контроллер, позволяющий реализовать функции свободной ротации (перебора) используемых блоков нагревательных элементов, плавного пуска и отключения работающих ступеней мощности с двухсекундной временной задержкой, равномерного распределения нагрузки по фазам при использовании неполной мощности.

Электроотопительные котлы «ЭВАН» обладают оптимальным соотношением параметров «цена/качество», компактность этих приборов обеспечивают простоту их монтажа. Срок гарантии на оборудование составляет от 18 до 24 месяцев, поддержка соответствующими гарантийными и сервисными обязательствами осуществляется более чем в 50 регионах России — от Калининграда до Владивостока. Качество оборудования «ЭВАН» подтвердила специальная комиссия при выборе котла для отопления при установке на яхту «Россия» Президента России.

Использование современных автономных систем теплоснабжения позволяет повышать качество жизни и эффективность бизнеса и быть независимым от внешних условий. □



## Компания «ЭВАН»

603024, г. Нижний Новгород,  
пер. Бойновский, д. 17  
Тел/факс: (831) 419-57-06, 220-32-00  
info@evan.ru  
[www.evan.ru](http://www.evan.ru)

ЛЮБОВЬ И ТЕПЛО БЛИЗКОГО ЧЕЛОВЕКА  
СОГРЕЮТ ВАС В ТРУДНУЮ МИНУТУ,  
ВО ВСЕХ ОСТАЛЬНЫХ СЛУЧАЯХ  
ВАС ОБОГРЕЕТ...

А Л Ю М И Н И Е В Ы Й

РАДИАТОР

**Santekhprom-RAS**

Россия, 107497, г. Москва, ул. Амурская, 9/6

Тел./факс: (495) 462-21-23, 730-70-80

[www.santexprom.ru](http://www.santexprom.ru)    [mail@santexprom.ru](mailto:mail@santexprom.ru)



НАДЕЖНЫЙ  
ПРОВОДНИК ТЕПЛА

**САНТЕХПРОМ**

# RAPIDO – три века традиций

**RAPIDO®**   
Clevere Wärme.



Это был первый этап в развитии производства и первый шаг в большую жизнь промышленности.

Дальше — больше...

## Первый радиатор

Через год поступил заказ на весьма необычное изделие. Заказчик хотел, чтобы ему отлили чугунный радиатор. Казалось бы, что здесь необычного. Завод, а теперь это был завод, отливает изделия из чугуна, одним больше, одним меньше. Однако при заказе было несколько требований. Первое — это необычная форма прибора, второе — соблюдение всех указанных размеров, третье — дизайн прибора, и наконец, четвертое — завод должен иметь громкое имя и свое уникальное название. Все эти факторы для того времени были в диковинку, так как все приборы имели стандартный вид и стандартную форму, а заводы называли по-семейному, добавляя к фамилии названия того, что производили.

После выпуска первой партии о заводе заговорили как о серьезном игроке на рынке производства чугунных радиаторов отопления. Решение о названии возникло

| Автор Александр КОЛОМЕЙЦЕВ, ведущий инженер отдела котельного оборудования компании «Терморос»

## История

1897 год. Кайзеровская Германия. Завод BMW еще не начали строить. Карл Цейс выпустил легендарную серию стекол и выпуклых линз под названием Planag, широко использующихся в фотографии. Готлиб Даймлер усовершенствовал свой моторный экипаж и двигатель внутреннего сгорания, а Карл Бенц пока является ему конкурентом. Звезды «Мерседес-Бенц» еще не существует.

А в маленьком городке Версен, что находится в провинции Западная Вестфалия, в 30 км от Дюссельдорфа, молодой человек, приехавший из Нидерландов — Вильгельм Пфаль — занимает денег у отца и открывает плавильную мастерскую по отливу изделий из чугуна. Заказы на изделия он собирает по всей провинции, клиентов не особенно много и поэтому дела идут средне. Вскоре после одного случая о мастерской заговорили все производители ткацкого оборудования. Завод по производ-

ству прядильных станков искал для себя поставщика чугунных корпусов, но как назло никому не удавалось изготовить деталь максимально точно и в указанный срок. И поставщики обратились к Вильгельму.

Первый пробный корпус для прядильного станка отлили уже через месяц, при этом образец долго рассчитывали, стараясь в точности выдержать форму. Чертеж детали Вильгельм делал сам, благо был талантливым инженером и способностью к точным наукам и технике получил от отца, который в свое время работал инженером на литейном заводе. Несколько заготовок испортили, но в итоге коллектив добился ожидаемого результата. Первый корпус для прядильной машины был отлит. Точность изготовления была феноменальной, все размеры выдержаны идеально. Сразу был подписан контракт на 1000 изделий в год с учетом последующей модернизации.





само собой. Хорошая теплоотдача прибора и его конструкторские особенности обеспечивали быстрый (*по-немецки — rapid*) нагрев. Отсюда завод и марка получили свое имя — Rapido.

### Первый котел

Вильгельму была интересна эта тема, так как рынок радиаторов и котлостроения Германии переживал настоящий бум. Поэтому было решено перепрофилировать часть производства на изготовление отопительной техники. Модернизация коснулась всего. Была поставлена новая плавильная печь, несколько новых металлообрабатывающих станков, набран штат людей и дело пошло. Так продолжалось несколько лет. Параллельно с производством штат конструкторов, в который входило всего три человека, включая Вильгельма, разрабатывал полноценный водогрейный котел, работающий на твердом топливе, или, если быть точнее, то на дровах и угле. Первые разработки были неудачными. То чугун от нагрева трескался, то дрова из-за недостатка воздуха плохо горели, то весь дым шел в помещение. Спустя некоторое время, в 1910 г., наконец, добившись непревзойденного качества чугуна, его «мягкости и эластичности», просчитав все нагрузки и сопротивления, из завода вышел первый красавец — котел, на котором стоял лейбл Rapido. Уже в то время этот котел имел автоматику регулирования нагрева, которая включала в себя механический термостат и пружину, изменяющую положение открытия воздушной заслонкой; высокоэффективную камеру сгорания, что позволяло получить КПД до 90% (на дровах!). Все эти факторы позволили Rapido стать одним из лидеров продаж на немецком и европейском рынках.

Котлы Rapido получили сертификат, который выдается лучшим продуктам Германии, а Вильгельм Пфаль удостоился награды за применение инновационных разработок в области котлостроения. Компания Rapido стала одной из ярких звезд того времени в области котлостроения.

Время шло, технологии не стояли на месте, а рынок диктовал свои условия. К началу века Rapido уже выпускали целый ряд котлов, способных за короткое время быстро и качественно производить тепловую энергию. Но все были технологии прошлого. В 1931 г. началась очередная крупная модернизация завода, которая коснулась в первую очередь проектных отделов и оборудования по обработке чугуна. Полностью перепрофилировать завод не было необходимости.

В середине 1932 г. начались принципиально новые разработки камер сгорания котлов. Основной упор делался на высокий КПД и возможность чугуна сдерживать высокие нагрузки при быстром нагреве. Большинство котлов того времени имели высокие требования к системе отопления в целом, так как характеристики чугуна не позволяли работать при большой разнице между подающей линией и обратной. К концу года был разработан принципиально новый котел с камерой сгорания оригинальной конструкции, выполненный из чугуна с уникальными свойствами. Сплав имел свой рецепт, который не мог воспроизвести ни один из конкурентов, вследствие чего чугун при высоких нагрузках становился «эластичным», расширения были в пределах допустимых норм. Возможности котла для того времени были просто фантастическими! Он мог работать при большой разнице подачи и «обратки», проводил нагрев системы в 250–300 л/ч и при этом имел усовершенствованную систему регулирования температуры. Лучшего предложить не мог никто.

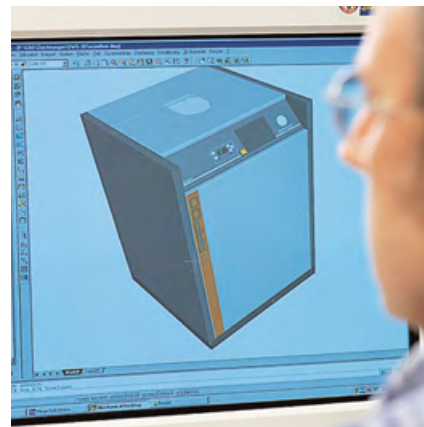


■ Котел Rapido, серия GA

Послевоенный кризис заставил всех производителей в Германии пересмотреть свои взгляды на Рынок Европы. Нужно было двигаться вперед.

В конце сороковых годов стали проводиться разработки новой модели камеры сгорания. Нарботки по предыдущей серии были, поэтому начинать приходилось не с нуля. К концу 1949 г. широкой публике был представлен новый котел с новой камерой сгорания. Отличало этот котел от остальных то, что КПД превышал 94% и котел не испытывал практически никаких нагрузок на теплообменник, даже при резких и частых перепадах температуры теплоносителя. Более того, он получил пульт управления и автоматику, которая позволяла управлять системой отопления не только при помощи термостатов, но и при помощи выносных электрических блоков. Модели работали на всех видах топлива: газ, дизель, дрова, торф.

Это был очередной успех, и в 1950 г. серия была запущена в производство, а оригинальная камера сгорания получила патент от Всемирного патентного бюро за инновацию в разработках теплообменников и котлов в целом.



### Rapido сегодня

Сегодня выпускается широкая гамма котловой техники. И вся эта техника имеет свою «изюминку». Хороший пример тому — котлы серий F и GA.

### Котлы серии F

Котлы серии F имеют рассекательные ребра по всей поверхности камеры сгорания. Так как верхняя и нижняя часть котлового блока наполнена теплоносителем, то есть необходимость в равномерном нагревании всей поверхности топки. Как известно, при работе наддувной горелки, мы можем наблюдать некоторую неоднородность и колебание



■ Котел Rapido, серия F

факела. Эти факторы могут быть вызваны несколькими причинами. Перечислим основные.

Первая — пульсация столба дымовых газов в дымоходе. Обычно встречается при неправильном расчете и монтаже дымовой трубы. Уходящие газы не могут полностью покинуть дымовой тракт, и в трубе создается повышенное сопротивление. При этом факел горелки начинает сильно колебаться, а в некоторых случаях приводит к аварийной остановке оборудования.

Вторая — это отрыв факела. Возникает в случае избытка воздуха или повышенной тяги. Когда факел горелки находится на грани отрыва, он имеет неправильную форму — наиболее горячая зона немного «задрана» кверху. Вот здесь и таится самая большая неприятность для традиционных котлов. При такой работе происходит неравномерное нагревание теплообменных зон камеры сгорания. Создаются очаги, подобные пятнам: куда тянет пламя — там и греет. Поскольку чугун — материал хрупкий, в процессе эксплуатации возникают нагрузки на теплообменник гораздо выше расчетных.

В Rapido этот фактор исключен за счет рассекательных ребер и благодаря точным расчетам глубины и диаметра топки. Как бы ни колебался факел, каким бы высоким не было сопротивление дымохода, тепловой поток распределяется ровно по всей теплообменной поверхности.

Мало того, для общей стабилизации процесса горения в переднюю дверцу котла установлена рециркуляционная труба, которая выполняет двойную

функцию. Первая — это направление пламени в строго заданную зону. И вторая — это инжекционный забор разогретых газов и подача их в наиболее холодные зоны факела для стабилизации процесса горения и улучшения его качества.

Поэтому с котлами Rapido мы получаем очень низкие выбросы  $CO_2$  и  $NO_x$ .

### Котлы серии GA

Атмосферные котлы серии GA также имеют ряд достоинств, которые полностью являются заслугой инженерного коллектива Rapido. Основным преимуществом является интересная конструкция верхней части теплообменника. Проходные каналы дымовых газов имеют конусное сечение со строго выдержанным углом. И внутри этих каналов находятся рассекательные ребра, расположенные в определенной последовательности и с определенным наклоном. Вследствие этого достигнут эффект максимального использования тепловой энергии дымовых газов (КПД более 94%). Также внутренняя часть камеры сгорания является полностью герметичной, что позволяет избегать, в случае плохой тяги, попадания открытого пламени в помещение котельной или того места, где установлен котел.

Если рассмотреть конструктивные составляющие горелки, то нужно отметить несколько полезных факторов в отдельных элементах этого устройства.

Первое — это сам состав горелочной трубы. Внешняя труба горелки выполнена из нержавеющей стали. Пламенные отверстия расположены под специальным углом, с максимальным раскрытием. Сделано это для того, чтобы избежать образования непрогретых «холодных зон» и увеличить площадь нагрева камеры сгорания. Внутренняя труба горелки изготовлена из порошковой высокотемпературной стали. Применение столь необычного материала вызвано необходимостью избежать разрушения устройства при критических нагрузках, в момент долгосрочной безостановочной работы котла. Случается, что при понижении давления газа котел не может выйти на заданную температуру и продолжает безостановочно эксплуатироваться в течении нескольких дней. Из-за этого происходит перегрев горелочного устройства и, в итоге, его разрушение.

Подобные факторы могут привести к самым тяжелым последствиям для ко-

тельного агрегата. Самые распространенные — это хлопки и сильная детонация в момент запуска.

Второе — расположение запальных групп на каждой из ступеней горелки. При использовании одной запальной группы на достаточно мощном котле мы можем часто сталкиваться с хлопками во время розжига второй ступени. Это обусловлено такими факторами, как падение давления газа, наличие плохой тяги, отсутствие приточно-вытяжной вентиляции и т.д. При использовании запальных групп на каждой ступени, удается избежать шумного запуска, так как не происходит неконтролируемого открытия второй ступени (только по команде термостатов или автоматики), а происходит сначала розжиг запальника и его контроль ионизационным электродом, потом — полноценный запуск второй ступени (открытие газовых клапанов) и снова контроль ионизационного электрода.

Также на каждом запальнике расположен маленький фильтр — грязевичок, который предотвращает попадание посторонних частиц в форсунку устройства, что часто встречается при монтаже и эксплуатации котла в строящемся или ремонтируемом помещении. Тем самым мы избегаем погасания запальной группы в самый неподходящий момент.

Сегодня Rapido является одним из ведущих производителей котельного оборудования европейского рынка. И первые шаги в России уже сделаны. Продукция получает исключительно положительные отзывы от потребителей и эксплуатирующих организаций. □

Компания «Терморос»

Тел: (495) 785-55-00

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



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*



# Новинка от Lamborghini – котел NINFA

Позвольте представить вам новинку от одного из старейших производителей отопительной техники итальянского завода Lamborghini. Новый котел Ninfa — это результат двухлетней работы инженеров, кропотливого труда разработчиков и дизайнеров.

**Автор** Алексей ЧЕПКИН, ведущий инженер отдела котельного оборудования компании «Терморос»



*Lamborghini*



На правах рекламы

**В** линейке котлов есть мощности в 24 и 32 кВт. Одним из плюсов данного котла является компактность, при совсем небольших габаритах этот котел является высокотехнологичным теплогенератором, который может обеспечить дом не только теплоносителем для систем отопления, но и достаточным количеством горячей воды для санитарных нужд. Так как данный котел скорее можно назвать мини-котельной, то и требования по безопасности тоже соответствуют высокому уровню.

### Вкратце о безопасности

В котле имеется предохранительный клапан, который защищает от скачков

давления в системе отопления, датчики контроля температуры теплоносителя, датчик температуры ГВС, контроль тяги в дымоходе, также в котле имеется датчик протока, позволяющий не только давать команду котлу на включение, но и полностью контролировать расход в контуре ГВС. Нормируемые температурные расширения теплоносителя компенсируются с помощью восьмилитрового расширительного бака. Степень электротехнической защиты IP X4D. Возможные ошибки отображаются на электронном дисплее и вносятся в память котла, что немаловажно при техническом и сервисном обслуживании.

Котлы Lamborghini серии Ninfa выпускаются как с закрытой (модели MCS), так и с открытой (модели MC) камерами сгорания. В России нашли широкое применение котлы с закрытой камерой сгорания, которые используют для поквартирного отопления. Такая конструкция позволяет подключить в один коллективный дымоход до девяти теплогенераторов. Котлы с открытой камерой сгорания в основном применяются в коттеджном строительстве. Котлы Ninfa, обладающие всеми атрибутами котельной (насос, мембранный бак и т.д.), позволяют значительно экономить и на самом оборудовании, и на занимаемой им площади, и на времени его монтажа.

Устанавливать котлы можно как в котельных, так и просто на кухне. Моде-



■ Котел Lamborghini Ninfa, Италия



■ Пульт управления котлом Lamborghini

ли серии MC забирают воздух на горение из помещения котельной, а котлы моделей MCS, укомплектованные коаксиальным дымоходом, забирают воздух с улицы, что позволяет устанавливать их в помещении кухни. Это очень важный фактор, ведь для сжигания одного метра кубического природного газа требуется около 13 м<sup>3</sup> воздуха, и если установить, к примеру, в квартире котел с открытой камерой сгорания MC, то можно сжечь весь воздух в квартире, что, как вы понимаете, чрезвычайно опасно для жильцов. Поэтому в жилых помещениях



ТЕРМОРОС ПРЕДСТАВЛЯЕТ > КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ LAMBORGHINI



АВТОМОБИЛЬНОЕ **КАЧЕСТВО**  
**ДОСТУПНЫЕ** ЦЕНЫ



*Lamborghini*  
CALORECLIMA



## КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ

- От 20 до 3000 кВт
- На любой вид топлива

Промышленный  
котел

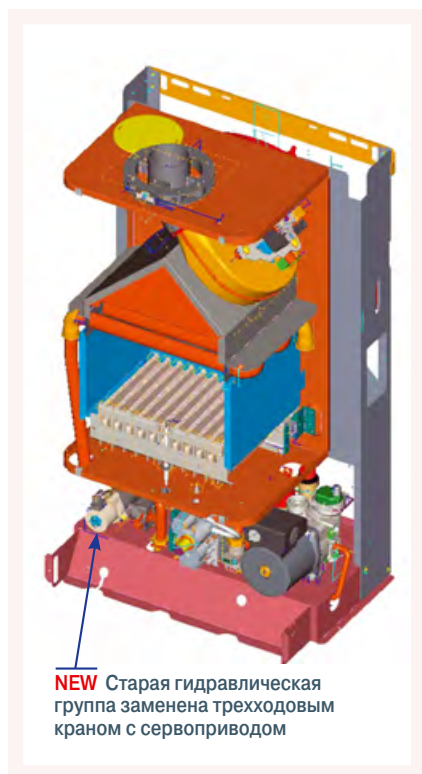
**MEGA PREX**



*Lamborghini*  
CALORECLIMA



ТЕРМОРОС • (495) 785-55-00  
ТЕРМОРОС СПб • (812) 703-000-2  
ТЕРМОРОС Сочи • (8622) 901-211  
[www.termoros.com](http://www.termoros.com)



**NEW** Старая гидравлическая группа заменена трехходовым краном с сервоприводом

можно использовать только котлы с закрытой камерой сгорания (MCS). Котлы серии MC с открытой камерой сгорания рекомендуется устанавливать в специально отведенных, хорошо проветриваемых помещениях.

Данная модель котлов довольно экономична. КПД — до 96%. Модуляционная горелка плавно регулирует высоту пламени в камере сгорания в режимах отопления и приготовления горячей воды, это позволяет не только существенно экономить газ, но и получать от котла наиболее комфортные параметры. Контроль за наличием пламени своевременно известит вас об ошибке, выведя на дисплей соответствующую информацию, а в случае, если пламя пропало из-за низкого давления газа, автоматика котла вновь включит котел, как только давление стабилизируется.

Для повышения комфорта и дополнительной экономии энергоресурсов к котлу можно подключить уличный датчик, это позволит автоматически регулировать температуру теплоносителя в системе отопления, в зависимости от изменений температуры на улице. А если необходимо еще и следить за температурой помещения и дистанционно управлять котлом, то к котлу можно подключить комнатный блок дистанционного управления с интегрированным датчиком комнатной температуры.

С помощью переключателей режимов можно выполнять регулировку температуры отопления и ГВС, а также выбирать соответствующий режим: выключен, зима, лето, возобновление функционирования и тест. Наличие ЖК-дисплея позволяет оперативно и точно получать информацию о работе котла. Увеличенное до девяти число параметров самодиагностики позволяет мгновенно определить причину нестабильной работы котла. Кроме того, в котле имеется память на семь последних ошибок, позволяющая сервис-инженеру или потребителю просмотреть историю работы котла и точно отследить причину неисправности.

**Немного подробнее о технике**

Первичный теплообменник котла выполнен из меди и покрыт алюмосиликатом. Материал теплообменника имеет повышенный коэффициент теплопередачи, следовательно, при меньшей площади теплообмена позволяет получать большую тепловую мощность.

Увеличенный пластинчатый теплообменник вторичного контура, изготовленный из нержавеющей стали, обеспечивает получение 14 л/мин горячей воды, причем с перепадом не в стандартные 25 °С, а в 30 °С.

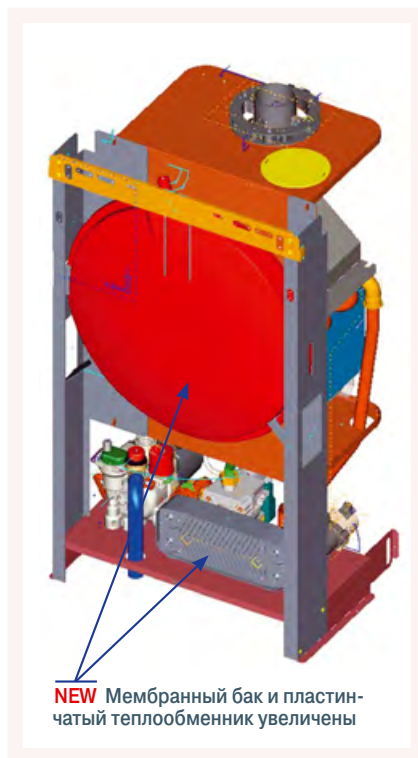
Для избегания «хлопков» при розжиге котла имеется возможность регулировки скорости открытия газового клапана. Причем с помощью электрони-

ки можно регулировать не только плавность открытия газового клапана, но и максимальную мощность котла.

Циркуляционный насос котла имеет три режима скорости, что делает возможным адаптацию котла к различным системам отопления и снимает проблему гидравлических неувязок. Наличие байпаса в гидравлической схеме котла позволяет избежать нагрузки на насос в случае закрытия термоголовок на отопительных приборах. Также предусмотрена система защиты от блокировки циркуляционного насоса — раз в сутки, даже если котел не функционирует в системе отопления, происходит включение насоса на три минуты для предотвращения «залипания» ротора. Функция «постциркуляция насоса» осуществляет работу насоса после прекращения подачи газа на горелку, что снижает термические напряжения от резкого перепада температур на теплообменнике. Защита от замерзания включит котел при снижении температуры теплоносителя до 5 °С, предотвращая размораживание всей системы. А при наличии уличного датчика котел включится при падении температуры на улице до 2 °С.

Применение соответствующих конструкционных материалов при комплектации котла (главным образом прокладок и уплотнений) допускает применение антифриза в системе отопления. Удобная компоновка узлов котла и полностью съемная панель позволяют без труда и дополнительных приспособлений добраться к любой части котла и произвести необходимый осмотр или регламентные работы.

К сожалению, рамки статей всегда ограничивают автора от более подробного описания того или иного оборудования, да и ассортимент оборудования гораздо шире, чем сжатые темы статей. Инженеры компании «Терморос» с огромным удовольствием помогут подобрать именно то оборудование, которое вам необходимо, рассчитают систему отопления и ГВС, помогут определиться дизайнерам, выполнят проект в целом. А высококлассные монтажники воплотят в жизнь даже самые смелые инженерные решения. □



**NEW** Мембранный бак и пластинчатый теплообменник увеличены

**Компания «Терморос»**

Тел: (495) 785-55-00

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

**Пусть всегда греет**



**Первый в мире после солнца**



- максимальная теплоотдача
- функциональный дизайн
- компактность и экономичность
- антистрессовое покрытие

на правах рекламы

Представительство SIRA Group Россия 125009 Москва, Тверская, 16/2, стр.1 • тел. (495) 935-8973, факс. (495) 935-8962 [www.sira.ru](http://www.sira.ru)



## Программа модернизации централизованного отопления в Череповце: результаты и выводы

С середины 90-х гг. желание российских региональных властей распутать клубок проблем ЖКХ, таких как низкая энергоэффективность зданий, изношенные теплосети и устаревшее оборудование, упиралось в скудное финансирование и недостаток опыта. Тогда же стало понятно, что тактика «латания дыр» себя не оправдывает. Коммунальное хозяйство нуждалось не только в модернизации, но и в структурных преобразованиях, смене самой экономической модели управления жилым фондом. Необходима была комплексная реформа, на которую требовались немалые средства. В таких сложных условиях в ряде регионов удалось найти средства на комплексные программы реформ, которые и по сей день являются позитивным примером для всей России. Хотя теперь, с началом работы Фонда реформирования ЖКХ, проблема финансирования перестала быть такой острой, но задача комплексного реформирования до сих пор не везде решается успешно. О реализованной программе модернизации централизованного теплоснабжения мы беседовали с Татьяной Тасенко, начальником отдела аналитической работы в сфере ЖКХ департамента ЖКХ мэрии города Череповца.

■ ■ ■ Татьяна, расскажите, что это была за программа, и из каких источников удалось ее профинансировать?

**Т.Т.:** В 1996 году Правительством Российской Федерации совместно с Международным банком реконструкции и развития был подготовлен проект «Передача ведомственного жилищного фонда». Для его реализации были выбраны шесть российских городов — Рязань, Владимир, Волхов, Петрозаводск, Оренбург и наш Череповец. Инициатива в каждом случае исходила от городских властей.

Группа экспертов проанализировала более 50 различных мер по энергосбережению, которые сейчас применяются в Европе, и подсчитала, какой может быть экономический эффект от таких нововведений. Среди них в первую очередь организация учета тепловой энергии, затем автоматизация систем отопления и горячего водоснабжения, уста-

новка термостатов на приборы отопления, утепление подвалов, подъездов, окон, теплоизоляция трубопроводов, даже такие, на первый взгляд, смешные вещи, как экономиящие головки для кранов и душей. Городские администрации могли из этого списка выбрать наиболее подходящие мероприятия и получить на их воплощение целевой кредит МБРР.

■ ■ ■ Так какие энергосберегающие мероприятия выбрал Череповец?

**Т.Т.:** Возможны разные подходы к подобным программам. Например, можно все доступные средства потратить на модернизацию 10–20 домов, в которых реализовать все существующие новшества. Это будет выглядеть эффектно, но практической пользы маловато. Мы же пошли другим путем — определили самые актуальные проблемы и стали их решать в рамках всего города. Прио-

ритет был отдан широкому внедрению приборного учета тепловой энергии, а также автоматизации систем отопления и горячего водоснабжения. Мы разработали типовой набор действий — это установка подомовых теплосчетчиков, автоматизация ИТП и установка современных пластинчатых теплообменников, балансировка системы отопления, а также меры по утеплению трубопроводов, подвалов и подъездов. И время показало, что наш подход был самым удачным и взвешенным.

■ ■ ■ Как проходила реализация программы?

**Т.Т.:** В самом начале работы над проектом у нас было мало опыта в выборе подходящего оборудования, организации тендеров и т.п. Поэтому местным фирмам мы предложили самостоятельно представить конкретные решения на примере экспериментального дома.



# НОВЫЕ ГАЗОВЫЕ НАСТЕННЫЕ КОТЛЫ

## NEVA LUX

### Neva Lux 8520

- Открытая камера сгорания
- Мощность — 22,3 кВт
- Производительность — 11 л/мин
- Отдельный теплообменник для ГВС
- Автоматическое поддержание заданной температуры воды с точностью  $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- Автоматическое электронное зажигание
- Возможность работы в режиме «Теплые полы»
- Возможность подключения комнатного термостата
- Электронное кнопочное управление
- Система самодиагностики с выводом кодов ошибок на цифровой дисплей
- Отображение температуры воды на цифровом дисплее



### Neva Lux 8224

- Закрытая камера сгорания с водяным охлаждением
- Мощность — 27,6 кВт
- Производительность — 14 л/мин
- Отдельный теплообменник для ГВС
- Автоматическое поддержание заданной температуры воды с точностью  $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- Электронное кнопочное управление
- Плавное автоматическое электронное зажигание
- Возможность работы в режиме «Теплые полы»
- Возможность подключения комнатного термостата и уличного датчика
- Система самодиагностики с выводом кодов ошибок на ЖК дисплей
- Отображение температуры воды на ЖК дисплее
- Современная европейская автоматика повышенной надежности



Завод «Газаппарат» Санкт-Петербург



БАЛТИЙСКАЯ ГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ  
КОНЦЕРН

Санкт-Петербург, ул. Проф. Качалова, 3  
Москва, ул. Привольная, 70, корп. 1  
Краснодар, ул. Вишняковой, 3/1  
Екатеринбург, ул. Альпинистов, 77  
Казань, пр. Победы, 206  
Липецк, Поперечный пр-д 3

тел/факс: (812) 321-09-09  
тел/факс: (495) 741-77-80  
тел/факс: (861) 239-58-96, 268-09-52  
тел/факс: (343) 259-27-17  
тел/факс: (843) 233-06-40  
тел/факс: (4742) 33-03-29

Реклама Товар сертифицирован

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



Фото Н. КУЗНЕЦОВА



Фото Н. КУЗНЕЦОВА

На наше предложение откликнулась череповецкая компания, которая за свой счет установила на одном из объектов теплообменники Alfa Laval и теплосчетчики Kamstrup, продемонстрировала все преимущества этого оборудования. По результатам эксперимента мы смогли сформулировать требования к оборудованию, которые впоследствии были положены в основу тендеров. Поскольку обязательным условием автоматизации было внедрение приборного учета, мы очень серьезно подошли к выбору теплосчетчиков. Принципиальными условиями были не только универсальность приборов и наличие сервисной базы в нашем городе, но и высокая надежность теплосчетчиков. Поэтому мы и остановили свой выбор на ультразвуковых приборах датской компании Kamstrup. Еще одним выигрышным моментом было наличие у теплосчетчиков Multical автономного питания, потому что во многих старых домах сделать необходимую электропроводку было бы очень сложно.

■ ■ ■ **Каких результатов вы достигли в ходе выполнения этой программы?**

**Т.Т.:** На кредит в размере 32,2 миллиона долларов, полученный во Всемирном банке реконструкции и развития, мы в период с 1997 по 2005 годы реконструировали 677 жилых многоквартирных домов Череповца (это 57% от общего числа жилых многоквартирных зданий города), установили на них автоматику и современные пластинчатые теплообменники, оборудовали общедомовые узлы учета тепла. В целом благодаря проведенной модернизации оборудования и установке теплосчетчиков потребление тепла в домах снизилось до 30%.

Хочу отметить, что теперь, когда все это оборудование показало себя с лучшей стороны на наших объектах, его начинают использовать и при строительстве новых домов. Так что у нас сейчас все новостройки снабжаются автоматикой

и теплосчетчиками. Большинство домов, которые управляются ТСЖ и ЖСК, установили приборы учета тепла и оплачивают тепло по их показаниям. За те годы, что прошли с начала программы, стало понятно, что качественное оборудование даже при высокой цене окупается довольно быстро за счет уменьшения эксплуатационных расходов.

■ ■ ■ **Как происходит выплата кредита? Откуда берутся средства?**

**Т.Т.:** Мы не повышали тарифы на коммунальные услуги, на тепло или воду, чтобы за счет населения вернуть кредит. Он выплачивается исключительно из городского бюджета.

Проведенная модернизация обернулась очень существенной экономией средств. В результате ту сумму, которую раньше мы тратили на аварийные ремонты водонагревателей в домах, теперь выплачиваем в счет погашения кредита. То есть, поменяв восемь лет назад такое количество теплообменников на ИТП, мы перестали тратить на них деньги. Оборудование настолько надежное, что

нет ни аварий, ни летних профилактических ремонтов и т.п.

■ ■ ■ **Возникали ли какие-нибудь трудности в ходе реализации проекта?**

**Т.Т.:** Трудности были разного плана. Одна из основных проблем — очень сжатые сроки выполнения работ, которые проводились в течение года при температуре наружного воздуха до  $-10^{\circ}\text{C}$ , когда возможно отключение отопления на 12–14 ч в сутки. Вторая проблема — службы оказались не готовы к оперативному взаимодействию. В какой-то момент за нами просто не успевали теплосети, когда мы просили в определенное время отключать дома. Например, необходимо было отключить дом от теплоносителя в 8 часов утра и включить снова в 17 часов, чтобы все операции закончить, пока большинство жильцов на работе. Но нередко этот жесткий график нарушался. В самом начале работ не хватало профессионализма у обслуживающих организаций, строительных и монтажных фирм. Но за те несколько лет, что проводилась программа, они изменились в лучшую сторону, набрали и обучили персонал и выполняли огромные объемы работ.

■ ■ ■ **Какие задачи для коммунального хозяйства Череповца являются приоритетными сегодня?**

**Т.Т.:** В 40% многоквартирных домов города нет учета тепла и не автоматизированы внутридомовые системы отопления и горячего водоснабжения.

У нас есть проблемный Зашекснинский район, где в 40 многоквартирных домах осталась открытая система теплоснабжения, что негативно сказывается на качестве горячей воды. Перед городом стоит задача установить современные ИТП во всех многоквартирных домах и перейти на закрытую систему горячего водоснабжения в Зашекснинском районе. Пока на эти проекты мы ищем средства — в Фонде реформирования ЖКХ, в банках и т.п.





Тепло.  
Надежно.  
Аристон.

## Отопительные котлы

### **ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ДО 35%**

Интеллектуальная система управления (инновационная функция AUTO) гарантирует наиболее эффективное использование энергоресурсов и экономию, которая, в случае установки конденсационного котла, может превышать 35%.

### **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СЕРВИС**

ARISTON гарантирует эффективную техническую поддержку в любом регионе России, благодаря обширной сети сервисных центров.

### **ПРОСТАЯ И БЫСТРАЯ УСТАНОВКА**

ARISTON представляет новейшую гамму устройств температурного контроля (в проводной и беспроводной версиях), которые помогут Вам реализовать любой проект отопления (с одним/несколькими температурными режимами).



**БРЭНД ГОДА/EFFIE 2007**

По вопросам, связанным с покупкой, установкой и обслуживанием газового оборудования ARISTON, обращайтесь по телефонам (495) 783 0440, 783 0441 или на сайт [www.aristonheating.ru](http://www.aristonheating.ru).

 **ARISTON**

www.radioamer.ru



■ ■ ■ По Вашему мнению, как реализация программы повлияла на работу поставщика тепла — МУП «Теплоэнергия»?

**Т.Т.:** Я знаю, что руководство «Теплоэнергии» эти преобразования оценивает очень положительно, хотя без определенных проблем не обошлось: теплосети нужно было настраивать свое оборудование под работу с автоматизированными ИТП.

Выгоды для поставщика теплоэнергии прежде всего касаются введения приборного учета потребления теплоносителя. Теперь все можно просчитать до калории — сколько отпустил поставщик, сколько получил потребитель. Если они могут доказать, что потребили газ для отопления жилого фонда, то оплачивают его не по свободной рыночной цене, а по цене, регулируемой государством. Так что учет для них очень важен.

Использование теплосчетчиков упорядочивает взаимоотношения между поставщиками коммунальных ресурсов и потребителями, становится меньше бюрократической возни с бумагами. Отношения между поставщиком и потребителем становятся простыми и по-

нятными: сняли показания теплосчетчика, умножили на тариф, получили сумму, которую надо заплатить.

Например, когда расчет оплаты велся по нормативам, приходилось отслеживать, все ли проживающие в квартире прописаны, вычислять, сколько дней из-за ремонта стояков или аварии не было отопления или горячей воды. Пенсионеры, например, несли справки, что они летом проживают на даче, а потому не должны платить за горячую воду. Поэтому МУП «Теплоэнергия» и городская администрация солидарны в желании все жилые дома Череповца перевести на приборный учет тепла.

■ ■ ■ А каково отношение жителей города к нововведениям?

**Т.Т.:** Поначалу поддержки горожан не хватало. Сами посудите: до модернизации системы в отопительный период в квартирах было 26–28°C, то есть очевидный перетоп. Люди регулировали температуру в квартирах при помощи форточки и считали, что так и должно быть всегда. Сейчас, когда действует автоматическое регулирование, в квартирах постоянная

температура +20°C, то есть к теплу приходится относиться бережнее.

Но знаете, постепенно понимание приходит. Жильцы тех домов, где прошла модернизация, не могут не замечать, что качество услуги отопления и горячего водоснабжения выросло. Они понимают, что находятся в более выгодном положении, чем люди, живущие в домах со старой системой. Теперь нет перетопов, горячая вода всегда одной температуры, летняя профилактика длится недолго.

■ ■ ■ Предусматривалась ли какая-нибудь информационная поддержка этих преобразований?

**Т.Т.:** Когда город реализовывал этот проект, то во всех контрактах на монтаж оборудования обязательно отдельной строкой прописывалось обучение. Специалисты из фирм-поставщиков проводили специальные семинары и рассказывали работникам управляющих компаний и ТСЖ про установленное оборудование, как с ним работать, обслуживать, какие есть возможности для экономии. После завершения проекта — департамент ЖКХ два раза в год участвует в семинарах для руководителей и бухгалтеров ТСЖ. Рассказываем про особенности расчета платежей по показаниям теплосчетчиков и прочие нюансы.

Ежедневно ведется разъяснительная работа, отвечаем на вопросы, даем людям необходимую информацию, чтобы они понимали, откуда берутся суммы, которые им приходится платить. Объясняем, как их снизить. Если поступают жалобы, то отвечаем подробными информационными письмами по каждому конкретному случаю. Мне кажется, это гораздо эффективнее, чем информация в газетах или на телевидении.

О необходимости экономии и энергосбережения приходится говорить постоянно. Начинать воспитание бережливого отношения к теплу и воде надо с самого раннего возраста. В детских садах устраивали занятия с 4–5-летними детьми и в доступной форме рассказывали, как очищается вода, которая течет из крана, куда потом девается грязная вода, почему ее нужно экономить. Второй этап был нацелен на детей постарше, на школьников. Им задавали сочинения про тепло и воду, проводился большой конкурс плаката на тему экономии. И мы надеемся, что через своих детей и взрослые поймут всю важность рационального и бережного отношения к ресурсам. □

Пресс-служба компании Kamstrup.





## Настенный двухконтурный **ГАЗОВЫЙ КОТЕЛ**

**MARS 26**  
24,0 КВт

**MARS 32**  
29,5 КВт

### **Автоматика:**

Легко настраивать -  
просто управлять

### **Надежность в эксплуатации:**

За контроль отвечают  
системы самодиагностики и  
безопасности

### **Адаптирован для российских квартир:**

Работает при низком давлении  
воды и газа

### **Универсален в интерьере:**

Идеален по размеру и  
дизайну

*Решение для Вашего дома!*



Итальянские настенные двухконтурные котлы с закрытой камерой сгорания отличаются технологичностью, традиционным качеством, продуманной эргономикой и дизайном. Предназначены для квартир и загородных домов (площадью до 300 м<sup>2</sup>, до 3-х точек водоразбора). Котлы Weller просты в настройке и управлении.

*Хорош со всех сторон!*



- эксклюзивный дистрибьютор на территории России, Казахстана и Украины

Санкт-Петербург: (812) 441-33-99 Москва: (495) 514-17-05 Екатеринбург: (343) 374-36-77 Нижний Новгород: (831) 257-73-73 Новосибирск: (383) 360-04-59  
Самара: (846) 222-02-44 Ростов-на-Дону: (863) 231-01-26 Алматы: (727) 244-87-00 Киев: +38 (044) 581-35-66 Казань: (843) 298-36-21



## Новое нанопокрытие ускорит закипание воды в котлах

Ученые из политехнического института Ренселлера\* (Rensselaer Polytechnic Institute) обнаружили, что при добавлении невидимого нанопокрытия ко дну металлической емкости с водой более чем на порядок увеличивается эффективность такого котла в деле доведения жидкости до кипения. Это открытие поможет значительно сократить расходы промышленного отопления.

**«Как и многие другие достижения в области наноматериалов, наше открытие было полностью неожиданным, — заявил руководитель группы исследователей Никхил Кораткар (Nikhil A. Koratkar). — Увеличение эффективности кипения является результатом интересного взаимодействия между поверхностями обработанного металла в микро- и наномасштабе. Потенциал этого открытия обширный и захватывающий, и мы горим желанием продолжать свои разработки в этом вопросе».**

Что же сделали экспериментаторы? После длительных исследований, ученые разместили на поверхности сосуда лес из наностержней, выполненных из меди. Дно в данном случае также было медным. Ученые выяснили, что эффективность нагрева воды в таком сосуде растет благодаря кардинальному увеличению площади поверхности дна (сходный прием, кстати, позволил поднять эффективность солнечных батарей и создать покрытие, отражающее всего 0,1% падающего света). Однако главный эффект тут заключается совсем в другом.

Кипение, то есть изменение фазы при переходе от жидкости к пару, требует наличия интерфейса между H<sub>2</sub>O и воздухом. В котле существуют две такие границы: вверху, где вода соприкасается с воздухом в комнате, и в основании, где

вода может найти крошечные пузырьки воздуха, попавшие через микротрещины и прочие дефекты поверхности металлического дна. Даже когда большая часть воды в обычном котле достигает температуры 100 °С, она не может кипеть, потому что в глубине нет никакой границы с воздухом, который мог бы облегчить жидкости изменение фазы. Лишь микродефекты металла позволяют начать «цепную реакцию» формирования пузырьков пара.

Именно такой интерфейс воздух/вода обеспечивает дно, покрытое мириадами наностержней. В их «путанице» воздух первоначально попадает в ловушку. После заполнения сосуда водой и доведения ее до температуры кипения, этот воздух постоянно пополняет собой воздушные микрокарманы на поверхности дна, то есть те точки, в которых и происходит начальная генерация микропузырьков, заполняемых паром и устремляющихся к поверхности воды.

В случае обычного котла после всплытия первого пузырька данная конкретная точка дна (скажем, микроямка) заполняется водой и больше пар не генерирует. Нанолес из медных стерженьков предотвращает затопление таких важных точек, потому парообразование идет непрерывно, а сосуд с новым покрытием генерирует большое количество пузырьков

пара по всей поверхности дна и с высоким темпом.

Кораткар подчеркивает, что открытое явление, по сути, представляет собой синергетический эффект: ни микро-, ни наноструктура дна по отдельности не могут обеспечить сильное кипение жидкости. Нанолес слишком мал, чтобы служить хорошим генератором начальных пузырьков, а микро рельеф дна может неплохо выдавать пар, но быстро заполняется окружающей водой. Зато, работая совместно, эти две разные по масштабу структуры выдают потрясающий результат: с новым покрытием активность и плотность образования пузырьков, по словам ученых, выросла в 30 раз против сосуда с медным дном обычного типа.

Так как кипение является основным средством теплоотдачи, которое, выпуская пар в атмосферу, отдает тепло, это новое открытие позволит этому процессу в ближайшем будущем стать значительно эффективнее и быстрее, что поможет промышленным предприятиям экономить средства. Увеличение эффективности парообразования благодаря исследованиям ученых снизить эксплуатационные затраты промышленного оборудования. Котлы с обработанным дном способны на порядок сократить время и энергоресурсы предприятия, необходимые для доведения воды до кипения. Правда, о возможных способах нанесения нанолеса на действительно крупные поверхности ученые пока ничего не говорят. □

\* Политехнический институт Ренселлера, основанный в 1824 г., — один из старейших высших учебных заведений в США, который готовит научных специалистов в различных отраслях. Институт известен во всем мире благодаря многочисленным исследованиям в области нанотехнологий, биотехнологий, информационных технологий. Новые открытия и изобретения ученых из института приносят выгоду человеческой жизни, защищают окружающую среду и улучшают экономическое развитие.

Источнику: [www.membrana.ru](http://www.membrana.ru), <http://news.rpi.edu>.



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ЖУКОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»

# 11-68 кВт

# ОТОПИТЕЛЬНЫЕ КОТЛЫ ГАЗОВЫЕ БЫТОВЫЕ

ПРЯМЫЕ  
ПРОДАЖИ  
С ЗАВОДА

«ЭКОНОМ»

ПЛОЩАДЬ  
ОТОПЛЕНИЯ  
ДО 610 М<sup>2</sup>

«УНИВЕРСАЛ»

СЕРВИСНОЕ  
ОБСЛУЖИВАНИЕ  
И ЗАПАСНЫЕ  
ЧАСТИ

«КОМФОРТ»

*Остерегайтесь  
подделок!*

Коммерческий отдел: (495) 221-66-77, 221-67-57  
Фирменный магазин: (495) 221-66-88, 556-94-25  
140184, Московская область, г. Жуковский, ул. Заводская, д. 3

**ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ: (495) 221-66-88**

**WWW.GASKOTEL.RU**

# Применение гидравлических разделителей с котлами BAXI

Свои советы о том, зачем нужен гидравлический разделитель, дает технический директор представительства BAXI в России Сергей Федотович ВАЛУЙСКИХ.

## 1. Зачем нужен гидравлический разделитель

Даже опытные монтажные и проектные организации зачастую незаслуженно забывают о применении гидравлических разделителей. При этом во время проведения многочисленных семинаров, посвященных газовым котлам BAXI, тема применения гидравлических разделителей всегда вызывает интерес участников семинаров.

В данной статье хотелось бы в простой и доступной форме объяснить принцип действия гидравлического разделителя и остановиться на преимуществах в применении данного прибора. Вначале рассмотрим следующую типовую схему (рис. 1).

На схеме приведен пример двух совместно работающих котлов BAXI серии SLIM. В системе имеются:

- нерегулируемая зона отопления без собственного насоса (зона 1);
- высокотемпературная зона отопления (зона 2) с собственным насосом, регулируемая при помощи зонального комнатного термостата (КТ2);



- низкотемпературная зона (зона 3 — «теплые полы»), регулируемая при помощи датчика температуры воды;
- бойлер для горячей воды, присоединенный как одна из зон системы отопления (температура воды в бойлере регулируется при помощи термостата бойлера путем включения нагрузочного насоса бойлера).

В традиционных гидравлических схемах, применяемых в системах отопления, все контуры соединены с общим коллектором. В рассматриваемом примере при изменении количества работающих зональных насосов (Н2, Н3, Н4) вторичных контуров будет изменяться перепад давления  $\Delta P$ , создаваемый зональными насосами на коллекторе между подачей и возвратом. Работа каждого насоса в этом случае подвержена существенному влиянию со стороны других насосов системы. И мы сталкиваемся со следующими проблемами.

- насосы могут не обеспечить необходимую производительность (это особенно относится к маломощным насосам, которые должны расходовать много энергии для преодоления влияния насосов большей мощности);
- насосы могут выйти из строя (влияние дополнительных контуров может заставить насосы работать в неоптимальном или нештатном режиме).
- система отопления работает большую часть времени в условиях, далеких от оптимальных (а не в тех, на ко-

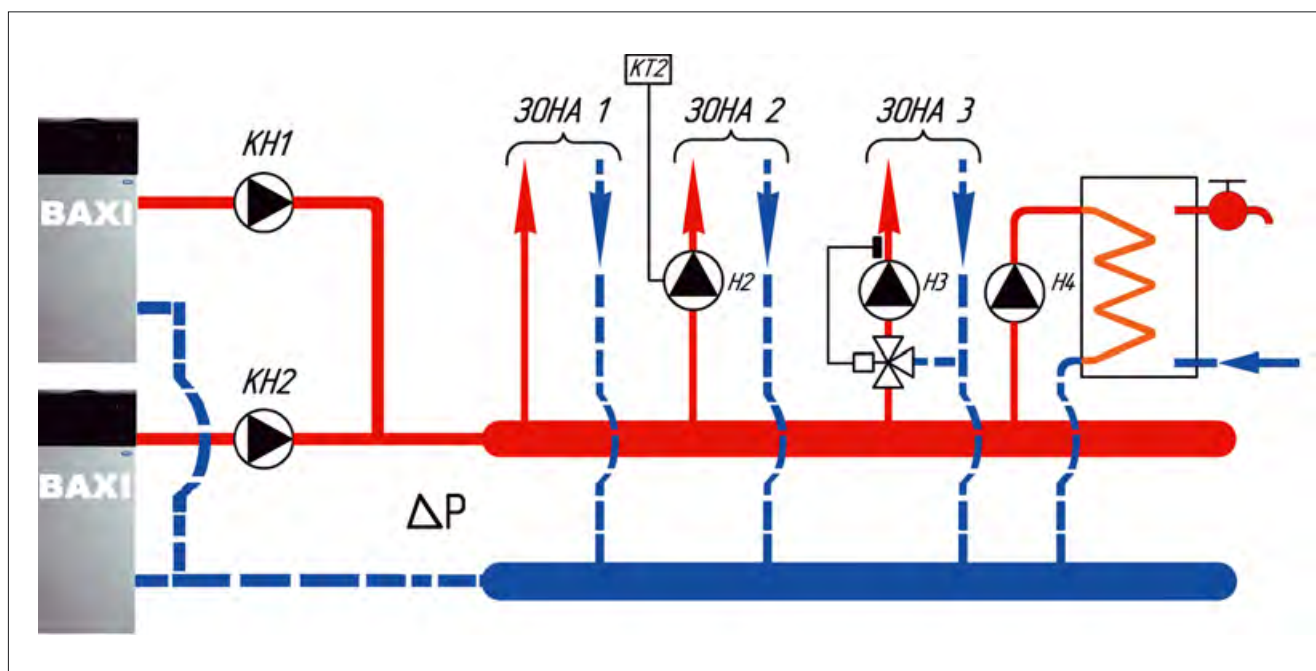
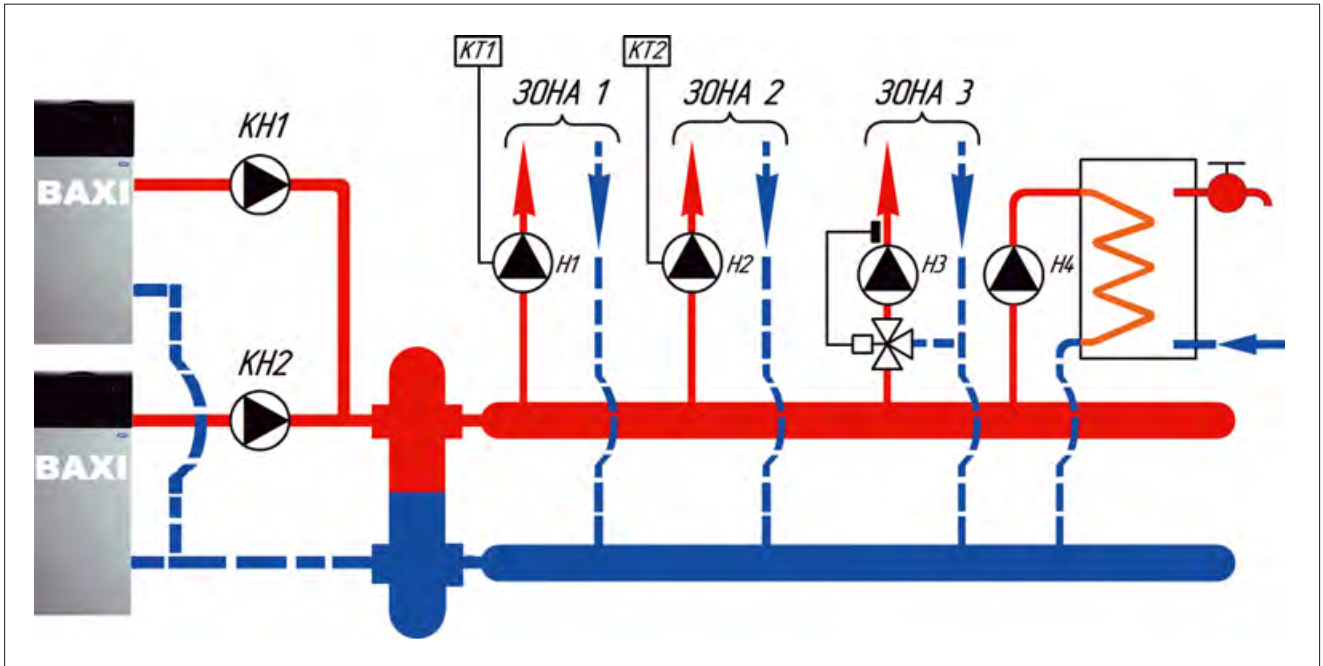


Рис. 1. Для упрощения на схеме не показаны запорные краны, фильтры, группы безопасности, расширительные баки и другие элементы





■ Рис. 2. В качестве дополнительной информации — рассматриваемая схема (схема 2) является достаточно типовым решением при отоплении и обеспечении горячей водой помещений площадью от 400 до 1500 м<sup>2</sup>. Это могут быть помещения типа небольших частных гостиниц, офисных зданий и даже коттеджей

торые она была рассчитана при проектировании);

- использование устройств регулирования расхода в зональных системах приводит к разбалансированию;
- радиаторы могут нагреваться даже при остановленных насосах (из-за паразитных течений, создаваемых другими работающими насосами);
- сложности с подбором насосов (правильный подбор насосов для такой системы является непростой задачей, в частности, суммарное давление, создаваемое основными насосами котлов (КН1 и КН2), должно превосходить суммарное разряжение  $\Delta P$ , создаваемое зональными насосами (Н2, Н3, Н4, ...), а повышенная скорость воды может увеличить шум в системе).

Избежать всех вышеперечисленных проблем и обеспечить устойчивую работу системы поможет применение такого простого элемента, как гидравлический разделитель. Иногда его также называют гидравлической стрелкой. И ранее рассмотренная схема превращается в следующую (рис. 2).

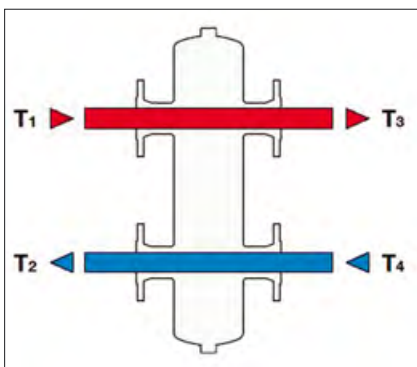
### 2. Работа гидравлического разделителя

Функцией гидравлического разделителя, как следует из его названия, является отделение первичного (котлового) контура от вторичного (отопительного). При использовании гидравлического разделителя давление  $\Delta P$  между коллекторами подачи и возврата близко к нулю. Давление  $\Delta P$  определяется гидравлическим

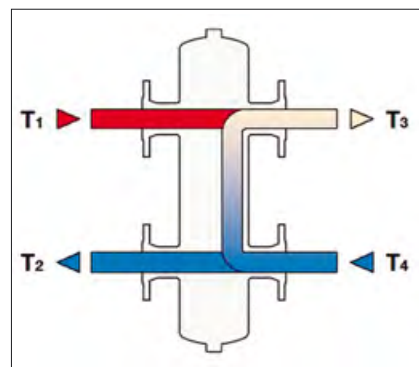
сопротивлением разделителя, которое незначительно. Кроме того, это значение является постоянной величиной, не зависящей от количества одновременно работающих насосов во вторичном контуре. Практический опыт показывает, что применение гидравлического разделителя настоятельно рекомендуется, если без разделителя перепад давления между коллекторами  $\Delta P > 0,4$  м водн. ст. Внутри гидравлического разделителя может происходить перемешивание входящей и возвратной воды и он может работать в трех режимах.

### 3. Размеры и расчет гидравлического разделителя

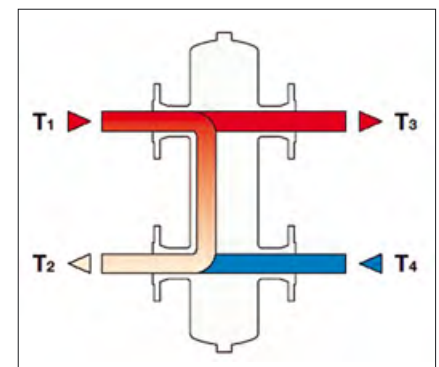
При самостоятельном изготовлении гидравлического разделителя обычно при-



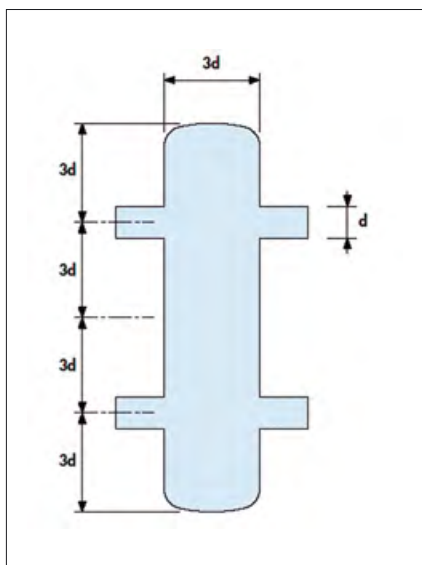
■ Рис. 3. Проток контура котла равен протoku контура отопления — соотношения между температурами:  $T_1 = T_3$  и  $T_2 = T_4$ . Пример, когда это может происходить — правильно подобранные насосы, при этом работают все котловые насосы и система отопления работает в стандартном расчетном режиме



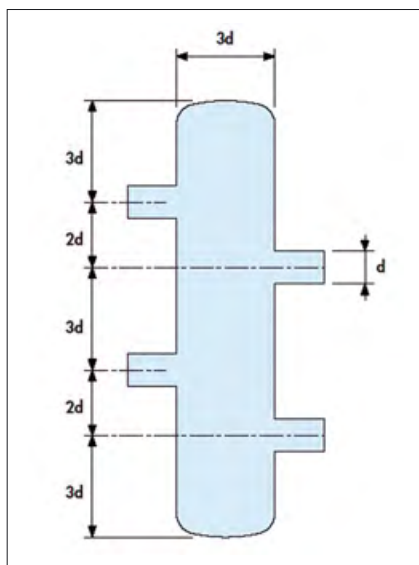
■ Рис. 4. Проток контура котла больше протoku контура отопления — соотношения между температурами:  $T_1 > T_3$  и  $T_2 = T_4$ . Пример, когда это может происходить — когда для системы отопления достаточно работы всего одного котла из нескольких, работающих в каскаде



■ Рис. 5. Проток контура котла меньше протoku контура отопления — соотношения между температурами:  $T_1 = T_3$  и  $T_2 > T_4$ . Пример, когда это может происходить — когда требуется тепло не для всех зон отопления (или не требуется вообще)



■ Рис. 6. Метод трех диаметров



■ Рис. 7. Метод чередующихся патрубков

меняют два метода для определения оптимальных размеров — метод трех диаметров (рис. 6) и метод чередующихся патрубков (рис. 7). Единственный размер, который необходимо определить при подборе разделителя, — это диаметр разделителя (или диаметр подводящих патрубков). Гидравлический разделитель подбирается исходя из максимально возможного протока воды в системе [м<sup>3</sup>/ч] и обеспечения минимальной скорости воды в разделителе и в подводящих патрубках. Рекомендуемая максимальная скорость движения воды через поперечное сечение гидравлического разделителя составляет примерно 0,2 м/с.

### 3. Расчет гидравлического разделителя

Используемые математические обозначения:  $D$  — диаметр гидравлического разделителя, мм;  $d$  — диаметр подводящих патрубков, мм;  $G$  — максимальный проток воды через разделитель, м<sup>3</sup>/ч;  $w$  — максимальная скорость движения воды через поперечное сечение гидравлического разделителя, м/с (ориентировочное значение составляет примерно 0,2 м/с);  $c$  — теплоемкость теплоносителя, в данном примере — теплоемкость воды (константа);  $P$  — максимальная мощность устанавливаемого котельного оборудования, кВт;  $\Delta T$  — задаваемая разность температур между подачей и возвратом системы отопления, °С (принимается равной ≈10°С). Опуская несложные математические выкладки, получаем:

1. Зависимость диаметра гидравлического разделителя от максимального протока воды в системе.

$$D = 3d = 1000 \sqrt{\frac{4G}{3600\pi w}}; \text{ или}$$

$$D = 3d = 18,8 \sqrt{\frac{G}{w}}$$

**Пример.** Согласно схеме на рис. 2 после подбора насосов получились следующие значения для максимальных режимов. В котельном контуре расход воды через каждый из котлов составил 3,2 м<sup>3</sup>/ч. Итоговый расход воды в котельном контуре составляет 3,2 + 3,2 = 6,4 м<sup>3</sup>/ч.

В отопительном контуре имеем:

- первая зона системы отопления — 1,9 м<sup>3</sup>/ч;
- вторая зона системы отопления — 1,8 м<sup>3</sup>/ч;
- низкотемпературная зона — 1,4 м<sup>3</sup>/ч;
- бойлер ГВС — 2,3 м<sup>3</sup>/ч.

Итоговый расход воды через отопительный контур в пиковом режиме составляет 1,9 + 1,8 + 1,4 + 2,3 = 7,6 м<sup>3</sup>/ч.

Пиковый расход воды в отопительном контуре выше расхода воды в котловом контуре, поэтому размеры гидравлического разделителя определяем по расходу в отопительном контуре.

$$D = 3d = 18,8 \sqrt{\frac{G}{w}} = 18,8 \sqrt{\frac{7,6}{0,2}} = 116.$$

Ориентировочный диаметр разделителя получился равным 116 мм.

### 2. Зависимость диаметра гидравлического разделителя от максимальной мощности устанавливаемого котельного оборудования.

Если насосы еще не подобраны, то примерно оценить размеры гидравлического разделителя можно по максимальной мощности устанавливаемого котельного оборудования, задав разность температур между подачей и возвратом системы отопления равной примерно 10°С.

$$D = 3d = 1000 \sqrt{\frac{4P}{\pi c w \Delta T}}; \text{ или}$$

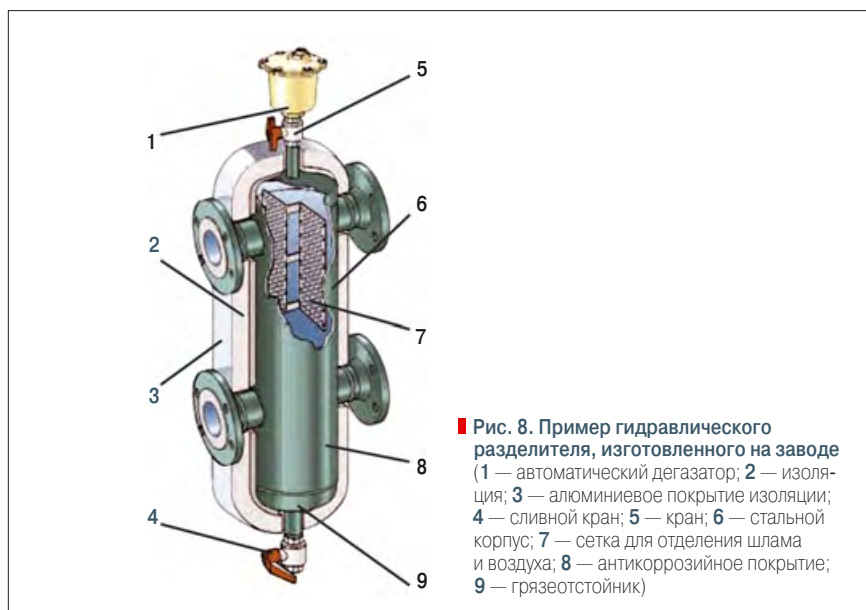
$$D = 3d = 17,4 \sqrt{\frac{P}{w \Delta T}}$$

**Пример.** Согласно схеме на рис. 2 будут использоваться два котла с максимальной мощностью каждого 49 кВт.

$$D = 3d = 17,4 \sqrt{\frac{P}{w \Delta T}} =$$

$$= 17,4 \sqrt{\frac{49 + 49}{0,2 \cdot 10}} = 121.$$

Ориентировочный диаметр разделителя получился равным 121 мм.



■ Рис. 8. Пример гидравлического разделителя, изготовленного на заводе (1 — автоматический дегазатор; 2 — изоляция; 3 — алюминиевое покрытие изоляции; 4 — сливной кран; 5 — кран; 6 — стальной корпус; 7 — сетка для отделения шлама и воздуха; 8 — антикоррозийное покрытие; 9 — грязеотстойник)

Рис. 10. Пример гидравлического разделителя, используемого вместе с каскадом из настенных конденсационных котлов BAXI



### 5. Применение готовых гидравлических разделителей

В последнее время все чаще применяют готовые гидравлические разделители, имеющиеся в продаже. В этом слу-



Рис. 9. Комплект с гидравлическим разделителем, который можно применять для конденсационного котла BAXI (аксессуар BAXI)

чае разделитель выбирается по каталогу в зависимости от требуемой мощности [в кВт] и максимального протока воды в системе [л/ч]. В таких разделителях используются современные конструктивные разработки. Они подвергаются антикоррозийной обработке, зачастую снабжены готовой изоляцией, автоматическим дегазатором и отделителем шлама. Отметим также, что изготавливаемые в заводских условиях гидравлические разделители могут иметь формы, отличные от рассмотренных выше.

### 6. Гидравлические разделители и конденсационные котлы

В последнее время стало популярным использование конденсационных котлов BAXI мощностью от 45 до 150 кВт благодаря следующим преимуществам:

- наличие принудительной вытяжки позволяет не строить дымоходы для систем отопления с большими мощностями;
- возможность обеспечения большой мощности в условиях ограниченного пространства (при использовании котлов в каскаде);
- при каскадной установке обеспечивается легкий монтаж крышных котель-

ных и отсутствие вибраций по сравнению с традиционными котлами с дутьевыми горелками.

При этом иногда забывают прочитать инструкцию по установке, в которой указано следующее: для всех конденсационных котлов BAXI мощностью от 45 кВт и выше применение гидравлического разделителя является обязательным.

### 7. Еще раз о преимуществах гидравлического разделителя

1. существенно упрощается подбор насосов;
2. улучшается режим работы и долговечность котельного оборудования;
3. гидравлическая устойчивость системы, отсутствие разбалансировки;
4. если типовой настенный двухконтурный котел работает на большую систему отопления, то встроенного насоса может быть недостаточно (идеальным вариантом является применение гидравлического разделителя и небольших насосов на каждую зону);
5. готовые разделители, имеющиеся в продаже, можно использовать в качестве эффективных удалителей шлама и воздуха из системы. □

# Кое-что из американского опыта проектирования тепловых насосов

Автор: Г.П. ГЕРШКОВИЧ, к.т.н., ЧП «Энергоминимум»

## 1. Настало время предметно изучать зарубежный опыт

О тепловых насосах, способных отобрать тепло окружающей среды для отопления зданий, теперь уже знают почти все, и, если еще недавно потенциальный заказчик, как правило, задавал недоуменный вопрос «как это возможно?», то теперь все чаще звучит вопрос «как это правильно сделать?».

Ответить на этот вопрос непросто.

В поисках ответа на многочисленные вопросы, которые неизбежно возникают при попытке проектировать системы отопления с тепловыми насосами, целесообразно обратиться к опыту специалистов тех стран, где тепловые насосы на грунтовых теплообменниках применяются уже давно. Посещение американской выставки AHR EXPO-2008, которое было предпринято, главным образом, с целью получения информации о методах инженерных расчетов грунтовых теплообменников, прямых результатов в этом направлении не принесло, но на выставочном стенде ASHRAE продавалась книга [1], некоторые положения которой послужили основой для этой публикации.

Следует сразу сказать, что перенос американской методики на отечественную почву — дело непростое. У американцев все не так, как принято в Европе. Только время они измеряют в тех же единицах, что и мы. Все остальные единицы измерения — чисто американские, а точнее, британские. Особенно не повезло американцам с тепловым потоком, который может измеряться как в британских тепловых единицах, отнесенных к единице времени, так и в тоннах охлаждения, которые придуманы, вероятно, в Америке.

Главная проблема, однако, состояла не в техническом неудобстве пересчета принятых в США единиц измерения, к которым со временем можно и привыкнуть, а в отсутствии в упомянутой книге четкой методической основы построения алгоритма вычислений. Рутинным и широко известным расчетным приемам там уделяется слиш-

ком много места, в то время как некоторые важные положения остаются во все нераскрытыми. В частности, такими физически связанными исходными данными для расчета вертикальных грунтовых теплообменников, как температура циркулирующей в теплообменнике жидкости и коэффициент преобразования теплового насоса, нельзя задаваться произвольно и, прежде чем приступить к вычислениям, связанным с нестационарным теплообменом в грунте, необходимо определить зависимости, связывающие эти параметры.

Критерием эффективности теплового насоса служит коэффициент преобразования  $\eta$ , величина которого определяется отношением его тепловой мощности к мощности электропривода компрессора. Эта величина является функцией температур кипения в испарителе  $t_{и}$  и конденсации  $t_{к}$ , а применительно к тепловым насосам «вода-вода» можно говорить о температурах жидкости на выходе из испарителя  $t_{2и}$  и на выходе из конденсатора  $t_{2к}$ :

$$\eta = f(t_{2и}, t_{2к}). \quad (1)$$

Анализ каталожных характеристик серийных холодильных машин и тепловых насосов «вода-вода» позволил отобразить эту функцию в виде диаграммы (рис. 1).

При помощи диаграммы нетрудно определить с параметрами теплового насоса на самых начальных стадиях проектирования. Очевидно, например, что, если система отопления, присоединенная к теплому насосу, рассчитана на подачу теплоносителя с температурой в подающем трубопроводе  $50^\circ\text{C}$ , то максимально возможный коэффициент преобразования теплового насоса будет около 3,5.

При этом температура гликоля на выходе из испарителя не должна быть ниже  $+3^\circ\text{C}$ , а это означает, что потребуются дорогой грунтовый теплообменник. В то же время, если дом обогревается посредством теплого пола, из конденсатора теплового насоса будет поступать в систему отопления теплоноситель с температурой  $35^\circ\text{C}$ .

В этом случае тепловой насос сможет работать более эффективно, например, с коэффициентом преобразования 4,3, если температура охлажденного в испарителе гликоля будет около  $-2^\circ\text{C}$ .

Пользуясь электронными таблицами MS Excel, можно выразить функцию (1) в виде уравнения

$$\eta = 0,1729 (41,5 + t_{2и} - 0,015 t_{2и} t_{2к} - 0,437 t_{к}). \quad (2)$$

Если при желаемом коэффициенте преобразования и заданном значении

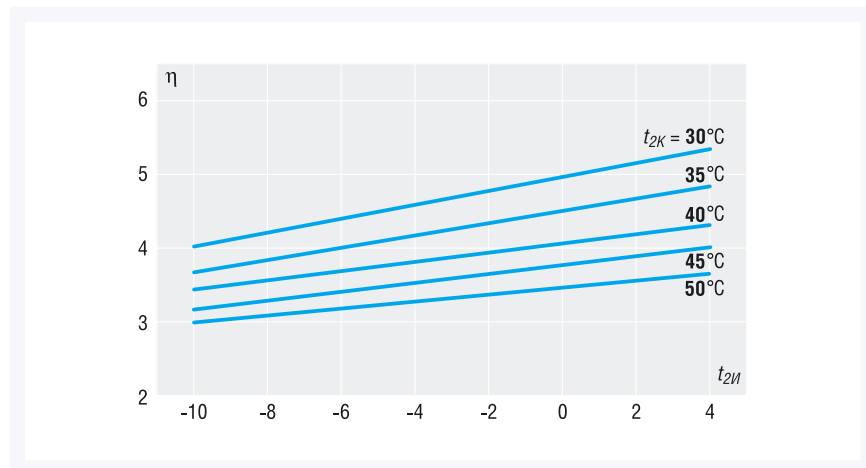


Рис. 1. Зависимость коэффициента преобразования теплового насоса «вода-вода» от температуры гликоля на выходе из испарителя  $t_{2и}$  и температуры теплоносителя на выходе из конденсатора  $t_{2к}$

табл. 1

■ Эквивалентный диаметр одиночного U-образного трубопровода грунтового теплообменника

Диаметр условного прохода U-образного трубопровода грунтового теплообменника, мм	20	25	32	40
Эквивалентный диаметр d, мм	0,045	0,054	0,066	0,075

температуры теплоносителя в системе отопления, работающей от теплового насоса, нужно определить температуру охлажденной в испарителе жидкости, то уравнение (2) можно представить

$$t_{2н} = \frac{\eta + 0,0755t_{2к} - 7,175}{-0,0026t_{2к}} \quad (3)$$

Выбрать температуру теплоносителя в системе отопления при заданных величинах коэффициента преобразования теплового насоса и температуры жидкости на выходе из испарителя можно по формуле

$$t_{2к} = \frac{0,1729t_{2н} + 7,175 - \eta}{0,0026t_{2н} + 0,0755} \quad (4)$$

В формулах (2)–(4) температуры выражены в градусах Цельсия. Определить эти зависимости, можно теперь перейти к американскому опыту.

## 2. Метод расчета вертикального грунтового теплообменника, работающего совместно с тепловым насосом

Длина вертикального грунтового теплообменника (ВГТ) зависит от свойств грунта и характеристик теплонасосной системы. Рассмотрим принципиальную схему использования ВГТ в системе теплоснабжения с тепловым насосом (рис. 2).

ВГТ 1 содержит U-образный полиэтиленовый трубопровод, по которому циркулирует водный раствор гликоля, прокачиваемый циркуляционным насосом 6 через испаритель 3 теплового насоса. Кипящий в испарителе холодильный агент сжимается компрессором 2. Теплота конденсации отводится в конденсаторе 4 теплоносителем системы отопления 5, подаваемым насосом 7.

Влияние на интенсивность теплообмена в грунте оказывают такие его свойства, как температура  $t_f$  в естественном состоянии, плотность  $\rho$ , теплопроводность  $\lambda$ , температуропроводность  $\alpha$  и влажность  $w$ .

Не менее важную роль при определении длины теплообменника  $L_c$  играет величина его эквивалентного диаметра  $D_э$ , а также тепловая мощность  $Q$  теплового насоса. В случае использования ВГТ для отвода тепла в режиме кондиционирования необходимо учитывать холодильную мощность  $Q_x$  и электрическую мощность  $N$ .

Интенсивность теплообмена в грунте в значительной степени определяется температурами жидкости  $t_{1н}$  и  $t_{2н}$  на

входе в ВГТ и на выходе из него, а температура на выходе из конденсатора  $t_k$  является определяющей при определении коэффициентов преобразования теплового насоса  $\eta$  и холодильного коэффициента  $\epsilon$ , которыми характеризуется энергетическая эффективность системы.

Задача расчета усложняется тем, что в грунте происходит нестационарный теплообмен. Теоретически процессы нестационарного теплообмена в грунтовом массиве изучались [2, 3, 4] многими исследователями. Хорошо отработан [5] метод расчета замораживающих скважин, применяющихся при проходке тоннелей в водоносных грунтах, но инженерные методы расчета ВГТ применительно к задачам теплоснабжения от тепловых насосов отечественным проектировщиками неведомы.

Западные фирмы, предлагающие свои услуги по оборудованию зданий тепловыми насосами, не спешат делиться своими секретами, хотя можно предположить, что в большинстве случаев они сами этими секретами не обладают

и бурят скважины, исходя из круглой цифры 50 Вт теплосъема с каждого метра длины ВГТ. При этом величина такого важнейшего энергетического показателя, как коэффициент преобразования теплового насоса, в действительности будет такая, какая получится, и этот результат не может считаться удовлетворительным.

Самые продвинутые западные фирмы даже у себя на родине не утруждают себя сложными расчетами, поступая вполне прагматично. На месте строительства бурят небольшую контрольную скважину, устанавливают пробный ВГТ и оборудуют его переносным источником холода или тепла, оснащенным необходимыми измерительными приборами.

Непродолжительная пробная эксплуатация такого устройства дает ответы на все вопросы, связанные с устройством стационарного ВГТ.

Достоинства такого метода не вызывают сомнений, но применим он не везде. Кроме того, даже наличие необходимого оборудования для предварительного исследования и средств на его оплату не исключает необходимости иметь надежную методику инженерных расчетов ВГТ в различных грунтах при самых разнообразных внешних условиях.

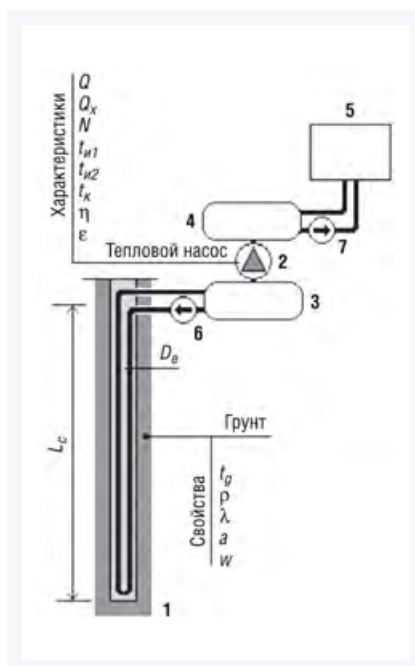
В основу расчета положена [1] простая физическая зависимость

$$q = \frac{L_c(t_f - t_w)}{R} \quad (5)$$

в которую входят величина теплового потока  $q$ , длина скважин  $L_c$ , температуры грунта в естественном состоянии  $t_f$  и жидкости, циркулирующей в ВГТ  $t_w$ , а также линейное (отнесенное к одному метру длины скважины) сопротивление теплопередаче  $R$  от грунта к жидкости.

Наибольшие проблемы возникают при определении величины  $R$ , поскольку перенос теплоты происходит в неоднородном поле при нестационарных режимах. Этот процесс был теоретически исследован [6] еще в 1949 г., а через пять лет на основе этого исследования была создана [7] американская методика инженерных расчетов.

Общая длина скважин  $L_c$  [м], используемых для теплообмена с грунтом в си-



■ Рис. 2. Схема грунтового теплообменника в системе теплонасосного теплоснабжения (1 — ВГТ; 2 — компрессор; 3 — испаритель; 4 — конденсатор; 5 — система отопления; 6 — циркуляционный насос ВГТ; 7 — насос системы отопления)

стемах теплоснабжения с тепловыми насосами, определяется по формуле

$$L_c = \frac{q_a R_{га} + (q_n - N_{нн}) \times (R_c + k_{\max} R_{см} + k_{нп} R_{гд})}{t_r - 0,5(t_{1н} + t_{2н}) - \Delta t} \quad (6)$$

где  $q_a$  — усредненная за год величина теплового потока из грунта, Вт;  $R_{га}$  — линейное термическое сопротивление грунта, м·К/Вт;  $q_n$  — проектная тепловая мощность системы отопления, Вт;  $N_{нн}$  — электрическая мощность теплового насоса, Вт;  $R_c$  — линейное термическое сопротивление скважины, м·К/Вт;  $k_{\max}$  — коэффициент, усредняющий пиковую тепловую нагрузку;  $R_{гд}$  — линейное термическое сопротивление грунта в течение расчетного месяца, м·К/Вт;  $R_{гд}$  — линейное термическое сопротивление грунта в течение расчетного дня, м·К/Вт;  $k_{нп}$  — коэффициент, учитывающий тепловые потери, который принимают равным 1,04;  $t_{2н}$ ,  $t_{1н}$  — температуры жидкости на входе в скважину и на выходе из нее, °С;  $t_r$  — естественная температура грунта, °С;  $\Delta t$  — поправка, учитывающая влияние на теплообмен соседних скважин, если расстояние между ними менее 6 м, °С.

Усредненная за год величина теплового потока  $q_a$  [Вт] в грунт определяется по формуле:

$$q_a = 10^9 \frac{-Q_c \frac{\varepsilon + 1}{\varepsilon} + Q_n \frac{\eta - 1}{\eta}}{31536000} = 31,71 \left( -Q_c \frac{\varepsilon + 1}{\varepsilon} + Q_n \frac{\eta - 1}{\eta} \right), \quad (7)$$

где  $Q_c$  — годовая потребность в холоде, ГДж;  $Q_n$  — годовая потребность в теп-

■ Коэффициенты теплопроводности  $\lambda$  [Вт/(К·м)] и температуропроводности  $\alpha$  [м<sup>2</sup>/сут] табл. 2 песчаного и глиняного грунтов [1]

Тип грунта	Плотность сухого грунта, кг/м <sup>3</sup>	Влажность грунта, %							
		5		10		15		20	
		k	$\alpha$	k	$\alpha$	k	$\alpha$	k	$\alpha$
Песок	1582	2,1	0,09	2,4	0,09	2,7	0,08	—	—
	1318	1,4	0,07	2,1	0,08	2,2	0,08	2,4	0,08
	1054	0,9	0,06	1,0	0,06	1,0	0,05	1,2	0,05
Глина	1582	1,0	0,04	1,2	0,04	1,4	0,04	—	—
	1318	0,9	0,04	0,9	0,04	1,0	0,04	1,1	0,04
	1054	0,5	0,03	0,6	0,03	0,7	0,03	0,7	0,03

■ Плотность  $\rho$ , влажность  $w$ , коэффициенты теплопроводности  $\lambda$  и температуропроводности  $\alpha$  грунтов, характерных для города Харькова [5] табл. 3

Грунт	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$w$ , %	$\lambda$ , Вт/(К·м)	$\alpha$ , м <sup>2</sup> /сут
Мергель	1800	31	1,62	0,035
	1850	37	1,94	0,070
Глина	1770	19	1,53	0,056
	2070	38	2,60	0,059
Суглинки	1680	10	1,59	0,070
	2050	45	2,52	0,055
Песок	1620	2	0,78	0,055
	1970	13	1,21	0,047
	2060	22	2,65	0,080

ле, ГДж; 31 536 000 — количество секунд в году;  $\varepsilon$  и  $\eta$  — холодильный коэффициент и коэффициент преобразования теплового насоса, определяемые по каталогам оборудования при расчетных температурах кипения и конденсации холодильного агента.

При обсуждении преимуществ использования ВГТ совместно с тепловым насосом всегда обращают внимание на возможность использования грунтового массива летом при отведении в него теплоты конденсации от холодильных машин системы кондиционирования. То, что при этом тепловой поток из грунта

зимой возрастает, очевидно, но зависимость (7) позволяет оценить это возрастание количественно.

Линейное термическое сопротивление грунта  $R_{га}$  [м·К/Вт] определяется по формуле

$$R_{га} = \frac{G}{\lambda}, \quad (8)$$

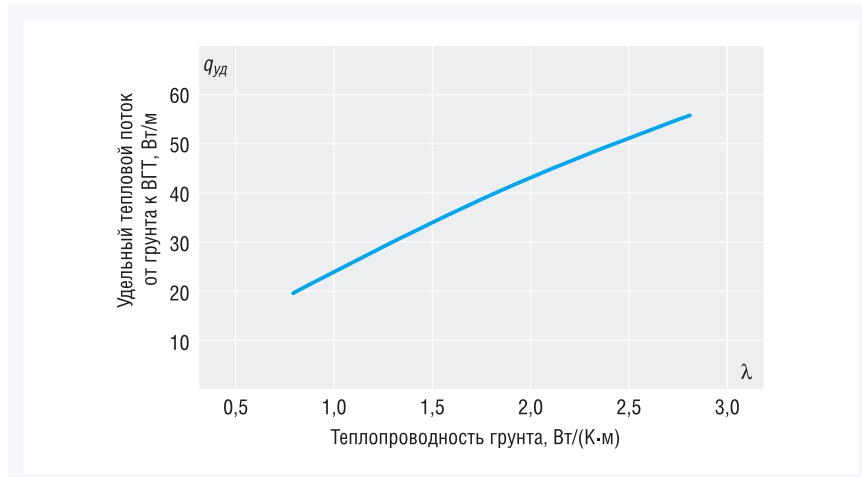
где  $\lambda$  — теплопроводность грунта, Вт/(К·м);  $G$  — фактор, учитывающий нестационарность теплообмена в грунте при сменяющихся циклах направления теплового потока от цилиндрического теплообменника в грунт и от грунта к теплообменнику. Величина этого фактора связана с критерием Фурье  $Fo$ :

$$G = f(Fo). \quad (9)$$

Как известно, число Фурье — это один из критериев подобия нестационарных тепловых процессов, которым характеризуется соотношение между скоростью изменения тепловых условий в окружающей среде и скоростью перестройки температурного поля внутри рассматриваемой системы. Число Фурье зависит от размеров тела и коэффициента его температуропроводности. Применительно к рассматриваемой задаче

$$Fo = \frac{\alpha t}{d^2}, \quad (10)$$

где  $\alpha$  — коэффициент температуропроводности грунта, м<sup>2</sup>/сут;  $t$  — цикл в сутках, в течение которого происходит изменение направления теплового пото-

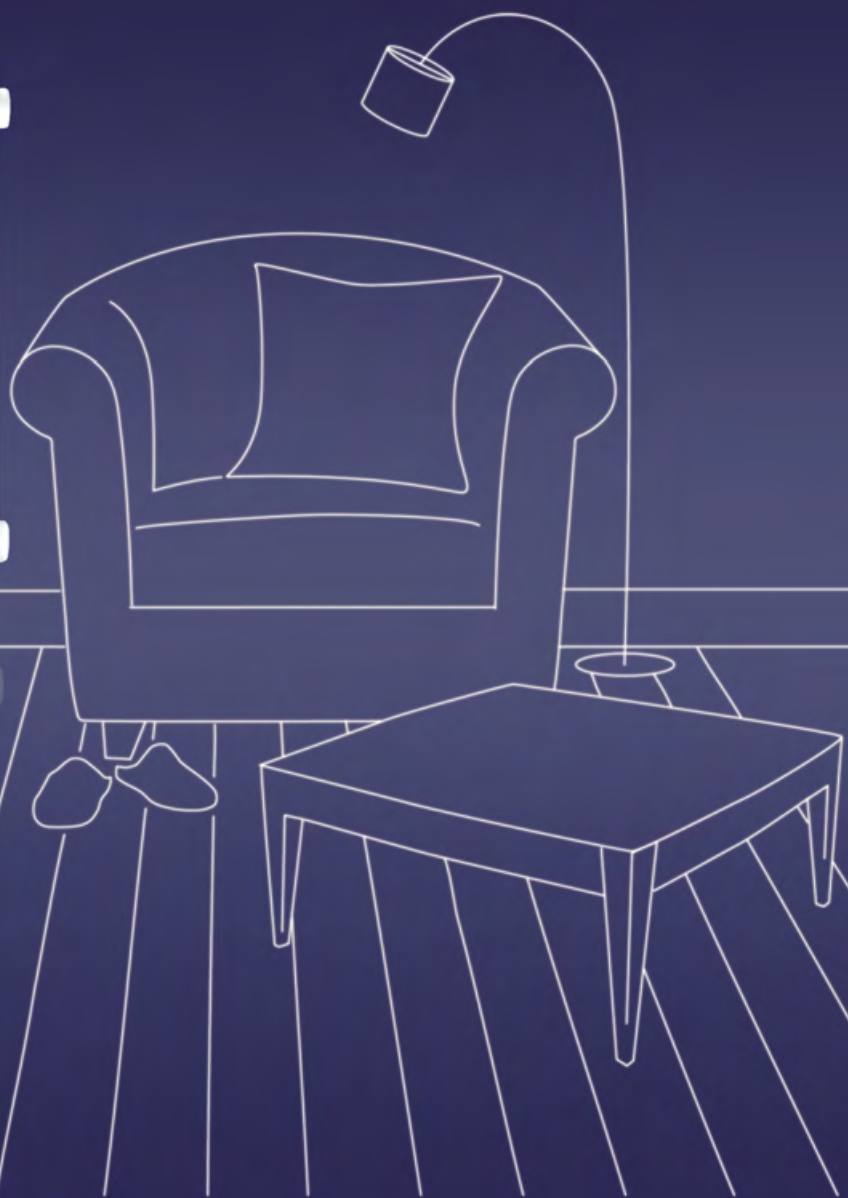
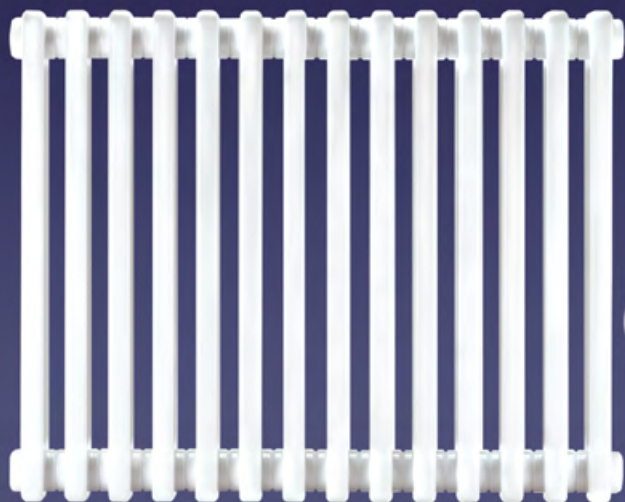


■ Рис. 3. Характер изменения величины удельного теплового потока к ВГТ от грунтов с различной теплопроводностью

# Dia Norm Delta Laserline **NEW**

Стальные трубчатые радиаторы

На правах рекламы. Товар сертифицирован.



-  НАСТОЯЩИЙ
-  НЕМЕЦКИЙ
-  РАДИАТОР



**РУСКЛИМАТ**  
Т Е Р М О

Москва, ул. Нарвская, 21

Отдел продаж по Москве и МО: (495) 777-19-69

Отдел региональных продаж: (495) 777-19-78

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



■ Линейное термическое сопротивление  $R_c$  [м·К/Вт] скважины [1]

табл. 4

Условный проход U-образной трубы, мм	Наружный и внутренний диаметры, мм	Линейное термическое сопротивление $R_c$ [м·К/Вт] скважины при расходах [л/с] жидкости по трубе			
		0,126	0,378	0,63	1,26
20	26,7/21,8	0,052	0,069	–	–
	26,7/20,9	0,058	0,081	–	–
25	33,4/27,4	0,052	0,081	0,058	–
	33,4/26,6	0,058	0,088	0,064	–
32	42,2/34,5	0,052	0,088	0,069	0,052
	42,2/35,1	0,052	0,088	0,069	0,052
40	48,3/39,4	0,052	0,092	0,088	0,052
	48,3/40,9	0,046	0,081	0,081	0,046

■ Поправка к величине линейного термического сопротивления скважины [1]

табл. 5

Условный проход, мм		Теплопроводность окружающего грунта, Вт/(м·К)				
		1,55		2,25		
Скважины	Трубы	Поправка к величине линейного термического сопротивления скважины [м·К/Вт] при теплопроводности [Вт/(м·К)] заполняющего скважину раствора				
		0,865	3,46	0,5	1,73	3,46
100	20	0,064	–0,029	0,081	0,017	–0,012
	25	0,040	–0,017	0,052	0,012	–0,012
125	20	0,081	–0,035	0,104	0,023	–0,023
	25	0,064	–0,023	0,081	0,017	–0,012
	32	0,035	–0,017	0,052	0,012	–0,012
150	20	0,104	–0,040	0,121	0,023	–0,029
	25	0,081	–0,035	0,098	0,017	–0,023
	32	0,052	–0,023	0,069	0,017	–0,012
	40	0,040	–0,017	0,052	0,012	–0,012

ка;  $d$  — эквивалентный диаметр одного U-образного трубопровода ВГТ, определяемый по табл. 1, м.

Работая с формулой (6), нужно вычислять число Фурье трижды, поскольку оно влияет на величины  $R_{га}$ ,  $R_{гм}$  и  $R_{гд}$ . Авторы методики рекомендуют при этом задаваться значениями  $\tau = 3650$ ; 30; 0,25 суток соответственно, что отвечает интервалам времени в 10 лет, один месяц и шесть часов. Логике такой рекомендации понять трудно, хотя можно отметить, что каждый последующий временной интервал короче предыдущего в 120 раз. Приходится предположить, что авторы методики используют теоретически подходящее число Фурье, манипулируя им с целью подогнать вычисления под практически проверенный результат. Мы смело последуем их примеру, поскольку результат, который практически проверен — это как раз то, что нас более всего интересует.

Данные о теплопроводности и температуропроводности песчаного и глиняного грунтов представлены в табл. 2. Все остальные типы грунтов могут рассматриваться по признаку термических свойств как комбинация в различных пропорциях песка и глины, и соответ-

ствующие величины определяют, пользуясь данными табл. 2, посредством интерполяции. В табл. 3 приведены данные о грунтах, полученные при изысканиях на строительстве Харьковского метрополитена [5].

После того, как вычислен критерий  $Fo$ , нужно определить вспомогательную величину  $G$ , зависимость которой от  $Fo$  в книге [1] представлена графически в виде диаграммы в логарифмических осях координат. Пользуясь Excel, нетрудно представить эту эмпирическую зависимость аналитически:

$$G = 0,0756 \ln(Fo) + 0,0927. \quad (11)$$

Линейное термическое сопротивление  $R_c$  [м·К/Вт] материала, заполняющего скважину, принимают по табл. 4, если скважина заполнена грунтом, вынутым из скважины при бурении. К величине  $R_c$ , определенной по табл. 4, вводят поправку (табл. 5), если скважина заполнена раствором, теплопроводность которого отличается от теплопроводности окружающего скважину грунта.

Величину коэффициента  $k_{max}$ , усредняющего пиковую тепловую нагрузку, определяют по формуле

$$k_{max} = \frac{Q_n}{q_n z}. \quad (12)$$

где  $z$  — количество секунд отопительного периода.

Величины эффективного линейного термического сопротивления  $R_{гм}$  и  $R_{гд}$  [м·К/Вт] грунта в течение расчетного месяца и расчетных суток определяют по формулам (8)–(10) при соответствующих значениях  $\tau = 30$ ; 0,25.

Значения тепловых нагрузок  $q_n$  и  $q_c$ , а также температур грунта  $t_r$  принимают по данным проекта. Температуру  $t_{2н}$  охлажденной в испарителе теплового насоса гликоля рекомендуется рассчитывать по формуле (3), исходя из заданных значений коэффициента преобразования и температуры теплоносителя в системе отопления, а температуру  $t_{1н}$  гликоля на выходе из ВГТ принимают на  $5^\circ\text{C}$  выше.

Таким образом, все символы основной расчетной формулы (6) объяснены. Убедиться в достоверности этих объяснений и корректности самой зависимости можно на примере расчета.

### Пример расчета

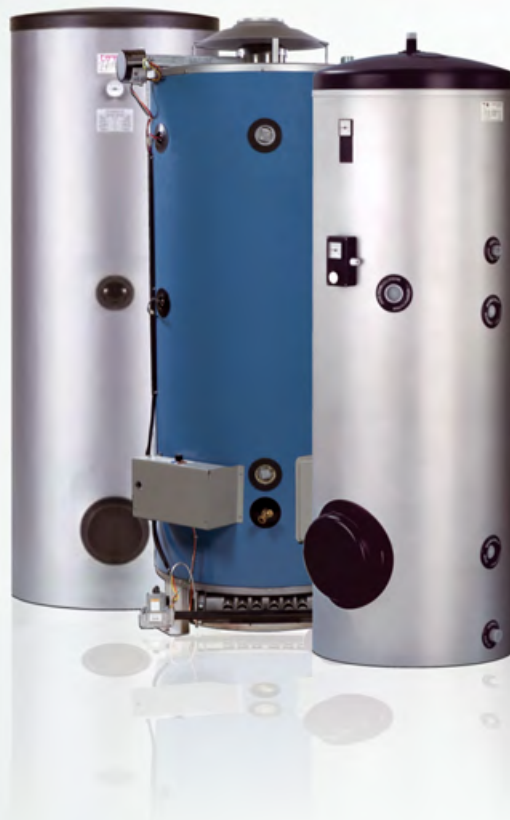
Необходимо рассчитать поле вертикальных грунтовых теплообменников (ВГТ) для отопления и кондиционирования воздуха офисного здания, построенного на местности, в которой естественная температура грунта на глубине более 6 м  $t_r = 10^\circ\text{C}$ , а продолжительность отопительного периода составляет 170 суток ( $z = 14\,688\,000$  с).

ВГТ проектируется из полиэтиленовых труб условным проходом 25 мм, установленных в скважинах диаметром 150 мм. Плотность грунта, в котором устанавливаются ВГТ,  $\rho = 1318$  кг/м<sup>3</sup>, влажность 15%, коэффициенты теплопроводности и температуропроводности составляют соответственно 2,076 Вт/(К·м) и 0,087 м<sup>2</sup>/сут.

Проектом установлено, что пиковая тепловая мощность системы отопления  $q_n = 500$  кВт, а холодильная мощность системы кондиционирования  $q_c = 800$  кВт.

Годовое потребление тепла системой отопления оценивается величиной  $Q_n = 3230$  ГДж, а холод вырабатывается в количестве  $Q_c = 1556$  ГДж за летний период. Принято, что коэффициент преобразования  $\eta$  не должен быть ниже 4,0, а средний за летний период холодильный коэффициент  $\epsilon = 4,2$ . Система отопления здания рассчитана с учетом температуры воды на выходе из конденсатора  $t_{2к} = 35^\circ\text{C}$ .





ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР  
*Аquatep меня*



## СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ В ГВС

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ ОТ ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

**Austria Email**



### серия DVT

Модель **DVT 6422**  
Номинальный объем 200 л;  
Мощность теплообменника 23,3 кВт;  
Производительность (80/60/10°C) 3000 л/ч

**termica**  
comfort line



### серия AQUAtic

Модель **AQUAtic/WL 1000-1**  
Номинальный объем 1000 л;  
Мощность теплообменника 23,3 кВт;  
Производительность (80/60 10/45°C) 2712 л/ч.

**Austria Email**



### серия VT...FRM

Модель **VT 800 FRM**  
Номинальный объем 800 л;  
Мощность теплообменника 55,8 кВт;  
Производительность (80/60 10/45°C) 1373 л/ч.

**MOR-FLO**



### серия AWHC

Модель **DCG3-80T 399-8N**  
Номинальный объем 303 л;  
Полезная мощность 117,01 кВт;  
Производительность (первый час (55 °C)) 1705 л/ч;  
Производительность (55 °C) 1463 л/ч.

Реклама

**Москва**, ул. Новаторов, д. 7А, стр. 2, тел./факс: +7(495) 782-15-53, kotel@aquater.ru **Москва**, ул. Генерала Антонова 3, тел./факс +7(495) 429-99-55, 334-18-30, 330-48-88, kotel@aquater.ru **Москва**, ул. Б. Филевская, д.19/18, к. 2, тел./факс: +7(495) 142-41-01, 145-20-53, (499) 730-76-85, geuzer@aquater.ru **Санкт-Петербург**, пр. Энергетиков 19, оф. 321, тел./факс +7(812) 605-00-64, spb@aquater.ru **Екатеринбург**, ул. Металлургов, д.16Б, вход с ул. Заводской +7(343) 290-36-39, 290-36-89, 214-01-88, 214-04-71, 214-00-81, ekb@aquater.ru **Ростов-на-Дону**, ул. 1-ая Майская, д. 56/6, тел./факс: +7(863) 291-42-85, 291-42-86, 291-43-16, ug@aquater.ru **Нижний Новгород**, ул. Удмуртская, д. 38, (на территории базы "Универсал"), тел./факс: +7(831) 242-22-38, 296-15-04, 296-15-06, **Краснодар**, ул. Кореновская, д. 20 тел./факс: +7(861) 258-45-13, 258-49-10, kuban@aquater.ru.

www.aquatep.ru

Усредненная за год величина теплового потока  $q_a$  от теплового насоса в грунт определяется по формуле (7):

$$q_a = 31,71 \left( -1556 \frac{4,2+1}{4,2} + 3230 \frac{4,0-1}{4,0} \right) = 15\,796 \text{ Вт.}$$

Критерий Фурье десятилетнего (3650 суток) цикла определяется по формуле (10):

$$Fo = \frac{0,087 \cdot 3650}{0,054^2} = 106\,030.$$

Фактор  $G$ , учитывающий нестационарность теплообмена в грунте, определяется по формуле (11):

$$G = 0,0756 \cdot 2,3 \cdot \lg(106\,030) + 0,0927 = 0,967.$$

Величина эффективного линейного термического сопротивления грунта определяется по формуле (8):

$$R_{га} = \frac{0,967}{2,076} = 0,466 \text{ м·К/Вт.}$$

Электрическую мощность двигателя теплового насоса  $N_{нн}$  определим, исходя из заданной минимальной величины коэффициента преобразования  $\eta = 4,0$ :

$$N_{нн} = 10^3 \frac{q_n}{\eta} = 10^3 \frac{500}{4,0} = 125\,000 \text{ Вт.}$$

Величина  $R_c$  линейного термического сопротивления скважины зависит от скорости движения жидкости по трубопроводу, погруженному в эту скважину.

Для того, чтобы предварительно определить эту скорость, нужно задать количество параллельно включенных скважин, не вдаваясь пока в тонкости гидравлического расчета. При тепловой мощности теплового насоса 500 кВт и разности температур воды (свойства этиленгликоля в этом расчете можно не учитывать) на входе в испаритель и на выходе из него 5°C через скважины должно циркулировать:

$$(500 - 125)0,86/5 = 64,5 \text{ т/ч}$$

жидкости. Если задаться количеством ВГТ, например 80, то через каждый из них будет циркулировать:

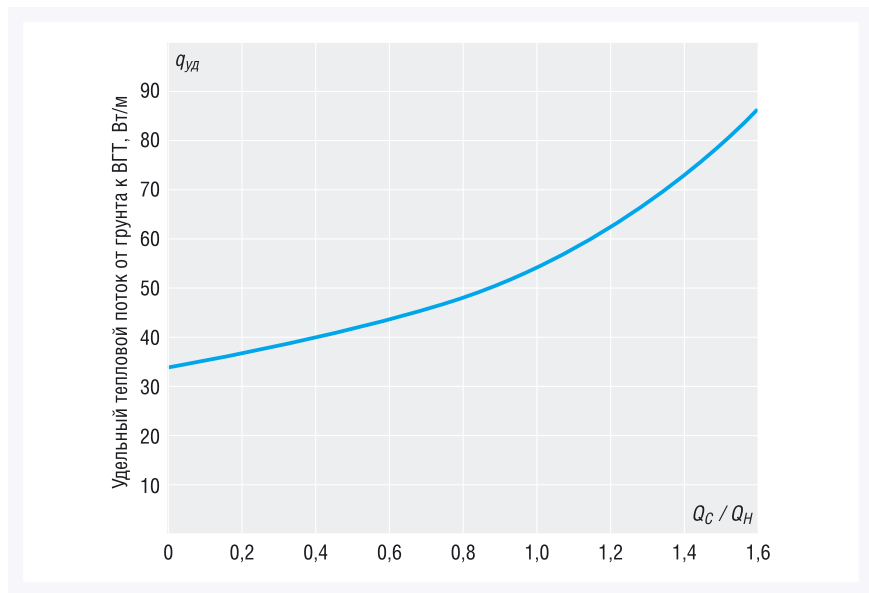
$$64,5/80 = 0,81 \text{ т/ч.}$$

Внутренний диаметр полиэтиленовой трубы Ду25 равен 27,4 мм. Скорость движения жидкости в ней равна

$$\frac{0,81}{\frac{3600}{\pi \cdot 0,02742^2}} = 0,382 \text{ м/с.}$$

По табл. 4 и 5 определяем линейное термическое сопротивление  $R_c$  скважины с учетом ее заполнения теплопроводным бетоном:

$$R_c = 0,081 - 0,012 = 0,069 \text{ м·К/Вт.}$$



■ Рис. 4. Характер изменения величины удельного теплового потока к ВГТ от соотношения годовых потребностей объекта в холоде ( $Q_c$ ) и тепле ( $Q_n$ ), выраженных в одинаковых единицах измерения

Величина коэффициента  $k_{max}$ , усредняющего пиковую тепловую нагрузку, определяется по формуле (12):

$$k_{max} = 10^9 \frac{3230}{500\,000 \cdot 14\,688\,000} = 0,44.$$

Величины эффективного линейного термического сопротивления  $R_{гм}$  и  $R_{гд}$  (измеряемые в [м·К/Вт]) грунта определяются по формулам (8)–(10). Критерий Фурье для месячного цикла (30 сут) определяется по формуле (10):

$$Fo = \frac{0,087 \cdot 30}{0,054^2} = 871.$$

Фактор  $G$  определяется по формуле (11):  $G = 0,0756 \cdot 2,3 \cdot \lg(871) + 0,0927 = 0,604$ .

Величина эффективного линейного термического сопротивления грунта определяется по формуле (8):

$$R_{гм} = \frac{0,604}{2,076} = 0,291 \text{ м·К/Вт.}$$

Для шестичасового цикла (0,25 сут):

$$Fo = \frac{0,087 \cdot 0,25}{0,054^2} = 7,3.$$

$G = 0,0756 \cdot 2,3 \cdot \lg(7,3) + 0,0927 = 0,242$ .

$$R_{гд} = \frac{0,242}{2,076} = 0,117 \text{ м·К/Вт.}$$

Температура гликоля на входе в ВГТ определяется по формуле (3):

$$t_{2и} = \frac{4,0 + 0,0755 \cdot 35 - 7,175}{0,1729 - 0,0026 \cdot 35} = -6,5^\circ\text{C.}$$

Температуру гликоля на выходе из ВГТ принимают на 5°C выше:

$$t_{1и} = -6,5 + 5 = -1,5^\circ\text{C.}$$

Общая длина скважин определяется по формуле (6):

$$L_c = \frac{15\,796 \cdot 0,466}{10 - 0,5(-1,5 - 6,5)} + \frac{(500\,000 - 125\,000) \times (0,069 + 0,44 \cdot 0,291 + 0,117 \cdot 1,04)}{10 - 0,5(-1,5 - 6,5)} = 9055 \text{ м.}$$

Тепловой поток из грунта к ВГТ определяется разностью величин тепловой и электрической мощности теплового насоса, то есть  $500\,000 - 125\,000 = 375\,000$  Вт, а удельная величина теплового потока, отнесенная к одному метру ВГТ, равна:  $375\,000/9055 = 41,4$  Вт/м. Удельная тепловая мощность теплового насоса, отнесенная к одному метру ВГТ, составляет  $500\,000/9055 = 55,2$  Вт/м.

# Осеннее спецпредложение

к началу отопительного сезона



Новинка

Исполнение желаний...



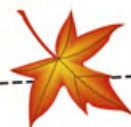
testo 308



testo 327



testo 330



### Осенняя промо акция

Период действия промо акции

**1.09.2008 - 31.12.2008**

Газоанализатор testo 327-1(комплект) - 29 000 руб

Газоанализатор testo 327-2(комплект) - 39 000 руб

Газоанализатор testo 330-2 LL (комплект с NOx) - 89 000 руб

Анализатор сажевого числа testo 308 (комплект) - 19 800 руб

Все цены включают НДС

Гарантия на все приборы testo 2 года

Гарантия на testo 330 LL (с сенсорами O2, CO) - 4 года!

реклама

Российское отделение testo AG - ООО "Тэсто Рус"

Тел.: (495) 788-98-11, Факс: (495) 788-98-49

info@testo.ru; [www.testo.ru](http://www.testo.ru)



Как видим, результат близок к ожидаемому, что позволяет отнестись с доверием к американской методике, несмотря на то, что некоторые ее положения не вытекают непосредственно из структуры простых понятий, сформированных примитивной логикой.

### 3. Влияние исходных данных на результат расчета

Воспользуемся теперь построенной в ходе вычислений математической моделью с тем, чтобы проследить за влиянием различных исходных данных на конечный результат расчета. Отметим при этом, что расчеты, выполненные в Excel, позволяют провести такой анализ очень оперативно. Для начала посмотрим, как влияет на величину теплового потока к ВГТ от грунта его теплопроводность. Наш пример расчета был выполнен для грунта с теплопроводностью  $\lambda = 2,076$  Вт/(К·м), и удельный тепловой поток составлял при этом  $q_{уд} = 41,4$  Вт. На рис. 3 показана функция  $q_{уд} = f(\lambda)$  при неизменных прочих условиях расчета.

Известно, что при использовании ВГТ летом в режиме отведения теплоты от холодильных машин системы кондиционирования эффективность грунтовых теплообменников, работающих зимой совместно с тепловым насосом, возрастает. Кривая на рис. 4 показывает характер зависимости удельного теплового потока от грунта к ВГТ зимой от отношения годовой потребности здания в холоде к годовой его потребности в тепле для отопления.

В европейской практике при сооружении грунтовых тепловых насосов обычно применяют ВГТ с двумя U-образными полиэтиленовыми трубами, установленными в одной скважине. Ма-

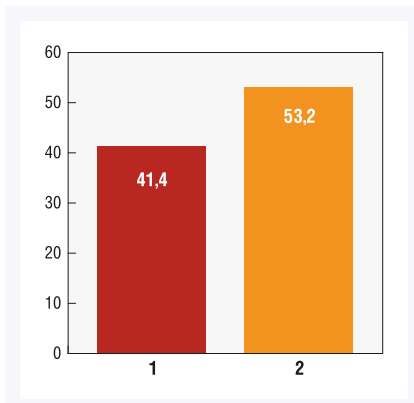


Рис. 5. Характер изменения величины удельного теплового потока [Вт/м] от количества установленных в ВГТ U-образных труб (1 — одна U-образная труба в скважине; 2 — две U-образные трубы)

тематическая модель позволяет оценить эффективность такого технического решения (рис. 5). Значения удельного теплового потока в левом и правом столбиках диаграммы вычислены при значениях эквивалентного диаметра ВГТ, соответствующих конструктивному исполнению теплообменника с одной и с двумя U-образными трубами.

Решающее для интенсификации теплообмена в грунте значение имеет разность температур грунта и охлажденно-го в испарителе теплового насоса гликоля. На рис. 6 представлена зависимость удельного теплового потока от этой разности температур.

Следует особо отметить, что рис. 3–6 отображают не абсолютные величины удельного теплового потока от грунта к ВГТ, а характер изменения этих величин от одного из аргументов, в то время как множество остальных аргументов остаются неизменными, а точнее, такими, какими они были определены или

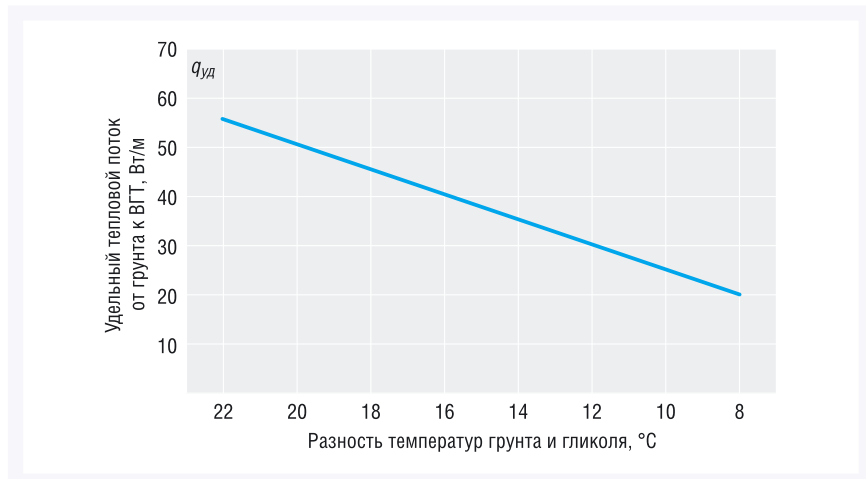


Рис. 6. Характер изменения величины удельного теплового потока к ВГТ от разности температур грунта в естественном его состоянии и гликоля

заданы в примере нашего расчета. Поэтому руководствоваться диаграммами, изображенными на этих рисунках, для вычисления длины ВГТ в конкретных проектах нельзя. Определять длину вертикальных грунтовых теплообменников рекомендуется по формуле (6).

### 4. Рекомендации ASHRAE по оптимизации затрат при использовании тепловых насосов с вертикальными грунтовыми теплообменниками

1. Прежде чем проектировать грунтовые теплообменники, нужно получить информацию о грунтах на площадке строительства. С глубины от 3 до 12 м необходимо при помощи пустотелых сверл взять образцы грунта и исследовать его фракционный состав и влажность. Более глубокое бурение позволяет идентифицировать геологическую структуру грунта (глина, песок, гравий, мергель и т.д.), определить уровень грунтовых вод, оценить трудоемкость бурения скважин и возможные трудности с установкой в них U-образных теплообменников. Оптимальным решением на предпроектной стадии является проведение тепловых испытаний исследовательского грунтового теплообменника с получением полной информации о его способности принимать теплоту грунтового массива.

2. Для грунтовых теплообменников рекомендуется использовать трубы из полиэтилена высокой плотности. Они прочны, надежны и относительно недороги. Эти трубы комплектуются разнообразными фитингами, и потому могут с успехом применяться и для внутренних систем инженерного оборудования зданий. Применяя металлические трубопроводы в этих системах, можно сэкономить на их креплениях, но при этом придется вложить намного больше средств в ингибиторы коррозии.

3. Для заливки скважин с установленными в них U-образными трубами должен применяться теплопроводный раствор. Чтобы уменьшить расход дорогого теплопроводного раствора, не следует бурить скважины слишком большого диаметра.

4. Тепловая и холодильная мощности инженерных систем здания должны рассчитываться тщательно и с пониманием того, что мощности, принятые при проектировании с запасом, вынудят владельца платить больше не только за грунтовый теплообменник, но и за тепловой насос.

5. Расстояние между вертикальными грунтовыми теплообменниками не рекомендуется принимать менее 6 м, а теплообменники, используемые главным образом для отведения теплоты в грунт в режиме кондиционирования воздуха, должны располагаться на расстоянии не менее 7,5 м друг от друга. Потери, связанные с взаимным влиянием близко расположенных теплообменников, могут быть компенсированы только увеличением их длины. Наименьшее допустимое расстояние — 4,5 м. Его можно рекомендовать только в водонасыщенных грунтах с высокой подвижностью грунтовых вод в них.

6. Не рекомендуется применять тепловые насосы с коэффициентом преобразования менее 4,0. Обычное представление о том, что выгоднее использовать одну единицу оборудования вместо двух единиц половинной мощности, применительно к тепловым насосам «вода-воздух» оказывается несостоятельным по двум причинам. Во-первых, в тепловых насосах такого типа при холодильной мощности более 21 кВт все равно используют два компрессора с обособлен-

ными контурами циркуляции холодильного агента, а, во-вторых, более мощные машины требуют больших затрат на устройство вентиляционных каналов.

7. Слишком изощренную автоматику применять не следует, в особенности там, где владелец не в состоянии оценить все ее тонкости. Почти всегда для управления тепловым насосом достаточно применить программируемый термостат, который доступен по цене, совместим с любым оборудованием может применяться без электронных регуляторов.

8. Насосы не должны подавать слишком много воды. Электрическая мощность насосов хорошо спроектированной циркуляционной системы не должна превышать 11–16 Вт на каждый киловатт холодильной мощности теплового насоса. Для этого насос должен проектироваться на подачу от 0,16 до 0,19 м<sup>3</sup>/ч воды на 1 кВт пиковой холодильной мощности.

9. Управление циркуляционной системой не должно быть слишком сложным, и количество регулирующих клапанов в системе должно быть минимальным. Достаточно применить насос с регули-

руемым числом оборотов, управляемый посредством датчика разности давлений на подающем и обратном коллекторах.

10. Концентрация гликоля в воде, циркулирующей через грунтовые теплообменники, должна быть минимальной, соответствующей расчетным температурам кипения в испарителе теплового насоса. В районах с теплым климатом, где в грунт сбрасывается больше тепла летом, чем отнимается от него зимой, в воду вообще не требуется добавлять антифриз. □

1. Stephen P. Kavanaugh, Kevin Rafferty. Ground-Source Heat Pumps. ASHRAE, 1997.
2. Щербань А.Н., Кремнев О.А., Журавленко В.Я. Справочное руководство по тепловым расчетам шахт. «Недра», М., 1964.
3. Дедькин Ю.Д., Шувалов Ю.В., Гендлер С.Г. Тепловые процессы в горных выработках. Ленинградский горный институт. Ленинград, 1978.
4. Насонов И.Д. Замораживание горных пород. «Недра», М., 1968.
5. Инструкция по проектированию и производству работ по искусственному замораживанию грунтов при строительстве метрополитенов и тоннелей. ВСН 189-78. Минтрансстрой. М., 1978.
6. H.S. Carslow, J.C. Jaeger. Conduction of Heat in Solids. Oxford: Clarendon Press, 1947.
7. L.R. Ingersoll, O.J. Zobel, A.C. Ingersoll. Heat Conduction with Engineering and Geological Applications. McGraw-Hill. New York, 1954.



### В ассортименте около 8000 наименований:

- Трубы металлопластиковые AL-COBRAPEX
- Трубы из сшитого полиэтилена PEX
- Трубы из полипропилена PPR
- Фитинги латунные для медных, стальных, полиэтиленовых и металлопластиковых труб
- Фитинги универсальные
- Фитинги для газа

- Коллекторные системы
- Шаровые краны для воды и газа
- Радиаторные вентили
- Фильтры
- Специальные клапаны
- Системы для теплых полов
- Аксессуары

Tiemme Raccorderie S.p.A. предоставляет **10 ЛЕТ ГАРАНТИИ** на всю продукцию!

Официальные дилеры:

#### МОСКВА

**ДЮИМ** тел.: (495) 787 7148 – Химки; тел.: (495) 787 7373 – Томилино, [www.duim.ru](http://www.duim.ru)  
**РИФ** тел.: (495) 722 7215, тел./факс: (495) 921 5762, [www.tcrif.com](http://www.tcrif.com)

#### САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

**АЛСЕЛЬ** тел.: (812) 325 2424, тел./факс: (812) 702 7161, [www.ahlsell.ru](http://www.ahlsell.ru)  
**ДЮИМ** тел.: (812) 327 9021/2712, факс: (812) 379 9048, [www.duim.ru](http://www.duim.ru)  
**ОННИНЕН** тел.: (812) 703 0123, факс: (812) 448 0440, [www.onninen.ru](http://www.onninen.ru)  
**САН-САНЫЧ** тел.: (812) 449 8003, факс: (812) 449 8010, [www.san-sanych.ru](http://www.san-sanych.ru), [www.e-systems21.ru](http://www.e-systems21.ru)  
**ФИТИНГВИЛЬ - ГСК** тел.: (812) 320 6232, факс: (812) 320 6242, [www.e-gsk.ru](http://www.e-gsk.ru)

#### НОВОСИБИРСК

**СИБПРОМПОСТ** тел.: (383) 208 0007/08, факс: (383) 208 0009, [www.sibprompost.ru](http://www.sibprompost.ru)

**Tiemme Raccorderie S.p.A.** Via Cavallera, 6/A (Loc. Barco) - 25045 Castegnato (BS) - ITALY - tel.: +39 030 2142211 - fax: +39 030 2142206 - [info@tiemme.com](mailto:info@tiemme.com) - [www.tiemme.com](http://www.tiemme.com)

**Представитель в Москве** тел.: +7 903 973 8161 - [tiemme@rambler.ru](mailto:tiemme@rambler.ru)

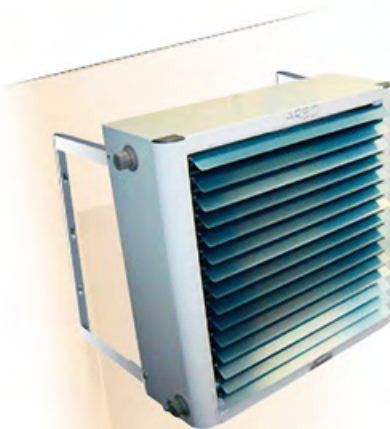


# Водяные калориферы с вентилятором AREO Galletti

Быстрое развитие промышленности, торговли, транспортного и складского хозяйства требует новых, более эффективных способов отопления торговых и производственных помещений большого объема. С другой стороны, постоянный рост цен на сырье и энергоносители вынуждает заказчика бороться за снижение себестоимости системы отопления и последующих затрат, связанных с ее эксплуатацией.

В этих условиях использование традиционной схемы водяного отопления при помощи стальных регистров становится экономически нецелесообразным. Такая система является металлоемкой и, как следствие, себестоимость ее велика. С другой стороны, данная система, рассчитанная на естественную конвекцию, создает большой температурный градиент в промышленных помещениях с большой высотой перекрытий, при этом теряется до 30% полезной мощности системы и более. Для выравнивания градиента используются потолочные вентиляторы, однако в России этот метод непопулярен.

Использование водяных калориферов с вентилятором для отопления про-



мышленных зданий позволяет решить обе эти проблемы и создать современную и экономичную систему промышленного отопления. Водяной калорифер при мощности от 10 до 160 и более киловатт и небольших габаритах позволяет быстро и эффективно прогреть большой объем, а будучи установлен в верхней точке помещения и направлен вниз, препятствует установлению температурного градиента, выравнивая температуру воздуха во всем объеме помещения. Каждый калорифер может быть оснащен термостатом, а несколько калориферов могут быть объединены в общую систему регулирования. Это приводит к существенному снижению затрат на отопление помещений.



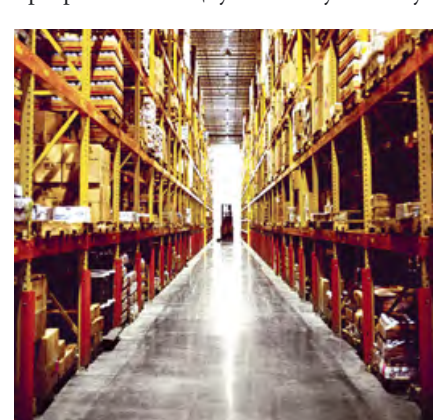
Именно поэтому в настоящий момент в России наблюдается бум продаж

водяных калориферов. На рынок выходят как западные, так и российские производители этих приборов, появляются также и китайские модели.

К сожалению, многие из представленных моделей имеют ряд серьезных конструктивных недостатков. Это ненадежные электродвигатели и шумные вентиляторы, теплообменники, выполненные из черного металла и подверженные коррозии, неудобные для монтажа конструкции корпуса, непродуманная система жалюзи, грубый дизайн и ограниченный модельный ряд. На этом фоне итальянские водяные калориферы AREO производства компании Galletti представляются одним из лучших предложений на российском рынке.

Калориферы AREO имеют медно-алюминиевый теплообменник, не под-

верженный коррозии. Корпус калорифера выполнен из эмалированной стали белого цвета, при этом элегантный дизайн прибора и самый низкий в своем классе уровень шума позволяют применять его не только в промышленных, но и в общественных зданиях, таких как торговые залы, аэропорты, выставочные комплексы и пр. На заводах Galletti каждый калорифер проходит четырехступенчатый контроль качества, о чем свидетельствует специальная маркировка с подписями проверяющих на задней стенке прибора. Конструкция теплообменника AREO выполнена таким образом, чтобы дать возможность использовать прибор не только для отопления, но и для охлаждения, как мощный промышленный фанкойл. Для этого каждый прибор оснащен лотком для сбора конденсата, а жалюзи прибора изготовлены из алюминия.



Подробнее о калориферах AREO Galletti читайте на сайте [www.otrabotka.ru](http://www.otrabotka.ru)

Материал подготовлен компанией «ТехноКлимат».

Тел/факс: (495) 961-35-65 (многоканальный)

# Незабываемый комфорт с De Dietrich



## GTU 120



Давление 6 бар\*

Эвтектический чугун  
(легче на 20%)

Русифицированное  
меню

100% контроль  
качества

Гарантия 5 лет

Товар сертифицирован. На правах рекламы.

Техническое сопровождение партнеров

Проектирование

Обучение

Склад запчастей



**РУСКЛИМАТ**  
ТЕРМО



Официальный партнер компании De Dietrich:

Москва: отдел продаж по Москве и МО: (495) 777-19-69, отдел региональных продаж: (495) 777-19-78,  
Астрахань (8512) 54-15-56; Барнаул (3852) 366-399; Бийск (3854) 32-18-89;  
Волгоград (8442) 95-53-45; Калуга (4842) 565-535; Магнитогорск (3519) 25-27-80;  
Новосибирск (383) 230-03-03; Омск (3812) 46-77-77; Ростов (863) 2-698-698; Самара (846) 332-33-99;  
Санкт-Петербург (812) 350-14-14; Саратов (8452) 277-622; Тольятти (8482) 20-24-20;  
Тюмень (3452) 46-44-44; Уфа (347) 2-745-000; Челябинск (351) 778-50-77

\*Для котлов мощностью от 100 кВт

# Эффективность и надежность газовых отопительных котлов

С каждым годом газ дорожает, вместе с ним дорожает и отопление. Ни для кого не секрет, что установка собственной котельной в жилых домах и производственных объектах позволяет экономить 50% и более средств, расходуемых на оплату отопления. Поэтому многие ТСЖ, владельцы производственных, сельскохозяйственных и других объектов планируют установку собственных котельных. При этом всех интересует экономическая эффективность устанавливаемых котлов.

**Автор** С.Б. НЕХОДА, генеральный директор ЗАО «Прикладные теплотехнологии» (г. Саратов)

## Экономическая эффективность устанавливаемых котлов определяется:

- удельной стоимостью котла;
- КПД котла и динамикой его изменения в процессе эксплуатации;
- надежностью котла.

Удельная стоимость котла определяется отношением его стоимости к мощности. Этим показателем удобно пользоваться при сравнении котлов. Он наглядно показывает, сколько нужно заплатить за 1 кВт производимого тепла при покупке того или иного котла. Так, например, покупая котел с чугунным теплообменником европейского производителя мощностью 157 кВт, вы заплатите 220–270 тыс. руб. Простой расчет показывает, что 1 кВт тепла, при использовании этих котлов, вам обойдется в сумму от 1400 до 1700 руб. За котел канадского производителя Camus серии Blue Flame мощностью 174 кВт вы заплатите 160 450 руб, а 1 кВт тепла вам обойдется в 922 руб. Стоимость котла является важной составляющей стартовых расходов.

А вот текущие расходы зависят от надежности выбранного вами котла, величины КПД и динамики изменения этой величины в процессе эксплуатации.

КПД котлов во многом определяется качеством сжигания газа. Для современных котлов с атмосферными горелками он составляет 91–93%, а с наддувными — 94–95%. Но наддувная горелка не входит в комплект котла и стоит на порядок дороже.

В процессе эксплуатации КПД может только снижаться! И происходит это изменение по мере «зарастания» накипью внутренней поверхности теплообменника. Этот процесс характерен для котлов с чугунными теплообменниками. Замедляют этот процесс, проводя химическую обработку нагреваемой воды. Хотите сохранить КПД котла с чугунным теплообменником — потратитесь на химводоподготовку. Котлам с медными теплообменниками это не грозит, т.к. скорость движения воды в них свыше 2,1 м/с. При такой скорости исключается оседание частиц, содержащихся в воде, на поверхность теп-

лообменника, а, следовательно, и требования к химводоподготовке имеют значительные послабления.

При этом каждый, кто имеет опыт эксплуатации котлов, знает, что если им не управлять, то в течение срока службы котла, а это не один и не два года, десятки и сотни кубометров газа могут быть израсходованы нерационально, а попросту выброшены в трубу. Поэтому следующим условием снижения текущих расходов является правильный выбор экономичного режима управления котлом.

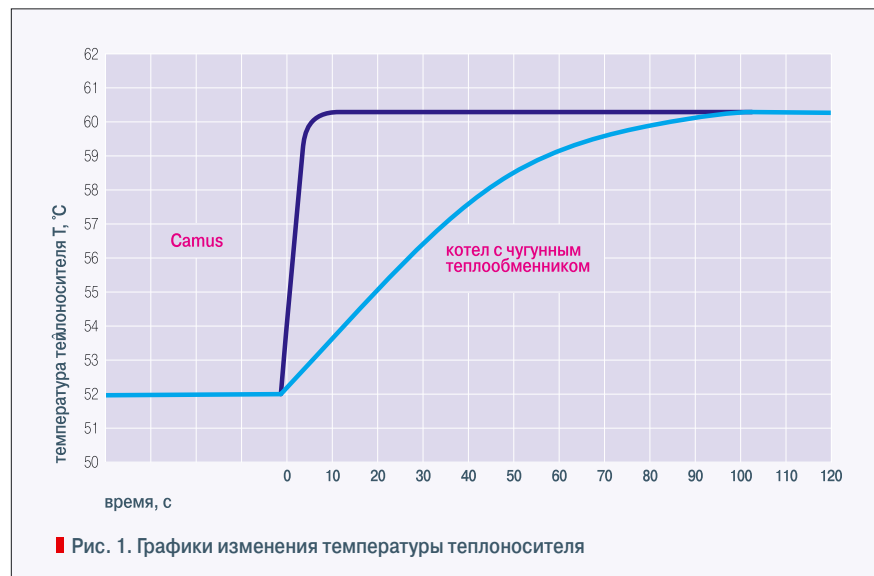
Первый и самый простой — это ручной режим управления, когда температура теплоносителя задается вручную и любые изменения ее значения производятся только пользователем.

В современной отопительной установке ручной режим — это уже вчерашний день. Во многом решение этих вопросов берет на себя современная автоматика. Следует отметить, что применение управляющих систем, таких как «умный дом», позволит вам сэкономить дополнительные деньги на плате за газ. Управляющие системы регулируют отопление в зависимости от температуры на-

ружного воздуха — так называемое «погодозависимое отопление». На практике, с решением этой задачи эффективно справляется комнатный термостат. Простой комнатный термостат дает до 25–30% экономии топлива за отопительный сезон (при правильной эксплуатации установки). Эти же деньги будут «сожжены» буквально за несколько месяцев при ручном управлении.

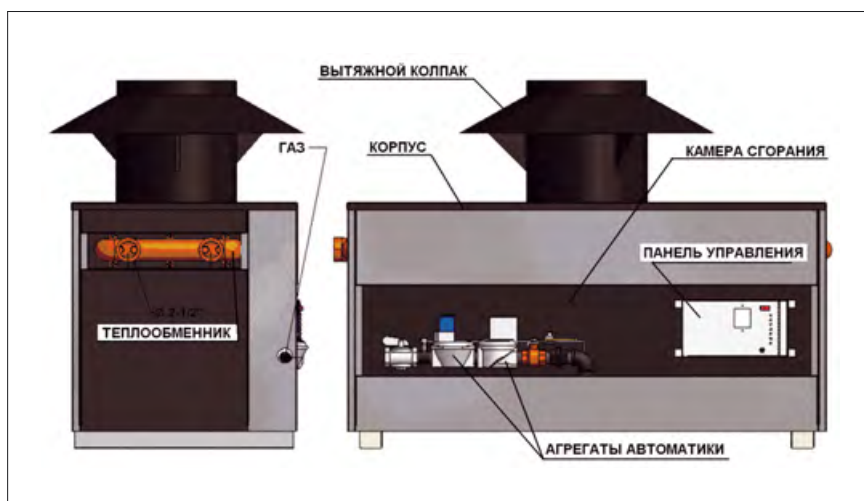
Еще более экономичное расходование газа заключается в поддержании нескольких режимов отопления в течение суток. Для жилых помещений — это дневной или ночной режим отопления. Для производственных помещений применимы три температурных режима — дневной, ночной и режим выходных дней. В этом случае управление котлом осуществляет контроллер. Он оптимизирован для поддержания требуемой температуры теплоносителя в соответствии с температурным графиком. Выбор графика производится индивидуально. При выходе из «ночного режима» или «режима выходного дня» активизируется режим «быстрого прогрева» помещения.

Эффективный переход с одного режима на другой невозможен без динамичных ото-



■ Рис. 1. Графики изменения температуры теплоносителя





пительных систем. Отвечая на этот запрос, рынок уже получил современные медноалюминиевые радиаторы и теплообменники систем воздушного отопления, которые обеспечивают быструю теплопередачу от теплоносителя в отапливаемое помещение. Но при изменении режимов отопления теплоноситель нужно быстро нагревать.

Поэтому к перечисленным выше качествам котла необходимо добавить способность быстро изменять температуру нагреваемого теплоносителя по сигналу блока управления. Как это происходит? По сигналу блока управления увеличивается проходное сечение управляющего клапана и на горелку подается больше газа. Все очень просто, но при этом температура теплоносителя изменяется медленно! Потому что теплообменник из-за своей массы не сразу прогревается до требуемой температуры.

Котлы с чугунными теплообменниками обладают большой тепловой инерционностью. Ведь такие котлы при мощности 157 кВт весят 600 кг, а масса воды в их теплообменнике составляет 65 кг.

Котел мощностью 174 кВт от канадского производителя Camus серии Blue Flame весит 191,4 кг, а масса воды в теплообменнике всего 5,5 кг.

Для сравнения на рис. 1 представлены графики изменения температуры теплоносителя у этих котлов при переходе с «ночного режима» на режим «быстрого прогрева».



■ Котел Camus серии Blue Flame

Из представленных графиков видно, что котел с чугунным теплообменником имеет время разгона 1,5 мин, а котел с медным теплообменником Camus разгоняется за 5 с. Нетрудно заметить, что динамические свойства котла определяются динамичностью теплообменника. Поэтому котлы Camus, имеющие динамичный теплообменник, позволяют экономить порядка 5–10% газа на переходных режимах.

Но даже самый экономичный котел ничего не стоит, если он ненадежный. Надежность котла определяется, прежде всего, способностью отапливать нужное помещение в любых условиях. А начинается она с гарантии, которую вы получаете, приобретая котел. Канадские котлы Camus имеют 10 лет гарантии на теплообменник.

Сложнее дела обстоят с чугунным теплообменником. Сильный удар может привести к образованию трещин в нем. Чугун также может треснуть, если в неостывший теплообменник попадет холодная вода. При частой смене воды с высокой жесткостью внутри котла может образоваться накипь, которая приводит к локальному перегреву участков теплообменника и появлению микротрещин.

Большое значение в обеспечении надежного отопления имеет характеристика горелок. Атмосферные горелки всегда встроены в котел и являются его конструктивной частью. Работают они практически бесшумно. Скорость потока и условия смешения газа с воздухом в атмосферной горелке задаются давлением подачи газа. Поэтому котлы европейского производства с атмосферной горелкой (а их на российском рынке большинство), нормально работают при давлении газа, принятом в Европе — не ниже 150 мм водн. ст. (1,5 кПа). В России же природный газ к потребителям подается по ГОСТ 5542–87 при двух номинальных уровнях давления 130 мм водн. ст. (1,3 кПа) или 200 мм водн. ст. (2 кПа). Нетрудно заметить, что котлы с такими горелками будут работать не везде.

Но такой вывод справедлив не для всех атмосферных горелок. Все те же канадские котлы оснащаются атмосферными горелками из жаропрочной нержавеющей стали. Щели для выхода пламени выполнены в них методом лазерной перфорации, а их ширина составляет всего лишь 0,5 мм. Такая щель не даст пламени проскочить внутрь горелки при низких давлениях газа, а котел продолжает работать даже при давлении 60 мм водн. ст. (0,6 кПа). Для повышения эффективности предварительного смешения газа с воздухом внутри горелки помещен эжектор в виде трубки Вентури.

Про котлы с атмосферными горелками можно сказать, что за их простотой стоит надежность, полная комплектность и невысокая стоимость.

Вы можете поставить себе дорогой тяжелый котел, с дорогой наддувной горелкой, который принесет вам еще и высокие эксплуатационные расходы. Но если вы умеете считать деньги, то сможете сделать правильный выбор. □



Официальный представитель компании Camus Hydronics Ltd. в России

**ЗАО «ПРИКЛАДНЫЕ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ»**

410054, г. Саратов, ул. Новоузенская, д. 212

Тел.: (845-2) 560-182, сайт: [www.teplus.ru](http://www.teplus.ru)

E-mail: [info@teplus.ru](mailto:info@teplus.ru), [aht\\_russia@mail.ru](mailto:aht_russia@mail.ru)

Реклама

# «Акваклер» – комплексная защита систем охлаждения

Постоянная температура (обычно 10–35 °С) и закрытость от внешней среды делают системы охлаждения комфортным местом обитания бактерий, грибков, микроскопических водорослей и прочих микроорганизмов. Они попадают в систему вместе с исходной водой и быстро образуют на стенках труб пленки, напоминающие слизь. Пленка толщиной в 250 мкм может снизить теплопередачу до 25%! К тому же продукты жизнедеятельности микроорганизмов стимулируют внутреннюю коррозию во всей системе. Для борьбы с микроорганизмами в теплоноситель добавляют обеззараживающие и антикоррозионные реагенты. Но, несмотря на это, поверхности нагрева теплообменного оборудования требуются периодически очищать. Во многом улучшить ситуацию в системах охлаждения в системах обратного водоснабжения могут флокулирующие устройства «Акваклер».

«Акваклер» — это управляемый микропроцессором высокочастотный генератор. Создаваемое им поле временно электрически перезаряжает взвешенные частицы в воде. Одни частицы получают положительный заряд, другие отрицательный. Электрическое притяжение взвешенных частиц запускает механизм флокуляции (хлопьеобразования). Частицы соединяются вместе, затем между ними образуются мостиковые связи, связывая отдельные частицы в большие агрегаты. Образуются устойчивые взвешенные хлопья. Эффект сравним с добавлением в систему коагулянта и флокулянта, но он достигается без реагентов. Размер хлопьев измеряется десятками микрон. Они свободно проходят даже через самые тонкие каналы систем охлаждения и осаждаются в отстойниках, градирнях или задерживаются фильтрами.

**Бактерии.** Создаваемое устройством электрическое поле вызывает колебания стенок некоторых видов бактерий (стафилококк, кишечная палочка, легионелла), в результате чего внутри бактерий резко повышается осмотическое давление, что и приводит к разрыву их оболочек. Развитая поверхность хлопьев адсорбирует споры водорослей, блокируя процесс размножения; адсорбирует органические вещества из воды, лишая микроорганизмы питания.

**Коррозия.** Поле «Акваклер» оттягивает свободные электроны металла от внутренней поверхности трубы к внешней — тонкий слой металла на внутренней поверхности трубы становится инертным (он обеднен электронами) и не может вступить в химическую реакцию — внутренняя коррозия замедляется (эффект пассивирования).

**Неорганические отложения.** Как известно, ионы солей жесткости (Ca, Mg), растворенных в воде, имеют положитель-

ный заряд. А в результате эффекта пассивирования внутренняя поверхность трубопроводов приобретает слабый положительный заряд. Поэтому ионы солей жесткости не только не могут осесть на стенки трубы, но наоборот, отталкиваются полем от стенок по направлению к оси трубы. Поле также пытается оттянуть и ионы отложений со стенок трубы — происходит медленное и постепенное удаление старых отложений.

Решение проблемы неорганических отложений улучшает ситуацию с микробиологической коррозией, т.к. обитающие под ними сульфатредуцирующие бактерии лишаются укрытия и погибают.

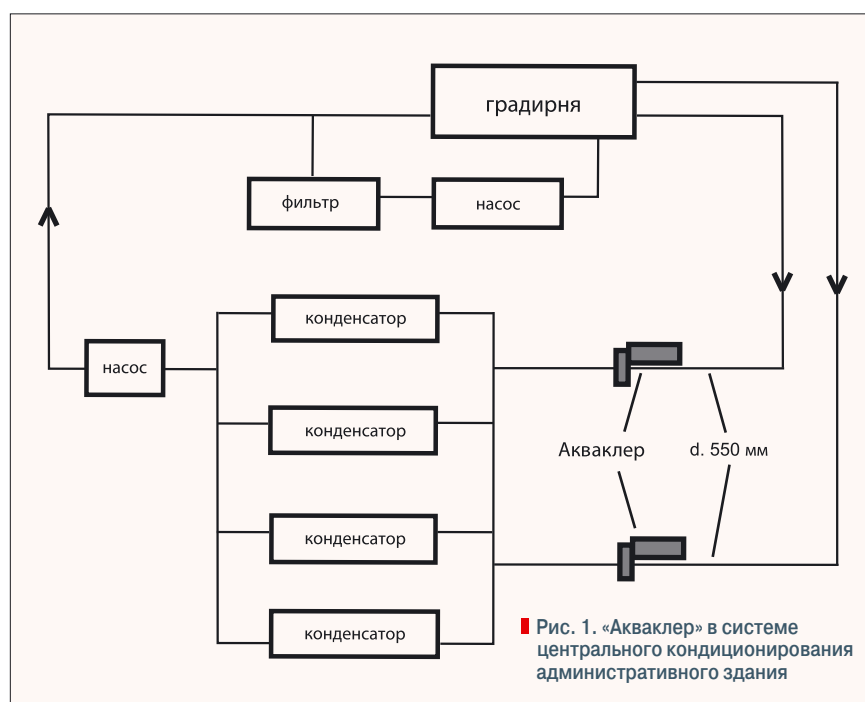
Таким образом, эффективность «Акваклер» обусловлена комплексным воздействием: электромагнитные колебания разрушают стенки бактерий; блокиру-

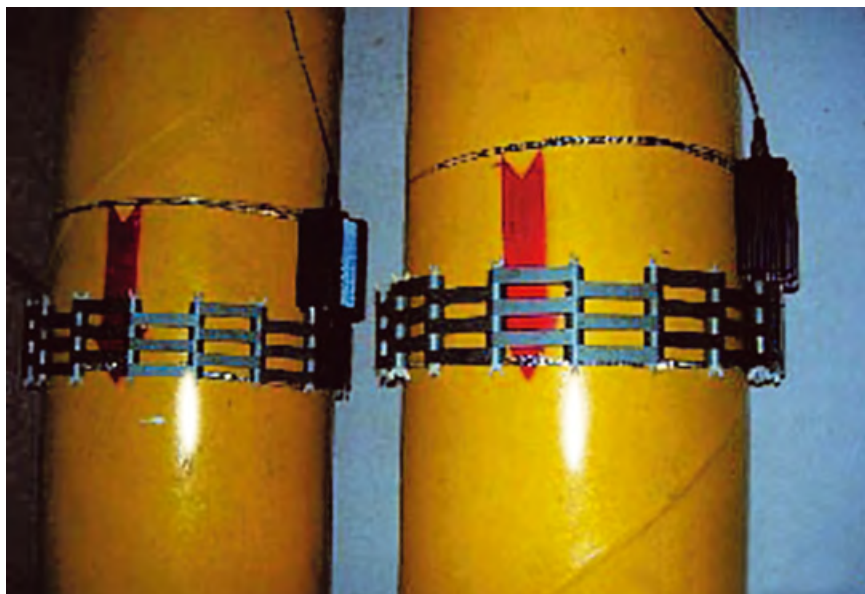
ются процессы размножения и питания микроорганизмов; металл защищается от нескольких видов коррозии.

Данный эффект распространяется на расстояние (по трубе) до 2 км от установленного устройства. Трубы могут изгибаться, находиться под землей и пр.

За счет повышения эффективности теплообмена, увеличения интервалов между остановками оборудования для очистки, снижения трудозатрат на сами очистки, снижение расхода реагентов, снижение уровня и степени загрязненности сточных вод обычно срок окупаемости «Акваклер» составляет 7–11 месяцев. Есть примеры, когда срок окупаемости составил менее трех месяцев.

«Акваклер» работает в широком диапазоне скоростей потока воды, эффективность работы слабо зависит от сезонных колебаний состава воды. Устрой-





сезона система охлаждения благодаря «Аквалер» проработала без остановок и без ощутимых потерь эффективности. В конце сезона конденсоры были вскрыты для контроля. При этом было обнаружено, что трубная решетка чистая. В конденсорах присутствовало лишь небольшое количество нежестких отложений, которые удалось смыть водой из шланга, не прибегая к механической очистке и без кислоты.

Обнаруженные преимущества:

- снизился расход топлива и энергопотребления на 10 %, т.к. отложения не ухудшают процессы теплообмена;
- на 26 % снижен объем сбросов воды, т.к. технология позволяет работать на воде с более высоким содержанием в обратном цикле, что позволило снизить частоту продувок;

ство устанавливается поверх трубы, без «врезок» и остановок оборудования. Режим работы оборудования полностью сохраняется.

Питание — сеть 220 В, устройство не требует расходных материалов и обслуживания, срок службы — 20 лет. Максимальный диаметр трубопровода — Ду 1400.

Рассмотрим примеры практического использования «Аквалер» в системе центрального кондиционирования административного здания, которая построена по традиционной схеме: четыре группы конденсоров и несколько градирен. Градирни расположены на крыше, а конденсоры — в подвале здания,

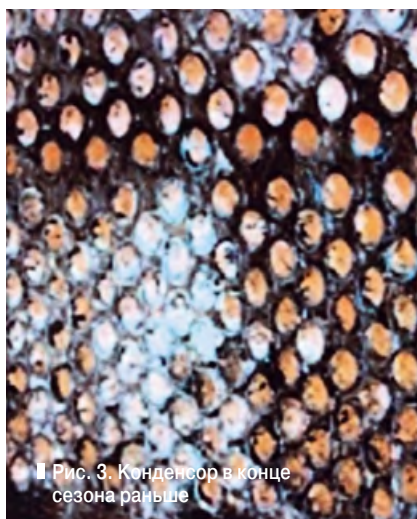


Рис. 3. Конденсор в конце сезона раньше

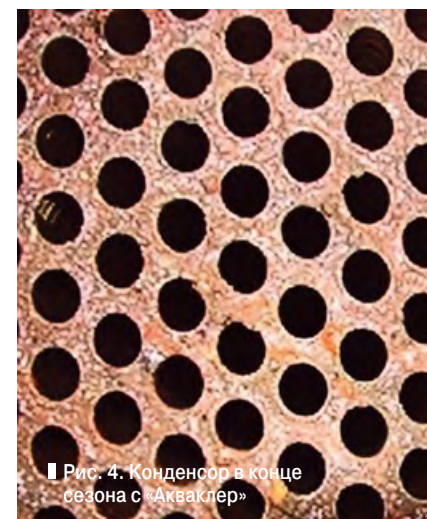


Рис. 4. Конденсор в конце сезона с «Аквалер»

Текущие затраты	2005	2004	Сэкономлено	
			Кол-во	%
Природный газ, м <sup>3</sup>	406,305	453,422	47,177	10,39
Дизельное топливо, т	338,590	377,84	39,25	10,39
Общее потребление воды, т	12,544	17,122	4,578	26,74
Продувочная вода, т	47,000	1,950	1,480	75,90
Потребление электроэнергии, кВт	755,500	843,300	87,800	10,42

Расчет приведен без учета снижения затрат на техобслуживание

их соединяют две магистрали диаметром 550 мм.

Раньше для подпитки системы центрального кондиционирования использовалась умягченная вода, а для предотвращения коррозии в воду добавляли антикоррозионные реагенты.

На поверхностях нагрева образовывались отложения, состоящие из окислов железа и колоний микроскопических водорослей. Для борьбы с последними в систему добавляли хлорсодержащие реагенты. Отложения приходилось

отмывать кислотой, соскребать, высверливать.

Устав от этой бесконечной борьбы, руководителем службы эксплуатации здания было решено установить систему водоподготовки «Аквалер». На обе магистрали было установлены устройства «Аквалер» Custom P-22". Одновременно были отключены умягчители подпиточной воды и прекращена подача антикоррозионных реагентов. Уже через месяц стало заметно, что система охлаждения стала работать эффективнее. До конца

- на 76 % снизилась плата за водоотведение, т.к. продувочную воду градирен теперь повторно используют для полива сада и зеленых насаждений;
- нет затрат на реагенты.

С момента запуска «Аквалер» в системе охлаждения здания прошло уже четыре года. За это время ни разу не добавляли реагенты в воду. Остановки на техобслуживание делают только один раз в год, и во время очистки реагенты тоже не требуются — накопившиеся отложения достаточно смыть водой из шланга.

Применение «Аквалер» делает возможным и повысить эффективность работы оборудования, и снизить издержки на техобслуживание, и улучшить экологическую обстановку на предприятиях. □

ООО «Гидрофлоу»

Тел. (495) 223-35-93

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

# Законодательное обеспечение развития энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии

Анализ зарубежного опыта показал, что действенным стимулом развития энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) является законодательное обеспечение. Так, в Германии, признанном мировым лидере применения технологий использования ВИЭ, темпы их развития многократно увеличились после принятия специального закона [1]. На рис. 1 представлены показатели развития рынка фотоэнергетики этой страны.

Автор В.А. БУТУЗОВ, д.т.н.

До применения закона в 2003 г. были построены фотоэлектрические установки общей мощностью 150 МВт пиковой мощности (пик), а в 2004 г. уже 600 МВт (пик). В 2007 г. введено в эксплуатацию 1100 МВт (пик), а всего за 10 лет, с 1998 по 2007 гг. — 430 тыс. установок мощностью 3800 МВт (пик) общей площадью 40 тыс. м<sup>2</sup>, стоимостью 5,5 млрд евро.

Целью германского закона [1] является повышение доли ВИЭ в энергоснабжении до 12,5% к 2010 г. и до 20% к 2020 г. В законе четко определены основные понятия, такие как: ВИЭ, установка, оператор установки, оператор сети. Под видами ВИЭ понимаются гидроэнергия, биомасса, геотермия, ветровая, солнечная энергия, биогаз мусороперерабатывающих полигонов, станций очистки сточных вод, рудничные газы. Принципиальным положением закона является приоритетность энергии, получаемой из ВИЭ. Энергосистемы (операторы электрических сетей) обязаны в кратчайшие сроки подключать электрогенерирующие установки, работающие с использованием ВИЭ. Им также предписано рассчитываться за электроэнергию, в т.ч. производимую фотоэлектрическими установками по тарифу 45,7 центов за 1 кВт·ч (минимально), то же на основе биомассы — 11,5 цента за 1 кВт·ч (при мощности до 150 кВт), то же от гидроэлектростанций 9,67 цента за 1 кВт·ч (мощностью до 500 кВт). При этом все затраты на строительство подводящих электрических сетей несет энергосистема.

11 июня 2008 г. в Мюнхене (Германия) по совместной программе России и Евросоюза «Использование ВИЭ и модернизация малых ГЭС» [2] состоялся семинар с российскими и германскими специалистами, на котором в т.ч. было рассмотрено законодательное обеспечение использования ВИЭ. Германским агентством энергосбережения DENA был выполнен анализ реализации закона от 21.07.2004, показано незначительное увеличение тарифов на электроэнергию в Германии

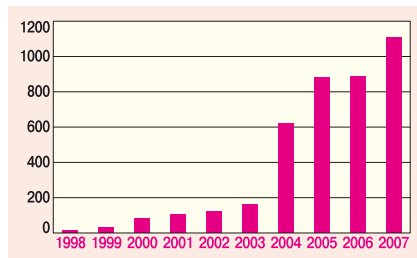


Рис. 1. Развитие рынка солнечной фотоэнергетики Германии, МВт

в результате субсидирования энергоисточников на основе ВИЭ. На примере энергосистемы Баварии продемонстрирована практическая реализация закона [1]. При этом около половины прибыли энергосистемы затрачивается на субсидирование электрогенерирующих установок на основе ВИЭ и строительство подводящих электрических сетей.

В России законодательное обеспечение энергоснабжения на основе ВИЭ в настоящее время находится в начальной стадии. Новая редакция Федерального закона №250 от 4.11.2007 «Об электроэнергетике» впервые в российской юридической практике установила основы государственной поддержки развития энергоустановок на основе ВИЭ. По сравнению с германским законом расширен и детализирован перечень видов возобновляемой энергии: энергии солнца, ветра, воды (в т.ч. энергии сточных вод), за исключением энергии гидроаккумулирующих станций, приливов, волн водных объектов, геотермальной энергии с использованием природных подземных теплоносителей, низкопотенциальной тепловой энергии земли, воздуха, воды с использованием специальных энергоносителей, энергии биомассы, включающая в себя специально выращенные для получения энергии растения, в т.ч. деревья, а также отходы производства и потребления, за исключением отходов, полученных в процессе использования углеводородного сырья и топлива, энергии биогаза, газа

на свалках, шахтного газа. Данной редакцией закона даны ряд поручений правительству, во исполнение которых принято постановление №426 от 3.06.2008 «О квалификации генерирующего объекта функционирующего на основе использования ВИЭ». Этим документом даны поручения соответствующим министерствам до конца 2008 г. разработать:

- основные направления государственной политики повышения эффективности электроэнергетики с использованием ВИЭ;
- систему надбавок к тарифам на электроэнергию энергоустановок на основе ВИЭ;
- порядок ведения и погашения сертификатов, подтверждающих объем производства электрической энергии на энергоустановках, использующих ВИЭ.

Концепция технической политики в электроэнергетике России на период до 2030 г., разработанная в 2008 г. ОАО РАО «ЕЭС России» имеет раздел по использованию ВИЭ. По прогнозу Института энергетической стратегии общая установленная мощность энергоисточников в России составит 18,2 ГВт. Доля отдельных видов ВИЭ в этом объеме должна быть предметом дальнейших исследований. На уровне экспертных оценок приводятся следующие данные: малые и микро-ГЭС, приливные ЭС — 4 ГВт, геотермальные станции — 3 ГВт, ветростанции — 5 ГВт, тепловые станции на биомассе — 6 ГВт, солнечные электростанции — 0,2 МВт, общая площадь солнечных коллекторов — 10 млн м<sup>2</sup>. Сформулированы направления технической политики в развитии малой и приливной гидроэнергетики, геотермальной энергетики и тепловых насосов, ветроэнергетики, солнечной энергетики и энергии биомассы. □

1. Закон о новом регулировании законодательства о возобновляемых источниках энергии в системе энергоснабжения от 21 июля 2004 г. // Бюллетень федеральных законов за 2004 г., №40, ч. 1, Бонн. 31.07.2004 г.
2. Бутузов В.А. Евросоюз–Россия. Энергетическая политика в области использования возобновляемых источников энергии // Промышленная энергетика. №4/2008.

Мы подумали,  
что управление передовыми  
технологиями отопления должно  
быть удобным.



На правах рекламы. Товар сертифицирован.

**Electrolux представляет новую серию настенных газовых котлов.**

Современный дизайн, широкие функциональные возможности и интуитивное управление делают эксплуатацию настенных газовых котлов максимально удобной. Встроенный программатор позволит Вам настроить работу котла на каждые тридцать минут в течение недели. Система погодозависимого управления ETC гарантирует постоянную температуру в помещении, а система управления Easy Logic дает возможность легко и понятно управлять котлом и настраивать его в соответствии с Вашими пожеланиями и потребностями.

[www.home-comfort.ru](http://www.home-comfort.ru)

**Electrolux думает о Вас**

„Electrolux is a registered trademark used under license from AB Electrolux (publ)“

*Thinking of you*  
**Electrolux**



125493, Москва, ул. Нарвская, д. 21; Тел: (495) 777-1997  
E-mail: [diler@rusklimat.ru](mailto:diler@rusklimat.ru); [www.rusklimat.ru](http://www.rusklimat.ru)

Астрахань (8512) 54-15-56; Барнаул (3852) 366-399; Бийск (3854) 32-18-89; Волгоград (8442) 95-53-45; Калуга (4842) 565-535; Магнитогорск (3519) 25-27-80; Новосибирск (383) 230-03-03; Омск (3812) 46-77-77; Ростов (863) 2-698-698; Санкт-Петербург (812) 350-14-14; Саратов (8452) 277-622; Тольятти (8482) 20-24-20; Тюмень (3452) 46-44-44; Уфа (347) 2-745-00; Челябинск (351) 778-50-77



# inter solar 2008

## ВСЕМИРНАЯ ВЫСТАВКА ГЕЛИОТЕХНИКИ

12–14 июня 2008 г. в Мюнхене (Германия) состоялась самая большая в мире выставка по солнечной энергетике «Интерсолар’2008». Традиционно проводимая ежегодно в г. Фрайбурге (Германия) выставка на этот раз поразила своим размахом. Экспозиции выставки разместились в семи копусах общей площадью 76 тыс. м<sup>2</sup> (рис. 1). Свои экспонаты представили более тысячи фирм, в том числе около 40% германских. Выставку посетили около 40 тыс. специалистов.

Автор В.А. БУТУЗОВ, д.т.н. (г. Краснодар)



■ Рис. 1. Общий вид выставки «Интерсолар’2008»



■ Рис. 2. Общий вид павильона выставки

Оборудование фотоэлектрических преобразователей (фотовольтаика, PV) было представлено 797 производителями. Из семи корпусов выставки это оборудование занимало полностью четыре корпуса и в двух экспонировалось совместно с солнечными тепловыми коллекторами. Самая большая группа экспонатов — производители фотоэлектрических модулей — 250 фирм (рис. 2). На рис. 3 представлена структура этих производителей по странам. Большая часть оборудования (52,4%) изготовлена германскими фирмами. На втором месте — китайские производители 15,2%, на третьем — испанские (8,4%). Из российских производителей был представлен только рязанский завод.

Оборудование и приборы для сооружения фотоэлектрических станций экспонировалось 621 фирмой, в т.ч. PV-элементы (62 шт.), PV-фасады зданий (39 шт.), PV-инверторы (109 шт.), автономные PV-системы (64 шт.), PV-преобразователи (71 шт.), монтажные системы (102 шт.), комплектующие (66 шт.), аккумуляторы и вспомогательные приборы (27 шт.), малые PV приборы (30 шт.), присоединительные детали (51 шт.).

Самый большой стенд выставки по фотовольтаике и солнечным тепловым



# НАСОСЫ КОМПРЕССОРЫ АРМАТУРА



ВЕДУЩИЙ ОТРАСЛЕВОЙ ФОРУМ СТРАНЫ

## ТЕПЕРЬ В КРОКУСЕ

Международный форум

# PCVEXPO

[WWW.PCVEXPO.RU](http://www.pcvexpo.ru)

**21 – 24 ОКТАБРЯ 2008**

**РОССИЯ, МОСКВА, МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»**

[WWW.MVK-CROCUS.RU](http://WWW.MVK-CROCUS.RU)

БОЛЕЕ 25 СТРАН МИРА

БОЛЕЕ 18 ТЫСЯЧ ПОСЕТИТЕЛЕЙ

БОЛЕЕ 500 УЧАСТНИКОВ

БОЛЕЕ 50 ТЫСЯЧ КВ. М ПЛОЩАДИ

ФОРУМ ПРОВОДИТСЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

Союза производителей нефтегазового  
оборудования  
Правительства Москвы  
Московской Торгово-промышленной палаты  
Европейского комитета  
по вопросам арматуростроения (CEIR)  
Европейской ассоциации  
производителей насосов (EUROPUMP)  
Федеральной службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору

Специализированные выставки:

«НАСОСЫ»

«КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА.  
ПНЕВМАТИКА.  
ПНЕВМОИНСТРУМЕНТ»

«АРМАТУРА»

«ПРИВОДЫ И ДВИГАТЕЛИ»

**ТЕЛ./ФАКС: (495) 925-34-82; E-MAIL: [PCVEXPO@MVK.RU](mailto:PCVEXPO@MVK.RU)**










Организаторы Форума:

ЗАО «МВК»  
Российская Ассоциация производителей насосов  
Ассоциация компрессорщиков и пневматиков  
Научно-промышленная Ассоциация  
арматуростроителей

Генеральные информационные спонсоры:

**НАСОСЫ. ОБОРУДОВАНИЕ**  
   
Генеральный информационный партнер:  
**ЭКСПЕРТ**  
**ОБОРУДОВАНИЕ**

Информационная поддержка:

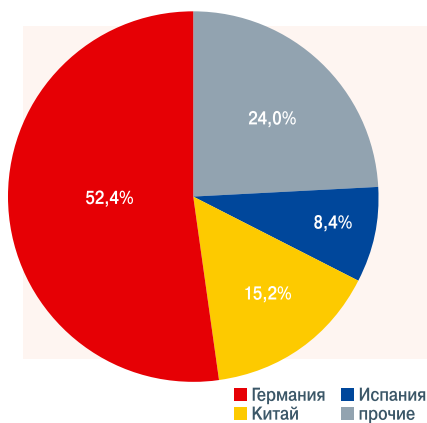
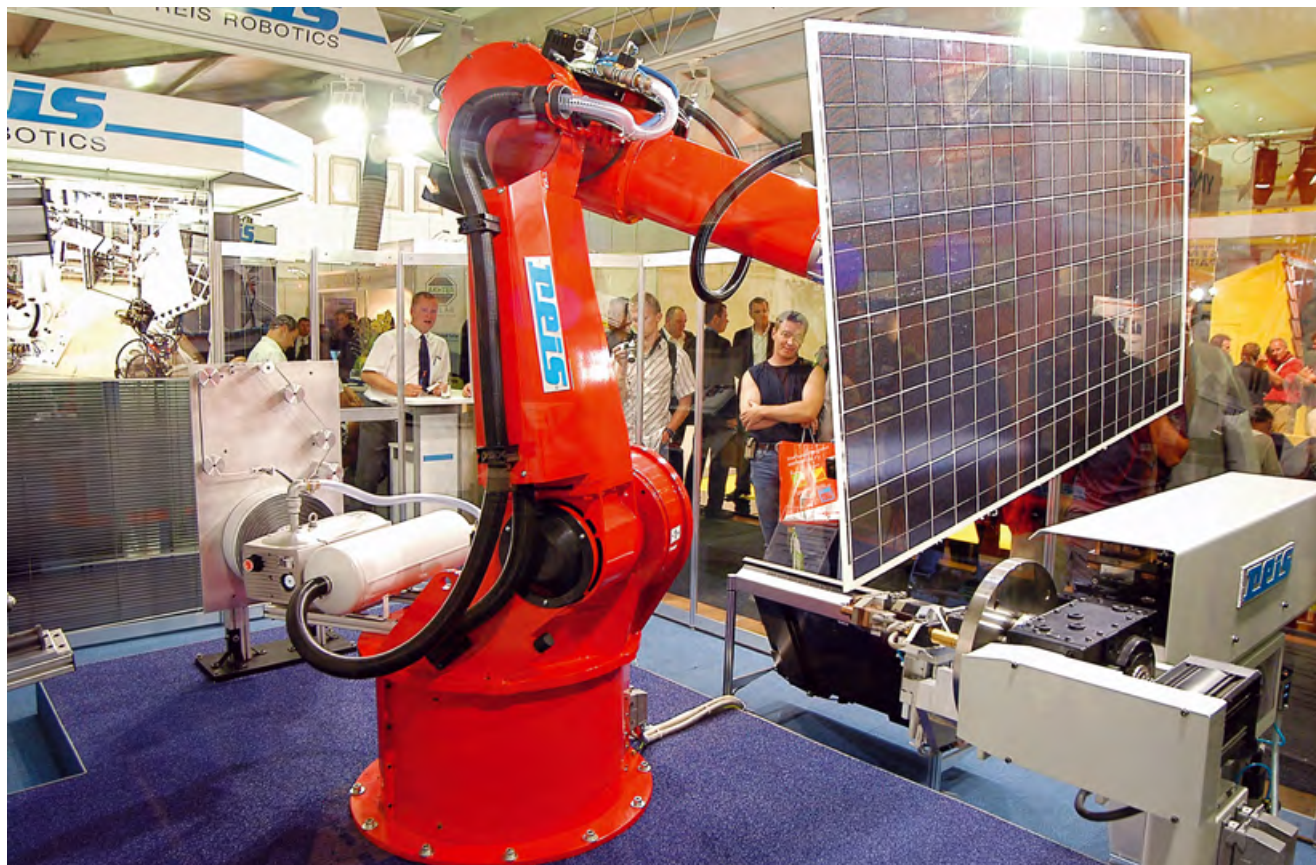


Рис. 3. Структура производителей фотоэлектрических модулей по странам мира

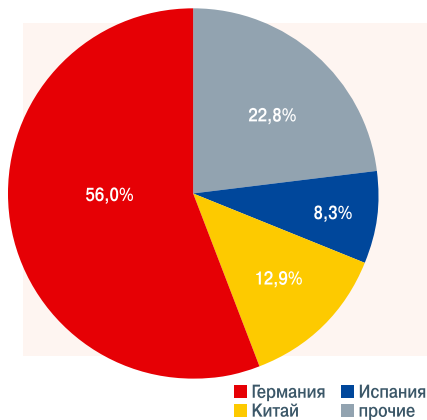


Рис. 4. Структура производителей солнечных коллекторов по странам мира

коллекторам был представлен германской фирмой Schuko.

Солнечные тепловые установки были представлены 862 фирмами, в т.ч. солнечные коллекторы (133 шт.), поглощающие панели (абсорберы) и покрытия (23 шт.), баки-аккумуляторы (65 шт.), кондиционеры, установки охлаждения (19 шт.), оборудование для производства солнечных коллекторов (13 шт.), арматура (27 шт.), теплоносители (8 шт.), монтажные системы (39 шт.), приспособления и принадлежности (35 шт.), строительные конструкции геотермостановок (52 шт.), оборудование, обучение (21 шт.), финансирование и реклама (26 шт.), научно-исследовательские фирмы (67 шт.), комплектующие (84 шт.), измерительная и регулирующая техника (52 шт.), оборудования для монтажа (11 шт.), солнечное теплоснабжение (20 шт.), поверочные и испытательные институты (13 шт.), союзы, объединения (27 шт.), прочие (127 шт.).

На рис. 4 приведена структура производителей солнечных коллекторов по странам мира. Из 132 производителей солнечных коллекторов наибольшее количество было представлено германскими фирмами (56%). На втором месте — китайские производители (12,9%), на третьем — испанские (8,3%). Ни од-

на из российских фирм не представила свои солнечные коллекторы. Сопоставление рис. 3 и 4 показывает, что в развитии фотовольтаики и солнечных тепловых установок в мире с большим отрывом лидирует Германия.

Работе выставки предшествовал конгресс по солнечным тепловым установкам и форум по вольтаике, которые помимо докладов и дискуссий включали посещение действующих объектов.

Следующая крупнейшая международная выставка Intersolar North America состоится 15–17 июля 2008 г. в г. Сан-Франциско (США). □





# Чемпионат по боулингу на призы журнала «С.О.К.» 7-й этап

Под занавес медленно уходящего лета сразу несколько команд — постоянных участников чемпионата — преподнесли приятные сюрпризы. Главным стало выступление команды Valtec.

С тех пор, как команда переименовалась из «Весты трейдинг», это первый ее кубок. Команда Timberk поднялась на второе место. Третье досталось компании «Терморос».

Порадовала своей игрой команда «Аякс» — ее игроки повторили февральский успех, снова заняв четвертое место. С учетом того, что стартовала команда неважно, находясь в районе 8-го места, их можно только поздравить.

«Аквапоинт.ру» снова забрала приз за лучший результат в одной игре — отличился Евгений Иванов (201 очко). Правда, пролетели мимо пива, заняв лишь пятое место. Но все равно, в рейтинговой таблице команда удерживает четвертую строчку, продолжая претендовать на участие в «Гранд Финале». Начинает показывать слаженную игру команда

«Тайм» — опять переступила за рубеж среднего 130, заняв шестое место — это ее лучшее достижение на чемпионате.

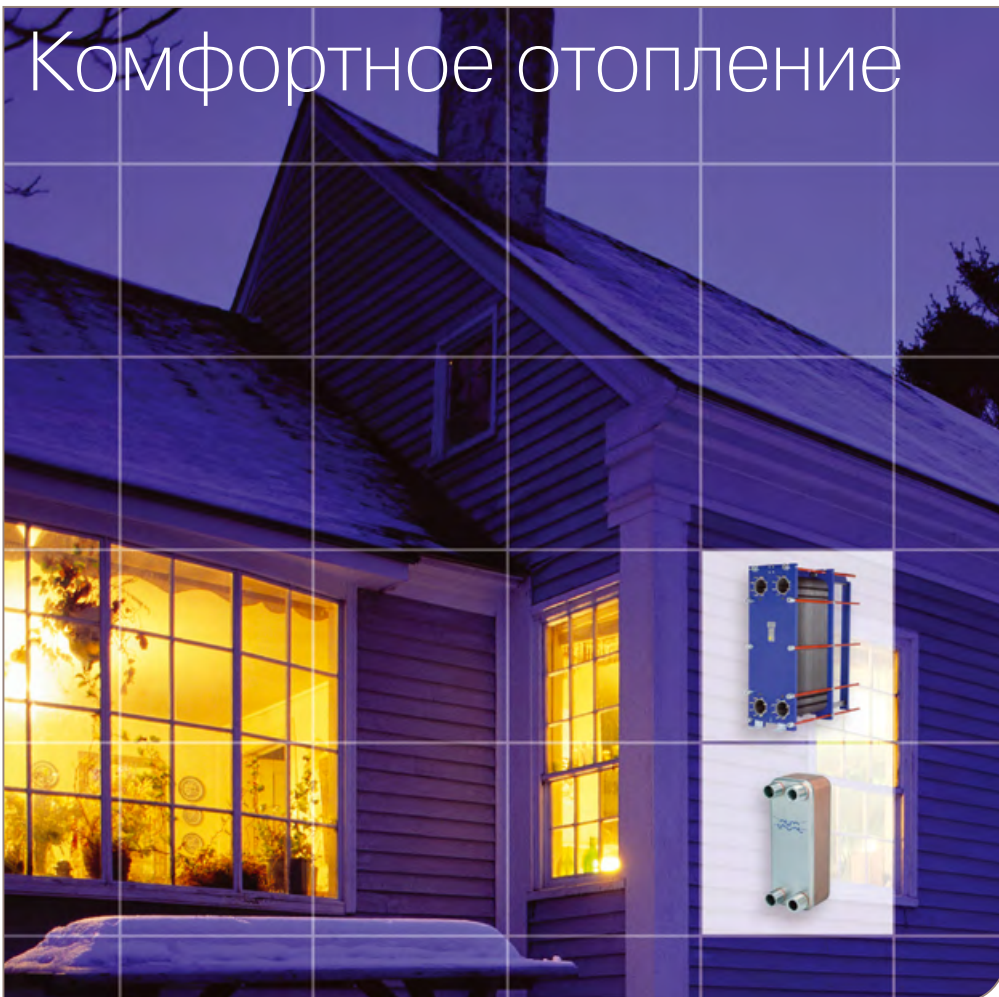
В разряд тех, кому в этом месяце не повезло, можно отнести «Белимо» и «Файн Лайн». Хорошо стартовав, ни одна из команд не смогла удержать ритм игры и плавно спускалась вниз по таблице. Единственное, что напоследок Наталья Денисова из «Файн Лайн» все же смогла отобрать у своей соперницы Аллы Панащук из Timberk приз за лучший результат в одной игре среди женщин (150 очков).

Завершили список команды Alphatherm и «С.О.К.-Маркет». Alphatherm — дебютанты чемпионата, первую половину матча явно привыкали к атмосфере, дальше результаты пошли лучше. Теперь посмотрим, как сложится у них игра в сентябре — начало положено. Команда журнала «С.О.К.-Маркет» снова забрала поощрительный бочонок пива. Следующий этап состоится 23 сентября, желаем всем хорошо провести остаток лета! ■



1	<b>Valtec</b>	153,50
2	<b>Timberk</b>	143,25
3	<b>«Терморос»</b>	141,94
4	<b>«Аякс»</b>	136,31
5	<b>«Аквапоинт.ру»</b>	131,13
6	<b>«Тайм»</b>	130,25
7	<b>«Файн Лайн»</b>	128,94
8	<b>«Белимо»</b>	126,13
9	<b>Alphatherm</b>	101,94
10	<b>«С. О. К.-Маркет»</b>	98,56

## Комфортное отопление



**ОАО «Альфа Лаваль Поток»**  
Россия, Московская обл.,  
141070, г. Королёв, ул. Советская, 73  
Тел.: +7 495 232 1250  
Факс: +7 495 232 2573  
[www.alfalaval.ru](http://www.alfalaval.ru)



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



## Интеллектуальная «Федерация»

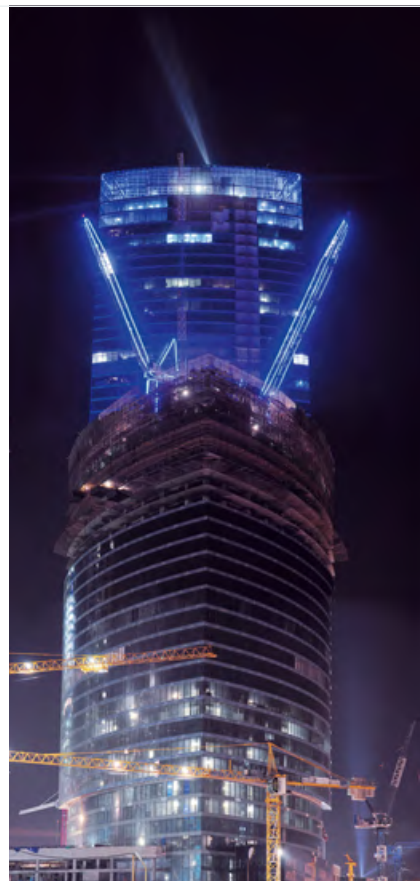
Строительство крупнейшего делового района столицы «Москва-Сити» и, в частности, наиболее примечательного ее объекта — башни «Федерация»\* — привлекает внимание специалистов как с точки зрения своих масштабов, так и задействованных высокотехнологических решений. По мнению экспертов, этот проект является одним из наиболее «интеллектуальных» в России, поскольку в нем воплотятся все новейшие достижения в области создания «умного дома». Для отечественной строительной индустрии это хоть и не первый, то уж точно самый яркий пример построения единого комплекса автоматизации инженерных систем здания, который призван существенно сократить затраты на эксплуатацию и снизить потребление энергоресурсов.

### Новые высоты прогресса

Комплекс «Федерация», возводимый Mirax Group, — самый крупный проект высотного строительства не только на территории делового центра «Москва-Сити», но и во всей России. По завершении строительства здание будет состоять из двух башен — «Запад» и «Восток», высотой соответственно 243 и 360 м, а также центрального шпилья высотой 435 м. Общая площадь башен составит более 420 тыс. м<sup>2</sup>. Здесь планируется разместить офисы компаний, апартаменты, а также рестораны, торговый и развлекательный центры.

Отличительной особенностью этого проекта является использование комплексного интеллектуального управления зданием. В башне «Федерация» автоматизированы все инженерные системы: вентиляции, кондиционирования, отопления, водоснабжения, дренажа, канализации, электричества, пожарной сигнализации и т.д.

Только в башне «Запад» предполагается установка более 7500 ед. оборудования разных производителей. Общее количество точек подключения различных устройств к системе автоматизации составляет 16800, длина соединительных кабелей измеряется десятками километров. Подобная «насыщенность» здания техническими устройствами ставит задачу построения Системы управления Зданием. Специалисты «АРМО-Групп», разрабатывавшие проект автоматизации уже возведенной башни «Запад», выбрали для этого стандарт Building



Management System (BMS), сегодня повсеместно используемый при создании «умных» зданий.

В частности, на этом объекте была применена SCADA-система Metasys M5, разработанная компанией Johnson Controls. Ее преимуществом является многоуровневая распределенная архитектура, позволяющая объединить системы жизнеобеспечения здания в целостную отказоустойчивую инфраструктуру. Модульный принцип организации и широкие возможности масштабирования

\* В журнале «С.О.К.» №12/2007 мы публиковали интересное редакционное интервью с Павлом Пека, экспертом по электроснабжению и автоматизации Делового комплекса «Федерация».



ния дают возможность подключать к системе до 32 тыс. точек контроля, причем делать это постепенно, по мере ввода отдельных этажей здания в эксплуатацию. Система управления объектом имеет трехуровневую структуру: первый представлен контроллерами, объединенными в полевые сети; второй — это сетевые процессы, собирающие информацию; третий уровень — сервера и рабочие станции, предназначенные для управления инженерным оборудованием, ведением архива данных и тревог.

Для передачи данных на верхнем уровне (management level) используется протокол BACNet. На «полевом» уровне было решено использовать другой популярный стандарт — LON. С его помощью осуществляется, например, передача данных на центральный диспетчерский пульт с тепло- и электросчетчиков.

«Эта технология очень удобна для владельца здания, который может без проблем объединить в единую схему все сигналы от инженерного оборудования и управлять им так, как считает нужным», — рассказывает Артур Александров, директор по строительству комплекса «Федерация».

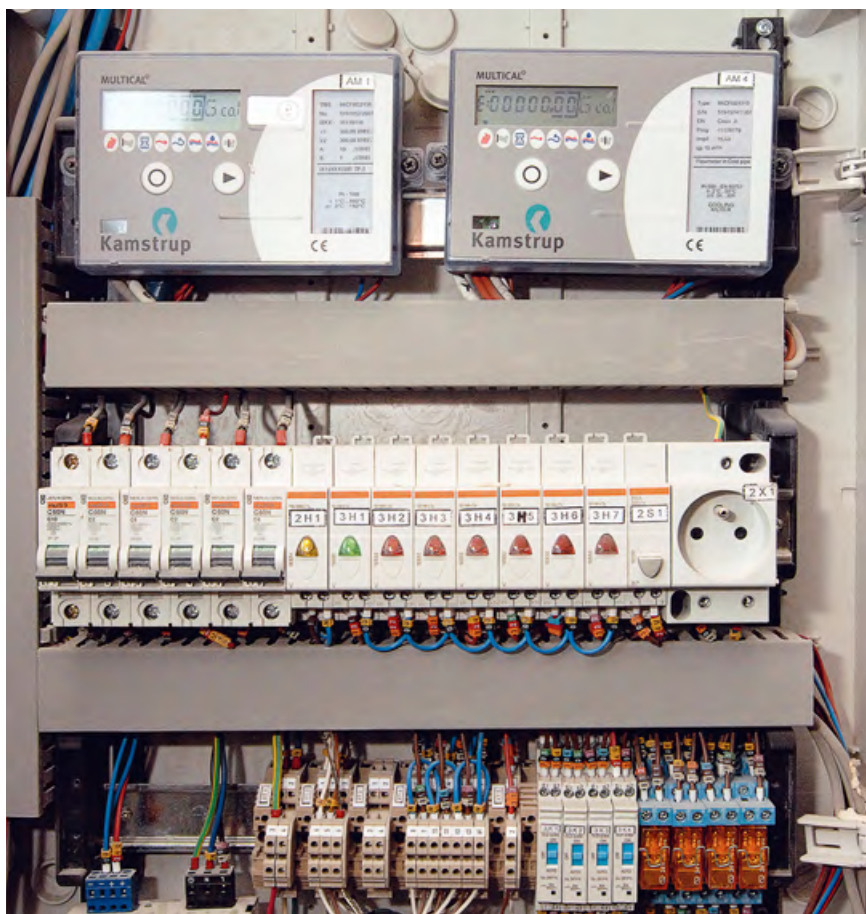
### Простые преимущества сложных технологий

Автоматизация инженерных систем «Федерации» продиктована не модой на высокотехнологичные решения, а экономи-

ческими расчетами. По результатам исследований Швейцарской ассоциации производителей оборудования для вентиляции и кондиционирования, стоимость современной системы автоматики составляет до 15% от затрат на все здание. При этом за счет снижения эксплуатационных затрат и расходов электроэнергии, воды и тепла на 20–30% срок окупаемости такой системы составляет три-пять лет.

Как считает директор ассоциации по автоматизации зданий BIG-RU Андрей Головин, до недавнего времени активному развитию интеллектуальных систем управления зданиями у нас в стране препятствовали слабая информированность потенциальных заказчиков об опыте создания подобного рода объектов и низкие цены на внутреннем рынке на энергоносители и рабочую силу, что позволяло не очень задумываться о стоимости эксплуатации объекта. Но сейчас ресурсосберегающие технологии становятся обязательным элементом любого современного проекта.

Преимущества применения автоматических решений хорошо видны на примере организации системы учета тепла и электроэнергии, реализованной

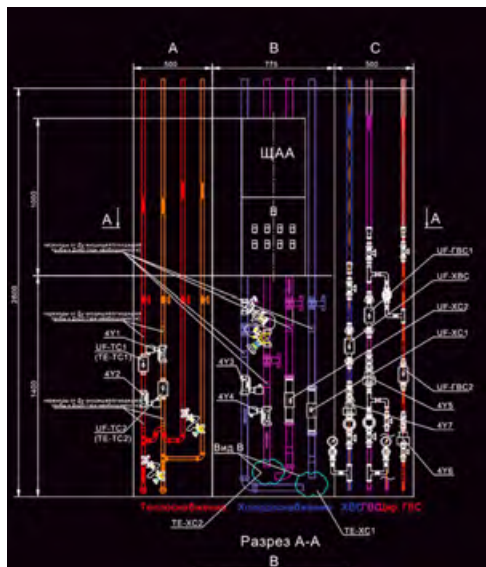




в апартаментах башни «Запад» общей площадью более 9000 м<sup>2</sup>, расположенных на 51–56 этажах. Всего здесь установлено 82 теплосчетчика Multical и 41 электросчетчик компании Kamstrup, мирового лидера по производству ультразвуковых приборов учета тепловой энергии.

В отдельных щитах для каждого апартамента установлено по два вычислителя. Первый учитывает показания преобразователей расхода Ultraflow, установленных соответственно на подающем и обратном трубопроводах отопления. Через импульсные делители к нему же подключены расходомеры, контролирующие подачу и циркуляцию горячей воды. Второй вычислитель учитывает энергию охлаждения и подачу холодной воды, он же через специальный модуль принимает данные от электросчетчика. Такая схема обеспечивает централизацию учета расхода всех ресурсов одновременно.

По словам специалистов «АРМО-Групп», на этапе проектирования производился отбор наиболее оптимальных для этого объекта приборов учета по та-



ким параметрам, как точность и постоянство метрологических характеристик, длительный срок службы, компактность и удобство при монтаже. Решающими моментами, определившим выбор марки оборудования, являлась возможность передачи данных в единую систему по протоколу LON и отличная техническая поддержка специалистов Kamstrup.

Система автоматического считывания показаний приборов учета открывает доступ к данным в реальном времени. Диспетчер получает возможность на экране монитора отслеживать динамику и распределение потребления всех ресурсов по отдельным участкам, контролировать работоспособность каждой системы. Например, утечка или разрыв трубопровода будут мгновенно распознаны теплосчетчиком Multical как превышение допустимой разности объемов теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах. Прибор немедленно сигнализирует об этом на диспетчерский пульт. Контроллер закрывает клапан, прекращая подачу теплоносителя в «опасный» участок системы отопления. «Любая утечка или авария будет мгновенно обнаружена и устранена в кратчайшие сроки, — отмечают инженеры «АРМО-Групп». — Учитывая, что апартаменты башни «Федерация» относятся к разряду элитной недвижимости и будут иметь очень дорогую отделку, это особенно важно».

«Управление огромным зданием могут осуществлять всего несколько человек. Диспетчерская подключена к системе бесперебойного питания, она выполняет свою работу при любых ситуациях, которые могут возникнуть в башне, — рассказывает Павел Пека, эксперт проекта «Федерация» по электроснабжению и автоматизации. — Для увеличения надежности проектом предусмотрено наличие сразу двух одновременно работающих диспетчерских: если одна из них по какой-то причине выйдет из строя, вторая продолжит управлять всеми процессами».

Реальный эффект от применения высокотехнологичных решений «умного дома» в башне «Федерация» можно будет оценить только после ее сдачи в эксплуатацию. Однако уже сейчас можно предположить, что реализация этого проекта задаст новую планку энергоэффективности и автоматизации всему российскому деловому строительству на многие годы вперед. □

Пресс-служба Kamstrup.

The logo consists of the word "testo" in a white, lowercase, sans-serif font, centered within a bright orange circle.

Посвящая себя будущему

Тепловизор **testo 880**

# Видеть больше. Знать больше.

**Истинное лицо дома**

*Диагностика тепловых потерь, анализ качества теплоизоляции, локализация протечек в напольном отоплении, обнаружение мест с повышенным риском образования плесени и многое другое*

Теперь с функцией автоматического распознавания горячей/холодной точки и новым профессиональным ПО.

Подробнее на [www.testo.ru/880](http://www.testo.ru/880)

Российское отделение testo AG - ООО "Тэсто Рус"  
Тел.: (495)788-98-11; Факс: (495)788-98-49;  
[info@testo.ru](mailto:info@testo.ru); [www.testo.ru](http://www.testo.ru)

# Климат России – неиссякаемый ИСТОЧНИК ЭКОНОМИИ

## Использование естественного холода в технологических процессах

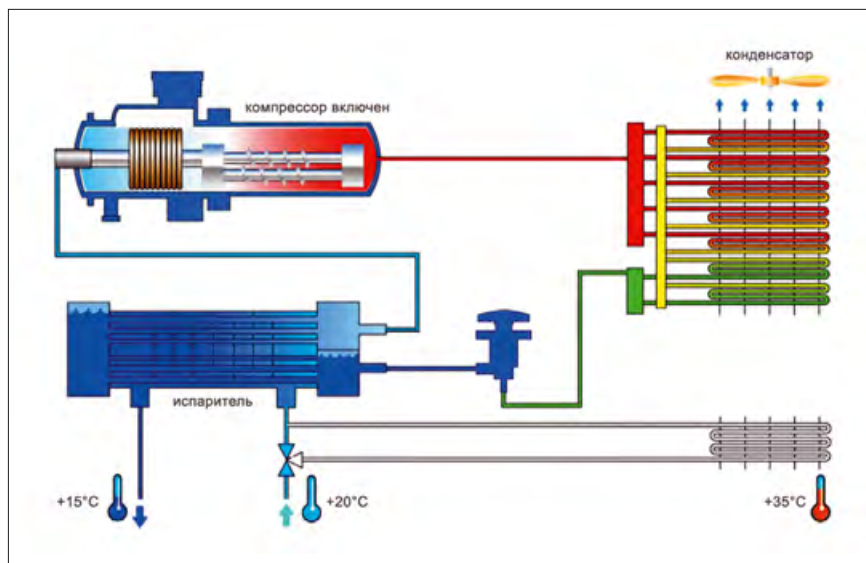
Рост тарифов на электроэнергию, увеличение дефицита энерго мощностей заставляет инвесторов внедрять в различных производственных сферах энергосберегающие технологии. Очень эффективным мероприятием с точки зрения сокращения расходов электроэнергии и увеличения ресурса работы холодильного оборудования является использование естественного холода. Климат России позволяет широко внедрять технологии охлаждения с применением естественного холода в различных производствах почти на всей ее территории.

Сегодня такие технологии получили наибольшее распространение в технологическом кондиционировании воздуха, молочной промышленности, при производстве макаронных изделий, соков, газированных напитков, вин, в химической промышленности и при производстве различных изделий из пластмасс. Нашей задачей на таких производствах является охлаждение жидкого хладоносителя до заданной температуры при помощи холодильной установки (чиллера) или наружного воздуха.

Во всех случаях (за исключением охлаждения воды в градирнях открытого типа) для целей охлаждения хладоносителя при помощи наружного воздуха используются оребренные воздушные теплообменники, так называемые сухие охладители. Современные технологии изготовления таких теплообменников позволяют обеспечить эффективное охлаждение жидких хладоносителей при температурном напоре между



■ Холодильные машины с естественным охлаждением на заводе «Нидан-Гросс» (Московская обл.)



■ Рис. 1. При температуре окружающего воздуха выше температуры охлаждаемой жидкости поток этой жидкости через трехходовой клапан поступает в испаритель холодильной установки, где охлаждается до заданной температуры

охлаждающим воздухом и жидкостью, входящей в теплообменник, от 5–7°C. Исходя из этого, можно подсчитать время эффективного использования естественного холода для различных производств, расположенных в той или иной климатической зоне. Для этого необходимо знать температуру хладоносителя, используемого в технологическом процессе, и среднегодовой график изменения температур в данной местности.

Так как практически на всех производствах охлаждение требуется круглый год и при этом температура хладоносителя, как правило, ниже температуры окружающего воздуха в теплый период года, то возможно применение только комбинированных схем машинного и естественного охлаждения.

Рассмотрим в качестве примера технологический процесс, когда температу-

■ Средние месячные температуры воздуха некоторых городов России по СНиП

табл. 1

Регион/месяц	I январь	II февраль	III март	IV апрель	V май	VI июнь	VII июль	VIII август	IX сентябрь	X октябрь	XI ноябрь	XII декабрь	Кол-во дней в году при t < 7 °С
Мурманск	-10,5	-10,8	-6,9	-1,6	3,4	9,3	12,6	11,3	6,6	0,7	-4,2	-7,8	250
Архангельск	-12,9	-12,5	-8,0	-0,9	6,0	12,4	15,6	13,6	7,9	1,5	-4,1	-9,5	240
Иркутск	-20,6	-18,1	-9,4	1,0	8,5	14,8	17,6	15,0	8,2	0,5	-10,4	-18,4	240
Красноярск	-18,2	-16,8	-7,8	2,6	9,4	16,6	19,1	15,7	9,4	1,5	-8,8	-16,3	220
Новосибирск	-18,8	-17,3	-10,1	1,5	10,3	16,7	19,0	15,8	10,1	1,9	-9,2	-16,5	220
Омск	-19,0	-17,6	-10,1	2,8	11,4	17,1	18,9	15,8	10,6	1,9	-8,5	-16,0	220
Екатеринбург	-15,5	-13,6	-6,9	2,7	10,0	15,1	17,2	14,9	9,2	1,2	-6,8	-13,1	210
Казань	-13,5	-13,1	-6,5	3,7	12,4	17,0	19,1	17,5	11,2	3,4	-3,8	-10,4	210
Н. Новгород	-11,8	-11,1	-5,0	4,2	12,0	16,4	18,4	16,9	11,0	3,6	-2,8	-8,9	210
Москва	-10,2	-9,2	-4,3	4,4	11,9	16,0	18,1	16,3	10,7	4,3	-1,9	-7,3	200
Санкт-Петербург	-7,8	-7,8	-3,9	3,1	9,8	15,0	17,8	16,0	10,9	4,9	-0,3	-5,0	200
Самара	-13,5	-12,6	-5,8	5,8	14,3	18,6	20,4	19,0	12,8	4,2	-3,4	-9,6	195
Воронеж	-9,8	-9,6	-3,7	6,6	14,6	17,9	19,9	18,6	13,0	5,9	-0,6	-6,2	180
Калининград	-3,1	-2,5	0,6	6,2	11,6	15,2	17,3	16,7	13,0	7,8	2,9	-0,9	180
Волгоград	-7,6	-7,0	-1,0	10,0	16,7	21,3	23,6	22,1	16,0	8,0	-0,6	-4,2	165
Астрахань	-6,7	-5,6	0,4	9,9	18,0	22,8	25,3	23,6	17,3	9,6	2,4	-3,2	160
Ростов-на-Дону	-5,7	-4,8	0,6	9,4	16,2	20,2	23,0	22,1	16,3	9,2	2,5	-2,6	150
Краснодар	-1,8	-0,9	4,2	10,9	16,8	20,4	23,2	22,7	17,4	11,6	5,1	0,4	145

ра охлаждающей жидкости должна быть ≤ 15 °С. В теплый период года при температурах наружного воздуха  $t_{нар} > 15 °С$  весь процесс происходит за счет парокомпрессионного цикла холодильного контура чиллера.

При температурах наружного воздуха 7–15 °С возможен смешанный режим охлаждения: частично в холодильном контуре чиллера и частично в сухом охладителе. При  $t_{нар} < 7 °С$  процесс охлаждения можно полностью реализовать в сухом охладителе. В табл. 1 приве-

дены данные по количеству дней в году со вредней температурой < 7 °С. В этот период потребность в работе холодильного контура отсутствует.

В промышленно развитых странах уже широко используются чиллеры с объединенными батареями воздушного конденсатора и сухого охладителя, имеющие единую микропроцессорную систему управления.

В таких установках, как правило, батареи воздушных конденсаторов и батареи сухих охладителей имеют общее

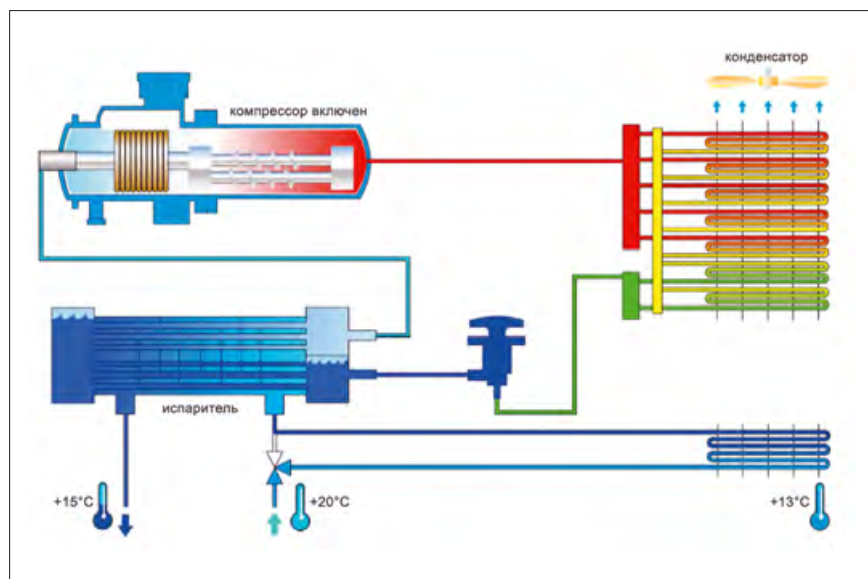
алюминиевое оребрение, что обеспечивает компактность этих установок, а соответственно, удобство транспортировки и размещения на объекте. Принцип работы приведен на рис. 1–3.

Автоматика чиллера в каждый момент времени сама выбирает режим охлаждения: машинный, естественный или смешанный, что позволяет обеспечить максимальное энергосбережение.

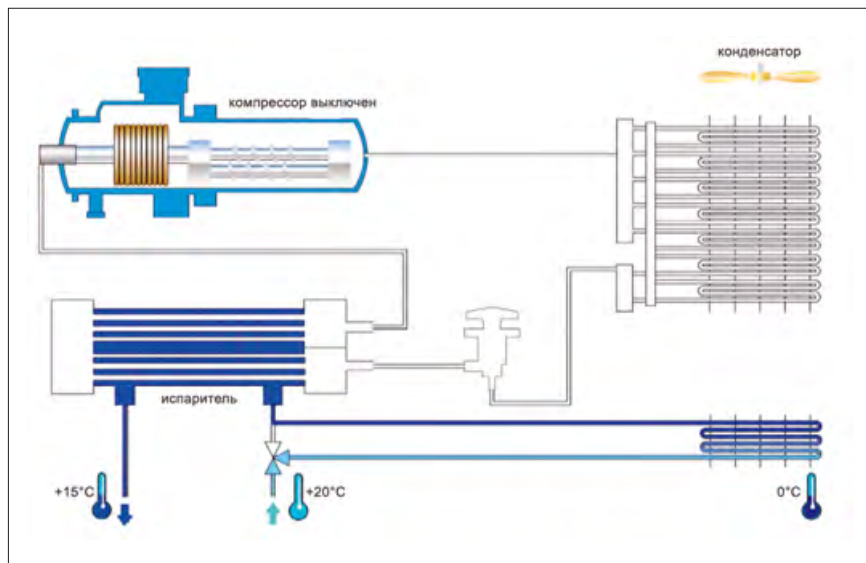
В режиме естественного охлаждения работают только вентиляторы, которые в блочных машинах используются и для охлаждения воздушного конденсатора. Потребляемая мощность этих вентиляторов не превышает 10% от потребляемой мощности водоохлаждающей установки, работающей в режиме машинного охлаждения. При низких температурах для поддержания заданной температуры охлаждаемой жидкости уменьшается поток воздуха через батарею охладителя либо за счет изменения частоты вращения вентиляторов, либо за счет отключения части вентиляторов. Потребляемая мощность при этом также будет снижаться.

Несмотря на то, что стоимость чиллеров с функцией естественного охлаждения увеличивается на 20–25%, их внедрение крайне выгодно, как с точки зрения экономии электроэнергии и окупаемости стоимости установки, так и с точки зрения увеличения рабочего ресурса установки, сокращения расходов на ремонт и замену изнашиваемых деталей.

Срок окупаемости увеличения капитальных затрат в случае приобрете-



■ Рис. 2. Если температура окружающего воздуха опускается ниже температуры охлаждаемой жидкости, поток этой жидкости через трехходовой клапан поступает в батарею сухого охладителя, где охлаждается потоком воздуха. При этом температура охлаждаемой жидкости не достигает заданных значений. Далее поток этой жидкости направляется в испаритель холодильной установки, где охлаждается до заданного значения температуры. Холодильная установка в этом случае работает не на полную мощность, которая будет снижаться по мере понижения температуры окружающего воздуха



■ Рис. 3. При определенных значениях температуры окружающего воздуха температура охлаждаемой жидкости на выходе из батареи сухого охладителя достигнет заданного значения, и холодильная установка отключится, т.е. охлаждение будет производиться только с использованием естественного холода. По мере дальнейшего понижения температуры окружающего воздуха для поддержания заданной температуры охлаждаемой жидкости будет уменьшаться поток воздуха через батарею сухого охладителя. При низких значениях температуры окружающего воздуха и нулевом потоке воздуха через батарею сухого охладителя (выключенных вентиляторах) температура охлаждаемой жидкости на выходе из батареи может быть ниже заданной. Модулирующий трехходовой вентиль разделяет поток охлаждаемой жидкости и часть его направляет непосредственно в испаритель, а часть — батарею сухого охладителя. Далее эти потоки смешиваются, и на выходе из машины температура жидкости достигнет заданного значения. Таким образом, обеспечивается надежная работоспособность установки при низких — вплоть до  $-40^{\circ}\text{C}$  — температурах окружающего воздуха

ния чиллера с функцией естественного охлаждения (фрикулинга) можно рассчитать по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{KZ_2 - KZ_1}{(N_{\text{эл1}} - N_{\text{эл2}})nT},$$

где  $T_{\text{ок}}$  — срок окупаемости увеличения капитальных затрат, лет;  $KZ_1$  — капитальные затраты на оборудование без фрикулинга, руб.;  $KZ_2$  — капитальные затраты на оборудование с фрикулингом, руб.;  $N_{\text{эл1}}$  — потребляемая мощность оборудования в режиме машинного охлаждения, кВт;  $N_{\text{эл2}}$  — потребляемая мощность оборудования в режиме фрикулинга, кВт;  $n$  — годовая наработка оборудования в режиме фрикулинга, ч;  $T$  — тариф на электроэнергию, руб/(кВт·ч).

Приведем пример расчета на основе водоохлаждающей установки с фрикулингом FOCS FC4222B итальянской компании Climaveneta: охлаждаемая жидкость — 30%-й раствор этиленгликоля; температура входящей жидкости —  $20^{\circ}\text{C}$ ; температура выходящей жидкости —  $15^{\circ}\text{C}$ ; холодопроизводительность — 1015 кВт; потребляемая мощность в режиме машинного охлаждения — 304 кВт; потребляемая мощность в режиме фрикулинга — 43 кВт.

Разница между ценой установки с фрикулингом и без него составит порядка 42 тыс. евро. Предполагается круг-



■ Холодильные машины с естественным охлаждением на заводе «Терна Полимер» (Московская обл.)

логодичная работа установки, 24 ч/сут. Климатическая зона использования — Москва, количество дней со средней температурой  $7^{\circ}\text{C}$  и ниже — 200 (табл. 1). Таким образом, годовая наработка установки с использованием фрикулинга составит порядка 4800 ч.

При стоимости 1 кВт·ч электроэнергии 6 евроцентов срок окупаемости увеличения капитальных затрат составит:

$$T_{\text{ок}} = 42000 / (304 - 43) \cdot 4800 \cdot 0,06 = 0,56 \text{ года (или 204 дня).}$$

Таким образом, в данном случае использование водоохлаждающей установки с фрикулингом экономически оправдано и целесообразно. Реально срок окупаемости холодильной машины Climaveneta с естественным охлаждением — один цикл «осень–зима–весна». При этом мы не учитывали пониженную амортизацию оборудования, т.к. компрессоры работали около половины срока эксплуатации холодильной машины.

Приведем в заключении статьи несколько объектов, где реализованы системы технологического охлаждения с использованием холодильных машин с естественным охлаждением:

- «Нидан-Гросс» (Московская обл.), самый крупный в Центральной России завод по производству соков и соковой продукции. Общая холодопроизводительность — более 3 МВт.
- завод «Терна Полимер» (Московская обл.), производство винилового сайдинга, подоконников, панелей для внутренней отделки помещений и комплектующие к ним. Общая холодопроизводительность — более 1 МВт.

□ ОАО «Мелькомбинат» (Тверь), один из крупнейших производителей муки, комбикормов и макаронных изделий. Общая холодопроизводительность более 350 кВт.

□ ООО «Эрготек» (Пермь), производство твердых парафинов, парафиновых и масляных эмульсий, клеев-расплавов и композиций на основе парафинов. Общая холодопроизводительность — более 300 кВт. □

*Статья подготовлена специалистами компании АТЕК.*



# ЧИЛЛЕРЫ И ФЭНКОЙЛЫ



www.atek.ru

## Чиллеры

Абсорбционные ..... 330 - 4 900 кВт  
Центробежные ..... 700 - 5 300 кВт  
С воздухоохлаждаемым конденсатором .. 5 - 1 200 кВт  
С водоохлаждаемым конденсатором ..... 20 - 1300 кВт  
Бесконденсаторные ..... 20 - 780 кВт  
Тепловые насосы ..... 5 - 500 кВт  
Чиллеры мощностью от 5 до 500 кВт комплектуются  
встроенными гидравлическими модулями.

## Фэнкойлы

Консольные, каналные, кассетные ..... 1 - 90 кВт

## Аксессуары и запасные части



Реклама



ОПТИМАЛЬНОЕ  
ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ



ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ  
ДИЛЕРОВ



КВАЛИФИЦИРОВАННАЯ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Коллективный член



Москва, ул. Берзарина, 20 • тел.: (495) 221-1234 • факс: (499) 197-4818 • www.atek.ru

Астрахань (8512) 33-67-72 Краснодар (861) 255-68-61 Ростов-на-Дону (863) 290-44-55 Санкт-Петербург (812) 703-45-04

# Мастер-класс по оборудованию DAIKIN в Одессе

14–16 августа в Одессе, по инициативе компании «Клондайк», первого официального дистрибьютора Daikin и Украинской ассоциации инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизики АВОК-Украина состоялся технический семинар «Мастер-класс по оборудованию Daikin».

Такой семинар по оборудованию Daikin проводился на Украине впервые. Его провели технические специалисты представительства компании Daikin Europe NV в Москве Яценко Сергей и Михайличенко Максим, а также директор компании «Клондайк» Демьяненко Евгений. В семинаре приняли участие более 70 проектировщиков и инженеров из 34 климатических компаний со всей Украины. Перед началом мастер-класса выступил вице-президент АВОК-Украина А.И. Липа. Он отметил интерес, проявленный к семинару и важность таких мастер-классов для отрасли.

Далее о VRV-системах, как и было запланировано на первый день, рассказывал Максим Михайличенко. Он представил три типа VRV-систем и отметил, что хотя наибольшим спросом пользуются системы «тепло–холод» (около 80% от остальных продаж VRV), в последнее время возрастает интерес к системам с рекуперацией теплоты, поэтому более подробно остановился на принципах работы таких систем, их эффективности и окупаемости капиталовложений. На мастер-классе были даны практические рекомендации по подбору и проектированию систем, инструкции по пользованию программой VRV Express. У каждой системы имеются свои преимущества, и в зависимости от области применения подбирается оптимальное решение. Составив за и против VRV-систем и чиллер-фанкойл, Максим Михайличенко завершил первый день мастер-класса.

После семинара дилеры компании Клондайк отправились на экскурсию по Одессе. Кроме исторических мест, особенно запомнилось посещение Всемирного клуба одесситов, где в дружеской обстановке были подняты бокалы шампанского.

Второй день Сергей Яценко начал с рассмотрения различных систем кондиционирования на конкретных примерах, где было установлено оборудование Daikin. Детально были рассмотрены преимущества и недостатки кондиционирования на основе чиллера. Стоит заметить, что чиллер — универсальная система, имеющая высокую гибкость при проектировании. Были рассмотрены различные области применения систем кон-



диционирования на основе чиллера. Подробно показано, как строится система на базе чиллера. А когда была представлена линейка чиллеров Daikin, стало очевидно, что Daikin предлагает полный спектр холодильных машин. Рассмотрев отдельно компрессора и хладагенты, которые применяет Daikin, г-н Яценко показал как пользоваться программой подбора чиллеров Daikin.

Подводя итоги двух дней мастер-класса, рассмотрели в каком случае какую систему выбрать: Split/Sky, VRV или «чиллер–фанкойл», а когда использовать их вместе.

Третий день мастер-класса был посвящен системе Altherma — энергоэффективному решению отопления и кондиционирования дома или коттеджа. В последнее время наиболее популярным и передовым считается низкотемпературный нагрев. Сравнивая степень комфортности в зависимости от распределения тепла, наиболее близким к максимальной комфортности оказывается именно отопление теплым полом. Имея за плечами более 40 лет опыта создания тепловых насосов, Daikin решил выйти на рынок систем отопления. Были проведены натуральные испытания системы Altherma в Норвегии (дом площадью 150 м<sup>2</sup>) и Франции (дом

200 м<sup>2</sup>). Испытания показали, что система вполне справляется со своим назначением. И хотя систему можно устанавливать и в нововалентной комбинации, для нашего региона самая целесообразная схема — Altherma с баком горячей воды (в режиме ГВС). Рассмотрели устройство и технические характеристики как самой системы, так и отдельных составляющих.

Выгоды от установки Altherma очевидны — это уменьшение воздействия на окружающую среду, повышение комфорта, простота монтажа. Показали программу подбора системы Altherma, которая не только позволяет оптимизировать подбор, но и выдает все необходимые данные, как, например, расход электроэнергии.

Подводя итоги мастер-класса, Евгений Демьяненко вручил всем участникам сертификаты и высказал предложение проводить подобные мероприятия по отдельным видам оборудования, что поможет поднять квалификацию инженеров-проектировщиков. Аудитория дружно поддержала эту идею. Информация о дате и теме следующего мастер-класса появится в октябре этого года. □

*Материал подготовлен нашими коллегами из редакции киевского журнала «С.О.К.».*



# Информационно-выставочный комплекс **ПЕТЕРБУРГСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР**

ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩАЯ ВЫСТАВКА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ  
ПРИГЛАШАЕТ ПОСЕТИТЬ СВОЮ ЭКСПОЗИЦИЮ,  
где можно получить профессиональную бесплатную консультацию  
о различных строительных материалах, товарах, новинках



#### Квалифицированные менеджеры выставки:

- помогут подобрать полный ассортимент строительных материалов для комплектации объекта;
- подскажут телефоны и адреса производителей и поставщиков;
- сообщат информацию о строительных технологиях и оборудовании;
- обеспечат информацией о предстоящих выставках Петербурга и предложат пригласительные билеты.

#### НАШ АДРЕС:

Россия, 197342,  
Санкт-Петербург,  
ул. Торжковская, д. 5,  
Тел./факс: +7 (812) 324-99-97,  
+7 (812) 496-52-14,  
+7 (812) 496-52-15,  
+7 (812) 496-52-16,  
infstroy@list.ru www.infstroy.ru

Выставка открыта по рабочим дням с 10-18 часов

Реклама

## АНО "МурманЭКСПОцентр"

6-8 ноября 2008 Мурманск

### Четвертый международный ФОРУМ "СевТЭК 2008" (СЕВЕРНЫЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС)



### "СевТЭК-ВЫСТАВКА"

### "СевТЭК-ПАРТНЕРИАТ: перспективы сотрудничества в энергетике"

Добыча и переработка нефти и газа, освоение Штокмановского месторождения, строительство промышленных объектов и инфраструктуры, транспорт и логистика, энергосбережение и энергоснабжение, защитные и спасательные средства, охрана окружающей среды, подготовка кадров.

#### Организаторы форума:

МурманЭКСПОцентр, тел./факс (8152) 622 000  
Правительство Мурманской области, тел. 486 419

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

Реклама

# Осушение воздуха как метод защиты зданий от разрушения

Избыточная влага является одной из главных причин повреждения и разрушения зданий. С увеличением влажности биогенная и химическая коррозия резко усиливается. Для предотвращения негативного влияния влажности широко используется осушение внутреннего воздуха. Традиционный метод реализуется средствами вентиляции с предварительным подогревом свежего воздуха. Данный метод часто неприемлем, кроме того является неэкономичным. Статья посвящена использованию передовых технологий осушения в области строительства и эксплуатации зданий. Наиболее эффективным в диапазоне температур 10–30 °С является метод конденсационного осушения. Адсорбционный метод применяется для глубокого осушения (вплоть до 2 % RH) при температурах 20–30 °С.

**Авторы** Е.П. ВИШНЕВСКИЙ, к.т.н., технический директор; М.Ю. САЛИН, технический специалист, отдел исследований и развития, компания United Elements (г. Санкт-Петербург)

**П**овышенная влажность строительных материалов и конструкций, как правило, обусловлена:

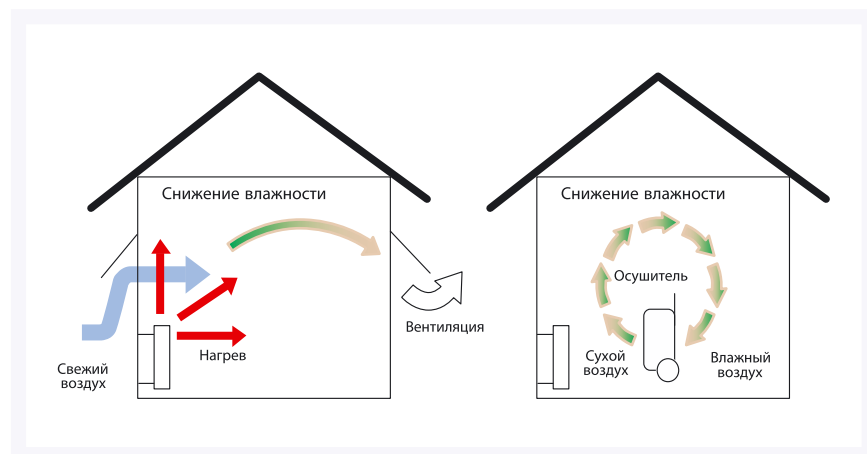
- затоплением помещений во время стихийных бедствий (наводнений, штормов и пр.);
- заливанием при тушении пожаров;
- нарушением вертикальной и горизонтальной гидроизоляции;
- протечками водопроводных, канализационных и сетей отопления;
- нарушением целостности кровельного покрытия;
- протечками кровель и выпадением конденсата из-за нарушения температурно-влажностного режима чердачных помещений;
- конденсацией водяных паров на поверхности и внутри стен и перекрытий из-за высокой относительной влажности воздуха, резкого перепада температур, наличия «мостиков» холода и других причин;
- повреждением свесов, карнизов, поясов и других водоотводящих элементов на фасадах зданий;
- нарушением гидроизоляции, отсутствием уклонов на балконах, козырьках и других выступающих элементах;
- повышенной влажностью воздуха в помещениях из-за несоблюдения температурно-влажностного режима в них;
- повышенной влажностью растворных смесей, а также связанной с использованием водных растворов при производстве работ;
- повышенной построечной влажностью, связанной с намоканием материалов в процессе строительства (дождь, снег).

Независимо от причин, приведших к переувлажнению, требуется организовать эффективное удаление влаги из

ограждающих конструкций. Для современных зданий проблема усложняется широким применением пористых теплоизоляционных материалов. Финские специалисты службы спасения имущества, занимающиеся экстренной просушкой зданий и помещений, пострадавших от протечки, подсчитали, что 70 % потерь при пожаре связано не с огнем, а с результатами его тушения, т.е. с намоканием материалов [1]. Основные страховые выплаты производятся из-за намокания строительных материалов, в результате чего происходит разрушение отделочных, фасадных слоев и даже самих несущих конструкций. В то же время, повышенная влажность строительных материалов является основной причиной возникновения биодеструкции. В зарубежных странах этой проблеме уделяется серьезное внимание, тем более, что она имеет двойной негативный эффект. Во-первых, биодеструкторы способны разрушать строительные конструкции, в том числе несущие, и ухудшать внешний вид отделоч-

ных материалов, а во-вторых, многие микробиодеструкторы строительных материалов (грибки и бактерии) могут оказывать негативное воздействие непосредственно на здоровье людей, проживающих или работающих в пораженных помещениях. В последние годы к этим вопросам стали относиться достаточно серьезно. Так, во многих странах при продаже недвижимости требуется справка о «биологической чистоте» здания.

До последнего времени речь о биологическом воздействии на среду обитания человека велась, в основном, в научной литературе. Например, в табл. 1 приводится информация о наличии флоры, участвующей в разрушении конструкций здания в Санкт-Петербурге [2]. Присутствие в здании многих видов грибов может быть причиной заболевания человека с широким спектром патологических проявлений со стороны дыхательного, желудочно-кишечного трактов, глаз и других, объединенных в так называемый синдром нездоровых



■ Рис. 1. Сравнение методов осушения



## Выставке "Мир Климата" - пять лет!

Кондиционирование, вентиляция, промышленный и технологический холод - вот основные темы юбилейной - **Пятой международной специализированной выставки "Мир Климата - 2009"**, которая пройдет с **10 по 13 марта 2009 года** в Москве, в Международном выставочном центре "Крокус Экспо". Организаторами выставки традиционно выступают давние партнеры - Ассоциация Предприятий Индустрии Климата (АПИК) и выставочная компания ЗАО "Евроэкспо".

Ещё пять лет назад в успех нового проекта верили далеко не все. Сейчас - российским и мировым профессиональным сообществом выставка "Мир Климата" признана главной специализированной климатической выставкой России и одной из самых динамично развивающихся выставок в мире.

Годы	2005	2006	2007	2008	2009-прогноз
Кол-во участников	128	192	228	303	350
Кол-во посетителей	8500	11000	13500	16000	18500
Площадь выставки, м <sup>2</sup>	5000	8500	12500	19000	20000
Кол-во стран-участниц	16	22	25	30	35

Планируется, что на выставочной площади более **20 000 кв. метров** будут представлены свыше **350 российских и зарубежных компаний**. Ожидается около 18500 посетителей и гостей выставки, большинство из которых - представители климатических, строительных и проектных компаний, а также руководители служб эксплуатации промышленных предприятий и объектов социальной сферы. В числе основных тематических разделов выставки "Мир Климата - 2009": кондиционирование и вентиляция, промышленный и технологический холод, обогрев и энергосбережение, центральное кондиционирование и VRF-системы, отопление, системы увлажнения и очистки воздуха, автоматика и системы диспетчеризации, расходные материалы и комплектующие.

Свое участие в выставке уже подтвердили ведущие мировые производители: AHI Carrier (Toshiba Carrier Corp.); CIAT; Daikin; Frigo (Швеция); Haier; LG Electronics (Южная Корея); Panasonic; Sharp Electronics (Япония); Spiro International SA (Швейцария); Systemair; VKT; "Копф"; "Остров"; "СовПлим"

и другие, всего более 100. Еще около 70 производителей представят новинки на совместных стендах со своими официальными российскими дистрибьюторами. В выставке участвуют около 180 профессиональных инженеринговых и монтажных компаний, представляющих все регионы России, 6 профессиональных ассоциаций.

**Один из разделов "Мир Климата-2009" будет посвящен промышленному и технологическому холоду.** Ожидается много заказчиков из пищевой и перерабатывающей промышленности, проектировщиков холодильных систем и монтажных организаций. Для удобства посетителей и участников будет выпущена специальная карта-гид по промхолоду, CD-приложение "Промышленный и Технологический холод", готовится специальная деловая и научная программа по этой тематике.

Выставка "Мир Климата - 2009" - место для общения и переговоров с партнерами по бизнесу перед началом сезона. Традиционно пройдут сборы дилеров нескольких крупнейших компаний, пресс-конференции и презентации оборудования ведущих производителей.

**Научная программа выставки "Мир Климата - 2009" будет посвящена трем основным проблемам: обучение специалистов, нормативная документация в отрасли и новое оборудование-2009.**

В первый день Учебный Центр АПИК проведет открытые уроки для "монтажников и сервисников", "продавцов климатических фирм", "специалистов по рекламе и маркетингу". Будут презентованы новые учебные курсы для специалистов по системам автоматизации зданий, проектировщиков и руководителей служб эксплуатации зданий.

Во второй день пройдет традиционный круглый стол, организованный Ассоциацией инженеров по вентиляции кондиционированию (АВОК). На нем будут представлены новые нормативы и издания АВОК.

Третий день начнется с обзора рынка климатической техники в 2008 году и прогноза на 2009 год. Продолжат его анонсы новинок сезона от ведущих производителей климатической техники.

Для удобства участников и посетителей работает наш сайт - [www.climatexpo.ru](http://www.climatexpo.ru). С его помощью Вы сможете:

- оставить заявку на участие в выставке;
- заказать бесплатные билеты с доставкой;
- найти подробную информацию о каждой компании-участнике;
- зарегистрироваться на научную и деловую программу;
- изучить фотоархив и статистику выставки, скачать заинтересовавшие Вас материалы.

Потенциальные участники выставки могут связаться с директором "Мир Климата-2009" Шукиной Верой Борисовной по тел.: +7 (495) 925 65 61 или по e-mail: [climat@euroexpo.ru](mailto:climat@euroexpo.ru).

**До встречи на выставке "Мир Климата-2009"!**



Реклама



# MSI

Fairs & Exhibitions

# pool salon

developed by  
MSI  
Fairs & Exhibitions



Организатор / Organiser



Генеральный информационный спонсор / General Information Sponsor:



Информационная поддержка / Information Support:



## 9th International Pool Salon

International Trade Fair For Swimming Pools, Spas & Saunas

February 3-6, 2009 IEC "Crocus Expo" Pavillion 2, hall 5

## 9-й Международный Салон Бассейнов

Международная Специализированная Выставка Бассейнов, Спа и Саун

3-6 февраля 2009 года МВЦ "Крокус Экспо" Павильон 2, зал 5

MSI Fairs & Exhibitions. Австрия  
Мосраце 1, 1030 Вена, Австрия  
Тел.: +43 1 402 89 54 - 0; Факс: +43 1 402 8954 54  
Email: [msi@msi-fairs.com](mailto:msi@msi-fairs.com)  
Сайт: [www.msi-fairs.com](http://www.msi-fairs.com)

MSI Fairs & Exhibitions. Россия  
125009, Москва, Россия, Большая Дмитровка ул., д. 7/5, стр. 5  
Тел.: +7 (495) 225-13-38; Факс: +7 (495) 225-13-39  
Email: [infomoscow@msi-fairs.com](mailto:infomoscow@msi-fairs.com)  
Сайт: [www.msi-fairs.ru](http://www.msi-fairs.ru)

■ Микробиоты, из разрушающихся конструкций старого здания

табл. 1

Вид микробиоты	Частота встречаемости в пробах, %	Деструктивная активность, баллы*
Acremonium charticola	5,4	4
<b>A. versicolor</b>	16,2	4
Aureobasidium pullulans	2,7	4
Botryotrichum piluliferum	8,1	4
Chaetomium globosum	8,1	4
<b>Cladosporium cladosporioides</b>	16,2	4
C. herbarum	8,1	4
<b>C. sphaerospermum</b>	32,4	4
Fusarium sporotrichiella	8,1	2
<b>Hormonema dematioides</b>	5,4	2
Humicola grisea	10,8	4
Mucor plumbeus	8,1	2
M. racemosus	13,5	2
Penicillium brevicompactum	5,4	4
<b>P. canescens</b>	16,2	4
P. chrysogenum	29,7	4
<b>P. commune</b>	35,1	4
<b>P. cyclopium</b>	16,2	4
P. oxalicum	13,5	4
P. purpurogenum	8,1	4
<b>P. veridicatum</b>	21,6	2

\* Баллы обозначают деструктивную активность микробиот — выраженную [4], умеренную [2]; жирным шрифтом выделены возможные аллергенноактивные или условно-патогенные виды.

помещений (SBS, Sick Building Syndrome). В таблице не упомянут наиболее серьезный разрушитель древесины — белый домовый гриб (лат. *serpula lacrymans*, англ. *dry rot*). Раз поселившись, этот гриб в состоянии быстро разрушить деревянную конструкцию. Разрушенное дерево становится чрезвычайно гигроскопичным и как губка поглощает воду. Так как и сам мицелий обладает способностью легко проводить воду и отдавать ее сухому дереву, то влага и процесс разрушения быстро распространяются на все части дома [3]. Одно из первых зданий петербургского модерна, дача Гаусвальда на Каменном острове оказалось практически утраченной из-за биоразрушения. По мнению представителей «Спецпроектреставрации», в процессе эксплуатации не соблюдались требования к проветриванию и сохранению деревянных конструкций. В результате этого здание, на 80 % состоящее из дерева, оказалось поражено жучками-паразитами и девятью типами плесневых грибов, один из которых — белый — возможно уничтожить только путем сжигания [4]. Так, собственно, и поступали в прошлом. Если деревенские избы поражались белым домовым грибом, их безжалостно сжигали, чтобы избежать дальнейшего заражения всей деревни.

По независимым оценкам, сегодня почти 80 % старого жилищного фонда в Санкт-Петербурге имеют различные признаки грибкового поражения [5]. Ситуация стала настолько острой, что в 1998 г. был создан городской научно-технический Совет по биопоражениям зданий и сооружений. В 1999 г. создан Фонд противодействия биоразрушению городской среды Санкт-Петербурга, который стал активно заниматься этой проблемой. Сюда были приглашены эксперты различных областей: биологи, микробиологи, врачи, специалисты по подземному пространству, гидроизоляции, общестроительным вопросам.

В 2006 г. вступили в силу региональные временные строительные нормы, регламентирующие вопросы защиты конструкций от химических и биологических воздействий [6]. Региональная специфичность биологического воздействия на здания и сооружения еще более ярко выражена, чем специфичность химического воздействия. На состав и разнообразие биодеструкторов строительных материалов, кроме региональной особенности антропогенного воздействия на природную среду, существенное влияние оказывают географические, геологические и метеорологические особенности региона. Из на-

звания строительных норм РВСН 20-01-2006 следует, что они посвящены защите строительных конструкций от двух негативных факторов, воздействующих на здания и сооружения: химического и биологического. Такое их объединение связано с тем, что в значительной степени они имеют схожие основные причины, а именно: повышенную влажность строительных конструкций и антропогенное загрязнение окружающей городской среды. В зависимости от степени повреждения рекомендованы методы ликвидации последствий. В случае, если биоповреждению II и III степени подвержено более 10–15 % здания, то здание ремонту не подлежит и должно быть демонтировано [6].

Несколько лет назад Санкт-Петербург вступил в международную ассоциацию «Города на воде». Мегаполисам, располагающимся вблизи обширных водных акваторий, присваивают особый статус — они входят в группу биологического риска. Кроме резких перепадов температур, шквалистых ветров и наводнений близкое соседство с водой несет им угрозу в виде биоразрушений строений и подземных коммуникаций [7]. Болота (точнее — плавучие, насыщенные микрофлорой и фауной) занимают около 70 % территории Санкт-Петербурга. Они продолжают жить своей жизнью на глубине 40–100 м и представляют собой среду обитания для микрофлоры, способной усваивать неорганические вещества. Одно из болот, например, расположено под зданием Большого Гостиного двора, простираясь вплоть до площади Островского. Подземная влага и микроорганизмы проникают в поверхностные слои. Затопление подвалов БГД, намокание стен, рост плесени и грибов приводит к большим затратам на ремонт. В период с 1991 по 1994 гг. только прямые затраты на восстановление здания превысили сумму в \$5,1 млн [8]. Разрушаются не только здания, но и подземные конструкции метрополитена, мосты. Железобетонные сооружения уже через 15–20 лет службы требуют капитального ремонта, тогда как, по нормативам, могли бы существовать около 50–100 лет.

Особенно нужно отметить, что условия меняются не в лучшую сторону. Невская вода стала более насыщенной органикой. Районы новостроек могут подвергаться разрушительному воздействию патогенных микроорганизмов, поскольку зачастую они располагаются

Мы подумали,  
что увлажнитель также важен для развития  
ребенка, как и его первые игрушки.



**Electrolux представляет новую линейку увлажнителей воздуха**

Устанавливая благоприятный уровень влажности у Вас дома, увлажнители Electrolux создают все условия для отличного самочувствия всей Вашей семьи.

Благодаря оптимальному микроклимату, Вы больше не будете ощущать неприятного чувства сухости кожи, сон Ваших детей будет крепким и здоровым, а Ваша мебель прослужит долгое время.

[www.home-comfort.ru](http://www.home-comfort.ru)

**Electrolux думает о Вас**

„Electrolux is a registered trademark used under license from AB Electrolux (publ)“

На правах рекламы. Товар сертифицирован.

*Thinking of you*

**Electrolux**



125493, Москва, ул. Нарвская, д. 21; Тел: (495) 777-1997  
E-mail: [diler@rusklimat.ru](mailto:diler@rusklimat.ru); [www.rusklimat.ru](http://www.rusklimat.ru)

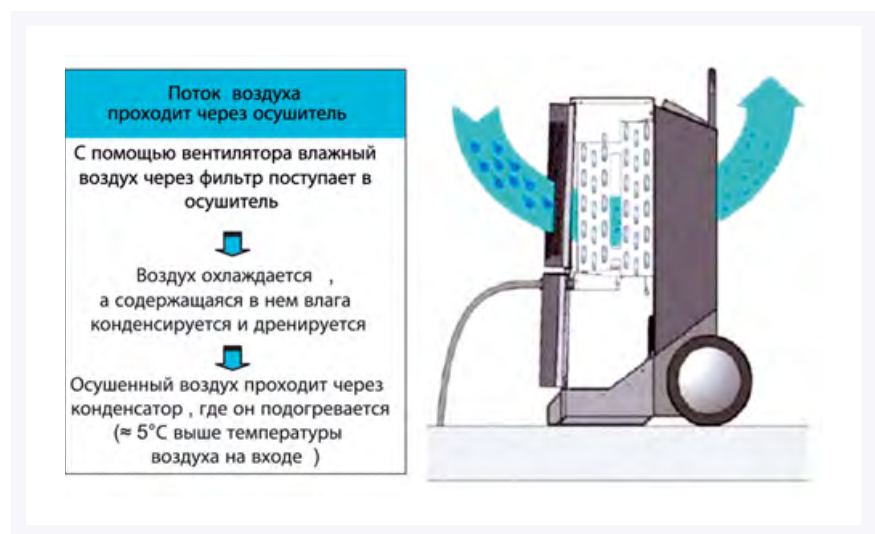
Астрахань (8512) 54-15-56; Барнаул (3852) 366-399; Бийск (3854) 32-18-89;  
Волгоград (8442) 95-53-45; Калуга (4842) 565-535;  
Магнитогорск (3519) 25-27-80; Новосибирск (383) 230-03-03;  
Омск (3812) 46-77-77; Ростов (863) 2-698-698;  
Санкт-Петербург (812) 350-14-14; Саратов (8452) 277-622;  
Тольятти (8482) 20-24-20; Тюмень (3452) 46-44-44;  
Уфа (347) 2-745-00; Челябинск (351) 778-50-77

на местах бывших свалок. А намыв на прибрежных территориях почв под новое строительство привел к загрязнению их микрофлорой донных отложений, заражающей, в свою очередь, жилые массивы. Подвалы домов часто заливаются из-за аварий канализационных и водопроводных систем. При благоприятных условиях (относительной влажности воздуха более 60% и стен более 5%) микроорганизмы ускоряют деградацию строительных конструкций в несколько раз. Используемые в современном строительстве искусственные материалы микробы разрушают также как и органику. А если бактериями заражены почвы под новым домом, то он начинает разрушаться уже через 1,5–2 года после сдачи в эксплуатацию [9].

В центре Санкт-Петербурга увеличение высоты культурного слоя привело к тому, что влажный грунт (под асфальтом он практически не просыхает) имеет непосредственный контакт с кирпичными стенами. За счет капиллярного и других физических эффектов вода может подниматься по кирпичной кладке на высоту до 1,5–2 м. При устройстве стен всегда обращалось внимание на защиту от капиллярной влаги. До середины XIX века в качестве горизонтальной гидроизоляции использовались: береста, свинец, пережженный кирпич, пиленые плиты известняка, а также толь, асфальты на каменноугольной смоле, цементные слои и т.д. [10].

Традиционно осушение проводилось посредством естественной вентиляции. Для предохранения стен от сырости в их толще устраивались воздушные прослойки и каналы. Чаще всего эти каналы были необходимы для просушки кладки от строительной сырости, но после окончания каменных работ их рекомендовалось не закладывать, а продолжать использовать и далее. Устраивались и специальные каналы для вентиляции стен. Но в большинстве случаев допустимая влажность воздуха в подвалах поддерживалась печным отоплением здания.

В основе традиционного способа осушения лежит способность теплого воздуха удерживать большее количество водяных паров по сравнению с холодным. Воздух, ассимилировавший влагу, заменяется свежим, он нагревается и так далее (см. рис. 1). Рассматриваемый метод характеризуется повышенным энергопотреблением в связи с наличием безвозвратных потерь явного (расходе-



■ Рис. 2. Принцип действия конденсационного осушителя

мого на подогрев приточного воздуха) и скрытого тепла (содержащегося в удаляемых с воздухом парах воды). Следует отметить, что скрытая часть тепла составляет значительную долю общих потерь. В последние десятилетия этот метод все быстрее выходит из употребления. Нагрев воздуха с последующей вентиляцией является очень затратным способом осушения с учетом постоянного удорожания энергоресурсов. Деньги буквально выбрасываются в окно. В зависимости от времени года и погодных условий, свежий воздух содержит определенное количество влаги, что может значительно замедлить процесс осушения.

В качестве примера рассматривается конденсационный метод осушения, который обладает лучшей энергетической эффективностью (расход энергии ниже примерно на 80%) и часто является единственно допустимым. Этот метод осушения, в отличие от осушения нагревом или естественной вентиляции, позволяет плавно управлять относительной влажностью воздуха, что предотвращает вспучивание и коробление отделочных материалов, растрескивание деталей мебели и интерьера от неравномерного высыхания. К достоинствам конденсационного метода относится большой удельный влагосъем (0,7–0,9 кг влаги на кВт при параметрах 20°C/60% RH), а следовательно компактность и малое энергопотребление установок [11].

Для удобства использования выпускаются мобильные осушители, которые могут работать в самых неблагоприятных условиях. Прочный корпус осушителя, защищенный от коррозии, удоб-

ные ручки, полиуретановый обод колес позволяют безопасно эксплуатировать установку в экстремальных условиях, в том числе при ликвидации последствий стихийных бедствий. Принцип действия мобильного конденсационного осушителя приводится на рис. 2. Ряд мобильных осушительных установок с производительностью по влагосъему до 2 л/ч имеют вес до 60 кг и энергопотребление до 1,5 кВт.

В процессе проведения реставрационных и строительных работ при низких температурах удобно использовать адсорбционные осушители. В журнале «С.О.К.» [12] подробно рассматривались принципы работы и преимущества адсорбционного метода осушения применительно к искусственным крытым каткам. Рекомендуемыми уровнями влажности для оптимизации работы ледовой арены являются 40% RH при 12–18°C. Поддержание влажности ниже 40% предотвращает рост плесени в помещении.

Влажная внешняя отделка является чрезвычайно уязвимой. Согласно действующим технологическим регламентам влажность кирпичной кладки перед началом отделочных работ должна быть снижена с начальной 15–20% (а в поверхностном слое достигающей 50%) до 5% на глубине 5 см [13]. Намокшие стены под действием низких температур замерзают, в результате бетон и кирпичная кладка растрескиваются, а это приводит к преждевременному выходу зданий и сооружений из строя. Не столь катастрофичны, но тем не менее значительны последствия избыточной влажности при внутренних косме-



тических ремонтах. Основным требованием обеспечения приемлемого качества выполняемых работ при внутренних косметических ремонтах является поддержание температуры обрабатываемых поверхностей  $t_w$ , как минимум, на  $3^\circ\text{C}$  выше точки росы  $t_{\text{тр}}$  [14, 15]. Сам по себе прогрев стен при этом неприемлем, поскольку, в силу различия коэффициентов температурного расширения используемых материалов, после их остывания неизбежно образование трещин, складок и других дефектов производимых отделочных работ. Иногда используемые в этих целях лучистые нагреватели следует считать примером порочной практики, приводящей к негативным результатам. Таким образом, обеспечение требуемого условия целесообразно осуществлять за счет поддержания соответствующих температурно-влажностных параметров воздуха, циркулирующего внутри помещения, в котором производятся те или иные виды косметического ремонта.

Нормальная бетонная смесь содержит около 200 кг воды на кубометр, половина этого количества впоследствии испаряется. Следовательно, если объем бетонного фундамента некоторого здания составляет от 20 до 30 м<sup>3</sup>, за первые два года после постройки испарится несколько тысяч литров воды. Аналогично, влаговыделение железобетонной плиты пола помещения толщиной 200 мм в административном здании за первые два года составит 20 л/м<sup>2</sup>. Бетонные блоки (и влага, содержащаяся в кладочном растворе), сухая штукатурка, краски, покрытия пола и другие компоненты вносят свою долю как источники влаговыделений. Деревянные конструкции, как правило, теряют до 10% влаги от собственной массы.

#### Рассмотрим варианты использования конденсационных и адсорбционных осушителей.

На станциях очистки воды и насосных станциях возникают проблемы, связанные с конденсацией водяного пара на механизмах, контрольно-измерительных приборах и элементах ограждающих конструкций. При наличии в помещении воды с большой поверхностью испарения нагрев не решает проблемы, а наоборот, способствует ускоренной конденсации на холодных поверхностях. Эти проблемы обостряются в переходные периоды года и летом с увеличением абсолютного влагосодержания воздуха. Негативное влияние повышенной влажности выражается в:

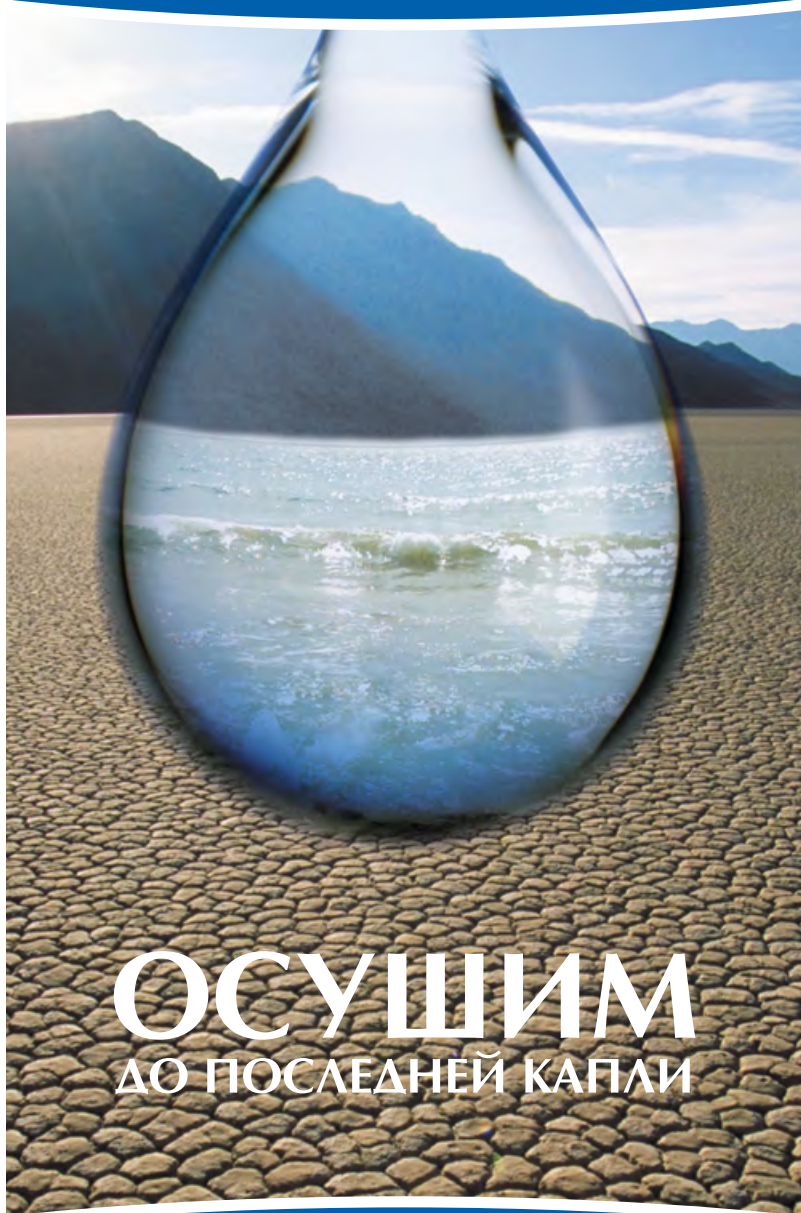
- ускорении процесса коррозии;
- снижении сопротивления изоляции кабелей и обмоток электродвигателей, что может привести к их пробоям и выходу оборудования из строя (аварии);
- уменьшении срока службы оборудования.

Эти факторы приводят к значительному росту расходов на ремонт оборудования и конструкций. Наряду с этим конденсат образует многочисленные очаги интенсивного развития плесени и бактерий, что осложняет санитарно-гигиеническую ситуацию, в особенности на станциях очистки воды.

В большинстве случаев температура воды в трубопроводах не выше  $9^\circ\text{C}$ , а значит, поверхность труб имеет примерно такую же температуру. Для предотвращения конденсации влаги температура точки росы должна быть ниже температуры трубы. Требуется



## ОСУШИТЕЛИ ВОЗДУХА



# ОСУШИМ ДО ПОСЛЕДНЕЙ КАПЛИ



**АРКТИКА**

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, улица Тимирязевская 1, строение 4.  
Тел.: (495) 228 7777. Факс (495) 228 7701.

Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.  
Тел.: (812) 441 3530.

WWW.ARKTIKA.RU

поддерживать температуру воздуха внутри помещения минимум на 2 °С выше температуры трубопровода. Кратность воздухообмена в помещениях обычно находится в пределах 0,3–0,7 ч<sup>-1</sup>. Температура внутри помещений объектов водоснабжения редко превышает 16–18 °С из-за подземного расположения и низкой температуры трубопроводов. Для предотвращения конденсации влаги требуется обеспечение круглогодичного уровня относительной влажности ниже 45 % RH.

Влагопритоки для подобной ситуации:

$$M_{\Sigma} = M_{\text{пов}} + M_w,$$

суммарные влагопритоки:

$$M_{\text{пов}} = CA(x_{\text{СА}} - x_1),$$

где  $C$  — эмпирический коэффициент, соответствующий разнице минимум 2 °С температур воздуха и поверхности трубы;  $A$  — площадь водной поверхности, м<sup>2</sup>;  $x_{\text{СА}}$  — влагосодержание насыщенного воздуха при температуре равной температуре воды;  $x_1$  — влагосодержание при заданной температуре и влажности, г/кг;  $M_w = \rho V n (x_1 - x_2)$ .

В качестве примера определим влагосъем в помещении объекта водоснабжения при параметрах внутреннего воздуха 15 °С/50 % RH. Объем помещения — 300 м<sup>3</sup>, площадь поверхности воды — 40 м<sup>2</sup>, температура воды — 8 °С.

■ Влагосодержание некоторых строительных материалов, кг/м<sup>3</sup>

табл. 2

	Начальная влажность	Химически связанная влага	Конечная влажность при 50 % RH	Вода, удаляемая осушителем
Дерево	80	–	40	40
Кирпичная кладка	80	–	10	70
Ячеистый бетон	100–200	–	20	80–180
Цементная стяжка	180	71	51	58

Расчет:

$$M_w = 1,2 \cdot 300 \cdot 0,3 \cdot (10 - 5) = 540 \text{ г/ч};$$

- от инфильтрации:

$$M_{\text{пов}} = 6,25 \cdot 40 \cdot (7 - 5) = 500 \text{ г/ч};$$

- суммарные влагопритоки:

$$M_{\Sigma} = 500 + 540 = 1,04 \text{ кг/ч}.$$

Температура точки росы составляет 5 °С для параметров воздуха 15 °С/50 % RH. Такие параметры гарантируют отсутствие конденсации, так как температура поверхности трубопроводов выше температуры точки росы (температура воды 9 °С).

Требуемый уровень влажности могут обеспечить два осушителя производительностью 0,6 л/ч каждый (при параметрах внутреннего воздуха 15 °С/50 % RH).

В случае, если требуется поддерживать постоянную влажность в помещении независимо от погодных условий, то нужно оснастить осушители гигростатами.

*Осушение помещений при строительных работах.* В случае длительного строительства (более 6 месяцев) строительные материалы успевают высохнуть до окончания работ благодаря естественным процессам. Чаше приходится удалять остаточную влагу из строительных материалов перед заселением людей в здание. Для правильного выбора осушителя нужно рассчитать количество избыточной влаги в материалах и предполагаемое для осушения время. Рассчитать эти параметры иногда бывает достаточно сложно. Данные по некоторым материалам — см. табл. 2.

Допустим, продолжительность осушения 30 дней. Объем помещения:

$$2,4 \cdot 7 \cdot 16 = 268,8 \text{ м}^3.$$

Осушаемый материал — цементная стяжка толщиной 10 см. Параметры внутреннего воздуха:  $t = 20$  °С, влажность — 50 % RH как среднее между начальным значением 60 % RH и конечным 40 % RH. Расчет:

- Объем осушаемого материала:

$$V = 16 \cdot 7 \cdot 0,1 = 11,2 \text{ м}^3;$$

- содержание влаги в бетонной стяжке:

$$M = 11,2 \cdot 58 \text{ кг/м}^3 = 649,6 \text{ кг влаги};$$

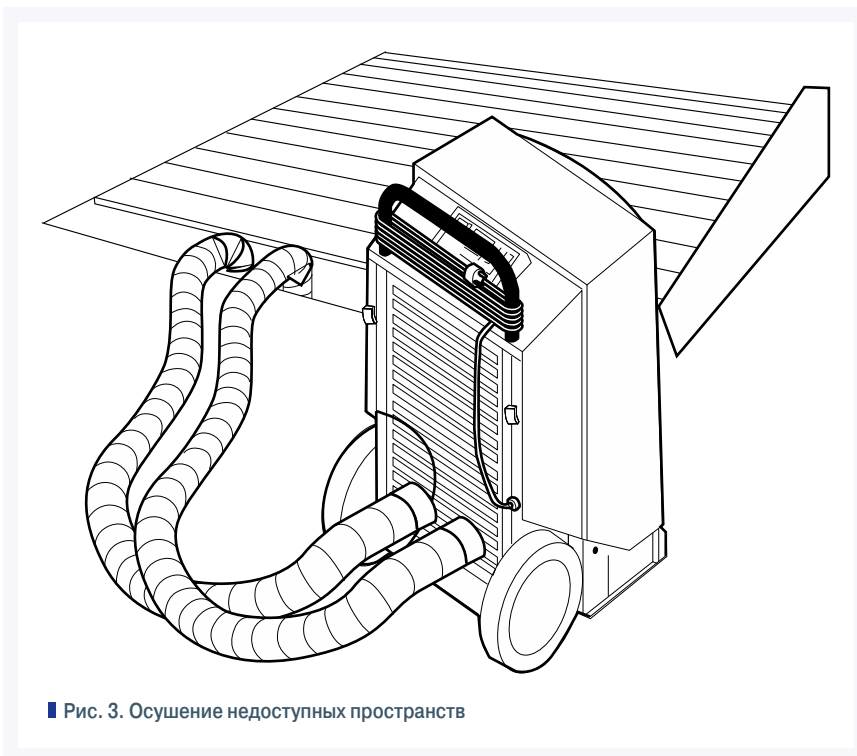
- это количество влаги нужно удалить за период 30 дней:

$$M = 649,6/30 = 21,65 \text{ кг/сутки}.$$

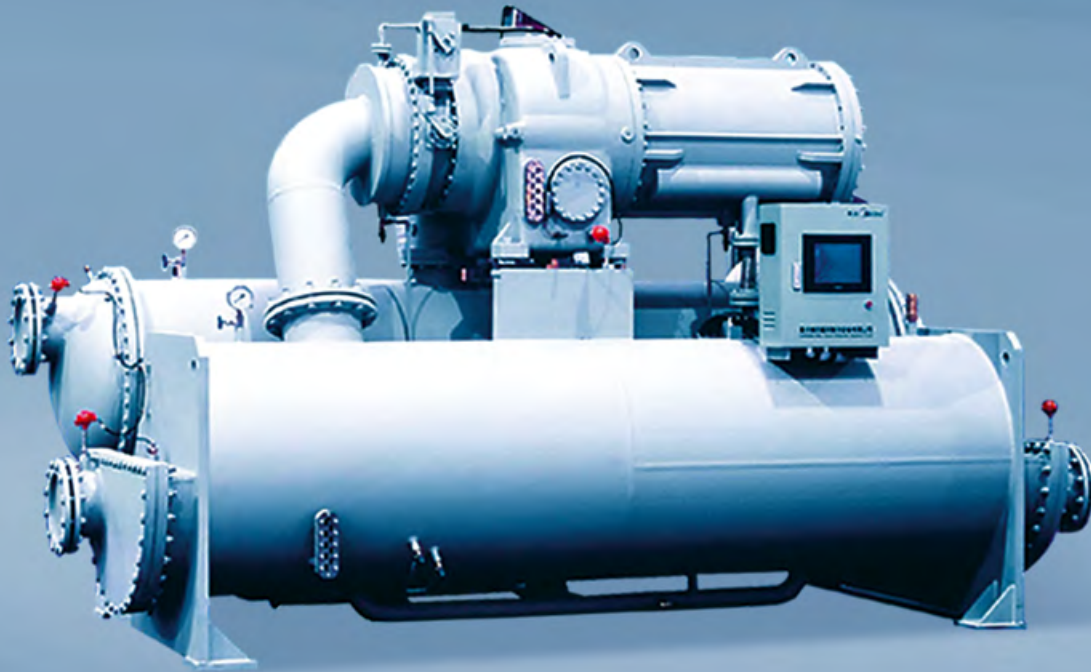
Следовательно, производительность осушителя должна быть не менее 0,9 кг/ч. Нужно помнить, что осушение сначала идет быстрее (при высокой влажности). По мере снижения влажности материала производительность осушения также снижается.

**Устранение последствий затопления и протечек.** В случае ликвидации последствий затопления сложно давать конкретные указания по проведению осушения, поскольку в разных обстоятельствах количество воды может значительно различаться. Несмотря на это есть несколько основных рекомендаций для подобных ситуаций.

Необходимо как можно скорее изо-



■ Рис. 3. Осушение недоступных пространств



## 200RT — 4000RT

### Постоянное совершенствование для удовлетворения Ваших потребностей!

1. Более 40 лет работы в индустрии по производству чиллеров. Успешные исследования были проведены в нескольких отраслях, а именно: бытовая, промышленная, национальная защита, инфраструктура, энергетическая мощность и научные исследования.
2. Испытательная лаборатория с мощностью в 8000 кВт — самая крупная испытательная лаборатория в Азии.
3. Сильная R&D-команда в индустрии (промышленности) чиллеров — 200 инженеров и опытных техников, 90 ведущих инженеров, три технических эксперта.
4. Прошел проверку и имеет сертификат качества ISO 9001/ ISO 14001 в промышленности по производству чиллеров.
5. Обеспечивает продукцию высокого напряжения с техническими характеристиками: 6кВт; 6,6 кВт; 10 кВт и 11 кВт.
6. Широкий диапазон охлаждения воды, температура может поддерживаться от 3–12°C. Температура внутри чиллера поддерживается на уровне –15°C. Охлаждающая система совместима с морской водой, соляным раствором и этиленгликолем.

Реклама



Dual-skin AHU



LSQW Series Water-cooled Scroll Chiller



Air-cooled Screw Chiller



Water-cooled Screw Chiller

лизовать пострадавший объект или помещение для того, чтобы воспрепятствовать дополнительному поступлению влаги из воздуха и других источников. Кроме того, нужно сразу начать процесс осушения, в некоторых ситуациях одновременно применяя нагрев для ускорения испарения. Неотложные меры по осушению необходимы для того, чтобы влага не успела глубоко проникнуть в материалы строительных конструкций и мебели. Если же вода успела впитаться, то придется использовать более производительные установки для ускорения процесса осушения.

Точно оценить количество влаги зачастую проблематично, поэтому применяют эмпирическую формулу для оценки необходимой производительности осушителя по влаговсосу. Например, для осушения помещения объемом 280 м<sup>3</sup> за 8–12 дней от начальной влажности 60% RH до конечной 40% RH влаговсосу можно принять равным:

$$M = 4V = 280 \cdot 4 = 1,12 \text{ кг/ч.}$$

**Удаление влаги из-под полов.** В случае проникновения воды под настил пола, для того чтобы вынуть влажные теплоизоляционные материалы, часто требуется разбирать покрытие. Это влечет большие затраты средств, времени и делает помещение непригодным для использования на все время восстановительных работ.

Осушитель с опцией подогрева воздуха позволяет избежать вышеупомянутых неудобств, поскольку подает нагретый и сухой воздух под настил и забирывает обратно увлажненный воздух через гибкие воздуховоды (рис. 3). Мощность нагревателя составляет 1 кВт. Длина гибких воздуховодов должна быть 5–6 м. Возможность пропускать сухой воздух под настил пола позволяет использовать помещение сразу после аварии.

Во многих странах ликвидацию последствий аварий и стихийных бедствий осуществляют подрядные организации. Кроме того они могут предоставить консультации по решению проблем с плесенью и биодеструкцией. Многие подрядчики по авариям трубопроводов имеют оборудование для быстрой осушки здания, благодаря чему можно сохранить отделочные и напольные покрытия. На региональном уровне создаются запасы осушительного оборудования на случай чрезвычайной ситуации. В зарубежных странах уже давно ведется мониторинг биоразрушений и борьба

с ними. Например, в США действует общегосударственная программа «Здоровый дом — здоровая нация» [16]. Чистый воздух, сухая и здоровая атмосфера жилища в большинстве случаев является одним из важнейших факторов.

### Выводы

Долговечность зданий и сооружений зависит от правильности принятых технических решений при проектировании и строительстве, своевременного проведения профилактических мер в процессе эксплуатации. Контроль влажности является наилучшим средством предупреждения повреждений зданий. Биологическим повреждениям (в основном грибковым), обусловленным влагой, в последнее время придается особое значение, т.к. эти явления могут сказываться на здоровье людей (снижении IAQ, Indoor Air Quality — показателя качества внутреннего воздуха), состоянии конструкций и внешнем облике зданий.

Понимание всех процессов влагопереноса позволяет предотвратить повышенную влажность в здании. Особенно эффективными мерами являются конденсационное осушение воздуха, гидроизоляция со стороны грунта, изоляция трубопроводов и т.д. Для предупреждения избыточной влажности и опасности биоповреждения зданий рекомендуется разумное сочетание действий по сокращению источников увлажнения, контролю и регулированию влагопереноса и стимулированию процессов высыхания.

По сравнению с традиционным осушением конденсационный и адсорбционный методы обладают следующими преимуществами:

- большой удельный влаговсосу;
- компактность и мобильность;
- высокая энергоэффективность;
- мягкий режим сушки снижает ущерб от ухудшения внешнего вида, появления трещин и деформации материалов;
- возможность работы в закрытых помещениях, что позволяет снижать кратность воздухообмена и предотвращает поступление влаги с наружным воздухом;
- автоматическое поддержание требуемой влажности в помещении при управлении осушителем по сигналу гигростата;
- осушение труднодоступных зон при помощи гибких воздуховодов, что позволяет не разбирать мешающие отводу влаги перегородки и настилы.

Учитывая вышеперечисленные характеристики осушителей, можно рекомендовать использование конденсационных и адсорбционных установок в следующих сферах:

- ликвидация последствий стихийных бедствий (МЧС, районы разлива рек);
- поддержание требуемой влажности в неотапливаемых складах продовольствия и имущества (МЧС, МО, производственные и торговые предприятия);
- обеспечение регламентированной влажности строительных и отделочных материалов (строительство и реставрация зданий);
- защита зданий и оборудования насосных и водоподготовительных сооружений (водоканал и крупные предприятия);
- осушение подвалов в целях улучшения санитарного состояния и защиты здания (жилые дома и производственные объекты);
- защита ответственных железобетонных и металлоконструкций от коррозии (метрополитен, портовые здания, мосты, судоверфи и др.). ■

1. Prevent Water Damage, <http://ifnews.if.fi>.
2. Беляков Н.А. и др. Вклад микробиоты в процессы старения больничных зданий и ее потенциальная опасность для здоровья больных. Проблемы медицинской микологии. №4/2005, Т. 7.
3. <http://restate.ru/material/47571.html>.
4. <http://ru.wikipedia.org>.
5. Иванова-Погребняк К. Биопоражение — зданий разрушение. <http://www.stroybm.ru>.
6. РВСН 20-01–2006 (ТСН 20-303–2006 Санкт-Петербург). «Защита строительных конструкций, зданий и сооружений от агрессивных химических и биологических воздействий окружающей среды».
7. Сумина М. Зараженный город. Санкт-Петербургские ведомости, 11.05.2005 г.
8. Газета Метро. 25.08.1999 г.
9. Володина М. Грибки съедают Петербург. <http://www.nevskoevremya.spb.ru>.
10. Старцев С.А., Кузнецов А.В. Проблемы восстановления гидроизоляции в старых зданиях. Infstroy №1(13)/2004.
11. Dantherm. Selection Guide for mobile dehumidifiers.
12. Вишневецкий Е.П. Особенности и технические средства микроклиматической поддержки крытых ледовых стадионов. — Журнал «С.О.К.», №7/2004.
13. Сотников А.Г. Автономные и специальные системы кондиционирования воздуха. Теория, оборудование, проектирование, испытание, эксплуатация. AT-Publishing, С-Пб, 2005.
14. British Standard, BS-4232.
15. Swedish Standard, SIS 055900-1967/ISO 8591-1-1988.
16. [http://www.alaw.org/air\\_quality/healthy\\_house\\_programs](http://www.alaw.org/air_quality/healthy_house_programs).

## МОЙКИ ВОЗДУХА



ХОТ ПРОДАЖ

### Air-O-Swiss 2055D

- увлажнение + очистка воздуха
- отсутствие сменных фильтров и расходных материалов
- электронный гигростат
- преионизация воздуха
- ионизирующий серебряный стержень ISS
- индикатор замены ISS и чистки прибора
- автоматическое отключение при недостаточном уровне воды
- возможность ароматизации воздуха

### Air-O-Swiss 2055

- увлажнение + очистка воздуха
- уникальная технология очистки путем естественного промывания воздуха
- преионизация воздуха
- отсутствие сменных фильтров и расходных материалов
- ионизирующий серебряный стержень ISS
- система поддержания уровня воды в поддоне
- возможность ароматизации воздуха

### Boneco 1355N

- увлажнение + очистка воздуха
- уникальная технология очистки, путем естественного промывания воздуха
- отсутствие сменных фильтров и расходных материалов
- ионизирующий серебряный стержень ISS
- система поддержания уровня воды в поддоне
- практически бесшумный



## УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ УВЛАЖНИТЕЛИ ВОЗДУХА



ХОТ ПРОДАЖ

### Air-O-Swiss U7142

- обеззараживание воды – нагрев до 80 °C
- функция "TTC" – автоматическое поддержание оптимального уровня влажности в зависимости от температуры
- электронный гигростат
- 9-часовой таймер работы
- AG+ картридж для очистки и обеззараживания воды
- ионизирующий серебряный стержень ISS
- долговечная мембрана с покрытием titaniumnitrite
- двухструйный распылитель (сплитер)



ХОТ ПРОДАЖ

### Boneco 7135/7133

- работа в двух режимах: холодный пар и теплый пар
- обеззараживание воды – нагрев до 80 °C
- встроенный гигростат
- регулятор интенсивности увлажнения
- 9-часовой таймер работы (7135)
- AG+ картридж для очистки и обеззараживания воды
- долговечная мембрана с покрытием titaniumnitrite
- индикатор чистки прибора (7135)
- индикатор низкого уровня воды



### Air-O-Swiss U7146

New

- механическое управление
- яркие модные цвета корпуса
- в качестве емкости для воды используется любая стандартная бутылка объемом 500 мл
- уникальная мембрана glass-plate
- низкий уровень шума
- шнур с адаптером
- компактные размеры



ХОТ ПРОДАЖ

### Boneco 7136/7131

- электронное управление (7136)
- 4-часовой таймер работы (7136)
- автоматическое поддержание заданного уровня влажности (7136)
- встроенный гигростат
- AG+ картридж для очистки и обеззараживания воды
- долговечная мембрана с покрытием titaniumnitrite
- антибактериальное покрытие бака для воды
- низкое потребление электроэнергии

## ТРАДИЦИОННЫЕ УВЛАЖНИТЕЛИ



### Air-O-Swiss E2251

- принцип саморегулирующегося увлажнения
- ЖК-дисплей с электронным управлением
- электронный гигростат
- три ступени мощности
- ночной режим работы
- антибактериальный увлажняющий фильтр
- ионизирующий серебряный стержень ISS



### Air-O-Swiss E2241

- принцип саморегулирующегося увлажнения
- индикатор режима работы
- две ступени мощности
- ночной режим работы
- антибактериальный увлажняющий фильтр
- ионизирующий серебряный стержень ISS
- низкое потребление электроэнергии



### Air-O-Swiss E2441

New

- принцип саморегулирующегося увлажнения
- индикатор режима работы
- две ступени мощности
- ночной режим работы
- низкий уровень шума (мин. 25 дБА)
- антибактериальный увлажняющий фильтр
- ионизирующий серебряный стержень (ISS)
- низкое потребление электроэнергии

## ПАРОВОЙ УВЛАЖНИТЕЛЬ ВОЗДУХА



### Boneco 2031

- новая испарительная система Safe-Heating (Безопасный нагрев)
- увлажнение стерильным паром
- долговечный нагревательный элемент с тефлоновым покрытием
- трехступенчатая система безопасности
- автоматическое выключение при низком уровне воды
- можно использовать в качестве ингалятора
- ароматизация воздуха

## ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЧИСТКА ВОЗДУХА



### Boneco P2261

New

- профессиональная очистка воздуха
- три маломощные ступени мощности
- фильтр грубой очистки
- фильтр класса «HEPA»
- угольный фильтр
- уникальная система ионизации
- низкое потребление электроэнергии
- пульт дистанционного управления
- 8-часовой таймер работы
- практически бесшумный

## КЛИМАТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС



### Air-O-Swiss 2071

- сочетание функций профессиональной очистки и увлажнения воздуха
- три маломощные ступени мощности
- высокоэффективная циркуляция воздуха
- два фильтра класса «HEPA»
- угольный фильтр
- антибактериальный увлажняющий фильтр
- уникальная система ароматизации
- два вместительных съемных бака для воды
- удобные ручки для переноса прибора
- индикатор включения/выключения прибора
- низкое потребление электроэнергии

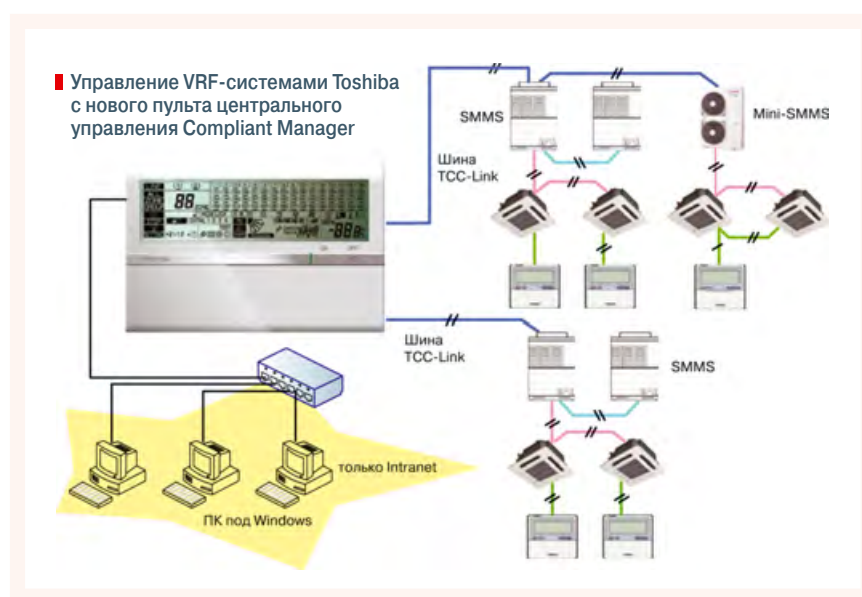
# Новый пульт Toshiba Compliant Manager: центральное управление по оптимальной цене

Корпорация Toshiba запустила в серийное производство новый тип центральных пультов управления — Compliant Manager. В современных офисных зданиях и элитных жилых комплексах широко применяются мультизональные VRF-системы. От системы управления ими требуется как надежность и удобство в использовании, так и возможность учета электроэнергии по каждому внутреннему блоку. Данный пульт представляет собой относительно недорогое решение проблемы мониторинга и компьютерного управления системами кондиционирования.

К центральному пульту Compliant Manager допускается подключение мультизональных систем Toshiba Super MMS, SHRM и Mini SMMS, а также полупромышленных кондиционеров серий Super Digital Inverter и Digital Inverter. Пульт имеет два порта шины TCC-LINK, позволяющих централизованно управлять системой кондиционирования целого здания, включающей максимум 32 внешних и 128 внутренних блоков, или индивидуально управление 128 блоками (с помощью дополнительного интерфейса) в 64 зонах.

Пульт Toshiba Compliant Manager обеспечивает центральное или локальное управление системой кондиционирования, включение/отключение блоков, изменение режима работы и уставки температуры, управление воздушными заслонками. Пульт служит и полноценным средством диагностики: на нем отображаются аварийные коды и сигнал состояния фильтров.

Усовершенствованная версия пульта BMS-CM1280FTLE имеет расширенный набор функций и допускает управление системой не только с самого пульта, но и с компьютеров, подключенных к локальной сети (до 32 компьютеров под управлением Windows Vista/XP). Помимо стандартных



функций, эта версия Compliant Manager позволяет присвоить имена этажам здания и отдельным его территориям, в удобном для оператора виде просмотреть на мониторе ПК общую структуру системы кондиционирования, расписание (задается на неделю, 32 независимые программы, до 10 настро-

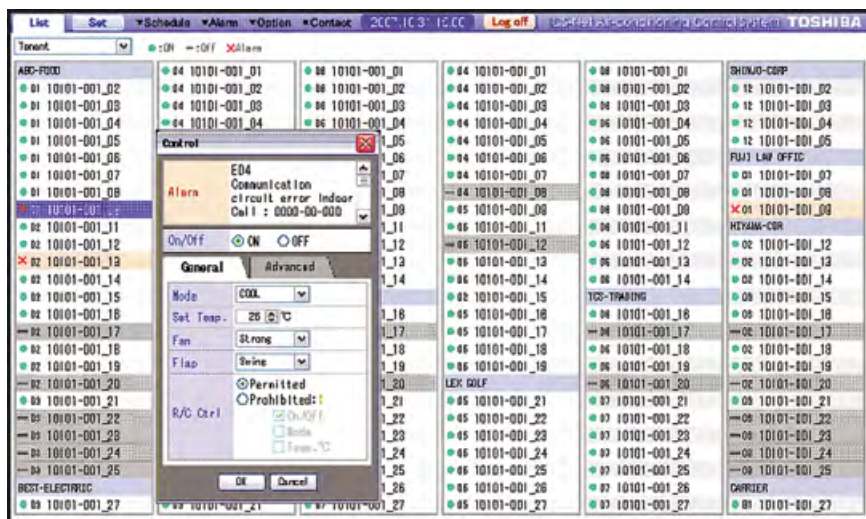
ек в день), уставки конкретного блока или группы блоков. Для учета расхода электроэнергии к пульту Toshiba Compliant Manager подключается импульсный счетчик через адаптер Energy Monitoring Relay I/F. Потребленная каждым внутренним блоком электроэнергия рассчитывается исходя из общего расхода и потока хладагента через конкретный блок. Отчет предоставляется в удобной для заказчика форме.

Таким образом, новый центральный пульт Compliant Manager — одно из лучших средств управления системами кондиционирования Toshiba по соотношению «цена/функциональные возможности». □

Статья подготовлена представительством Toshiba Carrier Corp., компанией АНН.

**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)



Нам 15 лет!



www.mosbuild.com

Главная выставка года  
31 марта - 3 апреля 2009

MosBuild

Экспоцентр  
Москва

### Buildex

Строительство

**hardware & tools**

Инструменты. Крепеж

**build electric**

Электрика

**building automation systems**

Системы автоматизации зданий

**building materials & equipment**

Строительные материалы и оборудование

**plumbing & pipes**

Инженерное оборудование

### Cersanex

Керамика. Сантехника

**ceramica**

Керамика

**bathrooms**

Сантехника, интерьеры ванных комнат

**technoceramica**

Оборудование и технологии для керамической промышленности

Крокус Экспо  
Москва

### MosInteriors

Интерьер. Отделка. Мебель

**interior finishes**

Отделочные материалы

**interiors plus**

Декор, мебель, интерьер

**doors & locks**

Двери и замки

**flooring**

Напольные покрытия

**decotex**

Декор окна и декоративный текстиль

**paints & coatings**

Краски и покрытия

### WinTecExpo Moscow

Оконные технологии

### CountryLiving

Загородный дом

### Stonex

Натуральный и искусственный камень

Реклама

Получить дополнительную информацию Вы можете на официальном сайте выставки [www.mosbuild.com](http://www.mosbuild.com)

Организаторы:



ITE  
Москва: +7 (495) 935 7350  
Лондон: +44 (0) 20 7596 5000  
[www.mosbuild.com](http://www.mosbuild.com)

При содействии:



ЭКСПОЦЕНТР

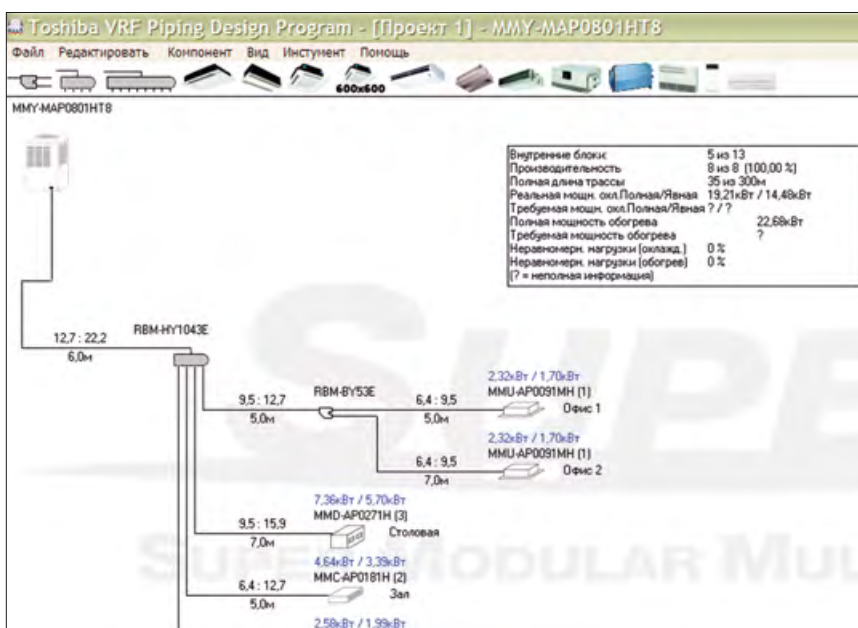
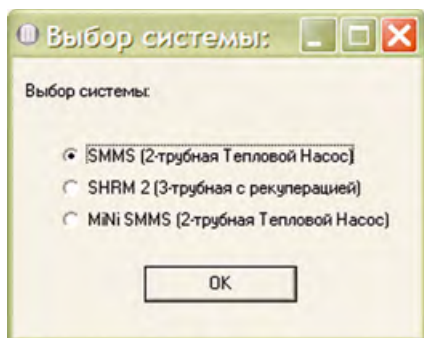


КРОКУС ЭКСПО  
Международный выставочный центр

# Программа подбора VRF-систем Toshiba Super MMS

Для удобства проектирования мультizonальных систем кондиционирования компания Toshiba разработала специальное программное обеспечение, максимально облегчающее работу проектировщика. Программа создавалась на базе руководства по проектированию и монтажу системы кондиционирования Toshiba Super MMS и полностью учитывает все нюансы подбора оборудования. В обновленной версии можно также подобрать системы SHRM (трехтрубные) и Mini SMMS.

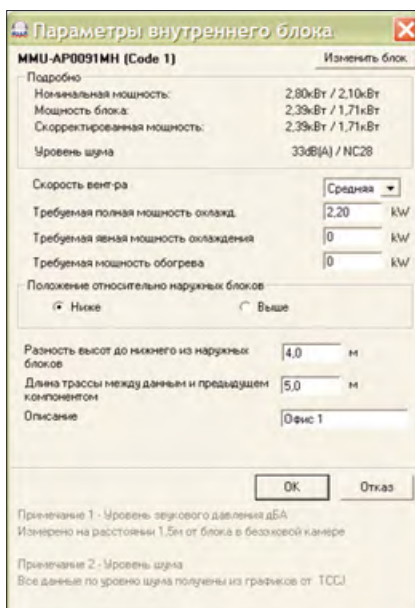
Основная особенность данной программы состоит в возможности учета всех факторов, влияющих на работу и производительность системы в различных условиях эксплуатации. В результате этого проектировщик получает не абстрактные, средние значения производительности, а реальные данные, которые будет выдавать выбранная система при заданных условиях эксплуатации.



Перед началом проектирования системы задаются данные по расчетным температурам внешнего воздуха и воздуха в помещении. Также можно установить проценты загрузки системы (возможно превышение производительности внутренних блоков над внешними до 35%) и скорость вентилятора внутренних блоков. При выборе самих внутренних блоков учитывается положение внутреннего блока относительно внешнего (выше или ниже), перепад высот и расстояние от последнего компонента. При изменении скорости вентилятора внутреннего блока сразу можно увидеть изменения уровня шума и производительности. Кроме того, для предотвращения возможных ошибок при последующих изменениях в системе рекомендуется сразу ввести требуемую холодо- и теплопроизводительность внутреннего блока. Если при изменении каких-либо параметров производительность выбранного блока окажется ниже заданной, программа сама покажет ошибку. Также учитываются расстояния между разветвителями и длина трассы при добавлении нового разветвителя.

Построение системы внутренних блоков достаточно простое — нужный тип внутрен-

него блока «переносится» мышкой из картинок в меню программы в требуемое место и выбирается модель в зависимости от требуемой производительности. Спроектированную систему можно распечатать или экспортировать в формат PDF, RTF (MS Word)



или ACAD. Кроме распечатки схемы соединения внешних и внутренних блоков, программа генерирует подробный отчет о проекте. В отчет включается полная спецификация по оборудованию, разветвителям и расходным материалам (трубы, хладагент), необходимым для данного проекта.

Таким образом, программа подбора Super MMS является оптимальным выбором для проектировщика VRF-систем и позволяет максимально просто, быстро и надежно подобрать систему, способную реально работать в заданных условиях. На данный момент программа полностью русифицирована. Получить программу можно у официальных дистрибьюторов Toshiba или скачать ее с сайта [toshibaaircon.ru](http://toshibaaircon.ru).

Статья подготовлена представительством Toshiba Carrier Corp., компанией АНН.

**TOSHIBA**  
Leading Innovation >>>

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



**3-6 ФЕВРАЛЯ 2009**

Крокус Экспо • Москва • Россия

**aqua-therm** MOSCOW  
INTERNATIONAL

developed by

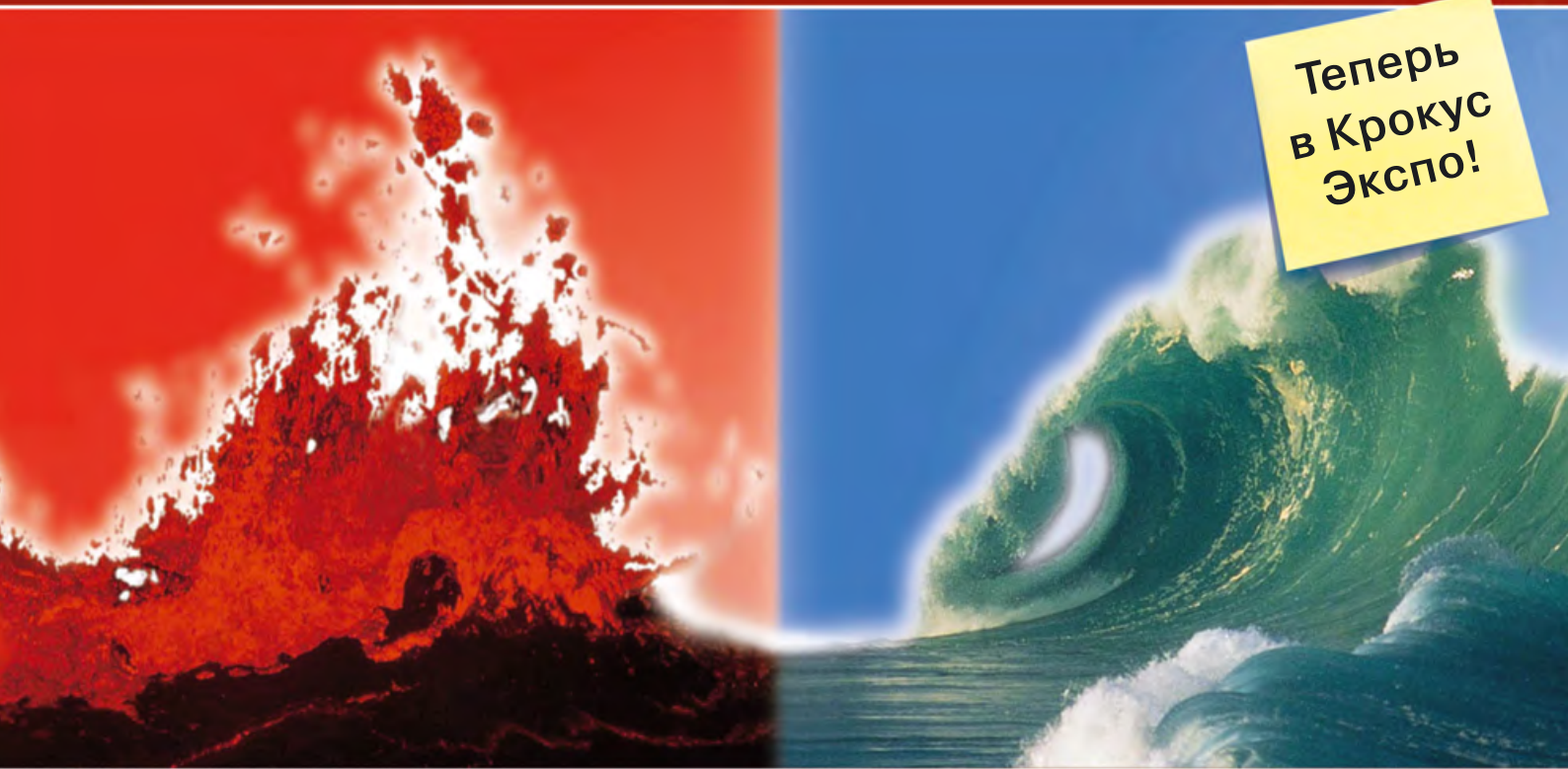


**МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА  
AQUA-THERM MOSCOW 2009**



**Новые перспективы Вашего бизнеса!**

Теперь  
в Крокус  
Экспо!



Реклама

13-я Международная выставка оборудования для отопления,  
кондиционирования и систем подачи воды.

Организаторы :



Официальный сайт выставки

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



#### Энергоэффективность

При стандартной хладопроизводительности система DVM Plus II потребляет значительно меньше электроэнергии.

#### Большая мощность

Комбинация из четырех наружных блоков обеспечивает системе DVM Plus II мощность до 48 лошадиных сил и дает возможность подключить до 48 внутренних блоков.

#### Эффективность работы в режиме обогрева

За счет применения технологии прямой инъекции хладагента эффективность работы системы DVM Plus II в режиме обогрева увеличивается на 20% даже при атмосферной температуре воздуха  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Подробная информация на сайте: [www.samsung.ru/business/climate](http://www.samsung.ru/business/climate)

**DVM PLUS II**<sup>TM</sup>  
DIGITAL VARIABLE MULTI

## Непревзойденная МОЩНОСТЬ

Samsung представляет DVM Plus II – уникальную мультizonальную систему кондиционирования мощностью до 48 лошадиных сил. При высоких показателях производительности система DVM Plus II максимально удобна и выгодна в эксплуатации. Она позволяет использовать до 48 внутренних блоков, соединяя их между собой одним трубопроводом. DVM Plus II от Samsung. Абсолютное преимущество новых технологий.



Реклама

### Оптимальная длина трубопровода

В системе DVM Plus II длина трубопровода может достигать 300 м, что гарантирует ее удобство при установке и эксплуатации в офисных зданиях.



Единая служба поддержки: 8-800-555-55-55 (звонок по России бесплатный).  
Галерея Samsung: г. Москва, ул. Тверская, д. 9/17, стр. 1. [www.samsung.com](http://www.samsung.com). Товар сертифицирован. Реклама.

# Калориметрические и энергетические характеристики кондиционера сплит-системы настенного типа

Авторы В.С. ВЕРШИНИН, к.т.н., ООО «Элитма» (Москва), В.И. ШИЛЕНКО

Калориметрические и энергетические характеристики функционирования кондиционера во многом зависят от температурно-влажностных параметров как наружного воздуха, так и воздуха кондиционируемого помещения.

В свое время перед инженерами-испытателями цеха № 67 завода «Элемаш» была поставлена задача — выполнить экспериментальные исследования по влиянию температурно-влажностных параметров воздушной среды на выходные эксплуатационные характеристики функционирования кондиционера.

## 1. Общие условия проведения испытаний

1.1. Паспортные характеристики испытываемого кондиционера сплит-системы настенного типа:

Наименование характеристики	Значение
Холодопроизводительность, Вт	2200
Теплопроизводительность, Вт	2300
Воздухопроизводительность, м <sup>3</sup> /ч	380
Потребляемая мощность в режиме охлаждения, Вт	790
Потребляемая мощность в режиме нагревания, Вт	890
Рабочая сила тока в режиме охлаждения, А	3,9
Рабочая сила тока в режиме нагревания, А	4,5

1.2. Испытательное оборудование: калориметрическая камера PAC Psycrometric Calorimeter (производство Sunil Optron, Ю. Корея); регистратор температур MR-180 (производство Yokogawa, Япония).

## 2. Программа испытаний

План-график испытаний (параметры воздушной среды и режим работы кондиционера):

Наружный воздух		Воздух в помещении		Режим работы конд-ра
Температура, °CDB	Относительная влажность, %	Температура, °CDB	Относительная влажность, %	
изменяемая, от -7 до +43	постоянная, 40%	постоянная, 27 °CDB	постоянная, 46%	cool
изменяемая, от -7 до +43	постоянная, 87%	постоянная, 20 °CDB	постоянная, 59%	heat
постоянная, 35 °CDB	изменяемая, от 30 до 96	постоянная, 27 °CDB	постоянная, 46%	cool
постоянная, 7 °CDB	изменяемая, от 43 до 90	постоянная, 20 °CDB	постоянная, 59%	heat
постоянная, 35 °CDB	постоянная, 40%	изменяемая, от +18 до +35	постоянная, 46%	cool
постоянная, 7 °CDB	постоянная, 87%	изменяемая, от +15 до +27	постоянная, 59%	heat
постоянная, 35 °CDB	постоянная, 40%	постоянная, 27 °CDB	изменяемая, от 30 до 85	cool
постоянная, 7 °CDB	постоянная, 87%	постоянная, 20 °CDB	изменяемая, от 30 до 85	heat

Регистрируемые характеристики функционирования кондиционера:

- холодо/теплопроизводительность, кВт;
- потребляемая мощность, Вт;
- рабочая сила тока, А;
- температура воздуха на выходе из внутреннего блока, °CDB.

## 3. Результаты испытаний

3.1. Выходные характеристики функционирования кондиционера в режиме охлаждения в зависимости от температуры наружного воздуха (табл. 3.1):

Номер испытаний	№1	№2	№3	№4	№5	№6
<b>1. Исходные данные</b>						
1.1. Режим работы	охлаждение (cool)					
1.2. Температура воздуха в помещении: °CDB/°CWB	27/19					
1.3. Относительная влажность воздуха в помещении, %	46					
1.4. Температура наружного воздуха: °CDB/°CWB	-7/-	0/-	+7/+2,2	+15/+8,5	+35/+24	+43/+30,4
1.5. Относительная влажность наружного воздуха, %	-	-	40	40	40	40
<b>2. Результаты испытаний</b>						
2.1. Холодопроизводительность, кВт	1,48	1,78	2,01	2,33	2,07	1,77
2.2. Потребляемая мощность, Вт	343	420	470	538	752	859
2.3. Рабочая сила тока, А	1,79	2,20	2,40	2,70	3,61	4,10
2.4. Температура воздуха на выходе из внутреннего блока, °CDB	16,00	14,77	14,12	12,62	13,64	14,32
2.5. Перепад температуры воздуха на входе и выходе из внутреннего блока, °CDB	10,97	12,20	12,87	14,36	13,34	12,66

3.2. Выходные характеристики функционирования кондиционера в режиме нагревания в зависимости от температуры наружного воздуха (табл. 3.3):

Номер испытаний	№1	№2	№3	№4	№5	№6
<b>1. Исходные данные</b>						
1.1. Режим работы	нагревание (heat)					
1.2. Температура воздуха в помещении: °CDB/°CWB	20/15					
1.3. Относительная влажность воздуха в помещении, %	59					
1.4. Температура наружного воздуха: °CDB/°CWB	-7/-	0/-	+7/+6	+15/+13,9	+20/+18,7	+30/+28,3
1.5. Относительная влажность наружного воздуха, %	-	-	87	87	87	87
<b>2. Результаты испытаний</b>						
2.1. Теплопроизводительность, кВт	1,38	1,7	2,22	2,42	2,45	2,61

2.2. Потребляемая мощность, Вт	625	680	763	881	894	940
2.3. Рабочая сила тока, А	3,10	3,3	3,7	4,21	4,30	4,46
2.4. Температура воздуха на выходе из внутреннего блока, °CDB	32,39	35,54	39,23	45,26	45,63	47,39
2.5. Перепад температуры воздуха на входе и выходе из внутреннего блока, °CDB	12,41	15,56	19,25	25,28	25,65	27,41

3.3. Выходные характеристики функционирования кондиционера в режиме охлаждения в зависимости от влажности наружного воздуха (табл. 3.3):

Номер испытаний	№1	№2	№3	№4	№5
<b>1. Исходные данные</b>					
1.1. Режим работы	охлаждение (cool)				
1.2. Температура воздуха в помещении °CDB/°CWB	27/19				
1.3. Относительная влажность воздуха в помещении, %	46				
1.4. Температура наружного воздуха: °CDB/°CWB	+35/ +22	+35/ +24	+35/ +26,5	+35/ +30	+35/ +33,5
1.5. Относительная влажность наружного воздуха, %	30	40	50	70	96
<b>2. Результаты испытаний</b>					
2.1. Холодопроизводительность, кВт	1,94	2,04	1,94	1,95	1,91
2.2. Потребляемая мощность, Вт	758	755	758	758	759
2.3. Рабочая сила тока, А	3,67	3,64	3,64	3,62	3,69
2.4. Температура воздуха на выходе из внутреннего блока, °CDB	13,91	13,63	14,21	14,39	14,44

2.5. Перепад температуры воздуха на входе и выходе из внутреннего блока, °CDB	13,07	13,36	12,78	12,60	12,55
---	-------	-------	-------	-------	-------

3.4. Выходные характеристики функционирования кондиционера в режиме нагревания в зависимости от влажности наружного воздуха (табл. 3.4):

Номер испытаний	№1	№2	№3	№4
<b>1. Исходные данные</b>				
1.1. Режим работы	нагревание (heat)			
1.2. Температура воздуха в помещении: °CDB/°CWB	20/15			
1.3. Относительная влажность воздуха в помещении, %	59			
1.4. Температура наружного воздуха: °CDB/°CWB	+7/ +3,45	+7/ +4,6	+7/ +6	+7/ +6,2
1.5. Относительная влажность наружного воздуха, %	43	70	87	90
<b>2. Результаты испытаний</b>				
2.1. Теплопроизводительность, кВт	2,10	2,12	2,21	2,22
2.2. Потребляемая мощность, Вт	740	740	771	765
2.3. Рабочая сила тока, А	3,60	3,60	3,72	3,70
2.4. Температура воздуха на выходе из внутреннего блока, °CDB	37,72	37,69	39,86	38,51
2.5. Перепад температуры воздуха на входе и выходе из внутреннего блока, °CDB	17,73	17,69	19,88	18,52

3.5. Выходные характеристики функционирования кондиционера в режиме охлаждения в зависимости от температуры воздуха в помещении (табл. 3.5):



WWW.MVK.RU

(495) 995-05-95



ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ  
ФИЛЬТРАЦИИ И СЕПАРИРОВАНИЯ  
Международная специализированная выставка

10-13 ноября 2008

Filt  
Sep

Москва, КВЦ «Сокольники»

**Основные разделы выставки**

- Оборудование и технологии водоочистки
  - фильтры очистки вод промышленного назначения
  - очистка сточных вод
  - бытовые фильтры очистки воды
- Фильтры для очистки воздуха
- Фильтры для очистки газов, газоочистное оборудование
- Сепарирование

www.filtsep.ru

Салон  
«Cleanrooms Technology»  
Технологии чистых помещений  
и контроль микрозагрязнений

Научно-практический семинар  
Чистые помещения:  
состояние, перспективы

Номер испытаний	№1	№2	№3
<b>1. Исходные данные</b>			
1.1. Режим работы	охлаждение (cool)		
1.2. Температура воздуха в помещении: °CDB/°CWB	27/19		
1.3. Относительная влажность воздуха в помещении, %	46		
1.4. Температура воздуха в помещении: °CDB/°CWB	+18/ +11,7	+27/ +19	+35/ +25,5
1.5. Относительная влажность воздуха в помещении, %	46	46	46
<b>2. Результаты испытаний</b>			
2.1. Холодопроизводительность, кВт	1,09	2,07	2,50
2.2. Потребляемая мощность, Вт	717	752	770
2.3. Рабочая сила тока, А	3,50	3,61	3,70
2.4. Температура воздуха на выходе из внутреннего блока, °CDB	7,50	13,64	21,32
2.5. Перепад температуры воздуха на входе и выходе из внутреннего блока, °CDB	10,49	13,34	13,68

3.6. Выходные характеристики функционирования кондиционера в режиме нагревания в зависимости от температуры воздуха в помещении (табл. 3.6):

Номер испытаний	№1	№2	№3
<b>1. Исходные данные</b>			
1.1. Режим работы	нагревание (heat)		
1.2. Температура воздуха в помещении: °CDB/°CWB	20/15		
1.3. Относительная влажность воздуха в помещении, %	59		
1.4. Температура воздуха в помещении: °CDB/°CWB	+15/ +10	+20/ +15	+27/ +20
1.5. Относительная влажность наружного воздуха, %	53	59	53
<b>2. Результаты испытаний</b>			
2.1. Теплопроизводительность, кВт	2,31	2,22	1,96
2.2. Потребляемая мощность, Вт	728	763	832
2.3. Рабочая сила тока, А	3,50	3,70	4,00
2.4. Температура воздуха на выходе из внутреннего блока, °CDB	35,57	39,23	45,00
2.5. Перепад температуры воздуха на входе и выходе из внутреннего блока, °CDB	20,58	19,25	18,00

3.7. Выходные характеристики функционирования кондиционера в режиме охлаждения в зависимости от влажности воздуха в помещении (табл. 3.7):

Номер испытаний	№1	№2	№3
<b>1. Исходные данные</b>			
1.1. Режим работы	охлаждение (cool)		
1.2. Температура наружного воздуха: °CDB/°CWB	+35/+24		
1.3. Относительная влажность наружного воздуха, %	40		
1.4. Температура воздуха в помещении: °CDB/°CWB	+27/ +16	+27/ +19	+27/ +25
1.5. Относительная влажность воздуха в помещении, %	30	46	85
<b>2. Результаты испытаний</b>			
2.1. Холодопроизводительность, кВт	1,80	2,07	2,38
2.2. Потребляемая мощность, Вт	740	752	770
2.3. Рабочая сила тока, А	3,60	3,61	3,70
2.4. Температура воздуха на выходе из внутреннего блока, °CDB	12,41	13,64	19,53
2.5. Перепад температуры воздуха на входе и выходе из внутреннего блока, °CDB	14,59	13,34	7,46

3.8. Выходные характеристики функционирования кондиционера в режиме нагревания в зависимости от влажности воздуха в помещении (табл. 3.8):



Номер испытаний	№1	№2	№3
<b>1. Исходные данные</b>			
1.1. Режим работы	нагревание (heat)		
1.2. Температура наружного воздуха: °CDB/°CWB	+7/+6		
1.3. Относительная влажность наружного воздуха, %	87		
1.4. Температура воздуха в помещении: °CDB/°CWB	+20/ +11	+20/ +15	+20/ +18,3
1.5. Относительная влажность воздуха в помещении, %	30	59	85
<b>2. Результаты испытаний</b>			
2.1. Теплопроизводительность, кВт	2,22	2,22	2,26
2.2. Потребляемая мощность, Вт	770	763	760
2.3. Рабочая сила тока, А	3,70	3,70	3,70
2.4. Температура воздуха на выходе из внутреннего блока, °CDB	39,77	39,23	38,63
2.5. Перепад температуры воздуха на входе и выходе из внутреннего блока, °CDB	19,79	19,25	18,46

#### 4. Заключение

##### 4.1. Влияние температуры наружного воздуха (режим работы — охлаждение).

4.1.1. Температура наружного воздуха оказывает очень существенное влияние на выходные эксплуатационные характеристики при работе кондиционера в режиме охлаждения.

4.1.2. Максимальная фактическая холодопроизводительность кондиционера наблюдается при температуре наружного воздуха в диапазоне от +20 до +35 °С. Примечание: приведенный температурный диапазон получен экспериментально на основе испытаний группы кондиционеров различной мощности.

4.1.3. При снижении температуры наружного воздуха ниже +20 °С начинается устойчивое снижение фактической холодопроизводительности.

4.1.4. При повышении температуры наружного воздуха выше +35 °С происходит снижение фактической холодопроизводительности.

4.1.5. Чем ниже температура наружного воздуха, тем ниже фактическая потребляемая мощность и рабочая сила тока.

4.2. Влияние температуры наружного воздуха (режим работы — нагревание).

4.2.1. Температура наружного воздуха оказывает очень существенное влияние на выходные эксплуатационные характеристики при работе кондиционера в режиме нагревания.

4.2.2. Чем выше температура наружного воздуха, тем выше фактическая теплопроизводительность.

4.2.3. Чем ниже температура наружного воздуха, тем ниже фактическая потребляемая мощность и рабочая сила тока.

4.3. Влияние влажности наружного воздуха (режим работы — охлаждение и нагревание).

4.3.1. Параметры влажности наружного воздуха не оказывают существенного влияния на выходные эксплуатационные характеристики при работе кондиционера в режимах охлаждения и нагревания.

4.4. Влияние температуры воздуха в помещении (режим работы — охлаждение)

4.4.1. Температура воздуха в помещении оказывает существенное влияние на выходные эксплуатационные характеристики при работе кондиционера в режиме охлаждения.

4.4.2. Максимальная фактическая холодопроизводительность кондиционера наблюдается при повышенной температуре воздуха в помещении.

4.4.3. Чем ниже температура воздуха в помещении, тем ниже фактическая потребляемая мощность и рабочая сила тока.

4.5. Влияние температуры воздуха в помещении (режим работы — нагревание)

4.5.1. Температура воздуха в помещении оказывает существенное влияние на выходные эксплуатационные характеристики при работе кондиционера в режиме нагревания.

4.5.2. Максимальная фактическая теплопроизводительность кондиционера наблюдается при пониженной температуре воздуха в помещении.

4.5.3. Чем ниже температура воздуха в помещении, тем ниже фактическая потребляемая мощность и рабочая сила тока.

4.6. Влияние влажности воздуха в помещении (режим работы — охлаждение и нагревание).

4.6.1. Параметры влажности воздуха в помещении не оказывают существенного влияния на выходные эксплуатационные характеристики при работе кондиционера в режимах охлаждения и нагревания.

4.7. Информация о влиянии температурно-влажностного состояния воздушной среды на calorиметрические и энергетические эксплуатационные характеристики работы кондиционера имеет практический интерес для анализа потребительских свойств климатической техники.

Предложенные вашему вниманию результаты испытаний изначально были запланированы без излишней «научности» и не для широких проектных расчетов. Приведены фактические цифры эксплуатационных характеристик работы кондиционера в зависимости от температуры и влажности воздушной среды. □

**ÖSTBERG**  
THE FAN COMPANY

**ТИШЕ**

только  
полет бабочки



Высокая производительность и исключительная надежность всегда отличали оборудование фирмы Östberg. Продуманная конструкция вентиляторов обеспечивает тихую и бесперебойную работу в течении десятилетий. Они обладают оптимизированными аэродинамическими характеристиками при сравнительно компактных размерах и низком энергопотреблении.



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, улица Тимирязевская, дом 1, строение 4.  
Тел.: (495) 228 77 77. Факс (495) 228 77 01. E-mail: arktika@arktika.ru

Санкт-Петербург, улица Разъезжая, дом 12, офис 43.  
Тел.: (812) 441 35 30. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

Реклама



# Хронограф

**В сентябре 1955 г. началась история компании Ferroli**

## Ferroli

История компании началась в 1955 г., когда братья Ферроли создали свой первый стальной газовый отопительный котел и организовали в г. Сан-Бонифачо (San Bonifacio), недалеко от Вероны, небольшую мастерскую. Восхождение компаньонов к вершинам бизнеса было нелегким: утро посвящалось продажам, вечер (а зачастую и ночь) — изготовлению котлов. В то время в компании работали около 20 человек, выполнявших функции конструкторов, изготовителей и продавцов оборудования.



Энтузиазм, упорство и готовность заниматься любой работой, ставка на качество и скорость исполнения заказа позволили специалистам компании в 1958 г. выиграть тендер муниципального совета Вероны на поставку 500 котлов для обеспечения теплом жилого района. Этот заказ дал компании возможность осуществить инвестиции в новые технологии и расширить свои производственные мощности: в 1962 г. Ferroli S.p.A. запускает собственный полуавтоматический цех по производству чугунных котлов, а в 1967 г. начинает выпуск чугунных радиаторов на новых автоматизированных линиях. С 1978 г. ассортимент завода в Сан-Бонифачо включает промышленные котлы.

Сегодня Ferroli Group объединяет 10 производственных подразделений в Италии, Германии, Испании, Китае и 12 коммерческих предприятий в девяти европейских странах. Суммарный годовой оборот холдинга — более 500 млн евро. Штат сотрудников превышает 2200 человек. Фирма представлена в Австрии, Англии, Бельгии, Германии, Голландии, Ирландии, Испании, Люксембурге, Польше, Португалии, Турции, Франции, Швейцарии, Швеции и на Кипре. Торговые агенты и эксклюзивные импортеры компании работают в странах Европы и Северной Африки, Южной Америки и Восточной Европы, Австралии и Азии. В России оборудование Ferroli успешно реализуется с 1994 г. С января 2005 г. в Москве действует официальное представительство компании, обеспечивающее российским партнерам техническую, маркетинговую, рекламную и сервисную поддержку.

**14 августа 1945 г. берет начало история производства бытового газового оборудования в СССР**

Именно тогда решением Народного комиссара Союза ССР был образован завод, ныне носящий имя «Газаппарат».



Ленинградский завод газовой аппаратуры», в дальнейшем переименованный в ОАО «Газаппарат», был образован для обеспечения увеличивающегося спроса на бытовую газовую аппаратуру. Перенимая опыт зарубежных стран, на заводе выстраивали систему конвейерного производства техники. Велось производство и сборка нагрева нагревательных компактных газовых печей.

В 1952 г. на заводе был начат выпуск двух- и четырехконфорочных газовых плит, в 1956 г. завод освоил выпуск газовых водонагревателей. Начиная с первого настенного газового водонагревателя «ВВК», аппараты Ленинградского завода газовой аппаратуры завоевывали любовь пользователей своей простотой и надежностью.

К 1960 г. процесс выпуска новых моделей не стоял на месте. Появилась модель «Л-1», а в 1964 г. модифицированная «Л-3». Эта серия газовых водонагревателей стала основой для тиражирования производства бытовых газовых водонагревателей в других городах советской республики. В последующие годы были выпущены модели типа «ВПГ-18», «ВПГ-20», и «ВПГ-23». К середине 80-х гг. завод был самым известным производителем бытовой газовой аппаратуры в Советском Союзе.

В середине 90-х гг. при поддержке ОАО «Газмаш», дочернего предприятия ОАО «Газпром», завод прошел стадию реконструкции. Было установлено новейшее европейское оборудование, расширены производственные площади, внедрены современные технологии. Модернизация позволила производить водонагреватели, по качеству и потребительским свойствам не уступающие лучшим европейским аналогам. В 1994 г. с итальянской фирмой «Трагаз» был подписан договор о поставке оборудования для производства нового газового водонагревателя по проекту «Мерлони Проджетти».



С 1999 г. завод «Газаппарат» наращивает производство продукции и в течение последних 10 лет входит в первую сотню наиболее динамично развивающихся предприятий России.

Начиная с 1996 г. завод ежегодно совершенствует и модернизирует модели водонагревателей, регулярно выпуская новинки. В 2003 г. организован цех по производству современных теплообменников с водяным охлаждением. В 2004 г. выпущен водонагреватель с пьезозажиганием и модуляцией пламени горелки. Следующий год характеризуется запуском производства водонагревателя с автоматическим электронным зажиганием и цифровым дисплеем.

В 2004 г. для решения задач в области поквартирного отопления и горячего водоснабжения Санкт-Петербургский завод «Газаппарат» первым в России освоил сборочное производство настенных газовых котлов под торговой маркой NEVA Lux. С 2008 г. начат выпуск второго поколения котлов NEVA Lux, производимого по полному производственному циклу.



## 10 августа 1889 г. Dan Rylands из Hope Glass Works, Йоркшир (Великобритания) запатентовал винтовую крышку бутылки



Винтовые крышки для банок и бутылок были изобретены в 1872 г. СССР до начала 90-х гг. оставался единственной страной в мире, где для укупорки бутылок для крепких напитков использовался алюминиевый колпачок без резьбы (закатывался), а для укупоривания стеклянных банок использовались неудобные и давно вышедшие из употребления в других странах жестяные крышки типа СКО.

Винтовые крышки для банок и бутылок были изобретены в 1872 г. СССР до начала 90-х гг. оставался единственной страной в мире, где для укупорки бутылок для крепких напитков использовался алюминиевый колпачок без резьбы (закатывался), а для укупоривания стеклянных банок использовались неудобные и давно вышедшие из употребления в других странах жестяные крышки типа СКО.



## 4 сентября 1882 г. Томас Эдисон запустил первую в мире электростанцию, распределяющую энергию между потребителями по современным принципам



Эдисон впервые в истории электрифицировал городской квартал. На заседании городского совета, посвященном открытию первой в Нью-Йорке электростанции, подкупленный газовыми компаниями мэр высказался решительно против. К его удивлению, члены совета проголосовали за то, чтобы позволить эксперимент. Здесь сыграли свою роль деньги миллионера Моргана, вложившего в проекты Эдисона достаточно средств и жаждавшего прибыли. Эдисон купил дом в Нью-Йорке недалеко от Уолл-стрит (нынешний адрес 255–257 Pearl Street) и решил электрифицировать прилегающие улицы. (Прямоугольник между Фултон-стрит, Нассау-стрит, Уолл-стрит и Ист-Ривер). Электричество провели в дома всем желающим.

На открытие электростанции 4 сентября явились губернатор штата, мэр города и прочие важные лица. Пока работал первый генератор, все шло благополучно, но при подключении параллельно к нему второго, по выражению Эдисона, «начался такой цирк, какого не было со времен рождения Адама». Генераторы запрыгали, засвистели и завывали, начальство бросилось вон и пробежало два квартала. Один из ге-

нераторов заработал как мотор от тока другого. Специалисты быстро решили проблему.

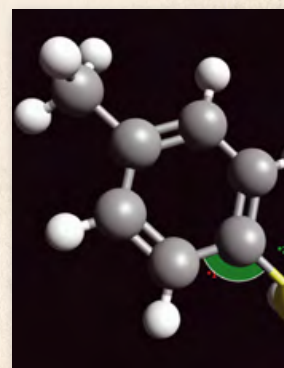
Поначалу электростанция считалась экспериментальной и снабжала потребителей электричеством бесплатно. На первой электростанции не было никаких измерительных приборов. Не было даже центральной щитовой — у каждого динамо свой выключатель. Было только реле, отключавшее сеть при перегрузке. До наших дней здание первой электростанции не сохранилось.

## 9 августа 1776 г. родился открывший формулу воды итальянский физик и химик Амадео Авогадро

Научные работы относятся к различным областям физики и химии. В 1814 г. он указал состав многих соединений щелочных и щелочноземельных металлов, метана, этилового спирта, этилена. Первым обратил внимание на аналогию в свойствах азота, фосфора, мышьяка и сурьмы — химических



элементов, составивших впоследствии главную подгруппу пятой группы периодической системы. Результаты работ Авогадро по молекулярной теории были признаны лишь в 1860 г. на I Международном конгрессе химиков в Карлсруэ. В 1820–1840 гг. занимался электрохимией, изучал тепловое расширение тел, теплоемкости и атомные объемы; при этом получил выводы, которые координируются с результатами исследований Д.И. Менделеева по удельным объемам тел и современными представлениями о строении вещества. Издал труд «Физика весовых тел, или трактат об общей конструкции тел», в котором, в частности, намечены пути к представлениям о нестехиометричности твердых тел и зависимости свойств кристаллов от их геометрии. □



# ПОДПИСКА НА 2009 ГОД



**Уважаемые читатели,**  
предлагаем Вам оформить подписку на журнал «С.О.К.» («Сантехника. Отопление. Кондиционирование») на 2009 год. Вы можете сделать это во всех почтовых отделениях, альтернативных агентствах, а также непосредственно через редакцию журнала.

В новом году, как и прежде, «С.О.К.» обеспечит Вас информационно-аналитическими материалами, расскажет о современных тенденциях в сфере сантехнического, отопительного и климатического оборудования. Особое внимание мы уделяем стратегии продвижения на рынок новых технологий и брендов, а также формированию цивилизованного рынка инженерного оборудования в России.

Журнал «С.О.К.» издается с января 2002 года и на сегодняшний день является самым востребованным изданием в среде профессионалов. Являясь независимым изданием и работая с широким кругом авторов, наш журнал публикует профессиональные и компетентные мнения по каждой обсуждаемой теме.

Информация, которую Вы получите из журнала «С.О.К.», — гарантированно достоверная, свежая, полная и уникальная. Помните, что в наши дни информация — залог успеха! И именно наш журнал своевременно обеспечит Вас качественной и нужной информацией.

Журнал распространяется только по подписке. Для оформления подписки воспользуйтесь прилагаемой заявкой или получите счет на подписку в режиме on-line на официальном сайте журнала [www.c-o-k.ru](http://www.c-o-k.ru).

По возникшим вопросам обращайтесь в отдел распространения Издательского Дома «Медиа Технолоджи».

**Тел/факс: (499) 135-98-57, 135-99-82**

**E-mail: [media@mediatechnology.ru](mailto:media@mediatechnology.ru)**

С наилучшими пожеланиями,  
коллектив редакции журнала «С.О.К.».

**Подписка на журнал «С.О.К.» на 2008 год продолжается.**

**Вы можете подписаться на три номера: октябрь, ноябрь, декабрь. Стоимость – 462 руб.**

## 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 Издательского дома «Медиа Технолоджи» соответствующую сумму. Для этого используйте уже заполненный прилагаемый бланк.

**Внимание! Правильно и полностью укажите адрес доставки журнала.**

Извещение

Получатель: ООО Издательский дом «МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»

ИНН 7736213025

р/с 40702810500000270959

в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва

к/с 3010181080000000777

БИК 044585777

Плательщик (ФИО)

Адрес (с индексом)

Кассир

Назначение платежа

сумма

Подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2008 год (№№ 10-12 ОКТЯБРЬ-ДЕКАБРЬ)

462 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 3010181080000000777

БИК 044585777

Плательщик (ФИО)

Адрес (с индексом)

Кассир

Назначение платежа

сумма

Подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2008 год (№№ 10-12 ОКТЯБРЬ-ДЕКАБРЬ)

462 руб. 00 коп.

Подпись плательщика



Ваш специалист по изменению микроклимата

ВТС Россия  
Телефон +7 495 981 95 52  
[www.vtsgroup.ru](http://www.vtsgroup.ru)

## Герой в городе

**VENTUS** – современный ответ холодным и неуютным помещениям, жарким кабинетам и душным офисам. Как настоящий герой, **VENTUS** не только создает комфортную атмосферу внутри здания, но и заботится об окружающей среде. Утилизируя до 85% энергии, оранжевый **VENTUS** помогает сохранить зеленый мир. Он удивляет, превосходя Ваши ожидания.



**VTS Group** – европейский эксперт в области современных технологий вентиляции и кондиционирования. Мы уверены в том, что создание комфортной атмосферы в помещениях не должно наносить ущерб окружающей среде.

**VTS Group** is the European authority on contemporary HVAC technologies. It believes that achieving the best environment indoors does not need to have destructive impact on the environment outside.

# Холодильник наоборот. Узнай больше на [www.vaillant.ru](http://www.vaillant.ru)



На правах рекламы