

Гарантия  
**5** лет

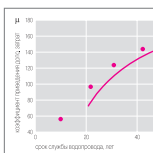
## Настоящий немецкий радиатор



- ▶ Широкий модельный ряд, более **1500** типоразмеров
- ▶ Самые низкие радиаторы — высота всего **250** мм
- ▶ Радиаторы для реконструкции существующих систем отопления с межосевым расстоянием **500** мм
- ▶ Увеличенная теплоотдача за счет частого профилирования с шагом **25** мм

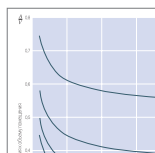


125493, Москва, ул. Нарвская, 21  
Тел.: (495) 777-1968, факс: (495) 777-1968  
E-mail: rusklimat-termo@rkt.ru, <http://www.rkt.ru>



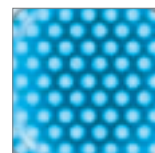
**38**

*Устройство и эксплуатация подземных водопроводов*



**72**

*Воздушное и лучистое отопление*



**116**

*Системы «свободного охлаждения» (Free Cooling)*



**Тепло  
для жизни**

 **JUNKERS**  
Bosch Gruppe

ООО «Роберт Бош»  
Термотехника  
ул. Акад. Королева, 13, стр. 5  
129515, Москва, Россия,  
Тел.: (495) 935-7197  
Тел./факс: (495) 935-7198



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



*Радиатор от санбора  
Пазотти*

## Elegance

*Синьор Альберто Пазотти остается хранителем полувековых традиций и уникального рецепта сплава литых радиаторов от Industrie Pasotti. Неповторимость радиаторов Elegance — не просто формула. Это, прежде всего, традиция передавать в каждый дом тепло своего сердца.*

- высокопрочные алюминиевые литые радиаторы (рабочее давление 16 атм)
- радиаторы завода Industrie Pasotti успешно эксплуатируются в России больше 10 лет
- только Elegance бывает высотой от 30 до 80 см
- все радиаторы застрахованы СК «Пари»
- гарантия 10 лет



**ТЕРМОРОС.**  
ИСКУССТВО ОТОПЛЕНИЯ

**(495) 78-555-00**  
[www.termoros.com](http://www.termoros.com)

# KSB – правильный выбор!

Идет ли речь о водоснабжении, повышении давления, водоотведении или отоплении и кондиционировании – во всех областях, где находят применение наши изделия – принимая решение в пользу продуктов KSB, вы отдаете предпочтение отличному качеству. Мы предлагаем вам первоклассное оборудование и высокий уровень технической поддержки.

ООО «КСБ», Москва, 123557, ул. Пресненский Вал, 27, стр. 12А. Тел.: (495) 980-1176, факс: (495) 980-1169 • [www.ksb.ru](http://www.ksb.ru) • [info@ksb.ru](mailto:info@ksb.ru)  
 Санкт-Петербург, 197101, ул. Чапаева, 15, лит. 3, БЦ «Сенатор», офис 423. Тел./факс: (812) 332-5601/02



<b>НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ</b>	<b>4</b>
<b>СПОРТ ВМЕСТЕ С «С.О.К.»</b>	
Чемпионат по боулингу на Кубок журнала «С.О.К.»	<b>10</b>
<b>ПРОФЕССИОНАЛ</b>	
«Все опиралось на честность и хорошую репутацию»	<b>12</b>
Завод GRUNDFOS в Подмоскowie: российское качество — выше!	<b>16</b>
<b>МЕНЕДЖМЕНТ</b>	
Что делать, чтобы времени в сутках стало достаточно?	<b>14</b>
<b>САНТЕХНИКА</b>	
Способы прокладки трубопроводов из самокомпенсирующихся труб	<b>22</b>
Расширение характеристик системы аэрации очистного сооружения	<b>26</b>
«Мы серьезно вышли на рынок водосчетчиков»	<b>30</b>
Формирование комплексов рациональных технологий очистки бытовых сточных вод и переработки осадков для различных по численности жилых массивов	<b>32</b>
Там, где нет туалетов, нет цивилизации	<b>36</b>
К вопросу минимизации затрат на устройство и эксплуатацию подземных водопроводов	<b>38</b>
Передовые технологии кровельного дренажа. Сифонно-вакуумная система	<b>44</b>
<b>ОТОПЛЕНИЕ</b>	
Энергосберегающие системы жилых зданий. Пособие по проектированию	<b>46</b>
Серия моноблочных горелок GERSCH MG-LN	<b>60</b>
HERMANN. Расширение модельного ряда	<b>62</b>
Регуляторы Inline	<b>66</b>
Электрическое отопление жилых и общественно-административных зданий: современные технологии от концерна ENSTO	<b>70</b>
Сравнительный анализ воздушного и лучистого отопления помещений большого объема	<b>72</b>

К оценке энергетической эффективности систем панельно-лучистого охлаждения	<b>78</b>
Датчики — «нервные окончания» современного котла	<b>84</b>
Низкотемпературный теплоноситель нового поколения «Hot Stream — Тепло Вашего Дома»	<b>88</b>
Радиаторы нового поколения KORADO греют и экономят	<b>91</b>
Напольные котлы VIADRUS	<b>92</b>
Пластинчатые теплообменники АЛЬФА ЛАВАЛЬ: универсальные технологии теплопередачи	<b>94</b>
Система ROTH TBS для панельного отопления и охлаждения при «сухом» строительстве	<b>96</b>
«Звездная» батарея	<b>97</b>
Термоблоки THERM — решение всех проблем поквартирного отопления и ГВС	<b>98</b>
Дымоход, который не подведет	<b>100</b>
Резервы энергосбережения, или Как сделать выгодной экономию энергоресурсов	<b>102</b>
Солнечное теплоснабжение: европейский и российский опыт	<b>106</b>
Почему мы выбираем воздушные завесы SYSTEMAIR?	<b>107</b>
<b>КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ</b>	
Мировой рынок систем VRF	<b>108</b>
Оценка мирового кондиционерного рынка в 2005 г.	<b>110</b>
Регуляторы TROX в условиях офисов свободной планировки «Shell and Core» на примере Five Boats («Пять кораблей»)	<b>114</b>
Системы «свободного охлаждения»	<b>116</b>
Зависимости для косвенно-испарительного охлаждения воздуха	<b>120</b>
YORK JCI выпускает на рынок энергоэффективную холодильную машину нового поколения YCIV Symphony	<b>124</b>
<b>ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА</b>	
Безопасность как философия	<b>126</b>



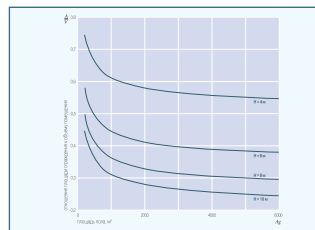
### Завод GRUNDFOS в Подмоскowie: российское качество — выше!

Интервью с руководителями завода — генеральным директором Галиной Бирюковой и техническим директором Кельдом Кристенсеном, приуроченное к годовщине его открытия в Истринском районе Московской области.



### «Все опиралось на честность и хорошую репутацию»

Интервью с г-ном Чэнь Цзянь Мином, председателем YUANDONG HUAMEI. Первые на российский рынок выходит производитель китайских насосов для водоснабжения, электродвигателей к ним, генераторов переменного тока и генераторных установок. Эта продукция не относится к OEM-рынку.



### Сравнительный анализ воздушного и лучистого отопления помещений большого объема

В статье предпринята попытка сопоставить рассматриваемые способы отопления с технической и экономической точек зрения.



«С.О.К.» №9/57 2006 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.: (495) 135-98-57, факс: (495) 135-99-82  
E-mail: media@mediatechnology.ru  
Представитель в Санкт-Петербурге:  
Тел.: (812) 716-66-01, факс: (812) 571-58-01  
E-mail: cok-spb@wrd.ru

Отпечатано в типографии «НФП», Россия

Директор  
Михасёв Константин  
Главный редактор  
Ледяева Юлия  
Секретарь  
Герасименко Дарья  
Отдел рекламы  
Пучкова Татьяна  
Дизайн и верстка  
Головки Роман

Представитель  
в Санкт-Петербурге  
Утина Людмила  
Админ. электронной  
версии журнала  
Яшин Владимир  
Отдел распространения  
Маслов Алексей  
Возняк Николай  
Иванова Аэлита

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.

## ■ GRUNDFOS

### Универсальная система управления канализационными насосными станциями



Компания GRUNDFOS разработала модульную систему управления насосами Modular Controls для станций очистки сточных вод, включающих в себя от одного до шести насосов. Modular Controls объединяет насосы и устройства в единую удобную для эксплуатации систему и выполняет функции контроля, управления и обеспечения безопасности. Модульная конструкция системы позволяет модернизировать и расширять набор функций по мере изменения условий работы. Среди возможностей Modular Controls можно отметить:

- настройку статуса насосов (рабочий/резервный), а также максимального количества параллельно работающих насосов, разделение насосов на группы;
- сохранение данных о насосной станции на момент появления аварийного сигнала;
- совместимость с системами SCADA и BMS. Применение Modular Controls не требует специальных навыков от оператора. Расположение кнопок на панели управления позволяет легко заходить в нужные разделы меню. Устройство оснащено удобным доступом к подробным данным и информации об изменении характеристик насосной станции. Система подходит для всех канализационных насосов GRUNDFOS и других производителей.

### Передовые технологии насосостроения

В рамках 11-го Международного промышленно-экономического форума «Россия единая» компания GRUNDFOS представила насосную установку Hydro MPC. Установка относится к последнему поколению систем повышения давления. Она оснащена устройством управления Multi Pump Controller, которое непрерывно регулирует работу оборудования, что позволяет эксплуатировать насосы с максимальным КПД.

Hydro MPC может применяться в системах водоснабжения жилых и административных зданий, образовательных и медицинских учреждений, в основных и вспомогательных технологических процессах на пищевых, перерабатывающих, нефтехимических и прочих предприятиях. Возможно использование этого оборудования в системах ирригации для орошения сельскохозяйственных угодий и спортивных полей. Установка обладает широкими возможностями диспетчеризации. Ею можно управлять с удаленного компьютера, который в доступной форме отобразит состояние каждого насоса и системы в целом, рабочие условия, настройки, режим работы, информацию об отказах и ошибках. Сборка Hydro MPC осуществляется на российском заводе GRUNDFOS в Подмоскowie.

## ■ WAVIN

### Покупка греческого производителя пластиковых труб

Известный производитель пластиковых труб, группа WAVIN (Голландия), приобрела греческую компанию аналогичного профиля Aristovoulos G Petzetakis, сообщает PRW. Сумма сделки – 55 млн евро. По условиям соглашения, в дальнейшем WAVIN выплатит дополнительно 5 млн евро, если купленный бизнес продемонстрирует хорошие финансовые результаты. Сделка должна завершиться в апреле 2007 г. По словам пресс-секретаря WAVIN Херберта Ван Зийла, покупка связана с намерением группы иметь подразделение в Греции, где она ранее не присутствовала, хотя филиалы WAVIN расположены в 27 странах Европы. В 2005 г. продажи WAVIN составили 1,4 млрд евро.

## ■ Вода меняет цвет в зависимости от температуры



Немецкая компания HANSA предложила нестандартную сантехнику Hansacapup, которая меняет цвет воды в зависимости от температуры. Горячая вода – красного цвета, холодная – синего, лиловый поток означает оптимально комфортную температуру. Объяснение про-

стое: компания HANSA встроила в краны термодатчики и разноцветные светодиоды, которые формируют тот или иной оттенок.

## ■ EUROVENT

### Ужесточение правил получения сертификата

EUROVENT, ведущая европейская торговая промышленная ассоциация в области кондиционирования и охлаждения воздуха, вводит более жесткие правила по сертификации параметров кондиционерного оборудования. В 2004 г. из программы сертификации EUROVENT были удалены все кондиционеры с классом энергопотребления G, согласно европейской системе маркировки энергопотребления к такому оборудованию относятся блоки с коэффициентом энергоэффективности EER ниже 2.

В последующие несколько лет стандарты продолжат повышаться для исключения из программы сертификации оборудования с маркировкой энергопотребления классов E и F. Однако это будет распространяться лишь на две группы оборудования, работающего в режиме только охлаждения, производительностью до 4 кВт и от 4 до 12 кВт. Блоки небольшой мощности (до 4 кВт) должны соответствовать наивысшим требованиям, т.к. они составляют более 80% кондиционерного рынка Европы и, таким образом, обладают высоким потенциалом для повышения уровня энергосбережения.

С января 2008 г. любого рода оборудование с классом энергопотребления E и F не будет сертифицироваться EUROVENT.

В 2010 г. требования к сертифицируемому оборудованию будут еще более повышены, для включения в программу EUROVENT исключительно оборудования класса энергопотребления A (EER 3.21). Блоки средней мощности (от 4 до 12 кВт) класса энергопотребления F будут исключены из программы сертификации в 2008 г., а блоки класса энергопотребления E – до 2010 г.

Цель новых стандартов EUROVENT – стимулировать производителей кондиционерного оборудования к выпуску более энергоэффективных систем.

## ■ ROCA

### Открытие завода в Тосно

7 сентября 2006 г. испанская компания ROCA Sanitario S.A. официально открыла в Тосно завод по производству сантехники. Начатое

осенью 2004 г. строительство завода на территории промзоны города Тосно разместилось на площадке 10 га. Первый этап проекта потребовал инвестиций в размере 45 млн евро. Объем производства к концу 2006 г. должен составить 550 тыс. единиц сантехнических изделий в год. Инвестиции во второй этап производства составят 8 млн евро, и к концу 2008 г. объем производства планируется увеличить до 1,2 млн единиц в год. Первоначально предполагается производство керамической сантехники (раковин, умывальников, унитазов) под марками ROCA Sanitario S.A. и LAUFEN. В перспективе – производство акриловых ванн.

### ■ LINDAB Приобретение CCL



LINDAB, один из мировых лидеров в производстве систем вентиляции, приобрел CCL Veloduct – крупнейшую компанию Великобритании, поставщика элементов для систем вентиляции.

LINDAB – международная группа компаний. В ней работают 4500 сотрудников в 28 странах мира. Производственная сеть представлена в 20 странах. В Великобритании компания насчитывает 12 филиалов и один завод. CCL – один из примеров создания успешного бизнеса. Компания, основанная в 1986 г., прошла путь до лидера рынка Великобритании со структурой из 22 филиалов и трех предприятий. Приобретение CCL является продолжением стратегии усиления бизнеса LINDAB в странах Западной Европы с одновременным расширением группы на Восток, рассматривая Россию, Украину и Казахстан среди основных приоритетов в дальнейшем развитии.

### ■ Еврокомиссия оштрафовала на 314,7 млн евро производителей медной арматуры

Им инкриминируется участие в картельном сговоре в период 1988–2004 гг. с целью установления завышенных цен на рынке, гово-

рится в опубликованном 20 сентября сообщении Еврокомиссии. Европейские чиновники обнаружили более 80 тыс. документов, подтверждающих противоправную деятельность компаний за более чем 13 лет существования картельного сговора.

### ■ Мировая добыча торфа выросла на 10%

Торф и торфяные гранулы – экологически чистое топливо. Сравнение торфа с другими видами топлива свидетельствует о выгоде его использования. Если принять цену тонны торфа за 100%, то для северных и западных районов России стоимость такого же количества кузнечного угля составит более 190%, воркутинского – 120–160%, топочного мазута – 250%. Стоимость тепла, образующегося при их сгорании, в два раза ниже, чем на мазутных котельных. Конкуренентоспособен торф и по сравнению с углем. По данным международной организации TACIS, мировая добыча торфа за последние годы выросла на 10%, и спрос на него растет. У торфа есть принципиальное преимущество перед другими видами топлива – он является возобновляемым ресурсом. Каждый год его пласт в торфяниках прирастает на 0,5–1,5 мм. В мировых масштабах это соответствует 250 млн т.

### ■ UNITHERM Расширение ассортимента продукции

С сентября 2006 г. немецкая фирма UNITHERM значительно расширила ассортимент трехскоростных фланцевых циркуляционных насосов: теперь наряду с одинарными на российский рынок будут поставляться и сдвоенные насосы с фланцевыми присоединениями DN 40 – DN 80, напором до 12 м, рассчитанными на рабочее давление в системе до 10 бар. Сдвоенные насосы, как, впрочем, и одинарные, выпускаются теперь в одно- и трехфазном исполнении. Конструктивно они представляют собой циркуляционные насосы с «мокрым» ротором; рабочее колесо из технополимера, вал из нержавеющей стали, вращающийся на износостойком графитовом упорном подшипнике, гильза из нержавеющей стали, отделяющая ротор от статора. Рабочие жидкости – питьевая и техническая вода, а также водогликолевые смеси до 50%.

Сдвоенные насосы могут работать как в одиночном, так и в параллельном режиме. При необходимости замены или профилактики од-

ного из моторов демонтировать весь насос не обязательно – в корпусе для таких случаев предусмотрен запорный клапан. Дополнительным преимуществом фланцевых насосов UNITHERM является универсальная конструкция фланца (до DN 65), позволяющая монтировать насос в трубопроводы с номинальным давлением как 6 бар, так и 10 бар. Насосы DN 80 поставляются в двух исполнениях – для трубопроводов 6 и 10 бар.

Привлекательные цены делают новые насосы UNITHERM еще более конкурентоспособными. Все оборудование UNITHERM сертифицировано в России и имеет гарантию два года.

### ■ WOLF Новое измерение в технике кондиционирования



21 сентября в Санкт-Петербурге прошла презентация новой линейки центральных кондиционеров WOLF KG TOP, организатором которой выступила группа компаний «Хоссер» – официальный торговый представитель завода WOLF. На презентации выступили президент ГК «Хоссер» С.И. Фурманчук и региональный представитель компании WOLF в Москве А.Ю. Дейнекин.

Инновационная конструкция новых KG TOP воплощает в себе новые идеи, в частности, рамная конструкция корпуса установок является разборной, что значительно упрощает транспортировку, сборку, монтаж и обслуживание; прогрессивная конструкция корпуса и инспекционных панелей обеспечивает максимальную энергоэффективность и снижает эксплуатационные расходы.

Кроме того, 16 типоразмеров новых моделей (вместо 10 в предыдущей линейке) позволяют реализовать любые решения при проектировании. В дополнение к всемирно признанному качеству оборудования WOLF клиент получает стильный дизайн, возможность окраски установок в любые цвета RAL и максимальную гибкость в выборе вариантов исполнения. Важно, что разработка более совершенной линейки оборудования не сделала продукцию дороже, более того, цены на установки стали ниже, а сроки изготовления – короче за счет постоянного запаса комплектующих на заводе в Майнбурге.

## ■ MONARCH

### Теперь и в России



В гостинице «Космос» 21 сентября прошла презентация сантехники новой для России торговой марки MONARCH с участием представителей строительного и торгового бизнеса, ведущих архитекторов и дизайнеров Москвы, а также представителей Торгового Дома «Байкальский», эксклюзивного дистрибьютора марки на территории России. По оценке генерального директора Торгового Дома «Байкальский», Сергея Владимировича Горбунова, ни в одном из существующих сантехнических производств невозможно добиться одного цветового оттенка для коллекционного исполнения сантехники. И только MONARCH такую возможность предоставляет, поскольку использует акрил японской корпорации MITSUBISHI и ноу-хау-технологии. Только эта торговая марка предлагает унитаза и биде из акрила, технология их производства является интеллектуальной собственностью компании. Продукция соответствует международным стандартам качества ISO 9001–2000. Обладателями цветной сантехники и сопутствующей мебели MONARCH являются более 6 млн покупателей в Японии и Индонезии, Китае и Таиланде, Бельгии и США. Специальная партия продукции MONARCH теперь будет выпускаться и для российского рынка.

### ■ Не выбрасывайте пар – теперь на нем можно экономить!

Производственное объединение «ХимСталь-Комплект» (г. Озерск Челябинской обл.) занимается внедрением энергосберегающих технологий в области пароводяного и водоводяного теплообмена, а также технологиями утилизации тепла отходящих газов. Очередной внедренной инновацией стал контактный пароводяной нагреватель «Пароутилизатор-С», представляющий собой контактный струйный сетевой теплообменник смесительного типа модели С (КПВН-С) «Коссет». Он не требует никакого обслуживания или ремонта в течение 8 лет, срок службы – не менее 15 лет. Быстрый ввод в эксплуатацию, быстрое отключение. Не дает дополнительного гидравлического сопротивления сети и этим не изменяет существующий пьезометрический график

и гидравлическую устойчивость сети, не требует замены сетевых насосов при его использовании. Величина звукового давления не превышает шум сетевых насосов. Допускается широкий диапазон изменений давления и расхода пара и воды на входе в установку. Значительный экономический эффект, невысокая стоимость. Идеально подходит в системах химводоподготовки ТЭЦ взамен кожухотрубных теплообменников. Модельный ряд теплообменников позволяет нагреть практически любой объем воды.

## ■ FAR

### Усовершенствование термосмесителей

Компания «Терморос» представляет усовершенствованные термосмесители Solar-FAR (FAR Rubinetterie S.p.A.). Основное назначение термосмесителей FAR – получение теплоносителя температурой от 30 до 70°C при смешивании потоков холодной и горячей воды (с максимальной температурой 95°C). Устанавливать термосмесители FAR можно в системах отопления и водоснабжения. Новые термосмесители Solar-FAR имеют такое же назначение и область использования. Усовершенствование состоит в том, что к этим термосмесителям для смешивания можно подводить поток прямо от котла, т.к. максимальная температура горячей воды теперь может быть 120°C.

## ■ American Water Heater

### Газовые водонагреватели емкостного типа MOR-FLO

American Water Heater Group (США) представляет новую серию газовых накопительных водонагревателей под торговой маркой MOR-FLO. Поставщиком оборудования станет Инженерный центр «Акватория тепла». Водонагреватели емкостного типа MOR-FLO выполнены в виде напольного цилиндрического бака, сверху – дымоход, внизу – атмосферная горелка. Водонагреватель работает на природном газе и предназначен для систем ГВС с температурой воды на выходе не более 70°C. Выпускаются модели с тепловой мощностью от 8,79 до 21,98 кВт и объемом емкости от 114 до 285 л. Одни из главных преимуществ водонагревателей MOR-FLO – простота обслуживания и безопасность. После включения водонагреватель работает полностью в автоматическом режиме и удерживает температуру, установленную регулятором.

- Бак защищен изнутри слоем эмали и снабжен магниевым анодом с целью предотвращения коррозии.
- Наружный кожух изготовлен из стали и покрыт слоем прочной эмали.
- Пенополиуретановая изоляция между теплообменником и корпусом толщиной в 1”.
- Вытяжной колпак, препятствующий обратному потоку отходящих газов.
- Предохранительный клапан, снабженный регулируемым термостатом и предельным ограничителем температуры, перекрывает поступление газа в случае ненормального функционирования.
- Инжекционная газовая горелка из нержавеющей стали.
- Пьезоэлектрическая система розжига запальной горелки.

### ■ Подготовка к зиме: не хуже, чем в прошлом году

Об этом 10 сентября сообщил журналистам глава Росстроя Сергей Круглик. На начало сентября в целом по стране было завезено примерно 70% необходимого для нормальной зимовки угля и 60% жидкого топлива. Правда, отдельные регионы справляются с созданием запасов топлива гораздо хуже, чем вся остальная страна. Впрочем, по прогнозу главы Росстроя, замораживающих регионов этой зимой в России не будет. А вот замораживающие дома и города появиться могут. Дополнительные проблемы создает недофинансирование отрасли ЖКХ, которое в среднем по России за месяц составило 1,8 млрд руб.

### ■ В Москве автобусные остановки будут теплыми

Эксперимент по установке специального устройства обогрева асфальта начался на остановках городского транспорта. Такие уличные «теплые полы» появились на Ярославском шоссе в сторону области на остановке «Улица Вешних вод». В цемент на глубине 10–12 см укладывается гибкая лента с вмонтированным в нее электронагревателем. В холодные дни со снегом и морозом асфальтовое покрытие около остановки прогреется до 60°C. А на павильоне самой остановки будет работать метеостанция, которая перед снегопадом автоматически включит нагрев асфальта. Посадочную площадку перед остановкой закатают не обычным асфальтом, а цветным противоскользким «ковром» из мелкой бокситовой крошки.



## ■ DAB

### Расширение линейки бытовых циркуляционных насосов A-B-D



Выпуская новую группу насосов A-B-D 110, итальянский концерн DAB PUMPS S.p.A. расширяет линейку циркуляционных насосов с «мокрым ротором» серии A-B-D и одновременно модифицирует всю серию. Новые модели A-B-D 110, как и вся обновленная серия, не только стали на ступень выше по техническим параметрам, но приобрели лаконичный современный дизайн. Новые модели насосов теперь могут подключаться к системе с трубой как 1 1/4", так и 1". Рабочая область новой серии циркуляционных насосов A-B-D увеличена до напора в 11 м и расхода 12 м<sup>3</sup>/ч. Все модели имеют чугунную гидравлическую часть и корпус двигателя из штампованного алюминия. Защитная оболочка ротора, кожух статора и уплотнительный фланец изготовлены из нержавеющей стали. В однофазной версии двигатель насоса снабжен тепловой защитой. В двоярных модификациях в общий напорный патрубок установлен перекидной обратный клапан. Максимальное рабочее давление – до 10 бар (1000 кПа).

Новые модели: A 110, «одиночные» насосы с резьбовыми патрубками, B 110 – фланцевые насосы, а также в линейку входят двоярные насосы – тип D.

## ■ «16 бар» – розничная сеть нового формата



В Москве открылся магазин-салон инженерного оборудования «16 бар», первый магазин розничной сети нового формата, проект группы компаний «Теплоимпорт». Это салон климатического инженерного оборудования, предоставляющий клиентам широкий ассортимент продукции и услуг. Магазин располагает просторным демонстрационным залом и обширным складом оборудования.

В штате магазина – проектно-монтажный отдел. Предполагается индивидуальный подход к каждому клиенту. Магазин-салон работает без выходных с 10 до 19 ч.

## ■ Вакансия в SYSTEMAIR

Шведская группа компаний SYSTEMAIR, лидирующий поставщик вентиляционного оборудования на российском рынке, объявляет конкурс на позицию «продукт-менеджер» для московского представительства. Мы предлагаем интересную и ответственную работу в компании международного уровня, в молодой и активной команде.

**Требования:** хороший английский язык, высшее техническое образование (желательно ОВК), ответственность, коммуникабельность, умение работать самостоятельно и в команде, наличие загранпаспорта, водительские права. Опыт работы в климатическом бизнесе от трех лет.

**Обязанности:** мониторинг рынка в Москве и регионах, анализ цен и позиционирование продукции; систематическое продвижение оборудования, активная обработка контактов по базе данных; подбор оборудования, технические консультации, взаимодействие с проектировщиками, техническая поддержка дистрибьюторов, развитие номенклатуры, подготовка и проведение презентаций и семинаров, работа на выставках, командировки в регионы; написание статей для технических журналов.

Подробное резюме просим направлять следующим контактными лицам до 3.11.2006:

**Фредрик Андерссон:** [fran@systemair.com.ru](mailto:fran@systemair.com.ru), тел. (495) 933-14-36

**Галина Чиненкова:** [gach@systemair.com.ru](mailto:gach@systemair.com.ru), тел. (495) 933-14-41

Или по факсу: (495) 933-14-31, [info@systemair.com.ru](mailto:info@systemair.com.ru), [www.systemair.com.ru](http://www.systemair.com.ru)

# СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИИ, ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

- Алюминиевые литые и стальные панельные радиаторы **Calidor Super (Fondital), Stelrad**
- Котельное оборудование **Biasi**
- Горелки **FBR, Cuenod**
- Металлопластиковые трубы и фитинги **Pexal, Mixal (Valsir), APE, Haka Gerodur**
- Полипропиленовые трубы и фитинги **Ekoplastik**
- Полипропиленовые канализационные трубы и фитинги «Синикон», **Valsir**
- Запорная арматура **Giacomini**
- Насосное оборудование **Saer, DAB, Marina, Grundfos**
- Водонагреватели **Thermex, Ariston**

## ПРОЕКТ, ПОСТАВКА, МОНТАЖ ГАРАНТИЯ, СЕРВИС

# ВСЕ ОТТЕНКИ ТЕПЛА

**ТЕПЛО  
IMPORT**  
ГРУППА КОМПАНИЙ



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

Центральный офис (только оптовые поставки):

Тел. (495) 995 5110, факс (495) 995 5205

E-mail: [office@teploimport.ru](mailto:office@teploimport.ru)

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

**Россия:** Москва: (495) 995 5110  
Санкт-Петербург: (812) 227 2337  
Волгоград: (8442) 930 905  
Екатеринбург: (3432) 379 6540  
Казань: (843) 295 4196  
Красноярск: (3912) 211 111  
Нижний Новгород: (8312) 658 755  
Пермь: (3422) 199 105  
Ростов-на-Дону: (863) 292 3473

**Азербайджан, Баку:** (99412) 496 2305

**Беларусь, Минск:** (37517) 296 1141

**Грузия, Тбилиси:** (99532) 921 545

**Казахстан, Алматы:** (3272) 746 415

**Молдова, Кишинев:** (37322) 404 204

**Украина, Киев:** (38044) 451 8442

**Латвия, Рига:** (371) 746 8072

**Литва, Вильнюс:** (3705) 245 8828

**Эстония, Таллинн:** (372) 656 3680

■ **«СИГНАЛ»**

**Разработан двухконтурный настенный котел Angels**

Конструкторский отдел Энгельсского приборостроительного объединения «Сигнал» (Саратовская обл.) разработал двухконтурный настенный котел Angels. Модельный ряд Angels представлен двухконтурными котлами 18 и 24 кВт с открытой и закрытой камерами сгорания. Приятным открытием для российского потребителя станет русскоязычное меню управления автоматикой котла. Кроме того, модуляция мощности в режиме отопления и в режиме подготовки горячей воды; блокировка работы котла в случае перебоев в подаче газа или неисправности горелки; электронное зажигание; компактные размеры и небольшой вес; простые установка, обслуживание, понятное меню управления.

История завода «Сигнал» насчитывает 55 лет и связана с возникновением отрасли отечественного авиаприборостроения. Сегодня «Сигнал» проектирует и производит наукоемкое и высокотехнологичное оборудование для многих отраслей. Особое место в производстве занимают отопительные котлы и терморегуляторы. В разработках «Сигнала» более 10 напольных энергонезависимых газовых кот-

лов мощностью от 10 до 100 кВт, предназначенных для обогрева помещений площадью до 1200 м<sup>2</sup>.

■ **Библейский водопровод раскопан в Израиле**

Древнюю систему водоснабжения библейских времен раскопали израильские археологи в районе кибуца Рамот Рахель, расположенного к югу от Иерусалима. Позднее водопровод был усовершенствован персами в период завоевательных войн. Водопроводная система состоит из нескольких бассейнов, дренажных труб и подземных туннелей и, по-видимому, предназначалась обитателям одного из самых больших дворцов в королевстве Иудея. Дворец площадью 2,4 га был обнаружен еще в 1954 г. Раскрыто почти 70 м<sup>2</sup> водопровода, действовавшего на протяжении не менее 400 лет. По оценкам археологов, водная система датируется промежутком между концом железного века и VII в до н.э.

Инфраструктура дворца неоднократно реконструировалась и модифицировалась, чтобы удовлетворить потребности вавилонян, а затем персов, римлян и хасмонеев. В настоящий



шедевр водную систему превратили персы, взявшие область под свой контроль примерно в 539 до н.э., отобрав водопровод у вавилонян. Персы отремонтировали его и добавили небольшие водопады, надеясь превратить пустыню в рай.

Как именно работала водная система, пока также неясно. Ювал Гадот, специалист по библейской археологии Тель-Авивского университета и участник раскопок, полагает, что дождевую воду собирали на крышах дворцовых сооружений. Оттуда она, вероятно, стекала в небольшие водоемы или подземные резервуары и поступала на близлежащие поля, где выращивались зерновые культуры, и сады.

**СИСТЕМЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ УЛЬТРАФИОЛЕТОМ**

**для Вашего дома**




УДВ-1

**для Вашего коттеджа**




УДВ-10

**для Вашего бассейна**




УДВ-30

**ЛИТ** тел.: (495) 733 9526; факс: 963 0735; internet: www.lpo.ll.ru; lit@lpo.ll.ru

■ **Новый ТРЦ «Рамстор» укомплектован конвекторами Möhlenhoff**

В Москве на пр-те Вернадского откроется новый ТРЦ «Рамстор» площадью 120 тыс. м<sup>2</sup>. Фирма «Интерма» осуществила поставку отопительного оборудования для этого объекта. Все витражные фасады будут обогреваться с помощью конвекторов Möhlenhoff серии GSK с аксиальными вентиляторами и WSK с естественной конвекцией.

Конвекторы GSK укомплектованы цифровыми комнатными термостатами с возможностью плавной регулировки частоты вращения вентиляторов. Точность регулировки комнатной температуры – 0,5°C, диапазон регулировки – от 10 до 28°C. Режим работы конвекторов Möhlenhoff возможен и в низкотемпературном диапазоне теплоносителя при 50/40°C. Все эти меры обеспечивают экономичный режим нагрева, точно соответствующий потребности в тепле (энергосберегающая технология).

■ **Новосибирские ученые разработали новую экологическую установку**

Новосибирские разработчики научного центра «Сибэкоприбор» изобрели и запустили в серийное производство новый оригинальный прибор КН-2М, который поможет экологам определять степень загрязнения наших водоемов. Изобретение, представляющее собой «хитросплетение» водозаборных датчиков и современной компьютерной техники, распознает в воде все вредные примеси – от нефтяных «вкраплений» до стирального порошка, с чем ранее не справлялись приборы старого образца.

## ■ KSB

### Новые шестидюймовые скважинные насосы



Компания KSB (Германия) выпускает в продажу новые скважинные насосы типоряда UPA 150С, которые соответствуют высоким требованиям «Положения о питьевой воде» Французской ассоциации стандартизации ACS. Насосы применяются в установках общего водоснабжения, системах орошения, для понижения уровня грунтовых

вод и повышения давления, а также в системах пожаротушения. Соединенные с помощью лазерной сварки детали проточной части этих насосов обладают значительно большей прочностью, чем стандартные детали насосов других производителей, традиционно выполненных точечной сваркой.

Улучшенная проточная часть обеспечивает высокие КПД агрегатов, что гарантирует низкие эксплуатационные расходы в течение всего жизненного цикла. Этому также способствуют устойчивый фанарь электродвигателя, обратный клапан из высококачественного стального литья и усиленный всасывающий фильтр. Максимальные напор и подача – 550 м и 90 тыс. л/ч соответственно. В зависимости от выбора параметров электродвигателя температура перекачиваемой среды может достигать 40 °С. Насос стандартно выполняется из специальной нержавеющей высококачественной стали. Для агрессивных жидкостей разработано особенно надежное исполнение из CrNiMo-стали.

Благодаря взаимозаменяемым адаптерам существует возможность выбора между тремя исполнениями резьбы и фланцев, за счет чего не требуется длительное отворачивание стяжных болтов при подсоединении насоса. Тем самым уменьшаются складские расходы и издержки на хранение запасных частей, т.к. насос имеет только одно исполнение. Простота сборки агрегатов обеспечивает удобство обслуживания. Электродвигатели имеют возможность перемотки и тонкую градацию по типоразмерам. Таким образом возможен выбор оптимальной приводной мощности для каждого применения. Муфты и фланцы привода имеют присоединительные размеры по стандарту NEMA (National Electrical Manufacturers Association).

## ■ «Сам строй дом»

На пресс-конференции в Петербургском строительном центре 8 сентября 2006 г. была представлена программа «Сам строй дом», разработанная компанией «Термокаркас». Это одно из возможных решений для реализации национального проекта «Доступное жилье – гражданам России». Программа рассчитана на индивидуальных застройщиков. Генеральный директор ООО «Термокаркас» В.А. Петров представил технологию, позволяющую построить дом с минимальными затратами на услуги профессиональных строителей. Руководитель компании «РусМикс» Татьяна Полозова представила фасадную систему «мокрого типа» на основе материалов собственного производства. Представитель компании «Виенербергер» Денис Романов рассказал о керамической черепице Koramic, сертифицированной Госстроем России, с гарантией устойчивости к холоду 30 лет.

## ■ Монтаж отопительного оборудования ЕНВД не облагается

Предпринимательская деятельность по монтажу котельного оборудования, систем отопления, водоснабжения и канализации, в индивидуальных жилых домах и садовых домиках, не соответствует понятию бытовых услуг. Поэтому такая деятельность не может быть переведена на уплату единого налога на вмененный доход (Письмо Минфина РФ от 21.07.2006 № 03-11-04/3/358).

# Дюйм®

## СОЕДИНЯЯ ЛУЧШЕЕ!

Отопление. Водоснабжение.

### Компания «Дюйм» это:

1. Самые современные технологии.
2. Высокое качество продукции, подтвержденное сертификатами.
3. Лучшие оптовые цены.
4. Офисно-складской комплекс европейского уровня.
5. Рекламная и техническая поддержка.
6. Бесперебойные поставки более 5000 наименований.
7. Бесплатная доставка по Москве.



### Оборудование для систем отопления, водоснабжения, канализации:

- Радиаторы (Fondital)
- Насосы (Grundfos, Watts)
- Трубы (Henco, Wieland)
- Фитинги (Henco, Tiemme, IBP)
- Запорная и регулирующая арматура (Itap, Emmeti, Fiv, Watts)
- КИП и автоматика (Emmeti, Watts)
- Канализация (Valsir, Синикон)

Адрес:

Московская обл., г. Химки,  
Вашутинское шоссе, вл. 36  
Телефон: (495) 787-71-48  
E-mail: duim@duim.ru  
www.duim.ru

Санкт-Петербург: (812) 327-9021  
Н. Новгород: (8312) 78-0213, 33-4145  
Краснодар: (8612) 68-8914

# Чемпионат по боулингу на Кубок журнала «С.О.К.»



**19** сентября 2006 года в боулинг-клубе «Астероид» стартовал первый турнир чемпионата по спортивному боулингу на Кубок журнала «С.О.К.».

Организатор чемпионата – ООО «Издательский дом «Медиа Технолоджи» при содействии Федерации Спортивного Боулинга России. Чемпионат проводится среди компаний, занятых на рынке сантехнического, отопительного и климатического оборудования, то есть среди многочисленных партнеров журналов «С.О.К.» и «С.О.К.-Маркет».

Поскольку чемпионат носит непрофессиональный характер, а некоторые игроки до этого вообще не притрагивались к шару, то разрыв между командами стал практически символическим. Стартовый турнир прошел в шумной веселой атмосфере.

Первое место и, соответственно, большой кубок завоевала команда компании «Веста Трейдинг». Ее же представитель – Абдулгонеев Руслан – в индивидуальном зачете завоевал малый кубок за лучшую серию бросков и памятную статуэтку за лучший результат в одной игре среди мужчин. Комплект медалей за второе место получила компания «Терморос». Третье место принадлежит компании «Дюйм». Лучший результат в одной игре среди женщин показала Мансурова Гульсина из компании «Мара». Не осталась без приза и первая из команд, не вошедшая в тройку лидеров – компания «Лука». Ей в качестве поощрительного приза достался бочонок пива.

Принцип участия в турнире довольно прост. Достаточно согласия компании на участие

в чемпионате и наличия четырех игроков. В турнире могут участвовать только сотрудники компаний. Не допускается наем так называемых «легионеров» – профессиональных игроков в боулинг.

Это не одноразовая акция, а мероприятие, которое пла-

нируется проводить регулярно в течение года. В зависимости от количества команд определяется количество лиг и периодичность проведения турниров. По итогам турниров будут определены лучшие команды, которые примут участие в гранд-финале. ■





Команда/место	ФИО	Игра				Средний командный результат	
		1	2	3	4		
1 «Веста Трейдинг»	Чмутова Анна	101	90	121	126	140,69	
	Давыдов Виктор	143	108	173	177		
	Абдулгонеев Руслан	183	132	205	164		
	Лодяков Петр	134	131	93	130		
2 «Терморос»	Столяренко Галина	77	83	128	79	123,81	
	Миронов Дмитрий	120	136	138	132		
	Урусов Мурат	102	118	134	113		
	Вакуров Олег	157	127	145	152		
3 «Дюйм»	Данилов Евгений	68	166	104	139	120,81	
	Никольский Вадим	133	161	104	132		
	Машковцев Юрий	162	118	161	138		
	Петропавловская Ольга	74	49	80	104		
4 «Лука»	Каканис Линас	115	148	143	179	117,69	
	Шутеев Андрей	97	124	118	123		
	Балсис Освалдас	95	102	111	105		
	Хмызенко Сергей	115	92	114	102		
5 «ТД Бологовский арматурный»	Чумаков Сергей	140	101	78	134	112,5	
	Другова Светлана	92	85	96	69		
	Новиков Артем	139	150	137	138		
	Никонов Роман	83	98	110	110		
6 «DMGroup»	Ершов Юрий	107	164	133	130	107,25	
	Чинков Александр	115	96	92	80		
	Абрамкин Вадим	88	93	70	111		
	Мещерская Александра	74	80	131	112		
7 «Мара»	Мансуров Булат	115	169	115	125	104,56	
	Мансурова Гульсина	100	88	123	134		
	Григорьев Константин	69	115	88	152		
	Гмыря Олеся	44	65	43	48		
8 «Техноклимат»	Лысенко Оксана	67	75	73	53	103,13	
	Копин Антон	97	99	82	101		
	Кузнецов Денис	129	153	112	115		
	Артемов Иван	98	89	171	96		
9 «Ферроли»	Смирнов Вадим	67	98	63	119	101,13	
	Чмож Мария	71	100	94	111		
	Ермаков Александр	67	69	66	95		
	Калаушин Юрий	118	170	136	134		
10 «Медиа Технолджи»	Михасев Константин	118	120	100	128	84,56	
	Громов Андрей	101	94	77	81		
	Яшин Владимир	68	61	66	93		
	Пучкова Татьяна	56	53	54	43		

# «Все опиралось на честность и хорошую репутацию»

Впервые на российский рынок выходит производитель китайских насосов для водоснабжения, электродвигателей к ним, генераторов переменного тока и генераторных установок для бытового, промышленного и сельскохозяйственного использования. «Китайских» — в том смысле, что продукция выпускается в Китае и представляется именно китайской, т.е. к OEM-рынку не имеет никакого отношения. Предлагаем вашему вниманию интервью с председателем YUANDONG HUAMEI Чэнь Цзянь Мином (Chen Jian Ming).



Г-н Чэнь Цзянь Мин



■ ■ ■ Господин Чэнь Цзянь Мин, что представляет собой Ваше предприятие? Каковы объемы и структура производства, экспорта?

**С.Ж.М.:** Группа YUANDONG была основана в июле 1992 г. Структура компании состоит из управляющего центра и нескольких заводов, основной и главной частью из которых является электромеханический завод FUAN YUANDONG American China Electric Co., Ltd.

Центральный офис нашей компании находится в городе Фуань (*Fuan*) провинции Фуцзянь (*Fujian*). Этот город еще называют «городом электрооборудования и электроники».

Наш завод площадью 22 500 м<sup>2</sup> оснащен современным оборудованием, исследовательским центром, эффективной системой управления.

Это совместное китайско-американское предприятие, зарегистрированное в Бюро внешней торговли Китая. Основная продукция в настоящее время ориентирована на экспорт. Главная продукция — разнообразные насосы, электромашинные и бензиновые и дизельные генераторы переменного тока. Общее количество наименований

выпускаемой продукции — около 600, количество серий — 180.

Мы получили Китайский сертификат качества «ССС», европейский сертификат CE и международный сертификат ISO 9001.2000. Больше половины нашей продукции сертифицировано Госстандартом России. Продукция экспортируется в 70 стран Европы, Америки, Африки и Азии. Ежегодный объем производства — более одного миллиона насосов и генераторов.

■ ■ ■ Каким Вы видите российский рынок насосов и оборудования к ним, а также рынок генераторных установок? Какие цели ставите перед собой, какой видите свою целевую аудиторию?



**С.Ж.М.:** В последние годы сотрудничество между Китаем и Россией вышло на новый уровень. Средний рост товарооборота составляет около 30% в год и достигнет в этом году \$35 млрд.

Перспективы сотрудничества обусловлены местонахождением двух стран и их взаимодополняемостью. 2006 год — год России в Китае. В прошлом месяце Китай и Россия уже согласовали все принципы (соглашение обеспечения инвестиций между правительствами) и в конце года правительства планируют подписать это основополагающее соглашение.

В области электромашиностроения доля поставок в Россию составляет от 30 до 40% и занимает первое место.

Российский рынок нам очень интересен. В бизнесе важно найти целевую аудиторию, изучить покупательную способность людей, их требования и ожидания. Мы адаптировали выпускаемую продукцию под российские требования, включая климатические особенности эксплуатации техники. Улучшили качество комплектующих и сборки, дали доступную цену. Все это и является главным для нас. Конечно, мы прислушиваемся к мнению наших российских коллег, с которыми успешно сотрудничаем последние три года.

Наша продукция предназначена для средней ценовой группы потребления. Тем не менее мы используем только лучшие комплектующие китайских производителей. Все они проходят входной контроль. Мы стараемся изготовить продукцию высокого качества. Кроме того, все заявленные параметры (мощность, технические характеристики) наших товаров полностью соответствуют заявленным в паспорте изделия. В настоящий момент в Россию мы поставляем циркуляционные, центро-

бежные, вихревые насосы, станции индивидуального водоснабжения, гидроаккумуляторы, расширительные баки для систем отопления, фитинги. По китайскому масштабу наша компания средняя, и моя цель сделать ее крупнее и известнее. Ассортимент товара постоянно увеличивается. Мы готовы делать нужную и доступную продукцию очень широкого профиля. Надеюсь, доля нашей компании будет увеличиваться.

■ ■ ■ В чем заключаются конкурентные преимущества Вашей продукции, как Вы соотносите ее с известными европейскими и российскими марками, присутствующими у нас? Боитесь ли Вы насыщения рынка, конкуренции?

**С.Ж.М.:** В Китае, когда люди покупают товар, их действия оцениваются одним словом: «Син Цзя Би» (Син — качество, Цзя — цена, Би — коэффициент). Это слово означает — покупать хороший товар и меньше тратить денег. Так поступают и бедные, и богатые люди. Наша продукция имеет хороший «Син Цзя Би». Эти товары имеют хорошее качество и доступны для народа. Китай и Россия — две быстро развивающиеся страны. Наше сотрудничество возможно по многим направлениям. По мнению многих экспертов, рынок наших стран в нашем товаре наиболее интересный в мире. Мы ориентированы на наиболее массовый средний класс. Мы считаем, что для этой категории людей наша продукция имеет наилучший «Син Цзя Би» и не боится конкуренции.

■ ■ ■ Чьи у Вас разработки? Расскажите о Вашем исследовательском центре. Чем обеспечивается качество, что представляет собой его контроль?

**С.Ж.М.:** Чтобы удовлетворить потребность изменчивых рынков, мы вместе с известными техническими университетами построили свой центр НИИ-ОКР. В центре работают квалифицированные инженеры-конструкторы. Производство и управление осуществляется по международной системе ISO 9001.2000. Эта система гарантирует контроль материалов, комплектующих, технологических процессов качества производства. Каждую процедуру и этап работы. В России за вопросы обслуживания клиентов, в т.ч. сервисное обслуживание, отвечают наши партнеры. После получения заказа обычно мы отгружаем продукцию



в течение двух-трех недель. В качестве прототипов оборудования мы используем лучшие итальянские и немецкие модели.

■ ■ ■ Что Вы думаете по поводу сложившего в России стереотипа низкого качества китайских товаров — одежды, бытовой техники и проч.?

**С.Ж.М.:** Китай — развивающаяся страна. В ней много товаров разного качества. В России продается много качественного китайского товара. Общеизвестно, что почти все сотовые телефоны, в т.ч. и популярных европейских и американских марок, делаются в Китае, и это не вызывает проблем у покупателей. Китайские компании уже строят некоторые заводы в России, например по производству телевизоров. Я знаю, что на российском рынке действительно были и существуют в настоящее время некачественные китайские товары. Думаю, их поставляют и привозят недобросовестные спекулянты. С целью получения большей прибыли за счет обмана покупателей. Кроме того, я знаю, что некоторые российские компании заказывают оборудование с заниженными характеристиками и качеством, т.е. более дешевые модели, ориентируясь на покупателей с низким достатком. Но эти низкокачественные товары не могут отражать весь спектр китайских товаров. США является крупнейшим покупателем китайской продукции. В 2005 году Соединенные Штаты импортировали товаров на \$200 млрд. Разве они будут покупать плохой товар для своего рынка?

■ ■ ■ Как называется Ваша торговая марка?

**С.Ж.М.:** Наша торговая марка — JIANMING, это мое имя. Она существует с 1992 года.

■ ■ ■ Расскажите о городе Фуань, откуда «родом» продукция — нам интересно.

**С.Ж.М.:** Город Фуань находится на берегу Южно-Китайского моря. Население — 600 тыс. человек. Фуань — одна из баз по производству чая. Черный чай «Тань Ян Гунн Фу» известен во всем мире. Традиционные продукты: слива, грибы, зеленый бамбук. Морские продукты: крабы, креветки, рыба. Много ресурсов: серебро, гранит, торф и другие полезные ископаемые. Широко развиты электромашиностроение, электроника. В городе находятся предприятия по ремонту кораблей.

■ ■ ■ Что Вы можете сказать о внутреннем рынке производимого Вами оборудования? Насколько востребованы у Вас генераторные установки, мы слышали о дефиците энергии в Китае, ее неверном распределении, в этой связи пользуются ли генераторы особым спросом?

**С.Ж.М.:** Китайский рынок большой и постоянно развивается. Пользуется популярностью и наша продукция, но последнее время экспорт стал главной частью нашей компании. В некоторых районах действительно ощущается дефицит электроэнергии, но правительство успешно решает эти задачи и в ближайшие годы этот вопрос электроснабжения не будет определяющим.

■ ■ ■ Чэнь Цзянь Мин, как Вы пришли в этот бизнес? Почему выбрали именно его? Каков Ваш путь в бизнесе, Ваши жизненные принципы.

**С.Ж.М.:** В нашем городе раньше было государственное предприятие. Это предприятие научило людей, как делать и продавать электрооборудование. Я тоже работал на государственном предприятии. Затем многие активные люди начали делать маленькие предприятия, среди них был и я. Мне важно чувство успеха. Сделать завод, заработать деньги, дать рабочие места людям, помочь нуждающимся. Все это было мотивом пути в бизнес. В 1992 году наш первый капитал был 300 тыс. юаней (\$37 тыс.). Постепенно предприятие становилось больше и больше. Многие предприятия обанкротились за это время. Я думаю, что все, что я сегодня получил, опиралось на честность и хорошую репутацию. Партнерство. Необходимо постоянно держать руку на пульсе ситуации на рынке. □

*Вопросы задавала Юлия ЛЕДЯЕВА.*

# Что делать, чтобы времени в сутках стало достаточно?

«Если вы работаете 24 часа в сутки 7 дней в неделю — удача сама придет к вам, но вас она уже может не застать.»

Хотите научиться успевать делать больше за день? Это вполне возможно, но... действительно ли это вам нужно? Может быть лучше научиться делать не больше, а меньше? Звучит странно, но заманчиво, не правда ли? Идея этого нового подхода в тайм-менеджменте состоит в том, что не столь важно умение планировать и экономить время, сколько важна концентрация на небольшом количестве самых важных дел, приносящих значительные результаты.

**Автор** Борис ЖАЛИЛО, автор Учебного центра SRC



Сегодня нашему вниманию предлагается масса тренингов, книг, статей по тайм-менеджменту, которые советуют нам, как нужно учитывать время, экономить его, как заполнить работой каждую минуту, чтобы ничего не потерять.

На мой взгляд, такие советы не очень-то помогают современным менеджерам и уже всем давно приелись. В то же время, каждый хотел бы научиться достигать большего, тратя меньше усилий и работая с удовольствием и в свое удовольствие. Для этого, необходимо немножко отойти от восприятия времени как ресурса, пусть и уникального, а посмотреть на содержательную сторону, т.е. на то, что и как мы делаем для достижения наших целей. А ко времени будем относиться просто как к уникальному ресурсу, который требуется для всего, что мы делаем.

**Перед вами — голые цифры: в году 8760 ч; около 2920 из них мы тратим на сон и примерно 1928 проводим на работе; в среднем, человек, доживая до возраста 70 лет, проживет 25 550 дней, или 613 200 ч; в сутках 24 ч, а в неделе — 168.**

Все эти цифры объективны и одинаковы для всех. Несмотря на это, вспомните, сколько раз вы слышали от себя и других: «Мне не хватает времени», или «времени слишком мало, я ничего не успеваю сделать». Мы не прекращаем жаловаться на недостаток времени, несмотря на то, что каждый день состоит из одинакового количества часов, причем одинакового для всех жителей нашей планеты. Пожалуй, можно сделать вывод: то, что мы ощущаем дефицит времени, означает лишь, что мы неправильно управляем своим

временем и не успеваем сделать то, что собирались. Это похоже на попытку налить литр воды в пол-литровую бутылку.

Время нельзя растянуть или купить, и причина того, что ваш коллега по работе достиг большего чем вы, не означает, что у него есть «особые дни» — по 25 или больше часов в сутки, у него все те же 24, что и у вас, или Эйнштейна, или Моцарта, или Билла Гейтса. Просто ваш коллега работает более эффективно и использует определенные методы и приемы, которые позволяют делать меньше (!), но достигать более выдающихся результатов.

У каждого из нас есть бесконечное количество дел, которые нужно сделать в течение ограниченного времени. Поняв, что работа бесконечна, а время жестоко ограничено, нужно, прежде всего, задать себе вопрос: «А обязательно ли делать то, что я делаю? Насколько важно это для меня, для моей компании, для целей моего бизнеса и моих личных целей? Как минимум, важнее ли это, чем то, что я не делаю в это время?» Для ответа на этот вопрос и достижения того, чтобы впредь ответ вас радовал, существует множество инструментов, вот лишь самые распространенные.

## Анализ Парето

В соответствии с принципом Парето, проверенным двумя с половиной веками, 20% усилий мы прилагаем для достижения

80% результатов, а 80% — для достижения оставшихся 20%. Значит, мы можем потратить только 20% нашего времени и уже достигнуть 80% требуемого результата. Сделав анализ Парето, нужно определить те 20% самых важных для вас и вашей компании задач, самых важных встреч, самых важных клиентов, самых важных товаров и уделять внимание (и время) именно им, часто просто отбрасывая 80% остальных дел, если это не приведет к значительным пагубным последствиям.



## Постановка стратегических целей и определение приоритетных направлений:

Мы знаем, чего хотим достичь — наши компании и мы лично. Однако очень часто мы делаем массу дел, которые ни на шаг не приближают к намеченным целям, а, скорее, даже отдаляют от них. Поставив стратегические цели и определив приоритетные направления работы, которые ведут к достижению этих целей, вам легче будет планировать рабочую неделю и рабочий день исходя из долгосрочных целей, которые важны, а из постоянно возникающей на рабочем столе рутины. Чем глубже вы начнете, скажем, с главных целей в жизни, которые вас мотивируют



или со стратегических целей компании, тем больше вы можете быть уверены в том, что не промахнетесь!

#### Целевой анализ

Делая что-либо, остановитесь и задайте себе вопрос о цели того, что вы делаете — почему вы ЭТО делаете? Насколько причина и цель важна и ведет ли она к тем целям, которые важны? Если нет, моментально забудьте о том, что вы делаете, и займитесь ВАЖНЫМ делом.

#### Расстановка приоритетов

Составив список дел, которые вы планируете сделать, расставьте приоритеты и начинайте выполнение с тех дел, которые наиболее важны. Тогда, то, что вы не успеете сделать, будет не столь важным, и невыполнение этого не повлечет за собой серьезных негативных последствий. Помните, что Питер Друкер сказал: «Компании разоряются не от того, что не знают, что им делать, а от того, что не знают, что им не делать».

#### ABC-анализ

Есть дела срочные — те, которые нужно сделать «на вчера», и есть вещи важные — те, которые нельзя не сделать. Работая «на вчера», гася «пожар», мы обычно тонем в рутине и не успеваем сделать что-либо важное, что приведет к необходимым для нас результатам. С помощью Окна Эйзенхауэра можно в течение очень короткого времени расписать работы по квадратам и определить с тем, какие работы действительно нужно сделать.

Расставив приоритеты и убедившись в том, что вы «делаете правильные вещи», можете быть уверены в том, что значительно повысили свою результативность, потому что вы не будете тратить свое время и усилия на то, что неважно или ненужно. Следующим шагом должно быть повышение эффективности, т.е. достижение того, чтобы вы «правильно делали вещи». Един-

ственный человек, которым вы в действительности можете управлять — это вы сами. Подумайте о следующих принципах эффективной работы и постарайтесь лучше применять их в ежедневной работе.

В соответствии с законом Паркинсона, «работа имеет свойство заполнять все отведенное для нее время». Зная это, важно качественнее планировать свое время, а потом следовать этому плану.

Все мы любим тянуть резину, если делаем что-то не очень интересное для нас, или если не уверены, с чего начать, или не уверены в своих силах. Промедление и затягивание мешает достижению целей.

Определенные процедуры, которые замедляют принятие решений, требуют массу подписей и разрешений, часто являются основными поглотителями времени и основными причинами неэффективной работы организации. Изменив эти формальные и неформальные процедуры, можно коренным образом улучшить и индивидуальную эффективность.

Стремление все взять на себя, боязнь делегирования, замена управленческих функций, которые должны выполняться, на исполнение задач подчиненных приносит не только урон индивидуальной эффективности сотрудника, но и организации в целом, поскольку в таком случае человеческие ресурсы используются неэффективно — не так, как должны расходоваться, а на выполнение работы, которую могут выполнять менее высокооплачиваемые работники.

Данный перечень далеко не полный, он может и должен быть продолжен сотрудником, который хочет повысить результативность и эффективность своей работы. Но главный фактор успеха индивидуального тайм-менеджмента — это комплексный, системный подход. Рассматривая факторы, определяющие результативность и эф-

#### Борис ЖАЛИЛО

Системный тренер-консультант. Имеет опыт разработки и внедрения процессов изменений и развития бизнеса в компаниях разных форм собственности и масштабов бизнеса.



МВА Университета Нью-Брунсвика, Канада. Прошел ряд тренингов по технике тренинга и бизнес-тренингов (Канада, США, Польша, Венгрия, Украина). Сертифицированный провайдер интерактивной симуляции EcoSim в Украине, Молдове и Беларуси.

Опыт тренинга и индивидуального коучинга для руководителей и владельцев, в т.ч. в тайм-менеджменте и индивидуальном развитии.

Компетентен в разработке и внедрении подсистем системы управления персоналом (мотивация и стимулирование, отбор, оценка исполнения, системы контроля и управления качеством), изменении внутрифирменных процессов, формировании команд, решения проблемных и конфликтных ситуаций, разработке стратегии и системы маркетинга (по технологиям London Business School и The Chartered Institute of Marketing).

Автор более 50 статей, соавтор монографии, учебного пособия, многочисленных методических разработок и учебных материалов. Журналом «Отдел Кадров» удостоен звания «Новое имя 2000 года». Автор рубрики в журнале «Справочник Кадровика».

Консалтинговая компания SRC Consulting Group успешно работает в области управленческого и маркетингового консультирования, организации бизнес-семинаров и тренингов с 90-х гг. Сегодня Учебный центр SRC является одним из крупнейших в России. Ежедневно в Москве проходят семинары для владельцев, топ-менеджеров и руководителей среднего звена региональных и столичных компаний, на которых слушатели получают современные прикладные бизнес-технологии и эффективные инструменты управления компанией.

ффективность персонала на трех уровнях, работник не должен абсолютизировать одну из проблем, один из факторов или один из методов, а должен учитывать многие факторы сразу, искать, экспериментировать и стремиться к ежедневному развитию.

Конечно, многие из приведенных советов кажутся слишком теоретическими, неприменимыми или неработающими на практике. На самом деле, при обучении тайм-менеджменту постоянно забывают об индиви-

дуальных особенностях каждого человека. Только «найдя себя», т.е. те подходы, способы и приемы, которые приемлемы и наиболее результативны для данного конкретного человека, можно наконец-то «овладеть» собой и своим временем.

Не старайтесь потратить меньше (времени), старайтесь достичь большего. И помните, что ваши достижения равны вашим целям за минусом ваших сомнений. □

# Завод GRUNDFOS в Подмосковье: российское качество – выше!

Экономический рост России последних лет сделал ее чрезвычайно привлекательной для иностранного инвестирования. Сочетание инвестиционной привлекательности и ненасыщенности внутреннего рынка стало толчком для массового прихода в Россию крупнейших мировых производителей сложного инженерного оборудования.

Особой популярностью у западных инвесторов пользуется Подмосковье. Именно здесь за последние несколько лет выросли заводы крупнейших мировых концернов (можно назвать ROCKWOOL, KRKA, DANFOSS). Среди них необходимо отметить завод концерна GRUNDFOS — мирового лидера в насосостроении, который уже год успешно работает в Истринском районе Московской области. Несмотря на то, что первоначальный объем вложений в данный проект не был рекордным и составил \$12 млн, предприятие уже стало ведущим в своем сегменте и практически полностью обеспечивает непрерывно растущие потребности российского рынка в качественном насосном оборудовании. Пока на площади в 10 га земли стоит один заводской корпус, но в ближней перспективе строительство еще двух зданий, в которых также будет производиться насосное оборудование.

К годовщине открытия нового завода мы приурочили интервью с руководителями российского завода GRUNDFOS — его генеральным директором Галиной БИРЮКОВОЙ и техническим директором Кельдом КРИСТЕНСЕНОМ.

■ ■ ■ Галина Васильевна, с какими достижениями завод встретил «день рождения»?

**Галина Бирюкова:** Прошедший год был очень динамичным, было поставлено много задач и мы с ними успешно справились. Объем продаж насосного оборудования российской сборки за семь месяцев 2006 года превысил 180 млн руб., было собрано 6000 насосов CR, более 400 установок повышения давления на базе насосов CR, свыше 2000 станций HydroJet. Нам удалось гораздо раньше намеченного срока начать производство станций пожаротушения на базе насосов CR, очень востребованных сегодня в России. В настоящий момент станции пожаротушения российской сборки GRUNDFOS прошли тестовые испытания и получили сертификат «ПОЖТЕСТ» ВНИИПО МЧС России. Первая партия установок Нудро МХ была поставлена компании «Теплоперспектива» для установки в ЦТП нового микрорайона в г. Долгопрудном Московской обл. Приятно, что партнеры проявляют интерес к новому оборудованию.

Честно говоря, производство развивается очень быстро, поскольку мы стараемся следовать тенденциям рынка и оперативно реагировать на запросы клиентов. Такие показатели говорят о нашей хорошей командной работе. Залогом успеха является не только современное производство, но и тесное взаимодействие с инженерами отдела продаж оборудования GRUNDFOS. Они всегда готовы предоставить профессиональную консультацию потенциальным покупателям и помочь правильно подобрать оборудование.

■ ■ ■ Сколько производственных линий сейчас работают?

**Г.Б.:** Сегодня на заводе работают две производственные линии по сборке вертикальных многоступенчатых насосов CR, участок сборки самовсасывающих установок HydroJet на базе центробежных насосов JP. С января этого года мы наладили выпуск установок повышения давления Hydro. В третьем квартале начали производство электронных шкафов управления насосами.

■ ■ ■ Нет ли «внутренней» конкуренции между насосами GRUNDFOS российского и зарубежного производства?

**Г.Б.:** Внутренняя конкуренция полностью отсутствует, т.к. те виды оборудования, которые выпускаются на заводе



«Грундфос Истра», теперь не закупаются в Европе. Завод полностью обеспечивает рынок определенными видами насосов, наиболее востребованными в нашей стране. Остальной номенклатурный ряд моделей, традиционно поставляемый в Россию из других стран, по-прежнему импортируется.

■ ■ ■ Насколько нам известно, завод сейчас проходит процедуру получения сертификата ISO. На каком этапе находится этот процесс?

**Г.Б.:** Мы планируем получить сертификат ISO 9001 в этом году. В компании сформирована и обучена группа внутренних аудиторов — сотрудников компании, и уже запущен процесс внутреннего аудита. Мы также выбрали орган по сертификации, и в начале октября будет проведен предварительный, а затем и сертификационный аудит с его стороны.

■ ■ ■ Как контролируется качество продукции?

**Г.Б.:** Система менеджмента качества (СМК) завода «Грундфос Истра» строится в соответствии с требованиями ISO 9001 и основывается на корпоративных стандартах концерна GRUNDFOS. ▴

## Самые популярные модели GRUNDFOS

Выберите одну из трех моделей энергоэффективных насосов!



### ALPHA Pro

- новейшие технологии
- непревзойдённая экономичность
- с электронным регулированием

**A**



### ALPHA+

- препятствует появлению шума в термостатах радиаторов
- удобство монтажа
- с электронным регулированием

**B**



### UPS 25-40

- надёжность и качество
- три фиксированные скорости

**B**



Товар сертифицирован

000 «Грундфос»

тел.: (495) 737-30-00, 564-88-00

Список дилеров на сайте:

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



Руководствуясь политикой компании, нами были разработаны и установлены цели производства в области качества, достижение которых анализируется и отслеживается ежемесячно. Ключевые индикаторы нашей деятельности — удовлетворенность заказчика, уровень обращения по гарантийным случаям, количество бракованных изделий, потери времени, объем производства, уровень удовлетворенности работников. Мы идентифицировали процессы, которые вошли в СМК, и в настоящее время разрабатываем критерии оценки результативности этих процессов.

Хочу заметить, что для достижения поставленных целей компанией выделяются значительные ресурсы. Персонал проходит обучение как внутри организации, так и в академии GRUNDFOS (Дания), осваивает передовые технологии в проектировании (системы CATIA и ENROVIA), знакомится с опытом заводов концерна — сотрудники компании посетили заводы в Венгрии, Китае, Дании, Германии.

■ ■ ■ Производство современного насосного оборудования — сложный процесс, требующий квалифицированного и ответственного персонала. Устраивает ли Вас уровень его подготовки и есть ли среди работников жители Истринского района?

**Г.Б.:** В Истринском районе живет и работает много квалифицированных специалистов, мы просто должны найти нужных для нас людей. Поиск — это вопрос времени, но профильных специалис-

тов мы находим, при этом отбор проводится очень тщательный, т.к. стараемся избежать «случайных» людей. Текучки кадров у нас пока нет, поскольку основной отсев происходит еще на стадии трехмесячного испытательного срока.

В настоящее время на заводе работают более 70 человек, причем сотрудники, принятые на работу в текущем году, это в основном жители близлежащих населенных пунктов — Павловской Слободы, Красногорска, Нахабина, Дедовска. Общее соотношение приезжающих из Москвы и местных сотрудников — 50% на 50%, причем я думаю, что это соотношение будет со временем неизбежно меняться в сторону местного персонала. В основном, новые сотрудники нашей компании — это молодые специалисты, которые обладают высоким потенциалом, и наша задача дать им новые навыки и опыт работы.

■ ■ ■ Ведется ли обучение персонала и если да, то каким образом?

**Г.Б.:** Обучение персонала ведется непрерывно — это залог успеха. Для менеджеров и владеющих иностранным языком сотрудников проводится обучение в корпоративной Академии GRUNDFOS в Дании, а также на других европейских заводах концерна. Кроме того, сотрудники посещают различные тренинги и курсы в России. На предприятии для операторов конвейера силами менеджеров и специалистов по качеству организовано обучение. Мы также проводим обучающие семинары для наших дилеров, специалистов проектных организаций, сервисных партнеров.

■ ■ ■ Производство быстро развивается. Каковы ближайшие планы завода?

**Г.Б.:** Мы планируем начать производство консольно-моноблочных насосов NB/NK и одноступенчатых центробежных насосов TP, установок на базе дозирующих насосов, канализационных насосных станций. Очевидно, что видов продукции, производимой в России, становится все больше, и, безусловно, в 2007 году все площади существующего производства будут задействованы. Это полностью соответствует бизнес-плану развития предприятия.



**Галина БИРЮКОВА** — специалист новой формации. Прекрасно образованная — в ее активе Институт иностранных языков и Академия внешней торговли, опытный управленец — последние 10 лет она руководит крупными и сложными проектами, современная успешная и яркая женщина, Галина Васильевна возглавляет завод с начала строительства.

**Кельд КРИСТЕНСЕН**, технический директор завода «Грундфос Истра», работает в России уже полтора года.

■ ■ ■ Кельд, как Вы оцениваете достигнутое за прошедший период?

**Кельд Кристенсен:** Я приехал в Россию, когда производство только планировалось. Мы начинали с четырех человек, а сегодня у нас работает уже более 70! С единичных образцов выпуск поднялся до 1000 насосов в месяц — это существенно превышает запланированные темпы роста. Конечно, я удовлетворен достигнутым!

■ ■ ■ Скажите, устраивает ли Вас уровень подготовки российских инженеров?

**К.К.:** Прежде всего, я хочу отметить высокий уровень образования российских технических специалистов. Это очень высококвалифицированные люди. С ними легко работать, они прекрасно понимают техническую сторону дела, мы говорим с ними на одном языке.

В плане повседневной работы у нас также не возникало трудностей. Конечно, легче начинать сотрудничество с теми, кто уже имел опыт работы в крупных западных компаниях. Они без проблем адаптируются к нашим условиям, быстро принимают корпоративную культуру GRUNDFOS. Соответственно, такие люди более раскованы и легче понимают, какие огромные возможности им доступны. Но если говорить о навыках работы, то, повторюсь, все инженеры проявили себя как высококлассные специалисты. Просто специфика работы на российских производствах требовала от людей добиваться результата, используя наиболее дешевое оборудование и материалы, искать решения с минимумом средств. Поэтому, когда они приходят к нам, для них удивительно, что компания готова тратить большие средства на самый лучший инструмент или оборудование. Впрочем, к хорошему быстро привыкают, и уже через месяц отличия в этом плане нет...

■ ■ ■ Каковы критерии отбора специалистов в Вашу команду?

**К.К.:** Это, прежде всего, хорошее образование и опыт работы. Кроме того, один из главных критериев — психологическая совместимость с коллективом и готовность принять наши ценности. Важно также знание английского языка, но это не определяющий фактор. Если человек, даже не владея языком в полной мере, пытается выразить свои мысли, наладить коммуникацию — значит, мы можем работать.

■ ■ ■ Есть ли разница между насосом российской и западной сборки?

**К.К.:** Есть, конечно — российское качество выше! — улыбается Кельд. — Если серьезно, то наша многоуровневая система контроля качества позволяет практически полностью избежать брака. Российский завод интегрирован в общую структуру GRUNDFOS, значительная часть наших специалистов прошла обучение и стажировки в Дании, Германии и других странах. Например, когда мы начали выпуск установок повышения давления Hudro 2000, специалисты этого направления прошли стажировку в Германии. Если мы планируем начать выпуск нового продукта, обязательно проводим обучение на всех уровнях, групповые и индивидуальные тренинги. Хорошее знание всех участков производства и особенностей продукта позволяет избежать трудностей. Специалистами концерна обязательно проводится групповой аудит. Кроме того, ежемесячно мы проводим встречи с участием специалистов из отделов продаж и сервиса, и с ними обсуждаем все возникающие вопросы по продукции. Впрочем, особых проблем, связанных со сборкой, еще не было.

■ ■ ■ Есть ли разница в организации производственного процесса на российском и иностранных предприятиях?

**К.К.:** Как и на других производствах GRUNDFOS, у нас внедрена система SAP — решение, которое автоматизирует и оптимизирует бизнес-процессы — это позволяет нам отслеживать насос от начала сборки до момента реализации. Основное же отличие России не в производстве, а в логистике. Здесь заказчик очень часто сам забирает изделия с завода, на своем транспорте и со своими представителями. Впрочем, мы можем и организовывать доставку, но эта услуга востребована лишь нашими крупнейшими партнерами. Мы надеемся, что в будущем наша логистика полностью перейдет на схемы доставки, принятые в других странах.

■ ■ ■ Планируется ли в перспективе при сборке насосов применять российские комплектующие?

**К.К.:** Да, проводится активная работа с потенциальными российскими поставщиками комплектующих. Пока речь идет о разнообразных прокладках и уплотнителях. Мы также ведем переговоры с одним из крупнейших производителей электродвигателей в России, надеемся, что они увенчаются успехом.

■ ■ ■ Экспортируются ли насосы российской сборки?

**К.К.:** Пока нет, но в перспективе это возможно, все зависит от потребностей рынка, но российский рынок настолько велик, что пока в экспорте просто нет нужды.

■ ■ ■ Что Вам нравится в нашей стране?

**К.К.:** Здесь замечательные, очень открытые и приятные в общении люди! Здесь у меня уже есть друзья, отличные, высокопрофессиональные коллеги. Каждое утро я с удовольствием иду на работу. Конечно, для меня здесь многое странно и непривычно, это обусловлено и историческими, и культурными различиями, контрастами переходного времени, но в целом — Россия мне очень нравится. К сожалению, язык мне пока не слишком дается, но я стараюсь как можно больше говорить по-русски. Правда, когда я задаю вопрос на русском, мне обычно отвечают на английском, — смеется Кельд.

Первый год работы завода «Грундфос Истра» на земле Подмосковья с очевидностью показал, что перспективы сложного наукоемкого производства в нашей стране весьма благоприятны. Качественная, надежная, востребованная рынком продукция, сделанная в России, вовсе не абстрактная идея, а вполне конкретное оборудование, которое верой и правдой будет служить людям еще много лет. □

*Беседовала Елена ГРУЗДЕВА.  
Пресс-служба компании «Грундфос».*



**BASIC.** Кран шаровой полнопроходный со стальной рукояткой



**BASIC.** Кран шаровой с полусгоном полнопроходный, уплотнение из PTFE



**TOP•GAS.** Шаровой газовый кран, соответствует европейским нормативам EN 331



**EKO.** Кран шаровой водоразборный со штуцером, с длинной рукояткой

## Итальянское качество побеждает!

Enolgas Bomomi: высокие технологии и инновационная продукция



**BOLA.** Кран шаровой угловой, с хромированной ручкой, для подключения WC или стиральной машины



**WATERGATE.** Задвижка клиновья, латунная, PN 16



**EUROSTOP.** Клапан обратный, прочный, отличные эксплуатационные характеристики

Дистрибьютор в России



**VESTA**  
trading

[www.vesta-trading.ru](http://www.vesta-trading.ru)



**ENOLGAS**

# Способы прокладки трубопроводов из самокомпенсирующихся труб

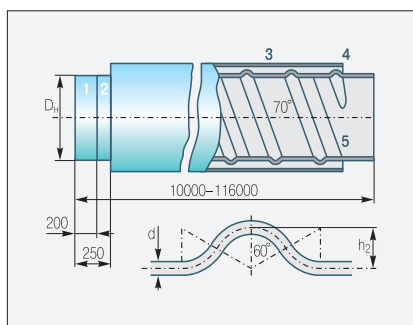
| Автор В.В. ИЛЫН, доцент, к.т.н., Тюменская государственная архитектурно-строительная академия (ТюмГАСА)

Применение труб с непрерывным компенсатором дает заметный эффект при изготовлении труб, укладке их на местности и, главным образом, в процессе эксплуатации трубопроводов. Основной эффект — самокомпенсация продольной формации трубопровода от изменений температуры и других осевых воздействий. Повышается способность трубопроводов следовать рельефу местности, а в плане располагаться по кратчайшей линии. При использовании усиления появляется возможность применения тонколистовой термически обработанной стали в качестве материалов для труб и навивки. Наконец, экономический эффект повышения надежности трубопровода, работающего в условиях значительных перепадов температуры, благодаря снятию опасных продольных напряжений.

При эксплуатации трубопровода из самокомпенсирующихся (СК) труб благодаря наличию винтовых гофров обеспечивается равномерная по длине трубопровода компенсация температурных деформаций. Самокомпенсирующиеся трубные секции заводского изготовления представляют собой законченные модули, при необходимости легкозаменяемые, из которых высокомеханизированными методами монтируется теплопровод, укладываемый непосредственно в грунт (рис. 1).

При закреплении концов прямолинейного участка из СК-труб любой протяженности положение трубопровода условно фиксируется по всем винтовым линиям трубы, расположенным посередине гофрированных и гладкостенных участков. Гофр, являясь гибким элементом, компенсирует удлинение участка трубопровода в пределах шага винтовой линии трубы.

Расчеты, выполненные специалистами ВНИПИ энергопрома при проектировании тепловых сетей из труб со спиральными гофрами, показали, что при сжатии или растяжении труб в спиральном гофре появляется крутя-



■ Рис. 1. Самокомпенсирующаяся трубная секция (1 — стальная труба; 2 — антикоррозионный слой; 3 — теплоизоляционный слой; 4 — слой механической защиты и гидроизоляции; 5 — винтовой сварной шов)



щий момент, вызывающий поворот трубы вокруг своей оси. Поэтому в проектах теплопроводов пришлось предусмотреть заземление концов труб в массивных неподвижных опорах. Однако, по данным Института электросварки им. Е.О. Патона [1], заземление трубопровода приводит к снижению его компенсирующей способности в 6,5–8,5 раз и двукратному увеличению жесткости. Способ прокладки трубопроводов из труб со спиральными гофрами, при котором концы трубопровода не требуют заземления, разработан в Ленинградском филиале Энергомонтажпроекта [2]. Сущность этого способа состоит в следующем: трубопровод сваривается из четного количества труб равной длины, причем трубы стыкуются так, чтобы спиральные гофры справа и слева от стыка имели противоположное направление (т.е. если справа от стыка гофры

расположены по часовой стрелке, то слева — против и наоборот).

В этом случае, при сжатии или растяжении труб их линейные деформации компенсируются в промежутках между сварными стыками, а концы трубопровода не вращаются, следовательно, отпадает необходимость в их заземлении. Это дает возможность применять при сооружении тепловых сетей стандартные неподвижные опоры, используемые при прокладке гладкостенных трубопроводов с компенсаторами и принимать в расчетных схемах концы трубопровода свободными от заземления. В местах сварных стыков трубопровода предусматривается установка скользящих или катковых опор, которые обеспечивают разгрузку трубопровода от собственной массы, и массы рабочей среды (пара или воды), и вместе с тем не препятствуют повороту стыка при сжатии или растяжении спиральных гофров. При нагреве гофры сжимаются и сварные стыки трубопровода закручиваются на некоторый угол, если же трубопровод остывает, они поворачиваются в обратную сторону на тот же угол.

Автором был предложен способ прокладки трубопроводов, когда спирально-гофрированные трубы, отличающиеся повышенной компенсирующей способностью, можно применять совместно с гладкостенными [3]. Для этого в трубопровод вваривается участок из двух труб одинаковой длины со спиральными гофрами. Длина участка  $l_1$ , выполняющего роль компенсатора, зависит от расстояния между неподвижными опорами  $L$  и температуры теплоносителя и определяется по формуле  $l_1 = \alpha \Delta t L / \Delta T$ , м, где  $\alpha$  — коэффициент линейного расширения материала труб, мм/(м·°C);  $\Delta t$  — разность между температурами теплоносителя и окружающей среды в момент монтажа, °C;  $\Delta T$  — компенсирующая способность спирально-гофрированной трубы. При монтаже компенсатор из труб со спиральными гофрами ■



# СИММ®

баки расширительные мембранные



**VESTA**  
trading

КРУПНЕЙШИЙ ПОСТАВЩИК ИНЖЕНЕРНОЙ САНТЕХНИКИ

**(495) 580-38-80**

[www.vesta-trading.ru](http://www.vesta-trading.ru)

может быть растянут на величину, соответствующую компенсирующей способности при сжатии, что позволяет вдвое увеличить общую компенсирующую способность.

Институтом электросварки им. Е.О. Патона и Рижским отделением Всесоюзного института «Теплоэлектропроект» предложен [4] метод предварительного напряжения самокомпенсирующих труб с пониженной продольной жесткостью, снабженных или винтовыми, или кольцевыми гофрами, при помощи высоконапорной среды — воды, воздуха, газа — с давлением, меньшим испытательного. Величина внутреннего давления  $P$  для предварительного напряжения трубопровода:

$$p \geq (2\alpha \Delta t E \delta) / (Rk).$$

где  $\alpha$  — температурный коэффициент расширения материала трубы;  $\Delta t$  — перепад температур, °С;  $E$  — модуль упругости материала, Па;  $\delta$  — толщина стенки трубы, мм;  $R$  — внутренний радиус трубы, мм;  $k$  — коэффициент снижения продольной жесткости.

Коэффициент показывает, во сколько раз удлинение трубы с кольцевыми или винтовыми гофрами больше удлинения такой же обычной гладкой трубы и  $k = 20-30$ .

Однако, поскольку спирально-гофрированные трубы обладают большей жесткостью, чем сильфонные и другие компенсаторы, применяемые обычно для растяжки, приспособления в данном случае не годятся. Монтажную растяжку рекомендуется выполнять при гидравлических испытаниях, когда компенсатор растягивается в результа-

Значения защемленного трубопровода (после введения предварительного нагружения в напряженно-деформированном состоянии)

таб. 1

Характеристика напряжения	Гладкая часть трубы			Вершина гофра	
	$\delta z$	$\delta \varnothing$	$\tau \varnothing$	$\delta \beta$	$\delta \alpha$
Напряжение, МПа	20,5	0	16	-66	-38,8

Усилия и крутящий момент, действующие на неподвижные опоры

таб. 2

(после введения предварительного нагружения на трубопровод, находящийся в напряженно-деформированном состоянии)

Нагрузка	Усилия, тн	Крутящий момент, тн/м
Без учета предварительного напряжения	0	-8,1
С учетом предварительного напряжения	-28	-15

те роста давления воды на заглушку. Для этого достаточно один из концов не закреплять в неподвижной опоре.

После введения предварительного нагружения напряженно-деформированное состояние защемленного трубопровода будет иметь значения, приведенные в табл. 1. Усилия и крутящий момент, действующие на неподвижные опоры при этом приведены в табл. 2.

Компенсатор из спирально-гофрированных труб — самый дешевый из всех известных конструкций аналогичного назначения, он может серийно изготавливаться на трубопрокатных заводах. Он прост в обслуживании, не требует устройства специальных камер, необходимых при использовании компенсаторов других типов, хорошо приспособлен для выполнения тепло- и гидроизоляционных защитных покрытий.

Применение труб с непрерывным компенсатором дает заметный эффект при изготовлении труб, укладки их на местности и, главным образом, в процессе эксплуатации трубопроводов. Основной эффект — самокомпенса-

ция продольной деформации трубопровода от изменений температуры и других осевых воздействий. Повышается способность трубопроводов следовать рельефу местности, а в плане располагаться по кратчайшей линии. При использовании усиленных появляется возможность применения тонколистовой термически обработанной стали в качестве материалов для труб и навивки. Наконец, экономический эффект повышения надежности трубопровода, работающего в условиях значительных перепадов температуры, благодаря снятию опасных продольных напряжений. □

1. Временные указания по проектированию самокомпенсирующихся труб для тепловых сетей. — М.: 1985.
2. Авторское свидетельство СССР № 875173 МКИ F16L53/00.
3. Ильин В.В., Шабарова Н.И., Шаповал А.Ф. Новая технология сооружения трубопроводов тепловых сетей из гофрированных гладких самокомпенсирующихся труб. Природные промышленные и интеллектуальные ресурсы Тюменской области. Научно-техническая конференция. Тюмень, 1997.
4. Патон Б.Е., Новиков В.И., Лось А.О. и др. Способ бескомпенсаторной прокладки трубопроводов. Авт. свид. СССР № 11617694; кл. 1621/00, 1985.

**HEISSKRAFT** **HK**<sup>®</sup>  
PLASTIC PIPING MATERIALS

**ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ  
ТРУБЫ И ФИТИНГИ**

Тел/факс: (495) 787-72-83  
111402, г. Москва, Кетчерская ул., 13

WWW.HEISSKRAFT.COM





спонсорно


**ВЕДУЩИЙ ОТРАСЛЕВОЙ ФОРУМ СТРАНЫ**
**НАСОСЫ  
КОМПРЕССОРЫ  
АРМАТУРА**

Международный Форум

# PCVEXPO

[WWW.PCVEXPO.RU](http://WWW.PCVEXPO.RU)
**2 - 5 ОКТЯБРЯ 2006**

РОССИЯ, МОСКВА

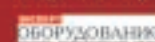
**БОЛЕЕ 20 СТРАН МИРА**
**БОЛЕЕ 18 ТЫСЯЧ ПОСЕТИТЕЛЕЙ**
**БОЛЕЕ 450 УЧАСТНИКОВ**
**БОЛЕЕ 19 ТЫСЯЧ КВ. М ПЛОЩАДИ**
**Форум проводится при поддержке:**

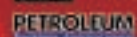
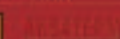
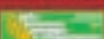
Министерства промышленности и энергетики РФ  
 Союза производителей нефтегазового оборудования  
 Правительства Москвы  
 Московской торгово-промышленной палаты  
 Европейского комитета по вопросам арматуростроения (CEIR)  
 Европейской ассоциации производителей насосов (EUROPUMP)  
 Федеральной службы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

Специализированные выставки:

**«НАСОСЫ»**
**«КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА.  
ПНЕВМАТИКА.  
ПНЕВМОИНСТРУМЕНТ»**
**«АРМАТУРА»**
**«ПРИВОДЫ И ДВИГАТЕЛИ»**
**Организаторы Форума:**

Выставочный холдинг MVK  
 Российская ассоциация производителей насосов  
 Ассоциация компрессорщиков и пневматиков  
 Научно-Промышленная Ассоциация Арматуростроителей  
 (495) 105-34-82; e-mail: [mns@mvk.ru](mailto:mns@mvk.ru)

**Генеральный информационный спонсор:**

**Информационные спонсоры:**

**Информационная поддержка:**

**3-й Международный специализированный салон «Смазочные Материалы»**
**МАСЛА**
**СМАЗКИ**
**ПРИСАДКИ**
**СОЖ**
**CM**  
 expo

**2—5 октября 2006**
[www.cm-expo.ru](http://www.cm-expo.ru)

Россия, Москва, КВЦ «Сокольники»

Приглашаем все предприятия, заинтересованные в развитии отрасли, в продвижении своей продукции на рынке и установлении новых партнерских отношений, принять активное участие и представить свою продукцию на салоне «Смазочные Материалы»

**Организатор:**

Выставочный холдинг MVK

**При содействии:**

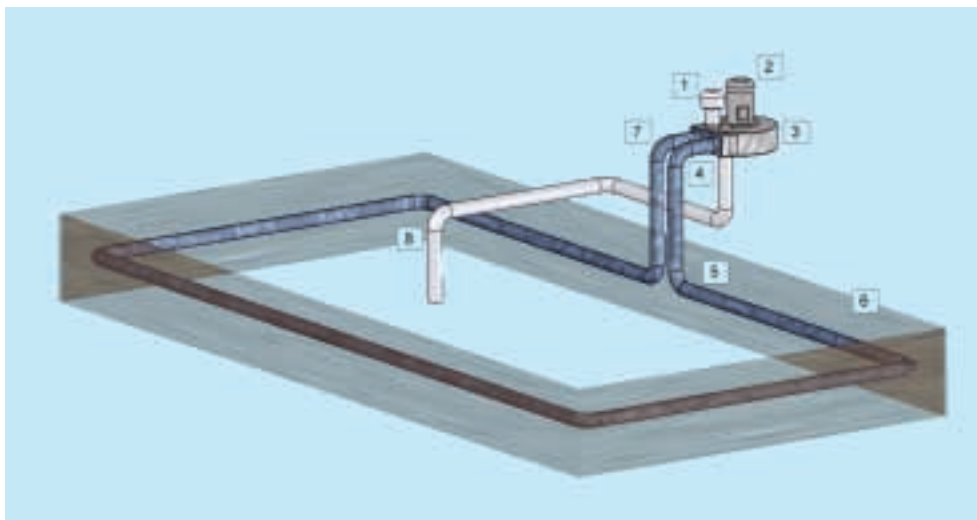

По вопросам участия просим обращаться

Выставочный холдинг MVK

 Директор выставки — Медведко Наталья Сергеевна  
 Тел./Факс: (495) 105-34-82, e-mail: [info@mvk.ru](mailto:info@mvk.ru)

# Расширение характеристик системы аэрации очистного сооружения

Авторы: Н.Д. ДЕНИСОВ-ВИНСКИЙ, студент, В.Н. СЕРГЕЕВ, доцент, МГТУ им. Баумана; В.П. ЕЛЬЧИНОВ, зам ген. директора ООО «НПФ Химхолдсервис»



1 — фильтр; 2 — двигатель; 2+3 — вихревой компрессор марки ВВК-2М; 4 — нагнетание 1 ступени; 5 — теплообменник; 6 — бак (аэротенк); 7 — всасывание во вторую ступень; 8 — нагнетание 2 ступени — подача воздуха в систему аэрации

Для очистки городских сточных вод преимущественное распространение получили очистные сооружения, на которых биохимическое окисление основной массы органических загрязнений осуществляется в аэротенках. В связи с ростом жилищного фонда возникает необходимость в увеличении мощности этих сооружений. Мощность может быть повышена за счет увеличения либо объема аэротенков, либо скорости биохимического окисления. Однако во втором случае возникает ряд проблем. Жизнедеятельность микроорганизмов, которые отвечают за переработку органических загрязнений, возможна только при строго определенных условиях. К одному из таких условий относится их концентрация, которая не должна превышать определенного значения. Тогда решением повышения мощности очистного сооружения может служить увеличение объема

аэротенка. Увеличение объема аэротенка может происходить либо с увеличением его занимаемой площади, либо с увеличением его глубины, либо с увеличением обоих параметров.

Очистные сооружения желательно располагать в непосредственной близости от населенного пункта, чтобы минимизировать затраты, связанные с транспортировкой сточных вод к месту их

очистки. В связи с этим на них накладываются ограничения по занимаемой ими площади. Компактные аэротенки не могут быть большой мощности. Однако именно в городских условиях необходимы большие мощности. Можно увеличить объем аэротенка за счет увеличения его глубины. Это является одним из самых подходящих решений. Очистные сооружения применяются для очистки воды не только вблизи больших городов и населенных пунктов, но и вблизи коттеджных поселков, где застройщики также пытаются минимизировать занимаемую ими площадь.

Биохимическое окисление основной массы органических загрязнений осуществляют микроорганизмы, жизнедеятельность которых невозможна без воздуха. В связи с этим необходим постоянный барботаж в аэротенках. Глубина аэротенка очистных сооружений ▴



Вихревой компрессор ВВК-2М в двухступенчатом исполнении

# Wirbel

НАСОС, КОТОРЫЙ  
НЕ ГОРИТ



---

Москва "ИНТЕРМА" (495) 783-7000  
783-9228

---

Санкт-Петербург  
"ИНТЕРМА-СПБ" (812) 380-6865  
380-6866

---

Нижний Новгород  
"ИНТЕРМА-НН" (8312) 61-8383  
33-9409

---

Казань "ИНТЕРМА-К" (843) 273-7322  
273-7312

---

Воронеж "ИНТЕРМА-В" (4732) 79-3300  
79-4849

---

**Эффективная работа при нестабильном напряжении**

**Отсутствие шума и вибрации**

**Клеммная коробка внутри корпуса**

**Рабочее колесо из стали высокого качества для фланцевых насосов серии HUP/HUPD**

ГРУППА КОМПАНИЙ **ИНПРОСТ**  
**ИНТЕРМА**™  
СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ  
WWW.INTERMA.RU

Сеть магазинов "САРМАТ" г.Астрахань (8512) 40-85-01, ООО "АДА" Приморский край, г.Уссурийск (4234) 33-52-88,  
ООО "Округ тепла" Краснодарский край, г.Кропоткин (86138) 6-54-44, ООО "Твой дом" г.Саратов (8452) 30-47-67  
ТК "Исток" г.Сочи (8622) 44-42-04, 69-22-64

составляет около 3,5 м. Для преодоления этого водяного столба широкое применение нашли машины динамического действия, в частности, вихревого типа — вихревые компрессоры. Они относительно дешевы, просты в эксплуатации, процесс сжатия воздуха в них происходит без загрязнения его маслами. Это особенно важно, т.к. к подаваемому воздуху в аэротенк предъявляются жесткие санитарные нормы, согласно которым воздух должен быть свободным от масла. Однако, несмотря на ряд достоинств, вихревые компрессоры обладают недостатками, главные из которых — сравнительно низкая степень повышения давления и сравнительно невысокий КПД. Степень повышения давления воздуха в компрессоре прямо пропорциональна глубине аэротенка. Поэтому мы ограничены в глубине аэротенка. Замена вихревого компрессора на другой тип не всегда целесообразна. Выход можно найти в двухступенчатом сжатии, при этом глубина аэротенка может достигать 8 м. Чтобы сжатие в ступенях вихревого компрессора было эффективным, необходимо межступенчатое охлаждение.

Вследствие сравнительно невысокого КПД вихревого компрессора, на степень повышения давления около  $\pi = 1,4$  приходится изменение температуры нагнетания по сравнению с температурой на всасывании  $\Delta T = 100$ . При таких параметрах на выходе из первой ступени сжатия газа во второй ступени будет неэффективным. Поэтому для снижения температуры необходимо теплообменник.

Требования, которые обычно предъявляются к теплообменнику, относятся к его цене, а также эффективности теплообмена. Понятно, что цена должна быть



Центробежный нагнетатель модульного исполнения. Последнее позволяет использовать межступенчатое охлаждение

наименьшей, а эффективность наибольшей. Необходимо найти оптимальное соотношение цены и качества. Теплообменник обладает гидравлическим сопротивлением, как правило оно тем больше, чем эффективнее происходит охлаждение. В погоне за компактностью, а следовательно за низкой стоимостью, можно получить некачественное охлаждение. Следует также отметить, что для теплообменника необходимы коммуникации и источник холодной воды для охлаждения, что значительно удорожает всю установку аэрации.

Очистное сооружение состоит, главным образом, из аэротенка, в котором происходит биохимическое окисление, и компрессорной станции, которая располагается непосредственно рядом с аэротенком, служащей для подачи воздуха в аэротенк. Возможно ли использовать воду, находящуюся в аэротенке, для охлаждения воздуха после первой ступени?

Как известно, после грубой фильтрации воды, она поступает в аэротенк, где происходит биохимическое окисление основной массы органических загрязнений. Температура воды там — около 15–20°C. Этого вполне достаточно для охлаждения воздуха температурой 120°C

до температуры 20–25°C. Остается определить тип теплообменника. Оптимальным является погружение теплообменника в аэротенк с водой. В этом случае отпадает необходимость в коммуникациях и дополнительном насосном оборудовании. В роли теплообменника может служить обычная труба — самый дешевый и доступный материал. Остается только выбрать ее диаметр и длину.

Расчет проводился для десяти труб с различными диаметрами: наименьший из них — 10 мм, наибольший — 100 мм. При этом технические характеристики компрессора: производительность  $V_e = 2 \text{ м}^3/\text{мин}$ , степень повышения давления в одной ступени —  $p = 1,4$ , температура всасывания — 20°C, температура нагнетания — 120°C. Необходимо было для каждого диаметра трубы получить длину, которая обеспечивала бы заданное охлаждение. При окончательном выборе диаметра важную роль играло гидравлическое сопротивление. Для диаметра трубы 10 мм было получено минимальное значение длины. Однако характер течения в трубе (определяется по числу Рейнольдса) показал, что гидравлические потери сведут на «нет» всю степень повы-

шения давления первой ступени. Для самого большого диаметра 100 мм гидравлические сопротивления были минимальными, однако длина составляла примерно 35 м. В итоге, учитывая гидравлические сопротивления трубы, ее стоимость (которая пропорциональна металлоемкости и, как следствие, размерам трубы) был получен диаметр 50 мм. При внутреннем диаметре 50 мм длина трубы, для охлаждения температуры воздуха со 120°C до 20°C, учитывая при этом 25% запас по площади теплообмена, получилась равной 20 м.

При расчете теплообмена был принят ряд допущений. Они касались того, что свойства жидкости в аэротенке отличаются от свойств воды. Это связано, прежде всего, с наличием большого числа примесей в воде, которые уменьшают коэффициент теплоотдачи со стороны жидкости.

Располагать трубу предполагается по периметру аэротенка на глубине примерно 1,5 м. Глубина погружения обуславливается лучшим качеством теплообмена, т.к. на поверхности будет преобладать более теплая вода, нагретая вследствие теплообмена.

Таким образом, выполненные расчеты позволяют использовать многоступенчатое сжатие в вихревых компрессорах при минимальных затратах на межступенчатое охлаждение. В свою очередь, многоступенчатое сжатие позволяет повысить уровень давлений, а значит, и глубину, и компактность аэротенков, использовать более эффективные методы аэрации например, мелкопузырчатую. В целом все это повышает производительность очистных сооружений без увеличения их габаритов и занимаемой площади. ■

# VALTEC

## МЕТАЛЛОПЛАСТИКОВЫЕ СИСТЕМЫ



Ежегодная премия Аква • Терм Профи  
«Торговая марка года»



  
MX 03

 **VESTA**  
trading

(495) 580-38-80  
[www.vesta-trading.ru](http://www.vesta-trading.ru)

# «Мы серьезно вышли на рынок водосчетчиков»

ОАО «Бологовский арматурный завод» (БАЗ) — один из крупнейших российских производителей арматуры. Основные мощности БАЗ были запущены в 1981–82 гг. Новые собственники и руководители компании внедрили уникальные передовые технологии. Завод производит более 10 млн единиц продукции в год. В основе продуктовой линейки — изделия из цветных металлов: вентили 15БЗР и 15Б1П, краны шаровые 11Б27П1 для воды и 11Б27П для газа, латунные фитинги, сетчатые фильтры. Вся продукция сертифицирована, рекомендована к применению ОАО «ГИПРОНИИГаз» и Научно-промышленной ассоциацией арматуростроения, входит в число «100 лучших товаров России». В этом году завод разработал и начал выпускать новый продукт — счетчик холодной и горячей воды СВК-15-1,5 «Бологовский». Слово — Сергею Александровичу ЧУМАКОВУ, генеральному директору ЗАО «Торговый дом «Бологовский арматурный».



Сергей Александрович ЧУМАКОВ, генеральный директор

**С.А.:** Водосчетчик для Бологовского завода стал логическим продолжением трубопроводной арматуры, которую мы выпускаем. В нашем ассортименте — шаровые краны, вентили, фильтры. Недавно мы расширили производство, закупили новое оборудование. Решили производить водосчетчики. По нашим прогнозам, тарифы в ЖКХ будут расти. Страна от этого никуда не уйдет. Соответственно, приборы учета воды и энергии будут востребованы. Корпуса для водосчетчиков мы штампуем сами, а «начинку» закупаем в Италии. У нас давние партнерские связи с итальянскими фирмами, через них мы покупаем и наше оборудование.

■ ■ ■ Как налаживалось производство водосчетчиков?

**С.А.:** Сразу было решено делать высококачественные приборы. Мы изучили опыт производителей подобных счетчиков, исследовали опыт продаж фирм, работающих с ними, поэтому изначально модифицировали конструкцию. Во-первых, поставили магнитную защиту внутрь счетчиков. Не все заводы сразу сообразили это сделать, а для эксплуатирующих организаций очень важно не допустить воровства воды, в т.ч. при помощи счетчика. Можно ведь поставить большой магнит, и показания счетчика будут искажаться.

У нас защита от этого заложена изначально. Кроме того, мы укомплектовали счетчик всеми соединительными устройствами. Мы тщательно проверяем продукцию: наши первые образцы досконально проверяли специалисты компании «Метросервис». Мы учитывали их рекомендации и направляли им приборы для новой проверки после каждой модификации. В результате, методом проб и ошибок, получился очень точный, удобный в эксплуатации, качественный прибор.

■ ■ ■ Сейчас многие фирмы заинтересовались рынком водосчетчиков. Как его будет завоевывать Бологовский?

**С.А.:** Мы будем использовать весь свой опыт. Качество — в первую очередь. Потому что некачественный продукт, каким бы он ни был дешевым, продвинуть тяжело. Его можно продать один раз, но потом пойдет «обратная волна» и товар уже не реализовать. Завод целых 25 лет на рынке, и мы уверены, что подобные начинания понятны нашим клиентам. Наша фирма не однодневка, мы серьезно стараемся выйти на рынок водосчетчиков.

Рекламная кампания начнется, когда наши постоянные дилеры «распробуют» новый продукт, убедятся в его качестве. Мы сделаем акцент на продвижение не БАЗа, а именно продукта — водосчетчика. Собираемся его рекламировать, презентовать повсеместно — начиная от потенциальных покупателей и заканчивая областными администрациями, городскими и теми государственными учреждениями, которые занимаются регулированием процесса. Еще один важный элемент — реклама фирм, которые становятся нашими покупателями. Они начинают продавать наш водосчетчик,

а мы помогаем им с сопровождением. Обратите внимание, на буклете у нас нигде не указан фактический адрес фирмы, дилеры могут указывать свои координаты. На сайте [www.vodoschet.ru](http://www.vodoschet.ru) есть информация о том, где можно купить наш водосчетчик, кто занимается его продажей. Раскруткой сайта мы тоже будем заниматься. Уже сейчас его посещаемость — более 150 человек в день.

■ ■ ■ Учитывает ли конструкция водосчетчика особенности наших водопроводных систем?

**С.А.:** Бологовский водосчетчик рассчитан на нашу воду, в него установлен специальный фильтр. Адаптирован счетчик и к перепадам давления, которое, как известно, у нас нестабильное. Также предусмотрен клапан обратного хода. При сравнительно невысокой цене счетчик укомплектован абсолютно всем, что необходимо для установки и качественной работы. Поверочный интервал на холодную воду — шесть лет, на горячую — четыре года. У многих конкурентов поверочный интервал меньше. А ведь проверка — это дополнительные затраты. Ну и естественно, счетчик сертифицирован в надлежащих государственных учреждениях.

■ ■ ■ Достаточны ли мощности Бологовского арматурного для оперативного выполнения даже очень крупного заказа именно на водосчетчики?

**С.А.:** Несомненно! ■

**ЗАО «Торговый дом «Бологовский арматурный»**

Москва, ул. Кульнева, 4

Адрес для корреспонденции: 117519, Москва, а/я 3

Тел/факс: (495) 223-08-68, 223-08-98

E-mail: [info@bolarm.ru](mailto:info@bolarm.ru)

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

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



Оригинальная пресс-система с контуром безопасности «SC-Contur» работает надежно. За других не ручаемся.



- Неопрессованное соединение: при наполнении системы видна протечка
- Опрессованное соединение: герметичность гарантирована
- Обеспечена надежность при эксплуатации
- Проверено на миллионах соединений
- Подтверждено сертификатом DVGW
- Контроль прочности

Пресс-технология VIEGA – номер 1 в мире.



**МОСКВА** • ПРОКСИМА (495) 741-3004 • ТД РЕМС (495) 619-8731, 617-9305 • РЭНДСТРОЙ (495) 225-2575 • СЕЛЕКТ (495) 120-9007, 334-4422 • СТРОЙСЕРВИС АВФ (495) 122-2194, 122-2125 • ТЕРМОСТУДИЯ (495) 242-8877, 242-4778 • ХОГАРТ (495) 788-1112  
• ЭГОПЛАСТ (495) 684-1573, 686-1967 • GENERAL COMPANY (495) 782-1125 • **САНКТ-ПЕТЕРБУРГ** • НЕВСКИЙ ПРОСПЕКТ (812) 380-7554 • ТЕРМОСТУДИЯ (812) 380-1585 • ХОГАРТ (812) 703-4114 • ЭГОПЛАСТ (812) 449-4820

# Формирование комплексов рациональных технологий очистки бытовых сточных вод и переработки осадков для различных по численности жилых массивов

Автор Н.И. КУЛИКОВ, ООО «Инекс» (г. Сочи), Г.В. ШИШЛО, МУП «Водоканал», г. Сочи

Современные требования к качеству очищенной воды при выпуске в поверхностные водоемы, необходимость улучшения гигиенических условий труда обслуживающего персонала, сокращения зон санитарной охраны вокруг очистных станций стали причиной коренного пересмотра технологии очистки сточных вод и обработки осадков. Предпочтение отдают башенным сооружениям, в которых реализуют биоконвейер работы сообществ прикрепленных и свободноплавающих микроорганизмов, биологический метод удаления биогенных элементов, используют биокомпостирование для подготовки осадков сточных вод к утилизации. Преимущество получают методы интенсивной очистки сточных вод: процеживание, флотация, ступенчатое ведение биологических процессов очистки воды, обеззараживание световыми лучами.

Действующие очистные станции канализации были запроектированы и построены, в основном, в советское время и ориентированы на доведение качества очищенных сточных вод по БПК<sub>5</sub> и взвешенным веществам до уровня 15 мг/л, удаление фосфатов не предусматривалось, а различные формы азота (нитриты, нитраты, азот аммонийный) не соответствуют нормативам ПДС, что компенсируется штрафными платежами. Из других показателей чаще всего есть нарушения в сбросах сточных вод по ионам тяжелых металлов, СПАВ, нефтепродуктам.

Поскольку традиционные очистные станции канализации имеют в комплексе сооружений первичные отстойники, а в первичных отстойниках из сточной жидкости выводится с осадками до половины органических примесей сточных вод, то неизбежно наличие в очищенной сточной жидкости либо избытка нитратов, либо остаточное содержание азота аммонийного на недопустимом уровне. Объективно подходить к возможностям традиционной технологии

очистки городских сточных вод и конструкций сооружений механической, биологической и химической очистки воды, можно сделать заключение, что без применения очень дорогостоящих методов и устройств для доочистки стоков невозможно приведение в соответствие качества очищенных сточных вод и нормативных требований СанПиНа России к качеству стоков, сбрасываемых в рыбохозяйственные водоприемники. Корректировать необходимо всю технологическую цепочку сооружений для очистки сточных вод, что позволит резко сократить затраты на доочистку, на доведение качества очищенной сточной жидкости до уровня нормативов сброса в водоемы рыбохозяйственного назначения без учета разбавления стоков водой водоема. Совершенно специфично формирование сточных вод в индивидуальном жилье, при коттеджной застройке без централизованной трубной канализации.

Основываясь на знании всех факторов, влияющих на формирование потока сточных вод, неравномерность его состава и расходов, на эффективность выделения из сточных вод механических примесей, процеживанием через сетки, выявлена целесообразность разделения интервала производительностей очистных станций канализации от 2 до 200 тыс. м<sup>3</sup>/сут. В основу конструкции очистных станций заложен процесс аноксидно-аэробной биологической очистки сточных вод прикрепленными и свободноплавающими микроорганизмами с использованием волокнистой синтетической загрузки типа «Ерш». Рассмотрим несколько диапазонов, в которых набор сооружений для очистки сточных вод, переработки и подготовки к утилизации осадков сточных вод своеобразен и оригинален.

**Технология очистки сточных вод в комплектно-блочных очистных станциях типа «Ерш» производительностью от 10 до 5000 м<sup>3</sup>/сут.**

При суточном объеме сточных вод более 10 м<sup>3</sup>/сут залповые сбросы высококонцентрированных стоков менее опасны, но неравномерность поступления стоков по часам суток очень высока, поэтому очень актуально усреднение расходов сточных вод по часам суток. Накопительная емкость усреднителя расходов, как правило, комплектуется в единый комплекс оборудования как стандартный элемент целостной конструкции. Обязательным элементом комплектной установки рассматриваемого диапазона производительностей является устройство фильтрующее самоочищающееся (УФС), располагаемое над усреднителем расходов. Исходная сточная жидкость из канализационного коллектора с помощью насосной установки с погружным насосом подается на УФС и далее делится на два потока: на аэробную биологическую очистку и в емкости усреднителя. Процесс аноксидно-аэробной биологической очистки сточных вод осуществляется в три этапа прикрепленными и свободноплавающими микроорганизмами. На завершающих этапах очистки сточных вод используются зернистые фильтры доочистки стоков с пуrolатовой загрузкой, обеспечивающие доведение качества воды до уровня, при котором можно применять УФ-обеззараживание очищенных стоков. С помощью реагента «Аква-Аурата» производится связывание фосфатов в нерастворимое соединение и их удаление на фильтрах.

Для переработки осадков сточных вод на установках типа «Ерш» предусмотрены аэробные минерализаторы-илоуплотнители и установки ИФГ в виде кассет с фильтрующими капроновыми или полипропиленовыми мешками и доведение осадка до влажности 83–85%.

**Технология очистки сточных вод на очистных станциях башенного типа «Ерш» производительностью от 1 до 25 тыс. м<sup>3</sup>/сут.**

При увеличении производительности очистной станции до 500 м<sup>3</sup>/сут начинают проявляться в значительной степени недостатки низкого слоя воды, связанные

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

# WATTS Industries Deutschland GmbH

## Ваш надежный партнер

Дисковые поворотные затворы и гидроклапаны;

Коллекторы и комплектация к "теплым полам";

Арматура к радиаторам и термоголовки;

Комплектующие для котельных;

Газовое оборудование.

### Наши дилеры

#### Москва:

**Атек** (495) 943-5385, ф.943-7645 [www.atек.ru](http://www.atек.ru)  
**Дюйм** (495) 787-7148, ф.787-7148 [www.duim.ru](http://www.duim.ru)  
**Импульс** (495)933-6670 [www.impulsgroup.ru](http://www.impulsgroup.ru)  
**ИЦ Водная Техника** (495) 771-7271 ф.132-4559 [www.water-technics.ru](http://www.water-technics.ru)  
**Интерма** (495) 783-7000 ф.783-9228 [www.interma.ru](http://www.interma.ru)  
**Контур-Вест** (495) 191-7178 ф.946-2837 [www.kontur-west.ru](http://www.kontur-west.ru)  
**Пари Групп** (495) 727-1119 [www.parigrupp.ru](http://www.parigrupp.ru)  
**Проксима** (495) 741-3004 ф.943-7633 [www.proxima-k.ru](http://www.proxima-k.ru)  
**Центр ОВМ** (495) 491-5788 ф.491-0094 [www.ovm.ru](http://www.ovm.ru)

#### С-Петербург:

**Алсель СПб** (812) 325-24-24, 325-24-07 [www.ahlsell.ru](http://www.ahlsell.ru)  
**Невский Проспект** (812) 567-1204, 567-9439, [www.nevskypr.ru](http://www.nevskypr.ru)  
**NORD COMPANY** (812) 380-82-10, 496-5220, [www.otoplenie.spb.ru](http://www.otoplenie.spb.ru)  
**Климат Проф** (812) 324-6902, 327-1112, [www.complect.klimat-prof.ru](http://www.complect.klimat-prof.ru)  
**Сан Саныч Профи** (812) 320-2664, 320-2661, [www.san-sanych.ru](http://www.san-sanych.ru)

#### Екатеринбург:

**САНТЕХИМПЭКС** (343) 210-40-43; 269-15-28; 269-15-29 [www.stimek.ru](http://www.stimek.ru)

**Офис в Москве:** тел.: (495) 746-8788, тех.поддержка: (495) 746-0803

тел./факс: (495) 543-9884, e-mail: [wattsmoscow@mail.ru](mailto:wattsmoscow@mail.ru)

**Офис в С-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) 216-6672, e-mail: [wattsural@mail.ru](mailto:wattsural@mail.ru)

**Офис в Краснодаре:** тел./факс: +7(861) 253-0459, тел.: +7 918 413 57 94  
e-mail: [wattskrasnodar@mail.ru](mailto:wattskrasnodar@mail.ru)

**WATTS**  
INDUSTRIES  
Technology by nature

**WATTS Industries Deutschland GmbH**  
Geschäftsbereich Export 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)

с размерами блоков перевозимых автомобильным или железнодорожным транспортом. Площадь зеркала воды в емкостных сооружениях становится нерационально завышенной. В то же время мировая промышленность освоила выпуск воздухонагнетателей с давлением воздуха на выходе до 10 м водяного столба. Это позволяет увеличивать в аэробных биореакторах башенного типа слой жидкости до 7–8 м, а следовательно, снижать площадь зеркала воды, расходы электроэнергии, тепла, воды.

Как и на очистных станциях контейнерного типа, стоки от КНС поступают вначале на процеживание в УФС, затем часть направляется в технологическую цепь биологической очистки, а часть в усреднитель-накопитель. Биотехнология очистки сточных вод включает: анаэробно-аноксидную, аэробную биологическую очистку и доочистку прикрепленным на ершовой насадке биоценозом. В качестве вторичных отстойников задействуются тонкослойные илоотделители.

Для переработки осадка целесообразно использовать биологический метод удаления фосфора из сточных вод с соответствующей технологией переработки избыточного активного ила в биогумус.

Габаритные размеры очистной станции производительностью 1000 м<sup>3</sup>/сут в плане 15×18 м при высоте 11 м. Шаг колонн каркаса здания — 6 м. Стеновые панели имеют размер 3×6 м.

Очистные станции диапазона производительностей от 5 до 25 тыс. м<sup>3</sup>/сут конструктивно аналогичны диапазону 1–6 тыс. м<sup>3</sup>/сут, но имеют биореакторы диаметром 5 м, что существенно отражается на объеме строительно-монтажных работ на площадке строительства очистной станции. Переработка выделяемых осадков, ввиду большого объема ведется верми- и биокомпостированием.

Стоки от КНС поступают на процеживание в УФС, а затем расчетным расходом направляются в первичный отстойник, остальная часть в усреднитель-накопитель сточных вод. В первичном отстойнике сточная жидкость смешивается с возвратным активным илом и разделяется на два потока. Поток осевшего ила отводится в анаэробный биореактор, а поток сточной жидкости перетекает в денитрификатор биореактора I ступени. В биореактор I ступени подают и анаэробно обработанный активный ил, и циркуляционную иловую смесь из аэротенка. В биореакторе I ступени обязательно наличие насадки для удерживания прикрепленных микроорганизмов и взвешенных веществ сточных

вод. В результате жизнедеятельности гидроролитических бактерий накопленные на насадке взвешенные вещества обеспечивают постоянное поступление растворенных в воде органических веществ — продуктов гидролиза и тем самым стабилизируют нагрузку на свободноплавающий активный ил.

Процессы денитрификации обеспечивают подщелачивание исходной сточной жидкости, дают газовые пузырьки молекулярного азота, разрыхляющие сгустки взвешенных веществ на насадке и способствуют массообмену между биоценозом прикрепленных на насадке микроорганизмов и очищаемой сточной жидкостью.

Особого внимания заслуживают системы воздухообеспечения биологических процессов, вентиляции помещений ОСК и обезвреживания отработанного воздуха из биореакторов очистки и доочистки сточных вод. Поэтому очистные станции IV диапазона производительностей могут располагаться вблизи селитебной территории.

### Технология очистки сточных вод на очистных станциях рулонного типа «Ерш» в диапазоне производительностей от 25 до 200 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Модульная производительность одной секции биореакторов 12,5–17 тыс. м<sup>3</sup>/сут с расчетным часовым расходом не более 800 м<sup>3</sup>/ч. При глубине слоя воды в биореакторе не более 9 м диаметр емкости для биореактора I ступени с часовым временем пребывания должен составлять 10–11 м. Вторая ступень биореактора биологической очистки сточных вод работает с ведением процессов нитри-денитрификации и временем пребывания 4–5 ч (характерном для нормы водоотведения 300 л/чел сут и при нагрузке на биомассу активного ила не более 200 г БПКП/кг-сут).

Объем аэротенка на уровне 3500 м<sup>3</sup> можно получить при диаметре сооружения не менее 28 м и глубине слоя воды до 9 м (за вычетом объема биореактора первой ступени, расположенного внутри биореактора второй ступени).

Безусловно, при изменении состава сточных вод необходима корректировка расчетов и привязка модуля к конкретному составу сточных вод.

Набором числа задействованных секций можно наращивать производительность очистной станции. При производительности 50 тыс. м<sup>3</sup>/сут в блоке имеются четыре параллельно работающие секции. Разработан комплекс сооружений, входящих в блок-модуль на производительность 50 тыс. м<sup>3</sup>/сут. В этом комплексе имеется здание решеток и песколовков, скомбини-

рованное с КНС и воздуходувкой, сооружения для биокоагуляции и сорбционной очистки исходного стока возвратным активным илом с последующим отстаиванием или флотацией и выводом осевшего ила в анаэробный биореактор, 4 секции биореакторов I и II ступеней, блок емкостей тонкослойных илоуплотнителей с противоточным движением осветляемой воды и отделяемого активного ила, блок емкостей биореакторов доочистки сточных вод, совмещенный с помещениями реагентного хозяйства для связывания фосфатов в нерастворимые в воде вещества, и фильтровальный зал для удаления взвешенных веществ до уровня остаточных концентраций 1,5–3,0 мг/л. Это гарантирует остаточное содержание фосфора не более 0,2 мг/л.

Биореакторы I и II ступеней, где диктует глубину слоя воды растворение в воде кислорода воздуха, имеют слой воды 9 м, а биореакторы доочистки сточных вод имеют глубину слоя воды не более 5 м, поскольку такая глубина благоприятна для жизнедеятельности фильтраторов-седиментаторов — основных обитателей биореакторов доочистки сточных вод.

В отдельном здании сблокированы помещения мастерской, складские помещения. В комплексе блока-модуля имеется здание АБК и химлаборатории. Обособленно размещен в блок-модуле цех сгущения и мехобезвоживания осадков с реагентным хозяйством для кондиционирования осадков перед обезвоживанием и биокомпостированием обезвоженных осадков в смеси с наполнителем из измельченных отходов (опилки, трава, солома и т.п.).

Накопление и созревание компоста из осадков производится в башнях по типу силосных резервуаров.

Сгущение осадков сточных вод осуществляется с помощью флотационных илоуплотнителей, гарантирующих 94–95%-ю влажность уплотненного избыточного активного ила и регенерационной иловой смеси из биореакторов доочистки сточных вод.

Станции полной биологической очистки типа «Ерш» для глубокой очистки бытовых и близких к ним по составу промышленных сточных вод, в перечисленных диапазонах и предложенной конструкции обеспечивают остаточные концентрации биогенных элементов на уровне нормативов ПДС для рыбохозяйственных водоемов. Благоприятные гигиенические условия труда обслуживающего персонала позволяют сократить размеры зон обслуживания и сокращают вдвое объемы емкостных сооружений. □



**DAB**  
PUMP PERFORMANCE

### Москва

#### Гидроузел

(495) 648-7088, 648-7089, 648-7090

#### Евростройальянс

(495) 191-9790, 191-7467, 742-1744

#### Интерма

(495) 783-7000, 783-9221

#### ГК Маэстро

(495) 730-2003, 234-4330

#### ГТК Метизы

(495) 111-7976, 937-9706, 258-5245

#### ЗАО "Ставан-М"

(495) 120-9008, 120-4035

#### Сто пил

(495) 467-1611, 467-7333, 770-8964

#### Тайм

(495) 727-0114, 727-0215

#### Терморос

(495) 785-5500

#### ООО "ТЭСК"

(495) 745-5380

#### Центртрубпласт

(495) 745-4544, 745-4548

### Санкт-Петербург

#### Гидроснаб

(812) 338-6070, 327-8575

#### ГТК Метизы

(812) 554-8996, 554-2688

#### Тайм-Спб

(812) 438-1348

#### ООО "Центр отопления"

(812) 579-3539, 579-8740, 703-3865

### Абакан

#### ТЕПЛО (ИП Баженова Ю. В.)

(3902) 24-9255

### Барнаул

#### Алтайская деловая компания

(3852) 75-3871, 75-3893, 75-1728

### Волгоград

#### ГК Интер-Термогаз:

#### ООО "Евроимпорт"

(8442) 33-2424

### Воронеж

#### Стройтепломонтаж

(4732) 46-0941, 46-7898, 46-7997

#### ООО "Интер-Термогаз Воронеж"

(4732) 72-7489

### Екатеринбург

#### НПП Уралтехнология

(343) 222-2307, 222-2306

### Краснодар

#### Группа компаний PIPEMAN

(861) 252-3737

### Курск

#### Водяной

(0712) 58-0555

### Липецк

#### Ветлуга

(4742) 77-8727, 77-2561, 22-2145

### Нижний Новгород

#### Интерма-НН

(8312) 33-9409, 61-8382

### Новосибирск

#### ЗАО "ЗСТМ"

(383) 220-9361, 220-9363, 227-8588

#### Тайм-Сиб

(383) 276-0262

### Ростов-на-Дону

#### РосГидроМонтаж

(863) 269-8352, 269-8407

#### Строй Инжиниринг

(863) 244-3456

### Рязань

#### ЗАО "Газкомплектсервис"

(4912) 24-3419, 45-8850, 24-3426

### Саратов

#### Энергомашкомплект

#### Склад-магазин

(8452) 41-9666, 41-9667

### Саранск

#### ООО "Интерком"

(8342) 35-2595

### Ставрополь

#### Ставтеплострой

(8652) 94-5133, 94-5233, 94-5333

### Сыктывкар

#### Русский торговый дом

(8212) 24-2490

### Тула

#### Гидроаппаратура НПП

(4872) 37-6985, 37-6986, 39-5566

#### Этон-Энергетик

(4872) 39-3759, 39-4412

### Тюмень

#### ООО "Ангор"

(3452) 43-1163, 43-0324

### Уфа

#### ЗАО "МеталлСервис"

(3472) 73-3278, 73-0308, 91-8230

### Чебоксары

#### ОАО "Сельский комфорт"

(8352) 69-4255, 26-0990

**DAB**  
PUMP PERFORMANCE



## Там, где нет туалетов, нет цивилизации

С 6 по 9 сентября в московском «Манеже» прошел Всемирный туалетный саммит и выставка «Туалеты будущего и формирование благоприятной социальной среды». Наша страна впервые принимала у себя участников Всемирной туалетной организации.

В России, в отличие от Европы и Азии, цивилизованное отношение к туалетной культуре, к сожалению, находится в зачаточном состоянии. И не столько из-за менталитета населения, сколько из-за неповоротливости служб ЖКХ и властных структур. По данным ООО «Биоэкология» (г. Санкт-Петербург), на согласование установки одного туалетного модуля-павильона, занимающего площадь 6 м<sup>2</sup>, уходит столько же времени, сколько на согласование постройки огромного офисного центра. Ну не абсурд?! А ведь модуль еще нужно подключить к электричеству — опять долгое согласование. Когда же срок аренды земельного участка под модулем закончится (от года до трех лет, и не более), процесс придется начинать заново! Разрабатывая программу помощи городам, «Биоэкология», обладающая парком из 1500 кабин американского и итальянского производства, наладила выпуск уникальных отапливаемых туалетных кабин California собственной разработки. Только в 2006 г. конструкторское бюро компании разработало четыре принципиально новых модификации туалетного модуля-павильона: сетевой (подключаемый к инженерным сетям), передвижной (на базе автоприцепа), эконом-класса и модуль для инвалидов (такой модуль будет установлен в московском парке «Сокольники»).

Порадовала гостей выставки инженеринговая компания «Сопро-инвест» (г. Москва), которая продемонстрировала работу автоматизированного самоочищающегося туалета с дистанционным контролем. Принцип работы оригинального оборудования туалетов не имеет аналогов и защищен патентами. Применение автоматики и достижений высоких технологий позволяет полностью исключить влияние человеческого фактора на поддержание чистоты. Перерыв на санобработку не превышает 20 с, что обеспечивает большую пропускную способность. Такой самоочищающийся туалет успешно эксплуатируется в Москве с 2004 г.

На выставке демонстрировались стационарные и мобильные туалеты, туалетные кабины, санитарно-техническое оборудование для туалетов и технологии очистки сточных вод. В программе мероприятия были туалеты как достопримечательность, туалетные шедевры в мировой архитектуре. В саммите приняли участие более 3000 специалистов из 18 стран, многие выступили с интересными докладами. В них прозвучала главная мысль: туалет больше не является табу. Мир начинает осознавать необходимость в лучшей архитектуре и обслуживании туалетов, санитарной инфраструктуре, очистке канализационных сточных вод, в развитии безопасных и надежных канализационных систем. В России же при содействии властей коммерческие структуры могли бы в короткий срок обеспечить население необходимым количеством туалетов. Если у служб ЖКХ много других проблем, почему бы не дать проявить себя коммерсантам? Тем более что у них есть и наработки, и опыт. Надеемся, нас услышат. □

### Любопытно

В августе с.г. в интернете, а в сентябре — на канале EuroNews был анонсирована принципиально новая система смыва унитаза. Идея — глобальная экономия воды при соблюдении общепринятых норм гигиены. «Эко-эффективный унитаз может экономить в Великобритании до 1,85 млрд л воды ежедневно!». Цифра потрясающая, с учетом того, что пресной воды всегда не хватает. Проект назвали Propelair (так и хочется обзвать «пропеллером»), он разработан компанией Phoenix Product Development Ltd., расположенной в университете East London (UEL). В унитазе используется инновационная комбинированная система смывания воздухом и водой. Воды при этом используется менее 1,5 л за раз (иначе говоря, только 1/6 из «обычных» 9 л в день). Шестимесячные испытания убедили скептиков в том, что это и гигиенично, и экономично — снижает общий расход воды в стране чуть ли не на 10%. По другим же исследованиям (данным Центра исследования воды), система Propelair экономит лишь 140 млн л воды ежедневно. Впрочем, и эта цифра не маленькая!

*По материалам зарубежной прессы.  
Перевод [www.mastercity.ru](http://www.mastercity.ru).*



20 – 23 ноября  
**'06**  
Москва, КВЦ «Сокольники»

1-я МЕЖДУНАРОДНАЯ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ВЫСТАВКА ТУАЛЕТОВ  
И ТУАЛЕТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**Туалеты**  
(общественные и частные)

Система обеспечения и сервиса  
в туалетном хозяйстве

Технологические системы очистки  
и переработки в туалетном хозяйстве

Экология, культура быта  
и перспективы её развития

Дизайн, строительство  
и реконструкция туалетов

Коммунальные и канализационные  
системы

Чистота и гигиена в туалетном  
хозяйстве

**Организаторы:**  
выставочный холдинг MVK,  
НП Российское туалетное объединение

**При поддержке:**  
Московской торгово-промышленной палаты

**При содействии:**  
КВЦ «Сокольники»

**Дирекция выставки:**  
107113, Москва, Сокольнический Вал, 1, пав. 4  
Тел.: (495) 268-99-05; тел./факс: (495) 105-34-83  
E-mail: vsv@mvk.ru, zlk@mvk.ru, ssp@mvk.ru, kes@mvk.ru

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

# К вопросу минимизации затрат на устройство и эксплуатацию подземных водопроводов

В настоящее время в России можно устраивать подземные водопроводы (далее ПВ) из отечественных труб как из традиционных материалов [1] — стали (Ст), асбестоцемента (Ац), железобетона (ЖБ), и высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ), так и из полимерных — непластифицированного поливинилхлорида (НПВХ), полиэтилена (ПЭ) [2], и стеклопластиковых. Делать это следует, очевидно, с минимальными затратами как на устройство ПВ, так и на их эксплуатацию.

**Автор** А.А. ОТСТАВНОВ, ведущий научный сотрудник, к.т.н., В.А. УСТЮГОВ, директор ГУП «НИИ Мосстрой», к.т.н., А.Н. ДМИТРИЕВ, начальник Управления научно-технической политики в строительной отрасли, д.т.н., О.Г. ПРИМИН, зам. директора по науке ГУП «МосводоканалНИИпроект», д.т.н., В.А. ОРЛОВ, проф. МГСУ, к.т.н., В.А. ХАРЬКИН, ген. директор ООО «Прогресс», к.т.н.

Применительно к ПВ стальные трубы производятся по ГОСТ 10704 с наружными диаметрами от 70 до 1420 мм с толщинами стенок от 3 до 20 мм, а также по различным техническим условиям с внутренним цементно-песчаным покрытием (определенная защита труб от внутренней коррозии). То есть, имеется набор стальных труб с более чем 100 различными внутренними диаметрами.

Для устройства ПВ используются асбестоцементные напорные трубы (ГОСТ 539) условным диаметром от 100 до 500 мм, четырех классов и трех типов, на рабочие давления 0,6; 0,9; 1,2 и 1,5 МПа. Трубы каждого условного диаметра могут иметь по три-четыре различных внутренних диаметра. Всего труб с различными внутренними диаметрами 56.

Набор внутренних диаметров у железобетонных напорных труб, используемых для устройства ПВ, около полутора десятков. Железобетонные напорные трубы, изготавливаемые виброгидропрессованием соответственно классу, показывающему, на какое рабочее давление они рассчитаны (0–2 МПа, 1–1,5, П-1 и Ш — 0,5 МПа), по ГОСТ 12586.0, насчитывают семь диаметров от 500 до 1600 мм. Столько же диаметров от 500 до 1600 мм насчитывают железобетонные трубы, изготавливаемые центрифугированием соответственно классу (1–1,5; П-1 и Ш — 0,5 МПа).

Трубы из ВЧШГ для устройства ПВ производятся по ТУ 1461-037-50254094–2004 условным диаметром от 100 до 300 мм, с толщинами стенок соответственно классу 9, в т.ч. с внутренним цементно-песчаным покрытием. Таких труб, с ранжированием по внутреннему диаметру, всего пять.

Напорные трубы из НПВХ производятся согласно ГОСТ Р 51613–2000 диаметром от 110 до 315 мм с различными толщинами стенок соответственно размерному отношению SDR (13,6; 17; 21; 26; 33 и 41) и классу (ПВХ — 100, ПВХ — 125), на рабочие давления от 0,5 до 2 МПа при температуре воды 20°C. Трубы из НПВХ насчитывают около 60 внутренних диаметров.

Напорные трубы из ПЭ (ГОСТ 18599–2001) производятся диаметром от 100 до 1200 мм с различными толщинами стенок. Они также соответствуют размерному отношению SDR (6,9; 11; 13,6; 17; 17,6; 21; 26; 41) и классу полиэтилена (ПЭ 32 — до 160 мм, ПЭ 63, ПЭ 80 и ПЭ 100 — до 1200 мм) на рабочие давления от 0,25 до 1,6 МПа при температуре воды 20°C. Трубы из ПЭ насчитывают более 200 внутренних диаметров.

Трубы из стеклопластиков (СП) производятся по техническим условиям ТУ 2296-002-26612968 четырех внутренних диаметров — 90; 110; 150; 200; 215; 265; 300; 315; 400 мм с толщинами стенок от 1 до 12 мм, на рабочие давления,

независимо от температуры воды, от 1 до 5,4 МПа. По внутренним диаметрам стеклопластиковых труб всего девять, зато по рабочим давлениям они могут быть изготовлены в неограниченном количестве, правда, только по предварительному заказу.

Так какие же трубы следует с учетом материала, диаметра, толщины стенки, способа соединения предпочесть в каждом конкретном случае устройства ПВ?

Каждый производитель конкретных труб (в данном случае имеется в виду трубный материал) любыми способами обосновывает преимущества своей трубной продукции на все случаи устройства ПВ.

Однако такое мнение не всегда будет отвечать устройству конкретного ПВ.

Дело в том, что не только внутренние диаметры, являющиеся основным показателем для выбора тех или иных труб с целью транспортирования воды по проектируемому ПВ, будут отличаться друг от друга. Будут отличаться и гидравлические показатели [3] из-за разного качества внутренней поверхности труб из разных материалов, даже при одном и том же у них внутреннем диаметре. В общем, для выбора оптимального диаметра водопроводной трубы, независимо от того, из какого материала она изготовлена, имеется надежная основа — гидравлический расчет ПВ [4].

Толщина стенки любой трубы определяет ее прочность. Выбрать конкретную трубу с определенной толщиной стенки возможно только в результате прочностного расчета ПВ с учетом внутреннего давления и нагрузки от грунта и транспорта [5].

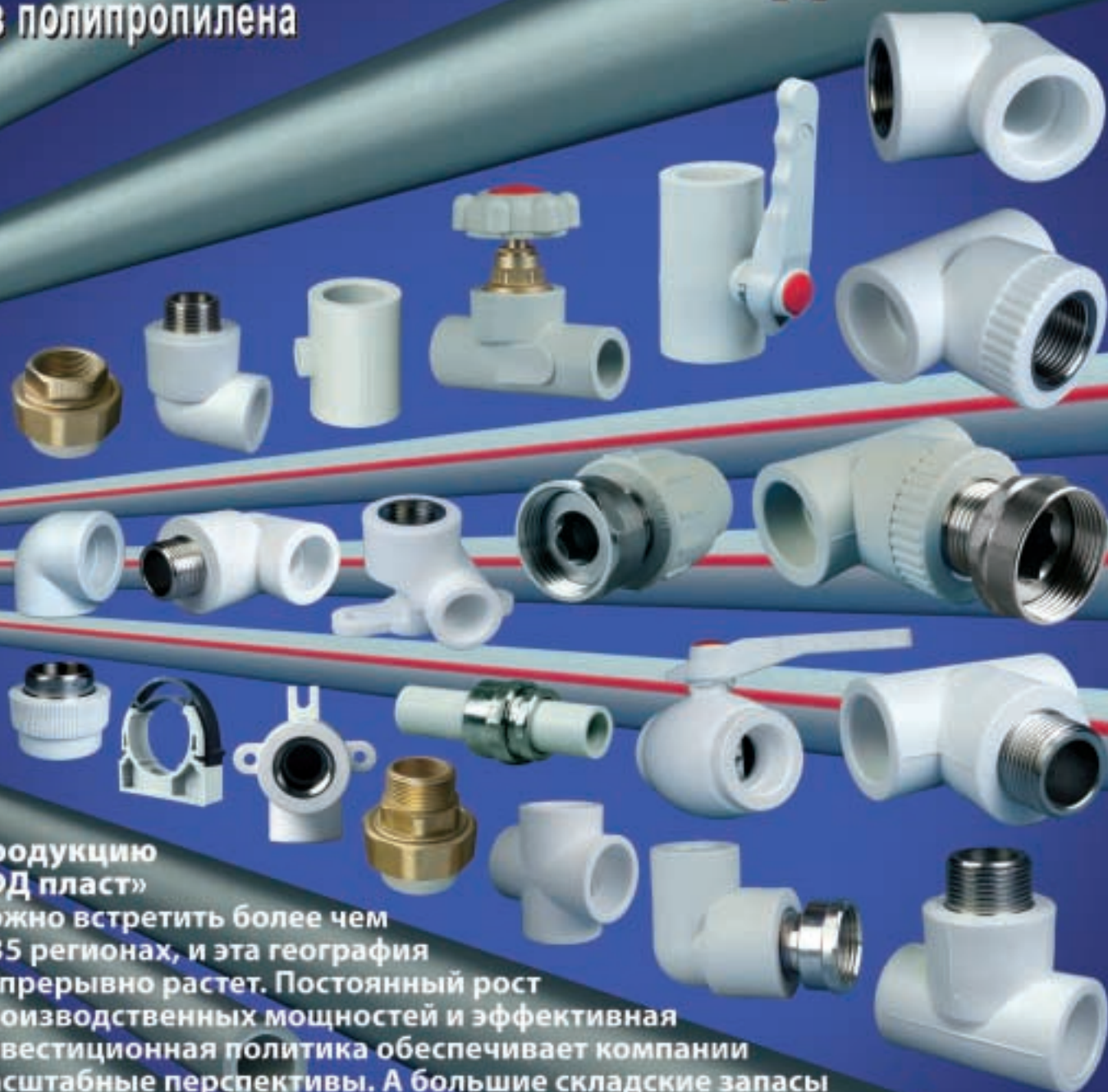
Кроме того, на монтаж ПВ из перечисленных труб будут требоваться различные трудовые и материальные ресурсы, т.к. все они характеризуются ■





трубы и фитинги  
из полипропилена

# ВЕДУЩИЙ РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ



Продукцию «ФД пласт» можно встретить более чем в 35 регионах, и эта география непрерывно растет. Постоянный рост производственных мощностей и эффективная инвестиционная политика обеспечивает компании масштабные перспективы. А большие складские запасы гарантируют нашим клиентам стабильную бесперебойную работу на весьма выгодных условиях. Вся информация о продукции, наградах, новинках, постоянно расширяющемся ассортименте, а также фотографии завода и строительных объектов Вы найдете на нашем сайте.

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

**РАБОТАЙТЕ С ЛИДЕРАМИ РЫНКА!**

■ Табл. 1. Варианты устройства ПВ из разных труб

Вариант, $V_i$	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$	$V_5$	$V_6$	$V_7$
Трубы	Ст	Ац	Жб	ВЧШГ	НПВХ	ПЭ	Сп

■ Табл. 2. Сроки службы, периодичность ремонтов, доля ежегодных отчислений на ремонты и восстановление ПВ\*

№	Трубы	Периодичность капитальных ремонтов, год	Сроки службы $T_{ф}$ , год	Доля ежегодных отчислений от сметной стоимости, %			
				$P_{тр}$	$P_{кр}$	$P_{в}$	Всего
1.	Стальные	10	20	0,7	0,5	5	6,2
2.	Чугунные (серый чугун)	10	60	1	0,7	1,7	3,4
3.	ВЧШГ**	25	100	0,5	0,3	1,2	2
4.	Пластмассовые	10	50	1,1	0,6	3,3	5
5.	Асбестоцементные	10	20	1,8	0,5	5	7,3
6.	Железобетонные**	7	15	2,1	0,9	6	9
7.	Стеклопластиковые**	15	50	1,2	0,7	3,5	5,4

\* Вновь построенных траншейным способом; \*\* По экспертной оценке авторов.

различной массой и соединяются с использованием различных способов.

Очевидно для того, чтобы отдать предпочтение каким-либо трубам, надо проанализировать целый ряд показателей, большинство из которых могут быть заранее не известны.

Сделать такой анализ весомо возможно только в рамках вариантного [6] технико-экономического исследования применения труб из конкретного материала (табл. 1).

Хотя методики проведения такого анализа для ПВ на сегодня нет, тем не менее, ясно уже сейчас, что среди приведенных в таблице вариантов (пока рассматриваются семь) некоторые из них могут быть исключены сразу же. Ведь трубы из различных материалов не всегда имеют один и тот же набор диаметров.

Для выбора оптимального варианта из оставшихся вариантов, например, пяти, предлагается методика, которая связывается с технико-экономическими исследованиями [7] применения для устройства ПВ труб из оставшихся материалов. Согласно этой методике исследуются экономические факторы, которые должны определяться заранее для каждого  $i$ -ого варианта ПВ из оставшихся, в данном случае для пяти —  $\mathcal{E}_2, \mathcal{E}_4, \mathcal{E}_5, \mathcal{E}_6$  и  $\mathcal{E}_7$ .

В случаях, когда выбор какого-либо из вариантов,  $\mathcal{E}_i$ , ПВ необходимо сделать по желанию заказчика, тогда необходимость в сравнении, естественно, отпадает.

В результате исследования экономических факторов должен выявиться вариант используемых труб для ПВ, для

которого  $\mathcal{E}_i$  будет иметь минимальное значение.

Технико-экономический фактор ПВ:  $\mathcal{E}_i = \sum P_i$ , (1)

где  $P_i$  — приведенные затраты на устройство и эксплуатацию ПВ по  $i$ -ому варианту.

Приведенные затраты на устройство и эксплуатацию ПВ:

$$P_i = P_c + P_{э}, \quad (2)$$

где  $P_{ci}$  — составляющие приведенных затрат на устройство ПВ,  $P_{эi}$  — составляющие приведенных затрат на эксплуатацию ПВ.

Составляющую приведенных затрат на устройство и эксплуатацию ПВ:

$$P_{ci} = [(C_{ti} + C_{mi})K_{omi}K_{зci} + C_{mi} + H_i]K_{пни}K_{смi}, \quad (3)$$

где  $C_{ti}$  — расходы на приобретение труб для устройства ПВ в оптовых ценах;  $C_{mi}$  — расходы на транспортировку труб для устройства ПВ до места строительства;  $K_{oi}$  — коэффициент, учитывающий отходы труб при устройстве ПВ, в отсутствие точных данных можно принять 1,02;  $K_{зi}$  — коэффициент, учитывающий заготовительно-складские расходы на трубы, используемые при устройстве ПВ, в отсутствие точных данных можно принять 1,02;  $C_{mi}$  — расходы на производство монтажных работ при устройстве ПВ (подготовительные и земляные работы, сборка соединений, проведение гидравлических испытаний и др.);  $H_{oi}$  — накладные расходы строительных организаций на производство строительно-монтажных работ при устройстве ПВ;  $K_{пни}$  — коэффициент, учитывающий плановые накопления строительных организаций при производстве строительно-монтажных

работ при устройстве ПВ, в отсутствие точных данных можно принять 1,06;  $K_{смi}$  — коэффициент, учитывающий переход от сметной стоимости к полной стоимости устройства ПВ, в отсутствие точных данных можно принять от 1,15 до 1,3.

Расходы на транспортировку труб для устройства ПВ определяют согласно используемым схемам доставки их к месту проведения строительно-монтажных работ по тарифам на перевозку грузов (автомобильным либо железнодорожным транспортом с учетом затрат на такелажные работы при погрузке — разгрузке, наценок на сбыт и т.п.).

Расходы на производство работ,  $C_{mi}$ , по устройству ПВ (подготовительные и земляные работы, сборку соединений, проведение испытаний и др.), отнесенные к расчетной единице длины, определяют по единым районным единичным расценкам (ЕРЕР) и укрупненным сметным нормам (УСН).

Накладные расходы строительных организаций, производящих работы по устройству ПВ.

$$H_{oi} = \varphi(C_{oi} + C_{эi}), \quad (4)$$

где  $C_{oi}$  — расходы на основную зарплату рабочих, занятых на производстве работ по устройству ПВ;  $C_{эi}$  — расходы на эксплуатацию механизмов и средств малой механизации при устройстве ПВ;  $\varphi$  — коэффициент ( $\varphi = 0,47$ ).

В отсутствие точных данных можно принимать накладные расходы в размере 16% от суммы прямых затрат на устройство ПВ (основной заработной платы рабочих, затрат на эксплуатацию механизмов и средств малой механизации, стоимости труб и других материалов).

Составляющие приведенных затрат на эксплуатацию ПВ,  $P_{эi}$ , должны учитывать комплекс приведенных к моменту ввода его в действие расходы на текущие и капитальные ремонты, техническое обслуживание, восстановление изношенных элементов при последующей эксплуатации.

Расходы на эксплуатацию ПВ:

$$P_{эi} = (P_{три} + P_{кри} + P_{тоi} + P_{ви})K_{общи} + P_{эли}, \quad (5)$$

где  $P_{три}$  — расходы на текущие ремонты ПВ;  $P_{кри}$  — расходы на капитальные ремонты ПВ;  $P_{ти}$  — расходы на техническое обслуживание ПВ;  $P_{ви}$  — расходы на реконструкцию ПВ, в т.ч. с использованием бестраншейных технологий [8];  $P_{эли}$  — затраты на электроэнергию, расходуемую на преодоление потерь ■

# Рехал Mixal

## Гибкая альтернатива



По просьбе заказчика. Фото: сайт производителя

Гарантия высокого качества • Легкость и гибкость • Гигиеничность  
Долговечность • Высокое шумопоглощение • Низкие потери тепла  
Отсутствие коррозии и известковых отложений

Удобный и технологичный монтаж • Резьбовые фитинги • Пресс фитинги

Комплекс **Рехал** для систем водоснабжения и отопления основан на применении многослойных металлопластиковых труб в сочетании с резьбовыми и пресс фитингами, изготовленными из специального латунного сплава.

Многослойные трубы **Рехал** и **Mixal** сочетают в себе преимущества металла и пластика. Производитель, компания **Valsir** (Италия), гарантирует бесперебойную работу комплекса **Рехал** по меньшей мере в течение 50 лет.

Официальный поставщик продукции «Valsir» в России, странах СНГ и Балтии:

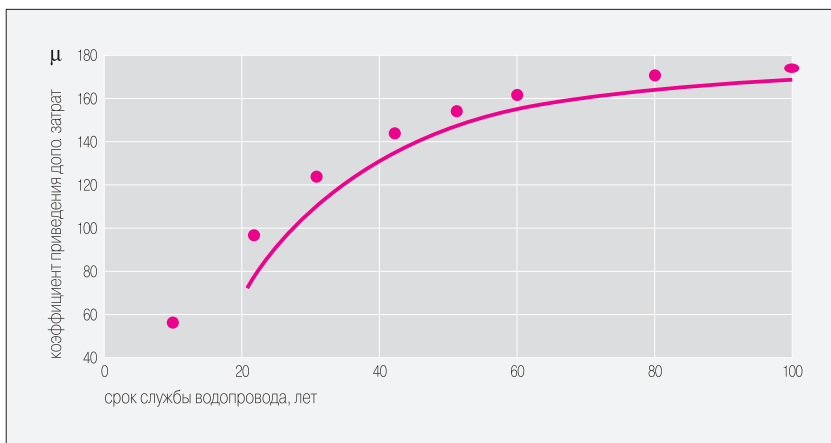
**ТЕПЛО  
IMPORT**  
ГРУППА КОМПАНИЙ

Центральный офис:  
Тел. (495) 995 5110, факс (495) 995 5205  
E-mail: opt@teploimport.ru  
www.teploimport.ru

### Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия:	Москва:	(495) 995 5110
	Санкт-Петербург:	(812) 271 6118
	Волгоград:	(8442) 930 905
	Красноярск:	(3912) 211 111
	Пермь:	(34220) 199 105
	Ростов-на-Дону:	(8632) 923 473
Азербайджан, Баку:		(99412) 645 182
Украина, Киев:		(38044) 451 4881

Молдова, Кишинев:	(373) 247 1516
Беларусь, Минск:	(37517) 296 1141
Грузия, Тбилиси:	(99532) 921 545
Узбекистан, Ташкент:	(99871) 361 5061
Литва, Вильнюс:	(3705) 245 8828
Латвия, Рига:	(371) 746 8072
Эстония, Таллинн:	(372) 656 3680



■ Зависимость коэффициента приведения дополнительных затрат на электроэнергию в результате возрастания гидравлического сопротивления в процессе эксплуатации ПВ от срока его службы

напора в ПВ;  $K_{общ}$  — коэффициент, учитывающий общие эксплуатационные затраты на ПВ (содержание аварийных служб, административно-управленческого аппарата, технику безопасности, охрану окружающей среды и др.).

Расходы на текущие ремонты ПВ:

$$P_{три} = \sum_{i=1}^{T_{фи}} \frac{C_{три}}{(1 + E_{ни})^{t_i}}, \quad (6)$$

где  $C_{три}$  — среднегодовые расходы на текущий ремонт ПВ;  $t_i$  — год эксплуатации ПВ;  $T_{фи}$  — расчетные сроки службы ПВ (табл. 2);  $E_{ни}$  — нормативы приведения сравниваемых вариантов для ПВ к одному моменту времени, в отсутствии нормируемых значений можно принять 0,1.

Расходы на текущее обслуживание:

$$P_{тои} = \sum_{j=1}^{n_{и}} \frac{C_{тои}}{(1 + E_{ни})^{t_j}}, \quad (7)$$

где  $C_{тои}$  — среднегодовые затраты на  $j$ -ое техническое обслуживание ПВ.

Расходы на капитальные ремонты:

$$P_{кри} = \sum_{j=1}^{n_{и}} \frac{C_{кри}}{(1 + E_{ни})^{T_{кри}}}, \quad (8)$$

где  $C_{кри}$  — расходы на проведение капитального ремонта ПВ;  $T_{кри}$  — время от начала эксплуатации до  $j$ -го капитального ремонта ПВ, определяемое сро-

ком его службы;  $n_{и}$  — число капитальных ремонтов за период функционирования ПВ.

Расходы на восстановление ПВ:

$$P_{ви} = \sum_{j=1}^{n_{и}} \frac{C_{ви}}{(1 + E_{ни})^{T_{ви}}}, \quad (9)$$

где  $C_{вои}$  — расходы на прокладку нового ПВ взамен отслужившего свой срок;  $T_{ви}$  — время от начала эксплуатации до  $j$ -й полной замены, определяемой сроком службы реконструированного ПВ;  $n_{и}$  — число полных замен ПВ в течение расчетного периода.

Среднегодовые затраты на текущий ремонт:

$$C_{три} = P_{три} P_{ци} \quad (10)$$

где  $P_{ци}$  — сметная стоимость ПВ,  $P_{три}$  — доля ежегодных отчислений, % сметной стоимости, на текущие ремонты ПВ (см. табл. 2).

Среднегодовые затраты на техническое обслуживание ПВ:

$$C_{тои} = H_{чи} \Phi_{зпн} \quad (11)$$

где  $H_{чи}$  — нормативная численность обслуживающего персонала на 1 км ПВ;  $\Phi_{зпн}$  — годовой фонд зарплаты с начислениями, приходящимися на одного работающего на эксплуатации ПВ.

Среднегодовые затраты на капитальный ремонт:

$$C_{кри} = P_{кри} P_{ци} \quad (12)$$

где  $P_{кри}$  — доля ежегодных отчислений, % от сметной стоимости водопровода, на их капитальный ремонт (см. табл. 2).

Среднегодовые затраты на восстановление:

$$C_{ви} = P_{ви} P_{ци} \quad (13)$$

где  $P_{ви}$  — доля ежегодных отчислений на восстановление, % от их сметной стоимости ПВ (табл. 2).

Приведенные затраты на электроэнергию, расходуемую на преодоление гидравлических сопротивлений в ПВ при перекачке воды и создания требуемого напора:

$$P_{эли} = C_{эли} (\mu_i + \mu_{oi} C_i), \quad (14)$$

где  $C_{эли}$  — годовые затраты на электроэнергию для преодоления потерь напора в ПВ;  $\mu_i$  — коэффициент приведения к одному сроку разновременных затрат:

$$\mu = \sum_{j=1}^{T_{фи}} \frac{1}{(1 + E_{ни})^{t_j}}, \quad (15)$$

где  $\mu_{oi}$  — коэффициент приведения дополнительных затрат на электроэнергию в результате возрастания в процессе эксплуатации гидравлического сопротивления в ПВ; при отсутствии нормируемых значений, в зависимости от срока службы ПВ можно принимать по графику рисунка;  $C_i$  — коэффициент, учитывающий увеличение гидравлического сопротивления в системе водоснабжения, вызванное явлениями истирания, кавитации, коррозионного отложения или обрастания внутренних поверхностей ПВ. При отсутствии точных данных можно принимать для труб: 0,0 (полимерных и стеклопластиковых) и 0,3 (асбестоцементных, железобетонных и металлических с цементно-песчаным покрытием).

Годовые затраты на электроэнергию, расходуемую на преодоление гидравлических сопротивлений при перекачке и создания требуемого напора в ПВ:

$$C_{эли} = \frac{860 Q_{pi} \sigma \lambda_i h_i}{K_{ci} \eta_i}, \quad (16)$$

где  $Q_{pi}$  — расчетный расход воды, м<sup>3</sup>/с, перекачиваемый по ПВ;  $\rho$  — плотность воды, кг/м<sup>3</sup>;  $\sigma$  — сметная стоимость



1 кВт·ч электроэнергии (руб.), используемой для перекачки воды насосами;  $\lambda_i$  — длина ПВ, м;  $h_i$  — потери напора, м/м, определяются при проведении гидравлических расчетов ПВ;  $K_{ci}$  — коэффициент, учитывающий перерывы в работе ПВ;  $\eta_i$  — КПД насосов, обслуживающих ПВ.

## Выводы

1. Показано, что сегодня в России подземные водопроводы можно устраивать из стальных, чугунных, асбестоцементных, железобетонных, полимерных и стеклопластиковых напорных труб диаметром от 90 до 2400 мм.
2. Предложена методика, используя которую, можно минимизировать затраты на устройство конкретного подземного водопровода из имеющихся в России труб и последующую его эксплуатацию. Предлагается минимизацию затрат производить на стадии проектирования путем комплексной оценки водопроводов по гидравлическим, прочностным, монтажно-технологическим и экономическим показателям как строительства, так и эксплуатации.
3. Некоторые показатели, рекомендуемые в методике к использованию, носят априорный характер. Для получения более точных значений показателей необходимо постоянно собирать статистические данные для подземных водопроводов и после их соответствующей обработки нормировать.
4. Собираемые данные должны достаточно точно отражать особенности подземных водопроводов из асбестоцементных, железобетонных, стальных, чугунных, в т.ч. с цементно-песчаным покрытием, полимерных и стеклопластиковых труб и не только российского производства, но и поставляемых из-за рубежа. □

1. Перешивкин А.П., Никитин С.А., Алимов В.П. и др. Монтаж систем водоснабжения и водоотведения. Справочник строителя под ред. Перешивкина А.П. и Никитина С.А., М.: ГУП ЦПП, 2003.
2. Ромейко В.С., Отставнов А.А., Устюгов В.А. и др. Справочные материалы. Пластмассовые трубы в строительстве ч. 1. Трубы и детали трубопроводов. Проектирование трубопроводов. М.: ВАЛАНГ, 1997.
3. Отставнов А.А. Сравнительный анализ пропускной способности водопроводов из термопластичных и металлических труб. В сб. научных трудов НИИ Мосстроя, №2: Применение полимерных материалов в строительстве. М., ВИНТИ, 1977.
4. Добромыслов А.Я. Таблицы для гидравлических расчетов напорных и безнапорных трубопроводов из полимерных материалов. Под редакцией Ромейко В.С., М.: ТОО «Издательство ВНИИМП», 2000.
5. Отставнов А.А., Алиференков А.Д., Примин О.Г., Орлов В.А., Харьков В.А. Оценка напорных трубопроводов из ВЧШГ с использованием математической модели системы «грунт-жесткая труба», «С.О.К.», №6/2006.
6. Дмитриев А.Н., Отставнов А.А., Ионов В.С. К минимизации затрат на устройство и эксплуатацию внутренних напорных трубопроводов. «Сантехника», №3/2005.
7. Ромейко В.С., Отставнов А.А., Устюгов В.А. и др. Справочные материалы. Пластмассовые трубы в строительстве ч. 2. Строительство трубопроводов. Эксплуатация и ремонт трубопроводов. М.: ВАЛАНГ, 1997.
8. Отставнов А.А., Харьков В.А., Орлов В.А. К технико-экономическому обоснованию выбора способа безтраншейной реконструкции ветхих водопроводов. «Сантехника», №3/2004.

# Драгоценны правильные решения

От них зависит наше спокойствие и благополучие



## REHAU®

Высококачественные трубы и фитинги



Трубы и фитинги REHAU

Котлы DAKON, BAXI, De DIETRICH

Радиаторы KERMI и GLOBAL

Запорная и термостатическая  
арматура GIACOMINI и OVENTROP

Поставка, монтаж, сервис

## МАСТЕР

## ВАТТ

www.masterwatt.ru

(495) 730-22-99

(многоканальный)

# Передовые технологии кровельного дренажа.

## Сифонно-вакуумная система

Сегодня, когда площади кровельных покрытий увеличиваются и здания приобретают современный облик, вопросу кровельного дренажа уделяется большое внимание. В зданиях, имеющих сложную конструкцию и оригинальный дизайн, часто остается ограниченное пространство для монтажа трубопроводов. Один из вариантов значительной экономии пространства — использование сифонно-вакуумной системы ливневого дренажа, которая включает в себя программное обеспечение, водо-приемные воронки, крепежные элементы, трубы из полиэтилена (ПЭ) и полную номенклатуру фитингов.

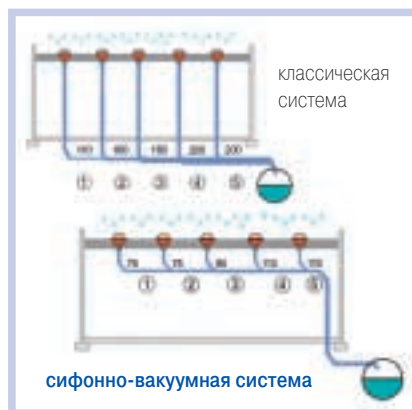


**В** сифонной системе воронка отвечает за создание отрицательного давления, путем контроля потока жидкости и предохраняет систему от попадания в нее воздуха; система крепежа равномерно распределяет нагрузку, не переносит ее на конструкцию крыши, крепежные элементы имеют малый вес и снабжены специальными защелками, что играет большую роль в скорости и простоте монтажа; гладкая внутренняя поверхность ПЭ-труб в совокупности с широким выбором фитингов гарантируют оптимальные геометрические параметры системы. По сравнению с традиционной системой отвода воды, сифонно-вакуумная система является не только экономически выгодной из-за использования меньшего количества стояков, но и ведет к увеличению свободного пространства здания, и соответственно уменьшает количество земляных работ по подключению к основным канализационным линиям. Кроме того, система обладает серьезными техническими преимуществами: в результате полного заполнения трубопровода с помощью специальной конструкции воронок сокращается номинальный диаметр труб.

- Система дает полную свободу технологических решений при проектировании веток трубопроводов, что не мешает проектированию других не менее важных систем, таких как пожарная и вентиляционная.
- Возможность прокладки горизонтальных участков без уклона, при большой площади кровли (от 10 тыс. м<sup>2</sup>) позволяет сократить от 1 до 3 м свободного пространства.
- ПЭ и высокая скорость потока не позволяют твердым частицам оседать на стенках трубопроводов, что делает риск засорения минимальным.



Сифонно-вакуумная система уже более 30 лет применяется в Европе, и на данный момент соотношение с традиционной системой составляет 70% к 30%. Мировой опыт использования сифонно-вакуумной системы насчитывает более 70 тыс. проектов. Для крупных объектов, таких как супер- и гипер-



маркеты, промышленные здания, аэропорты, а также объекты, имеющие большую площадь кровли, сифонно-вакуумная система — наилучшее решение. В России и странах СНГ система успешно применяется в течение 10 лет и спрос постоянно увеличивается благодаря экономичности и скорости монтажа.

Компанией AKATHERM в 2002 г. была разработана сифонно-вакуумная система кровельного дренажа AKASISON, с учетом всех преимуществ и недостатков аналогичных систем, существующих на рынке. Эта система установлена на заводе KIA Motors площадью 90 тыс. м<sup>2</sup> и на самом крупном логистическом центре Европы в городе Бремен, ею оборудован ледовый каток в г. Хорн, а также большое количество зданий сетевых гипермаркетов, таких как IKEA, AUCHAN, METRO, LEROY MERLIN в разных городах мира, в т.ч. Москве и Казани. Специалисты службы эксплуатации IKEA в Казани положительно отзываются о системе AKASISON и дают самые благоприятные отзывы о ее работе.

Сифонно-вакуумная система AKASISON разрабатывается «под ключ» с помощью специализированного программного обеспечения akasad; монтаж и сервисное обслуживание производятся только сертифицированными компаниями, специалисты которых проходят ежегодную аттестацию в Голландии.

AKATHERM готов поделиться с вами своими знаниями в области трубопроводных систем из полиэтилена, предлагая практические курсы подготовки и техническую литературу. Для любого проекта кровельного дренажа AKASISON является лучшим выбором. □

**По всем интересующим вас вопросам обращайтесь в представительство компании AKATHERM в Москве:**

Тел: +7 (495) 748-0889  
akatherm@glynwed.ru



арматура безопасности  
и терморегулирования



**VESTA**  
trading

КРУПНЕЙШИЙ ПОСТАВЩИК ИНЖЕНЕРНОЙ САНТЕХНИКИ

**(495) 580-38-80**

[www.vesta-trading.ru](http://www.vesta-trading.ru)

# Энергосберегающие системы жилых зданий. Пособие по проектированию

Автор В.Ф. ГЕРШКОВИЧ, к.т.н., руководитель Центра энергосбережения КиевЗНИИЭП\*

## 3. Рациональные тепловые пункты

### 3.1. Основы рационального подхода к проектированию ИТП

Практика проектирования и строительства тепловых пунктов строящихся жилых домов в течение последнего времени демонстрирует тенденции неоправданного их усложнения, следствием которого является не только удорожание строительства, но и неэффективность эксплуатации. Перенасыщенность ИТП циркуляционными насосами приводит к излишнему потреблению электроэнергии и снижению уровня надежности системы, отключающейся при перерывах в электроснабжении. Возможности многофункциональной автоматики, применяющейся в тепловых пунктах, превышают фактическую потребность, а обслуживающий персонал не всегда способен выделить необходимые для реального энергосбережения функции многочисленных регуляторов, в результате чего они во многих случаях вообще не работают.

Сущность рационального подхода к проектированию ИТП состоит в том, что современный жилой дом безусловно стоит того, чтобы его тепловой пункт проектировался индивидуально с учетом высоты здания и площади квартир, степени комфортности и особых требований инвесторов, давления в трубопроводах тепло- и водоснабжения, площади и конфигурации помещения теплового пункта. Так называемые модульные тепловые пункты, собираемые из узлов заводского изготовления, обычно включающие в себя максимально возможный набор изделий с претензией на универсальность их использования, упрощают процесс проектирования и могут (далеко не всегда) способствовать сокращению трудозатрат на месте монтажа.

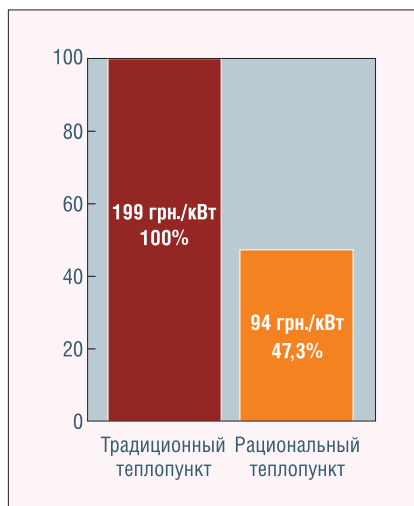


Рис. 11. Сопоставление затрат на строительство двух ИТП жилых домов, отнесенных к 1 кВт тепловой мощности

Эти достоинства модульных тепловых пунктов несопоставимы с ущербом, который выражается в излишних затратах денежных средств (рис. 11) и полезной площади в процессе строительства и, особенно, в затратах излишней энергии в процессе эксплуатации.

Тепловой пункт жилого дома должен быть конструктивно простым, легко управляемым и энергетически эффективным. Те, кто стремится за проектировать такой тепловой пункт, могут воспользоваться проверенными практикой рекомендациями.

### 3.2. Теплообменники со сверхвысокой плотностью теплового потока

Эффективные кожухотрубные аппараты ТТАИ со сверхвысокой плотностью теплового потока выпускаются предприятием «Теплообмен» в г. Севастополе. Эти аппараты по всем техническим и экономическим показателям

не только не уступают лучшим импортным образцам разборных пластинчатых теплообменников, но и заметно превосходят их. Более 100 теплообменников ТТАИ эффективно работают в десятках киевских тепловых пунктов, их надежность подтверждена многолетней практикой эксплуатации, а основные показатели эффективности превосходят соответствующие показатели лучших зарубежных образцов теплообменных аппаратов. Теплообменники ТТАИ компактнее импортных в 1,5–2,5 раза, легче их в 6–12 раз и дешевле на 30–40%.

Теплообменные аппараты ТТАИ, поражающие своей необыкновенной компактностью и удивительной легкостью, придают тепловым пунктам, в которых они применяются, признаки логической завершенности, простоты и простоты, присущие только самым совершенным изделиям. В отличие от пластинчатых аппаратов они располагаются на стенах теплового пункта и не занимают места в плане, оставляя свободной площадь, на которой удобно обслуживать оборудование и приборы автоматики. На рис. 12 показано, как, применяя аппараты ТТАИ, можно свободно расположить все оборудование теплового пункта на участке стены длиной всего 6,5 м.

### 3.3. Приготовление теплоносителя

Традиционные для современных ИТП технические решения приготовления теплоносителя для систем отопления предполагают две возможности:

- устройство независимого от тепловой сети контура циркуляции с подогревом теплоносителя в регулируемом теплообменнике;
- зависимое от тепловой сети присоединение системы отопления с циркуляционным насосом и регулируемым смешением.

В дополнение к этим двум возможностям рациональные тепловые пункты используют еще три:

- устройство ступенчатой регенерации теплоносителя при зависимом присоединении системы отопления к тепловой сети с позиционным количественным регулированием; ▶

\* Продолжение. Начало — в №7–8/2006. Пособие разработано в рамках программы КиевЗНИИЭП по разработке серии пособий по проектированию к ДБН В.2-2-15-2005 «Жилые здания. Основные положения». Рассматриваемые в этом Пособии нетрадиционные подходы к решению некоторых технических задач, связанных с энергосберегающими системами инженерного оборудования, могут быть интересны специалистам безотносительно к нормативам, действующим сегодня в России и Украине.



# Так всё начиналось...



В Пасхальное воскресенье 1899 года, перелистывая журнал “Альте унд Нойе Вельт”, немецкий предприниматель Йоханн Вайллант неожиданно наткнулся на забавную картинку: заяц вылупился из яйца, румяные гномы собрались вокруг и смотрят на чудо. Восхищенный Йоханн Вайллант решает приобрести картинку и авторские права на неё. Так началась история успеха торговой марки Vaillant, и с тех пор “заяц в яйце” во всём мире ассоциируется с продукцией высокого качества и надёжности. Сегодня мы рады предложить Вам весь спектр оборудования для автономного отопления и водоснабжения дома: котлы, водонагреватели, автоматику, принадлежности.

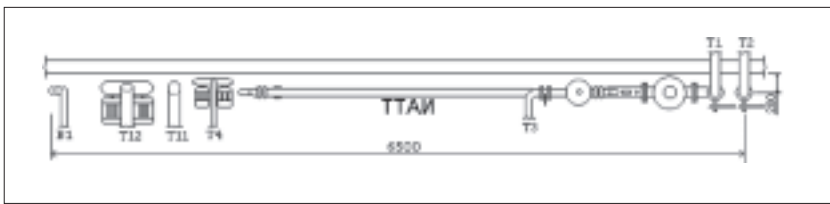
**Vaillant - доверяйте опыту профессионалов!**

**Представительство Vaillant GmbH в России**

Москва: (495) 580-78-77 ■ Санкт-Петербург: (812) 703-00-28

Информацию об авторизованных сервисных центрах Vaillant Вы можете получить на нашем сайте или по телефону

Горячая линия: (495) 101-45-44 ■ [www.vaillant.ru](http://www.vaillant.ru) ■ [info@vaillant.ru](mailto:info@vaillant.ru)



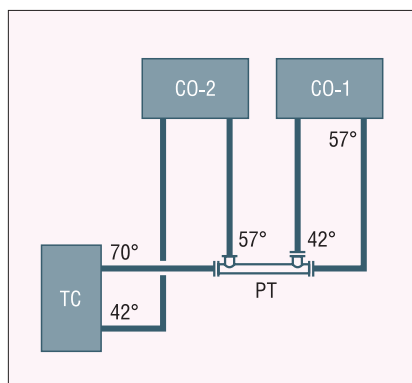
■ Рис. 12. Пример размещения (в плане) полного комплекта оборудования теплового пункта 12-этажного жилого здания тепловой мощностью 1,1 Гкал/ч с теплосчетчиком, циркуляционными насосами, регулирующей и запорной арматурой и двухступенчатым водоподогревателем ГВС, собранным из двух аппаратов ТТАИ

- полузависимое от тепловой сети присоединение двухзонной системы отопления с пропорциональным или позиционным количественным регулированием;
- зависимое от тепловой сети непосредственное или через элеватор присоединение однотрубной системы отопления вспомогательных помещений с позиционным количественным регулированием.

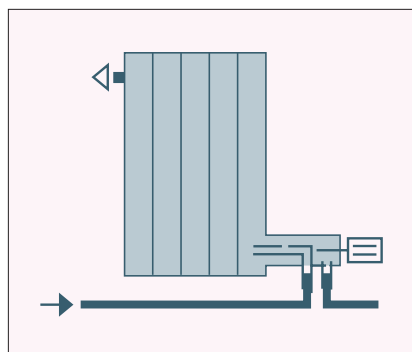
В отличие от систем отопления со ступенчатой регенерацией теплоты (СРТ), широко применявшихся в конце 80-х гг., в современной системе СРТ должно быть две подсистемы примерно одинаковой тепловой мощности и один регенератор теплоты (РТ) (рис. 13). В качестве РТ используется компактный теплообменный интенсифицированный аппарат ТТАИ, в котором теплоноситель тепловой сети сначала охлаждается до допустимой температуры\*\*, с которой он подается в первую подсистему, а потом подогревается до такой же температуры перед тем, как поступит в подающий трубопровод второй подсистемы.

Система отопления СРТ должна быть однотрубной. Этим определяется ее гидравлическая устойчивость и неподверженность разбалансированию в результате несанкционированного вмешательства в ее работу. Современные однотрубные системы — это не только вертикальные системы с термостатическими клапанами на радиаторных узлах с замыкающими участками, но и горизонтальные при скрытой в подготовке пола подводке и фирменными подключениями к радиатору посредством специальной гарнитуры (рис. 14).

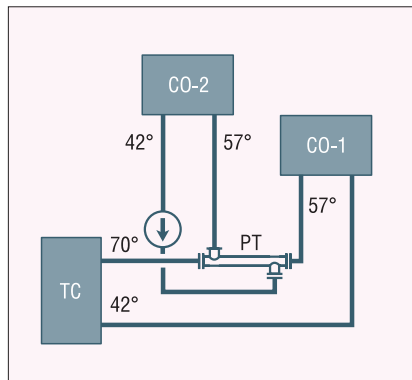
Вторым преимуществом системы СРТ является то, что циркуляция воды



■ Рис. 13. Современная версия системы СРТ (ТС — теплосеть; СО-1 и СО-2 — подсистемы; РТ — регенератор теплоты)



■ Рис. 14. Пример однотрубного подключения



■ Рис. 15. Система с полузависимым присоединением к тепловой сети

\*\* На схеме показаны реальные параметры теплоносителя, характерные для большей части отопительного сезона. Нет никакого смысла обозначать так называемые «расчетные параметры 150–70°C», которые находятся далеко за пределами возможных значений температур.

в ней происходит за счет располагаемого давления в трубопроводах тепловой сети без использования циркуляционного насоса в тепловом пункте. Таким же преимуществом обладают и элеваторные системы отопления, но возможности применения элеваторов в современных многоэтажных зданиях ограничены, потому, что циркуляционное давление, создаваемое элеватором, как правило, недостаточно для преодоления значительного гидравлического сопротивления крупных отопительных систем.

Здания повышенной этажности проектируются с системами отопления, разделенными на две зоны, — верхнюю и нижнюю. Обычно в таких случаях устраивают две системы отопления, каждая из которых имеет свою насосную группу, теплообменник и систему подпитки с закрытым компенсатором объема. Вся эта техника занимает немало места, стоит недешево и требует для своей работы много энергии.

Если применить принцип последовательного соединения систем, использованный в системах СРТ, можно выполнить тепловую точку компактно, энергетически эффективно и недорого, присоединив систему отопления к теплосети по полузависимой схеме (рис. 15). При этом мощности насосов сокращаются вдвое, а поверхности теплообмена втрое по сравнению с традиционным решением, когда обе зоны присоединяются к тепловой сети по независимой схеме.

На рис. 16 показан габаритный чертеж узла регенерации 22-этажного жилого дома. Регенератор тепла РТ установлен непосредственно над циркуляционным насосом. Узел включает в себя фильтр, контрольно-измерительные приборы и ручные балансирующие вентили, посредством которых можно произвести наладку гидравлического и теплового режима каждого циркуляционного контура.

Реализованные в течение последних лет проекты отопления СРТ с зависимым и полузависимым присоединением зданий к тепловой сети подтвердили их эффективность и высокую надежность. Однотрубные системы отопления встроенных помещений жилого дома, занимающих обычно нижние этажи здания, могут проектироваться с элеваторным присоединением к тепловой сети. Позиционное регулирование отопительных систем капитальных

# МАКСЛЕВЕЛ

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПОСТАВЩИК  
БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РАДИАТОРОВ  
**RADIATORI 2000**



**XTREME** БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ РАДИАТОРЫ  
**HELYOS R** АЛЮМИНИЕВЫЕ РАДИАТОРЫ

АДАПТИРОВАНЫ К РОССИЙСКИМ УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ВЫСОТЫХ ЗДАНИЯХ  
РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ 35 BAR\*

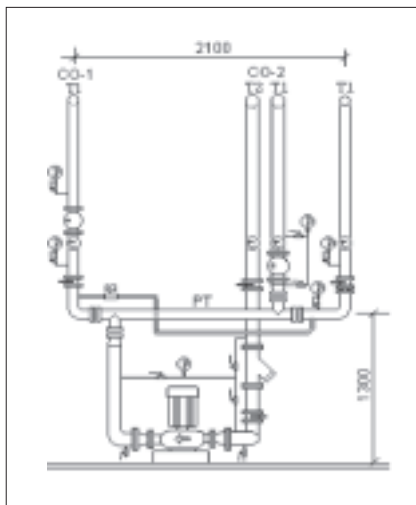
ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА И СООТВЕТСТВИЕ НОРМАМ  
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ НОМЕР № РОСС ИР СГОР Н00326



МАКСЛЕВЕЛ-МОСКВА 129110 МОСКВА, ОЛИМПИСКИЙ ПРОСПЕКТ 16, ЗДАНИЕ БАССЕЙНА СК «ОЛИМПИСКИЙ», Т: (495) 937 2211/44,  
ОПТОВЫЙ ОТДЕЛ Т/Ф: (495) 937 2242 | МАКСЛЕВЕЛ-САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 192029 САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПР.Т. ОБУХОВСКОЙ СВЯТЫИ 70/2,  
Т: (812) 740 7302/63

МАКСЛЕВЕЛ-РОСТОВ-НА-ДОНУ 344016 РОСТОВ-НА-ДОНУ, ТЕАТРАЛЬНЫЙ ПР.Т. 60348, Т: (863)227 6141/42/43/44  
МАКСЛЕВЕЛ-КРАСНОДАР 350018 КРАСНОДАР, УЛ. ЗИПОВСКАЯ 5, ЛИТЕР «И», Т: (863) 210 129 092/93  
МАКСЛЕВЕЛ-НОВОСИБИРСК 630110 НОВОСИБИРСК,  
УЛ. БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦКОГО 84, К. 6, Т: (383) 271 7948, 210 544041/42  
МАКСЛЕВЕЛ-ЕКАТЕРИНБУРГ 623700 БЕРЕЗОВСКИЙ, РЕЖЕВСКОМ ТРАКТ, 15 КМ,  
БАДА ООО «РЕСИРС», Т: (343) 345 2277  
МАКСЛЕВЕЛ-САМАРА 443070 САМАРА, УЛ. ПАРТИДАНСКАЯ 17, ЛИТЕР Д1, Т: (846)266 6902/93

**WWW.MAXLEVEL.RU TEPLO@MAXLEVEL.RU**



■ Рис. 16. Габаритный чертеж узла полувисимого присоединения системы СРТ к тепловой сети

зданий, обладающих высокой тепловой инерцией, следует рассматривать как эффективный и вполне комфортный технический прием. Натурными исследованиями безусловно доказано, что самые резкие колебания расходов теплоносителя в таких системах не приводят к заметным возмущениям температурных режимов в отапливаемых помещениях.

Регулирование с использованием позиционных регуляторов КИАРМ успешно применяется не только в элеваторных системах (разд. 2.2.3.2), но и в системах СРТ, а также в зависимых и независимых системах с насосной циркуляцией (рис. 17).

Во всех схемах позиционного регулирования имеется обводной клапан с балансировочным вентилем, посредством которого настраивается расход теплоносителя по обводной вокруг регулирующего клапана линии. По опыту эксплуатации, этот расход должен составлять от 10 до 15% в системах с элеватором и СРТ, а в системах с циркуляционным насосом (включая схему «в» на рис. 17) — от 50 до 60%.

Позиционные регуляторы перед элеваторами рекомендуется устанавливать при реконструкции тепловых пунктов, в которых эти элеваторы работали прежде. В этом случае модернизация узла приготовления теплоносителя сводится к установке перед существующим элеватором позиционного регулятора, и экономический эффект такой модернизации будет достигнут ценой минимальных затрат, которые

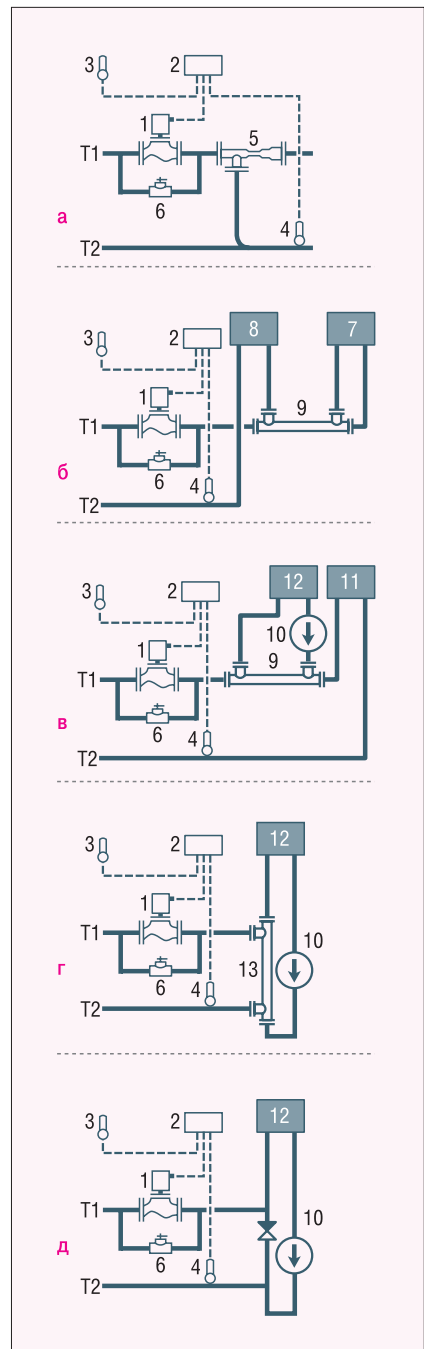
обычно окупаются на протяжении одного отопительного периода. Именно такое техническое решение открывает реальный путь к быстрому и полномасштабному энергосбережению в коммунальной теплоэнергетике.

### 3.4. Подпитка независимых контуров циркуляции

Независимые контуры циркуляции систем отопления обычно выполняются с расширительным сосудом, который нужен для того, чтобы поддерживать в контуре нужное давление и компенсировать изменения объема воды при ее температурном расширении или сжатии. Расширительные сосуды закрытого типа, применяющиеся теперь в новом строительстве, выполняют свои функции с трудом, а надежность узлов присоединения с такими сосудами оставляет желать лучшего. Давление в системе отопления с закрытыми сосудами постоянно колеблется, и только при правильном их выборе и надежной работе автоматики системы подпитки удается ограничить колебания давления, хотя и в желаемом, но все же в достаточно широком диапазоне.

Европейский опыт исходит из многолетней практики применения автономных отопительных систем с местными котельными, где без расширительных сосудов обойтись невозможно. На Западе системы отопления обычно заполняются водой из водопровода, и подпитка из тепловой сети применяется там редко. Отечественные отопительные системы с независимым контуром циркуляции заполняются и подпитываются водой из тепловой сети. Эта эффективная практика позволила подойти к нетрадиционному техническому решению узлов подпитки независимых контуров циркуляции, позволяющему в большинстве случаев отказаться от применения в них расширительных сосудов.

На рис. 18 показаны четыре схемы узла подпитки, каждой из которых соответствует показанный справа от нее условный пьезометрический график тепловой сети в точке подключения здания, показанного в виде вытянутого прямоугольника. Независимый от тепловой сети 1 контур циркуляции системы отопления 2 включает в себя циркуляционный насос 3 и теплообменник 4, тепловую мощность которого задает регулятор 5. На линии подпитки устанавливают фильтр 6 и водо-



■ Рис. 17. Схемы позиционного регулирования систем отопления элеваторных (а), СРТ зависимых (б) и полувисимых (в), с насосной циркуляцией в независимом (г) и зависимом (д) от тепловой сети контурами циркуляции (1 — позиционный регулирующий клапан; 2 — контроллер; 3 — датчик температуры наружного воздуха; 4 — датчик температуры воды в обратном трубопроводе; 5 — элеватор; 6 — балансировочный вентиль; 7 — первая подсистема; 8 — вторая подсистема; 9 — регенератор теплоты; 10 — циркуляционный насос; 11 — система с зависимым контуром циркуляции; 12 — система с независимым контуром; 13 — водоподогреватель)

Технологии имеют границы,  
но при системном подходе они преодолимы.



Газовый напольный котел Vitogas 050.

ООО "Виссманн"

Москва: (495) 775 82 83  
С.-Петербург: (812) 326 78 71  
Екатеринбург: (343) 233 99 36  
Ярославль: (4852) 58 29 78  
Самара: (846) 270 46 86

**VIESSMANN**  
more than heat

счетчик 7. Эти элементы обязательны для любого теплового пункта, в котором имеется независимый контур циркуляции. В схеме А имеется ручной вентиль 8, который открывают при заполнении системы отопления водой. На обводной вокруг вентиль 8 линии, на которой не должно быть никакой запорной арматуры, устанавливают дроссельную шайбу 9.

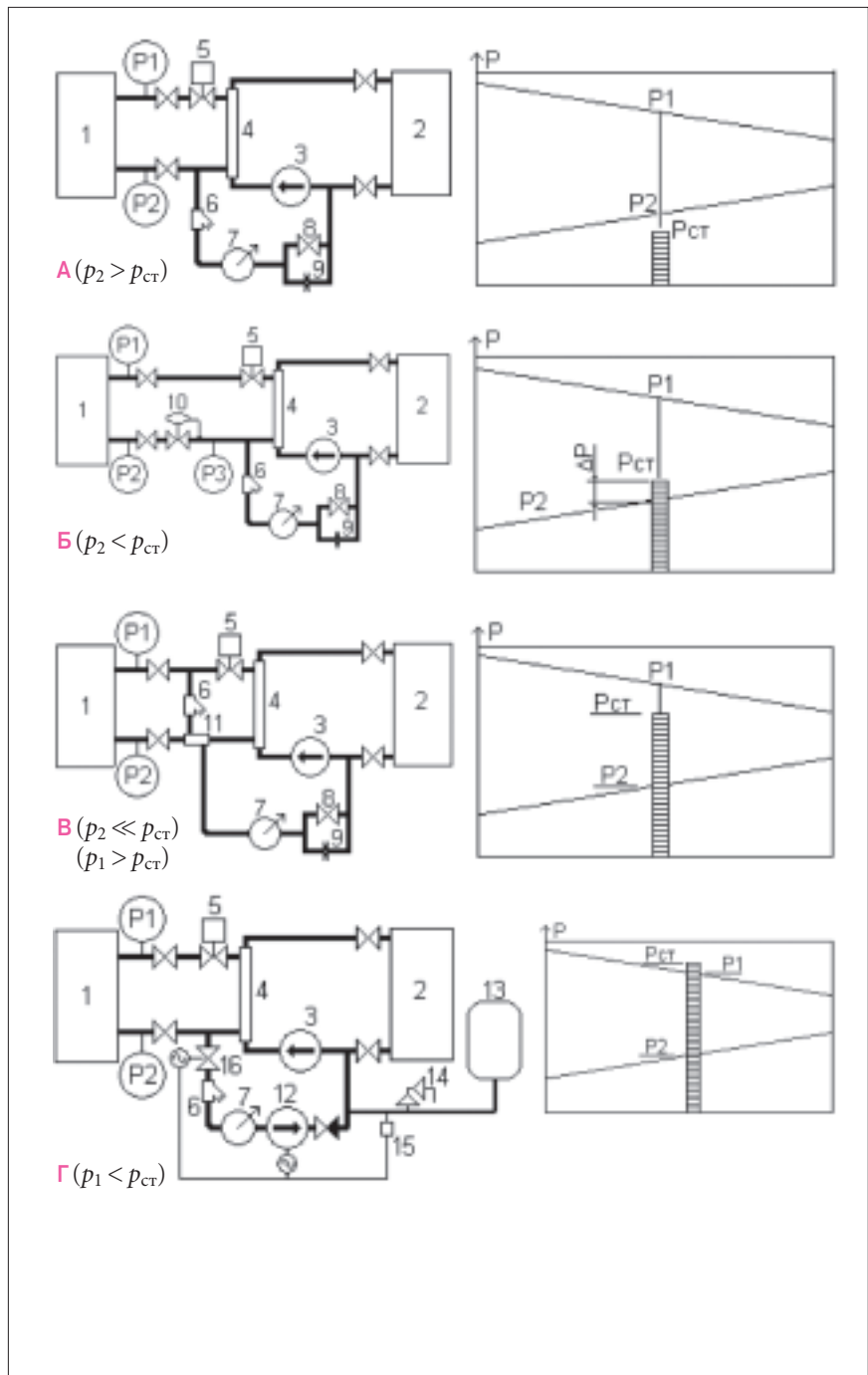
После того, как система отопления заполнена водой, вентиль 8 закрывают. При температурном расширении воды ее избыток удаляется через отверстие (диаметром 2 мм) дроссельной шайбы 9 в тепловую сеть, а при температурном сжатии или в результате утечек из системы отопления вода из тепловой сети проникнет в систему через ту же шайбу.

Схема А будет надежно работать при условии, что давление в обратном трубопроводе тепловой сети больше статического давления ( $p_2 > p_{ст}$ ), как это показано на пьезометрическом графике.

Схема Б с клапаном подпора 10 на обратном трубопроводе должна применяться в том случае, когда статическое давление столба воды, заполняющей отопительную систему, превышает давление в обратном трубопроводе тепловой сети ( $p_2 < p_{ст}$ ). Клапан 10, поддерживая до себя давление  $p_3$ , равное  $p_{ст}$ , поднимет давление в обратном трубопроводе на величину  $\Delta p$ , и тогда узел подпитки сможет работать в режиме, описанном для схемы А.

Схема В найдет применение там, где статическое давление превышает давление в обратном трубопроводе настолько, что клапан подпора установить невозможно или нецелесообразно, потому что он будет препятствовать нормальной работе системы теплоснабжения. В этом случае поскольку  $p_1 > p_{ст}$  можно организовать подпитку из подающего трубопровода теплосети. Нужно только исключить возможность (пусть даже теоретическую) подачи в систему перегретой воды из тепловой сети. С этой целью на линии подпитки установлен теплообменник 12.

И только в тех редких случаях, когда статическое давление в системе отопления превышает давление в подающем трубопроводе тепловой сети ( $p_1 < p_{ст}$ ), приходится применять схему Г с подпиточным насосом 12, нагнетающим воду в систему из обратного трубо-



■ Рис. 18. Схемы (слева) узлов подпитки независимого контура циркуляции и соответствующие схематические изображения (справа) пьезометрического графика тепловой сети (1 — теплосеть; 2 — система отопления; 3 — циркуляционный насос; 4 — теплообменник; 5 — регулятор; 6 — фильтр; 7 — водосчетчик; 8 — вентиль наполнения системы; 9 — дроссельная шайба; 10 — клапан подпора; 11 — теплообменник; 12 — подпиточный насос; 13 — закрытый расширительный сосуд; 14 — предохранительный клапан; 15 — датчик давления; 16 — электрический клапан;  $p_1, p_2$  — давления в подающем и в обратном трубопроводах теплосети;  $p_{ст}$  — статическое давление, создаваемое водой системы отопления)

# Десятилетие!

ВОДОЧИСТКА  
НАСОСЫ  
НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР  
ПРОФЕССИОНАЛЫ  
РЕДУКТОРЫ  
ВЕДУЩИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ  
ТРУБОПРОВОДЫ

ВОДОСНАБЖЕНИЕ  
ФИЛЬТРЫ  
ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ  
ВОДОПОДГОТОВКА  
КАНАЛИЗАЦИЯ  
ФИТИНГИ

ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ  
ОТОПЛЕНИЕ  
КОТЛЫ  
СУШИЛКИ ДЛЯ РУК  
ТЕПЛОВЕНТИЛЯТОРЫ  
ОПЕРАТИВНАЯ ПОСТАВКА



## АВТОРИЗОВАННЫЙ СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР

**VAILLANT, VISSMANN, UNITHERM, JUNKERS, PROTHERM, STARMIX, SYR**

Качественное европейское оборудование  
Более 10000 наименований товаров

Склады в Москве и в Санкт-Петербурге  
Комплектация объектов "под ключ"



Проектирование



Подготовка  
техническо-коммерческих  
предложений



Пусконаладочные  
работы



Гарантийный  
и послегарантийный  
ремонт

провода теплосети, закрытым расширительным сосудом 13, компенсирующим температурные приращения объема воды, предохранительным клапаном 14, защищающим систему отопления от повышенного давления, и автоматической системой поддержания нужного давления с датчиком давления 15, по команде которого должен открыться электрический клапан 16 и включиться насос 12.

**Задача пятая.** Давление в обратном трубопроводе тепловой сети на вводе в здание с независимой системой отопления высотой (от нижней до верхней точки) 40 м равно 0,35 МПа. Определить, на какое давление должен быть настроен регулятор прямого действия «до себя» (клапан подпора) и какой при этом будет перепад давлений на этом клапане, чтобы система отопления могла работать по схеме Б (рис. 18) без расширительного сосуда и подпиточных насосов.

Для того, чтобы избежать вакуума в самой высокой точке системы, избыточное давление в этой точке должно быть не менее 5 м в. ст. На уровне теплового пункта здания в самой низкой точке системы этому давлению будет соответствовать давление, равное:

$$5 + 40 = 45 \text{ м в. ст., или } 0,45 \text{ МПа,}$$

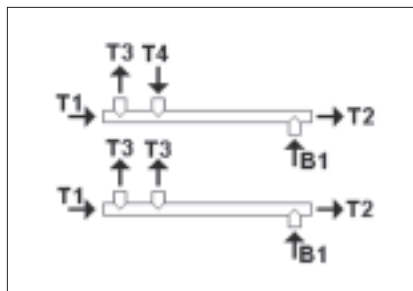
при этом перепад давлений на клапане подпора составит:

$$0,45 - 0,35 = 0,1 \text{ МПа, или } 1 \text{ бар.}$$

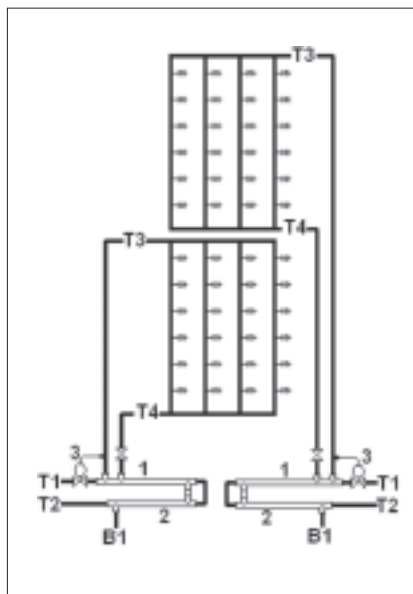
В тепловом пункте без подпиточных насосов и расширительных сосудов не будет расходоваться электрическая энергия на подпитку. Но это не главное его преимущество. Он будет компактнее, дешевле и надежнее, потому что чем меньше в ИТП сложной техники и автоматики, тем более вероятно его безотказная работа.

### 3.5. Теплообменник в роли побудителя циркуляции

С помощью теплообменников ТТАИ (см. разд. 3.2) возможно организовать удовлетворительную естественную циркуляцию в системе ГВС многоэтажного жилого дома без дополнительных затрат. Для этого надо слегка изменить конфигурацию теплообменника ТТАИ\*\*\*, добавив ему дополнительный



■ Рис. 19. Схема использования патрубков модифицированного теплообменника ТТАИР при работе в режиме циркуляции (а) и при пиковом водоразборе (б) (Т1 и Т2 — вход и выход теплоносителя тепловой сети; Т3 и Т4 — выход подогретой и вход циркуляционной воды системы горячего водоснабжения; В1 — вход холодной воды)



■ Рис. 20. Схема двухзонной системы ГВС с модифицированными теплообменниками ТТАИ (1 — модифицированный теплообменник ТТАИ (вторая ступень); 2 — первая ступень; 3 — регулятор температуры)

пятый патрубок. На рис. 19 показано, какую роль играет этот патрубок.

Модифицированный теплообменник ТТАИР может работать в двух режимах, — в режиме циркуляции (рис. 19, а) и в режиме пикового (рис. 19, б) водоразбора. Возникновение этих режимов удобно проследить, рассматривая схему системы ГВС дома, в котором эти режимы исследовались.

На рис. 20 представлена схема двухзонной системы ГВС точечного многоэтажного жилого дома, в которой циркуляция обеспечивается без циркуляционного насоса, а теплообменник ТТАИ выполняет роль побудителя циркуляции. Система ГВС за пределами теплового пункта не отличается от обычной. Горячая вода приготавливается отдельно для каждой зоны. Главный стояк Т3 подает горячую воду в верхнюю часть зоны, где она распределяется по водоразборным стоякам, которые в нижней части зоны объединяются циркуляционным трубопроводом Т4, опускающимся в тепловой пункт. В тепловом пункте установлены водоподогреватели второй и первой ступеней. Их тепловая мощность регулируется клапаном 3. Циркуляционный трубопровод Т4, на котором нет обратного клапана, связан с дополнительным патрубком теплообменника поз. 1.

Режим циркуляции возникает при отсутствии водоразбора или при незначительном расходе горячей воды, когда сопротивление трению при движении нагреваемой воды на участке межтрубной полости между близлежащими патрубками, обозначенными на рис. 19, а как Т3 и Т4, не превышает величины естественного давления в замкнутом циркуляционном контуре. При работе в этом режиме циркулирующая при естественном давлении вода подогревается в этом участке межтрубной полости и устремляется по подающему трубопроводу ГВС к водоразборным кранам. Пиковый режим наступает при увеличении расхода горячей воды в системе до значений, при которых величина гидравлических потерь на участке между патрубками, одинаково обозначенными Т3 на рис. 19, б, превышает величину естественного давления.

В этом режиме подогретая в водоподогревателе вода устремляется к водоразборным кранам через оба патрубка, т.к. эти патрубки расположены рядом, температуры воды, входящей в систему через подающий и циркуляционный трубопроводы, будут близкими по значению.

Испытания системы показали, что температура в циркуляционном трубопроводе не опускалась ниже 40°C при температуре в подающем трубопроводе 57°C.

Применение модифицированного теплообменника ТТАИ дает возможность обходиться без циркуляционного

\*\*\*Марка ТТАИР присваивается теплообменному аппарату ТТАИ в том случае, когда греющая вода проходит по трубкам, а нагреваемая вода — по межтрубной полости. Теплообменники ТТАИР рекомендуются применять в качестве водоподогревателей ГВС.



[ Воздух ]

[ Вода ]

[ Земля ]

[ Buderus ]

С 1731

275  
ЛЕТ

## Тепло - это наша стихия



Товар сертифицирован

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 комплектовать 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.

**Buderus - все из одних рук**

**Buderus**

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

насоса и не расходовать электроэнергию, повысить надежность системы и улучшить ее температурный режим в часы пик, сократить расход тепла на циркуляцию в ночное время и уменьшить потребление энергии повысителем теплопроводным насосом.

## 4. Использование альтернативных источников тепловой энергии

### 4.1. Возможности электроэнергии как альтернативного источника тепла

Электрическую энергию для теплоснабжения, как правило, применять не следует, потому что на выработку одного киловатта электрической мощности на самой совершенной электростанции расходуется в 2–2,5 раза больше топлива, чем нужно для производства одного киловатта тепловой мощности в самом плохом котле.

Вместе с тем, в некоторых случаях использовать электроэнергию для выработки тепла целесообразно.

#### 4.1.1. Приготовление пищи

Количество тепла, используемого для приготовления пищи на газовой плите, намного превышает реальную потребность, и значительная часть энергии расходуется на нагревание воздуха в кухне. Кроме того, много газа вытекает через неплотности трубопроводов газоснабжения, которые прокладываются открыто по фасадным стенам жилых домов, где трудно выявить очаги коррозии.

Современные электрические плиты практически всю энергию передают без потерь емкостям, в которых готовится пища. Кроме того, расходуемая на приготовление пищи электрическая энергия фиксируется электросчетчиками, что стимулирует ее рациональное потребление.

Применение электрической энергии для приготовления пищи исключает возможность отравления жителей угарным газом, не способствует образованию углекислоты и водяных паров, что улучшает гигиенический режим квартир. Взрывы метана в электрифицированных кухнях станут невозможными.

Этими факторами, а также бесперспективностью природного газа в будущем определяется рекомендация отказаться от использования газовых плит при проектировании жилых домов любой этажности.

#### 4.1.2. Полотенцесушители

Полотенцесушители, присоединенные к системе горячего водоснабжения, греют постоянно, в то время как потребность в обогреве ванной комнаты или в просушивании вещей возникает периодически. Электрический полотенцесушитель будет включаться жителями по мере необходимости, и в течение большей части времени он будет отключен. Электроэнергия для обогрева будет учитываться электросчетчиком и расходоваться рационально.

Система ГВС, не обремененная полотенцесушителями, будет потреблять за сутки на 10–15% меньше тепловой энергии, уменьшится мощность циркуляционных насосов ГВС, а циркуляционные трубопроводы будут смонтированы из труб меньшего диаметра.

При проектировании новых зданий рекомендуется по согласованию с заказчиками проектов полотенцесушители, присоединенные к системам горячего водоснабжения или отопления не устанавливать, предусматривая возможность применения электрических полотенцесушителей.

В ванных комнатах и совмещенных санузлах, примыкающих к наружным стенам, кроме электрических полотенцесушителей должны проектироваться отопительные приборы, присоединенные к системе отопления.

#### 4.1.3. Ночные потребители электрической энергии

##### 4.1.3.1. Особенности ночного потребления электроэнергии

Ночью большая часть потребителей электроэнергии отключается, в то время как крупные электрогенераторы, особенно на ядерных реакторах, должны работать круглосуточно без остановки.

Поэтому энергосистемы стимулируют ночное потребление электроэнергии посредством льготного тарифа, который действует от 23 до 6 ч.

В отличие от других энергетических процессов, эффективность которых может быть оценена вполне точно, потому что при такой оценке используются физически точные критерии, эффективность процесса ночного потребления энергии изначально неопределима, поскольку она зависит от ночных тарифов, не имеющих никакого отношения к физике. Ориентируясь при выборе источника тепла на ночные тарифы на электроэнергию, необ-

ходимо иметь в виду, что тарифы эти могут со временем повышаться. Повышение ночных тарифов может произойти, например, после сооружения гидроаккумулирующей электростанции. Сооружение нескольких крупных зданий с теплоаккумулирующим отоплением может снять остроту ситуации с ночными провалами графика электропотребления, что повлечет за собой очередное повышение ночных тарифов. После появления электромобилей ночные тарифы вообще будут отменены. Вероятно, это произойдет не скоро, но ведь и жилые дома строятся на века.

Вместе с тем, пока ночные тарифы действуют, их надо использовать, подключая к сетям электроснабжения различного рода электронагреватели.

##### 4.1.3.2. Квартирные емкостные водоподогреватели

Применение квартирных емкостных электрических водонагревателей имеет много преимуществ по сравнению с централизованной системой ГВС. Главное из них — сокращение потребления горячей воды. На Украине все еще действует избыточная норма потребления жителями горячей воды — 130 л на человека в сутки при приготовлении горячей воды в тепловом пункте. Эта чрезмерная норма не намного превышает фактическое потребление, в то время как норма суточного потребления воды, подогреваемой в квартирных газовых колонках, составляет всего 85 л на человека. В европейских странах действуют еще более скудные нормы.

Можно ожидать, что при подогреве воды в электрических водонагревателях каждый житель будет расходовать не более 70 л в сутки. В этом случае, используя ночной тариф, можно понизить уровень платежей за горячую воду по сравнению с централизованной подачей.

**Задача шестая.** Семья из четырех человек оплачивает ежемесячные счета за централизованную подачу горячей воды на сумму 48 грн. Требуется оценить возможные затраты семьи после установки квартирного емкостного электрического водонагревателя, потребляющего электроэнергию по ночному тарифу, который установлен на уровне 30% от обычного и составляет 0,047 грн/(кВт·ч). ▴

**Гидроснаб**

**ПОЛУЧИВ ВАШУ ЗАЯВКУ**

**МЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ПОДБЕРЕМ ВАМ НУЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

**ПОРАДУЕМ ВАС ШИРОКИМ АССОРТИМЕНТОМ**

**ОПЕРАТИВНО ДОСТАВИМ И БЫСТРО СМОНТИРУЕМ**

194100  
Санкт-Петербург  
ул. Новолитовская  
д. 15, оф. 331

[gidrosnab@gidrosnab.ru](mailto:gidrosnab@gidrosnab.ru) [www.gidrosnab.ru](http://www.gidrosnab.ru) **(812) 336-60-70**

**НАСОСЫ И МОТОПОМПЫ. КОТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ**

**meibes**  
Техника быстрого монтажа

*... решения для Профессионального Монтажа*

ООО «Майбес РУС» Тел. / Факс: (495) 933-28-98  
[www.meibes.ru](http://www.meibes.ru) • [contact@meibes.ru](mailto:contact@meibes.ru)

**LOGG THERM**

**sime**®  
Жемчужина в море отопительной техники

ГРУППА КОМПАНИЙ ИНРОСТ

**ИНТЕРМА**™  
СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ  
[WWW.INTERMA.RU](http://WWW.INTERMA.RU)

Москва "ИНТЕРМА"	Санкт-Петербург "ИНТЕРМА-СПб"	Нижний Новгород "ИНТЕРМА-НН"	Казань "ИНТЕРМА-К"	Воронеж "ИНТЕРМА-В"
(495) 783-7000 783-9228	(812) 380-6865 380-6866	(8312) 61-8383 33-9409	(843) 273-7322 273-7312	(4732) 79-3300 79-4849

**РЕНДСТРОЙ**

Инженерная сантехника из Европы

**UNIRAD** **Alurad** bimetal radiators  
Произведено в Италии

**Wieland** **EE** **viega** **BUGATTI**

[www.rendstroy.ru](http://www.rendstroy.ru) **225-25-75**

Суточное потребление горячей воды, подогретой в электрическом водонагревателе, не превысит 70 л на человека, или 280 л на всю семью. Для того, чтобы подогреть столько воды на 50°C, потребуется  $280 \cdot 50 / 860 = 16,3$  кВт·ч электрической энергии в сутки. В течение месяца электрический счетчик насчитает  $16,3 \cdot 30 = 489$  кВт·ч, а сумма платежа за горячую воду составит  $489 \cdot 0,047 = 23$  грн.

Таким образом, сумму платежа можно сократить на 25 грн/месяц.

Квартирный электрический водонагреватель будет выгоден, даже если ночной тариф будет установлен на уровне 50% от обычного. Поэтому при проектировании нового жилого дома этот вариант рекомендуется предложить заказчику, который сможет оценить предложение с учетом сопоставления стоимостей квартирных водонагревателей и централизованной системы ГВС. Нужно при этом иметь в виду, что для возможности использования ночного тарифа в квартирах должны устанавливаться более дорогие электросчетчики.

При установке одного миллиона квартирных электрических водонагревателей можно сократить потребность в природном газе примерно на один млрд м<sup>3</sup>/год.

#### 4.1.3.3. Ночные электродотлотлы

Можно сэкономить природный газ и деньги жителей, если в дополнение к обычному оборудованию газовой котельной или теплового пункта установить электродотлотел для работы ночью по льготному тарифу.

**Задача седьмая.** Крышная газовая котельная жилого дома тепловой мощностью 200 кВт потребляет 60 тыс. м<sup>3</sup>

природного газа в год, в т.ч. 14 тыс. м<sup>3</sup> в ночные часы. Требуется оценить целесообразность установки в котельной дополнительного электродотлотла для работы в ночное время. Природный газ отпускается по цене \$ 105 за 1000 м<sup>3</sup>, а электроэнергия — по тарифу, который установлен на уровне 30% от обычного и составляет 0,047 грн/кВт·ч.

При сжигании 14 тыс. м<sup>3</sup> природного газа с теплотворной способностью 8000 ккал/м<sup>3</sup> в современных котлах, КПД которых не ниже 92%, в систему теплоснабжения жилого дома поступает:

$$14 \cdot 1000 \cdot 8000 \cdot 0,92 = 103 \cdot 10^6 \text{ ккал.}$$

Для выработки такого количества тепловой энергии в электродотлотле нужно израсходовать:

$$103 \cdot 10^6 / 860 = 120 \text{ тыс. кВт} \cdot \text{ч} \text{ электроэнергии. При оплате этого количества по ночному тарифу сумма платежей составит:}$$

$$120 \cdot 10^3 \cdot 0,047 = 5640 \text{ грн/год.}$$

Стоимость платежей за природный газ при валютном курсе \$ 1 = 5,05 грн составила бы  $14 \cdot 10^3 \cdot 5,05 = 7423$  грн.

Таким образом, экономия затрат составит  $7423 - 5640 = 1783$  грн в год.

**Задача восьмая.** Тепловой пункт здания мощностью 800 кВт потребляет 1500 Гкал/ч в год, в т.ч. 400 Гкал в ночные часы. Требуется оценить целесообразность установки в ИТП электродотлотла для работы в ночное время. Тепловая энергия отпускается по цене 90 грн за 1 Гкал, а электроэнергия — по тарифу, который установлен на уровне 30% от обычного и составляет 0,047 грн/кВт·ч. При выработке 400 Гкал в электродотлотле будет израсходовано  $400 \cdot 10^6 / 860 = 465 \cdot 10^3$  кВт·ч, а сумма платежей составит:

$$465 \cdot 10^3 \cdot 0,047 = 21 \ 850 \text{ грн.}$$

Стоимость платежей за тепловую энергию составит:

$$90 \cdot 400 = 36 \ 000 \text{ грн.}$$

Экономия составит:

$$36000 - 21850 = 14150 \text{ грн/год.}$$

Примеры показывают, что при тарифах, действующих в начале 2006 г., применение ночных электродотлотлов бесспорно выгодно. Еще выгоднее это будет тогда, когда природный газ начнет отпускать по мировым ценам, а ко времени, когда газ исчезнет из газопроводов, электродотлотлы, заранее установленные в газовых котельных и тепловых пунктах, присоединенных к централизованным системам теплоснабжения от газовых котельных, послужат смягчению кризисной ситуации.

Нужно лишь обеспечить невозможность их включения днем, чтобы исключить аварии в системах электроснабжения.

При установке ночных электродотлотлов мощностью 1 млн кВт можно сократить потребность в природном газе на 250 млн м<sup>3</sup>/год.

#### 4.1.3.4. Теплоаккумулирующий пол с кабельным подогревом

Установлено [9], что тепловая инерция должным образом устроенного пола при кабельном его подогреве в течение семи ночных часов может оказаться достаточной для круглосуточного отопления помещения, температура которого при этом будет колебаться в допустимых диапазонах. Колебания температур в каждом помещении должны быть рассчитаны в процессе проектирования. Расчетами должно быть также установлено, что температура поверхности пола к 6 ч утра не превысит нормативного уровня 27°C. □

*Продолжение следует.*

сантехника  
отопление  
кондиционирование

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

МНЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

**Ferrolli**  
i migliori gradi centigradi

Компания Ferrolli S.p.A. уже 50 лет прочно удерживает лидирующие позиции на европейском отопительном рынке



Тепло Италии

DOMIPROJECT



- ▷ мощность 24 и 32 кВт
- ▷ цифровое управление
- ▷ двухконтурный теплообменник
- ▷ защита от замерзания
- ▷ минимальные размеры
- ▷ очень привлекательная цена

**Ferrolli**

Представительство Ferrolli S.p.A. в РФ

г. Москва, Дербеневская наб., д.7, стр. 22  
Бизнес-центр «Новоспасский двор»,  
офис Ferrolli S.p.A.  
тел. (495) 589-25-62  
факс (495) 589-25-61  
ferrolli@ferrolli.msk.ru

[www.ferrolli.msk.ru](http://www.ferrolli.msk.ru)

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДИЛЕРЫ:

МОСКВА  
Аксатория Тепла (495) 782-15-53  
Ангарес (495) 788-77-45  
Дельта-Т (495) 334-19-22  
Интерча (495) 783-70-00  
Тайм (495) 258-53-88  
Универсалстрой (495) 729-44-69

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
Авиана (812) 498-16-15

КАЛИВИНГРАД  
Автогазсервис (401) 295-65-63  
Дельтастрой (401) 263-10-43

ОМСК  
КРИК (3812) 533-086

РОСТОВ-на-ДОНУ  
Симеон (863) 299-00-49

САМАРА  
РОСТ (846) 247-63-03

АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН  
F-Service +7 (3272) 943-003

БИШКЕК, КИРГИЗСТАН  
Aqualand Group +996 (312) 692-071

На правах рекламы. Товар сертифицирован.

# Серия моноблочных горелок GIERSCH MG-LN

**Высокопроизводительные и малошумные.  
Безопасны для окружающей среды и надежны в эксплуатации.**

## С нами приходит тепло

С тех пор, как более 50 лет назад фирма GIERSCH одной из первых начала заниматься отопительным оборудованием, работающем на жидком топливе, многое изменилось. Постоянно велся поиск возможности объединения знаний и опыта монтажников и конструкторов отопительного оборудования, а полученные на практике знания незамедлительно использовались для дальнейшего развития и улучшения продукции. Сегодня GIERSCH — это производитель жидкотопливных, газовых и комбинированных горелок для отопления, подогрева воздуха, промышленного применения в хлебопечении, плавильных печах, автомобилестроении и др. Продукция фирмы GIERSCH отличается удобством расположения всех компонентов для монтажа и сервисного обслуживания. Все компоненты снабжены разъемами и легко доступны. Уже давно отличительной маркой высокого требования к качеству является, например, круглая форма горелки. Это признают известные производители котлов и специалисты по установке оборудования. Безопасную и безупречную эксплуатацию гарантирует не только строгий контроль качества, но и организация производства согласно нормам ISO.

Залогом успеха широкого ассортимента продукции, прежде всего, является дальнейшее целенаправленное развитие экономической и безопасной для окружающей среды техники с пониженным выбросом вредных веществ. При разработке своей продукции фирма GIERSCH ориентируется на самые строгие швейцарские экологические нормы.

## Серия моноблочных горелок MG-LN

### Большая мощность и низкие выбросы вредных веществ

Для достижения больших мощностей необходим вентилятор, обеспечивающий стабильное давление воздуха в геометрически удлиненном корпусе горелки. Это техническое решение фирма GIERSCH реализовала в горелках серии **MG-LN** благодаря хорошо продуманной конструкции. Серия **MG-LN** снабжена оптимизированной системой подачи воздуха, обеспечивающей бесшумное нагнетание и стабильное давление.



Горелка  
GIERSH  
MG20-LN

Высокое давление воздуха и прецизионное смесительное устройство гарантируют оптимальное смешивание воздуха и газа, безопасный пуск и, тем самым, безупречную эксплуатацию. Новая конструкция смесительного устройства в форме «звезды» является гарантом минимальных выбросов NO<sub>x</sub>, которые значительно ниже жестких требований согласно EN676 по классу выбросов 3.

Горелочные устройства серии **MG-LN** могут быть выполнены с двухступенчатым или модулирующим регулированием мощности. В зависимости от потребности в тепле горелка увеличивает или уменьшает свою мощность. Пуски горелки и потери при предварительной продувке, а также связанные с ними выбросы при пуске сокращаются до минимума. Коэффициент годового использования возрастает. Модулирующее регулирование мощности обеспечивается установленным соотношением газ/воздух. Процесс горения во всем рабочем диапазоне является стабильным. Арматура газовой линии предварительно смонтирована на заводе как моноблок, герметично уплотнена и проверена вместе с горелкой с образованием пламени. Все электрические компоненты имеют штекерные соединения, что обеспечивает надежность и сокращает время ввода в эксплуатацию.

### Центральная панель управления

Горелки в исполнении **-ZM** серийно оснащаются цифровым менеджером горения: настройки и сигнализация на дисплее, связь через шину данных eBUS, встроенный контроль герметичности клапанов, модулирующий и плавный двухступенчатый режимы работы, индивидуально устанавливаемая стартовая ступень, возможность встраивания регулятора модулирующего режима непосредственно в панель управления горелки и т.д. Все электрические компоненты находятся на горелке. Внеш-

ний электрический шкаф для горелки не требуется.

### Простое техническое обслуживание

С помощью поворотного фланца корпус горелки можно повернуть в сервисное положение — влево или вправо. Достаточно лишь нескольких движений рук и все компоненты смесительного устройства легко доступны.

### Компактная газовая линия

Благодаря моноблочному исполнению газовой линии отсутствуют проблемы при монтаже. Все компоненты предварительно смонтированы. Все электрические соединения имеют штекерные разъемы. Все герметично уплотнено, проверено и предварительно настроено. Это обеспечивает надежную работу горелки.

### Быстрое соединение

#### отдельных компонентов

Все электрические соединения оснащены разъемами и они не взаимозаменяемы. Подключение трехфазного тока в горелках **MG20** также осуществляется при помощи соответствующего разъема.

### Высокопроизводительный вентилятор

Оптимизированная система подачи воздуха обеспечивает бесшумное нагнетание и стабильное давление, гарантирует безопасный пуск и надежную работу горелки.

### Смесительное устройство

#### высокой степени точности

Прецизионное смесительное устройство формирует поток воздуха и оптимально смешивает топливо и воздух для соблюдения предельных величин согласно нормам EN676 по классу выбросов 3.

### Звукоизоляция

Весь воздушный канал покрыт высокоэффективной звукоизоляцией. Шумы при всасывании воздуха значительно снижаются.

### Удачное базовое исполнение

Газовые горелки **MG10-LN** имеют мощность до 530 кВт и предлагаются в исполнениях **-Z** и **-M**, которые подходят в большинстве случаев, когда достаточно базового исполнения. И в базовом исполнении горелки отличаются низким уровнем выбросов вредных веществ, просты в обращении и надежны. □



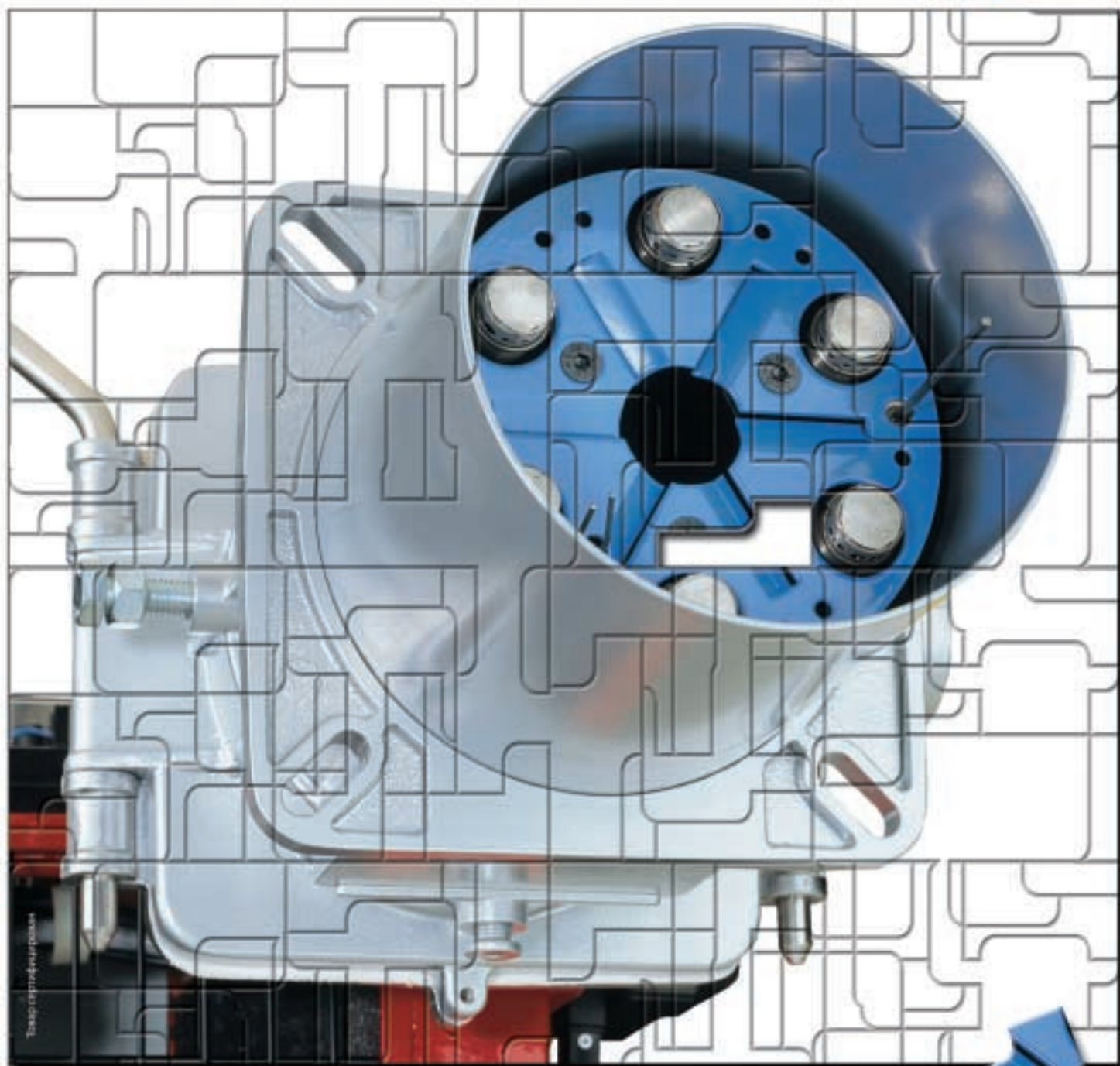
Москва: (495) 788-11-12

E-mail: [info@hogart.ru](mailto:info@hogart.ru)

Санкт-Петербург: (812) 703-41-14

E-mail: [info@spb.hogart.ru](mailto:info@spb.hogart.ru)

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



## ОБЪЕДИНЯЯ ЛУЧШЕЕ

**New!** Предлагаем сервисное обслуживание оборудования марки GIERSCHE

**Отопление:** Giersch • De Dietrich • Global • Grundfos • Kampmann Kermi • KME • KSB • Meibes • Oventrop • Reflex • Rehau • Sauter • Viega Viessmann • Zehnder и др.

**Вентиляция:** Aermec • Dantherm • Geoclima • Güntner • Kampmann Menerga • Nordmann • Ruck Ventilatoren • Sauter • Systemair • Testo • Thermocold • Trotec • Trox • Wolf

**Сантехника:** Alape • Bette • Burg • Dornbracht • Duravit • Hansgrohe Hansa • Herbeau • Hoesch • Hüppe • Jado • Jasba • JCD • Jörgen Kaldewei • Keramag • Kermi • Keuco • Klafs • Kludi • Koralle • Pamos Sprinz • Steuler • THG • Villeroy&Boch • Zierath и др.



- **Центральный офис:**  
109451, Москва, ул. Братиславская,  
д. 18, корп. 1, левое крыло, 2-й этаж  
Тел.: +7 (495) 788-1112. Факс: +7 (495) 788-1121
- **Офис в Санкт-Петербурге:**  
196247, Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д. 160, оф. 247  
Тел./Факс: +7 (812) 703-4114
- [www.hogart.ru](http://www.hogart.ru), [info@hogart.ru](mailto:info@hogart.ru), [info@spb.hogart.ru](mailto:info@spb.hogart.ru)

# HERMANN

## Расширение модельного ряда

Итальянская компания HERMANN уже больше 35 лет специализируется на производстве настенных газовых котлов, сочетающих компактные размеры и возможность обеспечивать одновременно отопление и горячее водоснабжение. Залогом успеха компании на протяжении всего времени существования служили инвестиции в развитие продукции, ее модернизацию, расширение модельного ряда. Благодаря такому подходу к работе сегодня компания HERMANN является одним из лидеров рынка настенных газовых котлов как в Италии, так и в Европе.

В 2006 г. компания HERMANN реализовала очередную модернизацию котлов и расширение модельного ряда. Были внесены некоторые изменения в котлы, направленные на улучшение их потребительских характеристик и повышение надежности. При этом изменились и некоторые названия моделей котлов.



Котел Eura Top

Так, топовая модель Eura теперь получила название **Eura Top**. Модель приобрела еще большую производительность по горячей воде: до 18,5 л/мин (при  $\Delta 25^\circ\text{C}$ ) благодаря внесению изменений в конструкцию теплообменника. Была увеличена медная спираль микроаккумулятора котла. Претерпел изменения и трехходовый смесительный вентиль контура ГВС. Новый мотор вентиля и новый микрочип управления более надежны и способны более чутко реагировать на сигналы управляющей платы. Благодаря этому чувствительность котла в режиме производства горячей воды заметно увеличилась. Клапан срабатывает быстрее, и контроль температуры горячей воды происходит мгновенно вне зависимости от диапазона изменения давления или расхода в водопроводе, что влечет за собой еще больший комфорт для пользователя.

Кроме изменений в части производства горячей воды, были дополнительно теплоизолированы камера сгорания и первичный теплообменник котла, что позволило еще больше увеличить его КПД: до 93,7%! Увеличенный КПД говорит об экономичности котла и низком потреблении газа. Перенос воздухоотводчика на насос котла и улучшение звукоизоляции позволили дополнительно снизить шум от работы устройства.

В довершении хотелось бы отметить серьезность подхода инженеров компании HERMANN в вопросе послепродажного обслуживания и особенностях эксплуатации оборудования в России. Теперь обновленная электроника котла Eura Top будет отслеживать количество отработанных часов и заранее предупреждать своего владельца о необходимости проведения технического обслуживания. Это позволит увеличить срок службы оборудования, а инженеру сервисного центра проводить обслуживание именно в тот момент, когда оно действительно необходимо.

В остальном котел Eura Top сохранил все лучшее, что выделяло его предшественника Eura из общей массы котельного оборудования: удивительная стабильность температуры горячей воды, позволяющая использовать котел с гидромассажными ваннами, встроенная возможность полноценного погодозависимого управления, встроенная система подготовки воды, большой дисплей, компактность.

Претерпели некоторые изменения и котлы серии **Supermaster**. Специалисты компании HERMANN приняли решение разделить эту серию на два модельных ряда: **Supermaster Inox** и **Master Inox**.

Модели Supermaster Inox практически не отличаются от моделей предыдущей серии с точки зрения конструкции. Единственное изменение — это бойлер из нержавеющей стали, которым стали комплекто-

ваться эти котлы вместо бойлера из легированной стали. Увеличенный срок службы бойлера позволяет предоставлять гарантию на бойлер котла сроком пять лет.

В этих котлах от прежней серии остался смеситель, обеспечивающий функцию Supercomfort, позволяющую добиться максимального комфорта по горячей воде. При работе трехходового смесителя котел способен одновременно предоставить более 100 л горячей воды с температурой  $45^\circ\text{C}$ .

В то же время для удобства пользователя данные котлы способны работать и в режиме Superboiler. В этом режиме котел предоставляет максимум горячей воды с максимальной температурой и дает возможность заполнять ванну и одновременно пользоваться другими точками водоразбора.

При желании владелец котла может организовать рециркуляцию контура ГВС от самой дальней точки водоразбора до бойлера. При этом горячая вода будет поступать даже в самое удаленное от котла помещение сразу после открытия крана. Эту функцию поддерживают котлы обеих серий и Supermaster Inox, и Master Inox.

Вместе с тем котлы серии Master Inox представляют из себя несколько упрощенный вариант котла Supermaster Inox. ▀



Котел Supermaster Inox



Котлы для внутреннего, наружного и скрытого монтажа, экологичные и конденсационные.

я доверяю только **Hermann**



Широкий модельный ряд  
Адаптация к российским условиям  
Компактные размеры  
Уникальные возможности ГВС  
2 года гарантии



Москва тел: (495) 777-19-68, Астрахань тел: (8512) 54-15-56, Барнаул тел: (3852) 366-399, Волгоград тел: (8442) 95-53-45,  
Тольятти тел: (8482) 50-43-78, Калуга тел: (4842) 591-592, Красноярск тел: (3912) 21-22-24, Новосибирск тел: (383) 212-05-82,  
Омск тел: (3812) 32-05-05, Ростов-на-Дону тел: (8632) 698-698, С-Петербург тел: (812) 324-90-40, Саратов тел: (8452) 277-622,  
Тюмень тел: (3452) 92-29-70, Уфа тел: (3472) 745-000



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

Они не комплектуются моторизированным трехходовым смесительным вентилем и, соответственно, работают только в режиме Superboiler, предоставляя максимум горячей воды одновременно непосредственно из бойлера, без подмеса холодной воды. В остальном, котлы ничем не отличаются друг от друга. В них устанавливается единая электронная плата с идентичными функциями.

Котлы обеих серий поддерживают возможность организации погодозависимого управления. При подключении пульта дистанционного управления и внешнего температурного датчика достигается возможность полной автоматизации котла, благодаря чему появляется возможность автоматически контролировать температуру в помещении и ГВС. Автоматика запускает котел только тогда, когда это необходимо для поддержания запрограммированной температуры в помещении и, соответственно, появляется возможность значительно экономить газ, что снижает эксплуатационные затраты на 25–35%.



Котел Supermicra

Наиболее заметное расширение ассортимента компании HERMANN произошло в котлах «эконом»-серий: **Habitat 2** и **Micra 2**. С осени 2006 г. котлы серии Habitat 2 будут поставляться в диапазоне мощностей 23; 24; и 28 кВт, а котлы серии Micra 2 — в диапазоне 23; 24 и 30 кВт.

Повышение мощностей не сказалось на размерах котлов. Как и прежде отличительной особенностью оборудования HERMANN является компактность и привлекательный дизайн. Высота всего 700 мм и ширина 400 мм делают эти котлы, пожалуй, самыми компактными на рынке.

Повышения мощности удалось добиться за счет увеличения диаметра форсунок без изменения их количества. А для более полной передачи тепла был изменен теплообменник. Он увеличился в размерах, по-

лучил дополнительное оребрение, и теперь эти компактные и недорогие котлы способны предоставлять своим владельцам до 15,8 л/мин горячей воды.

При этом котлы Habitat 2 комплектуются битермальным теплообменником и имеют значительное преимущество: встроенный магнитный преобразователь воды предотвращает отложение накипи на теплообменнике и трубках котла.

Котлы серии Micra 2 комплектуются двумя теплообменниками: основным медным контура отопления и пластинчатым из нержавеющей стали контура ГВС. Благодаря отдельному пластинчатому теплообменнику производство горячей воды в котлах Micra 2 происходит плавнее, нежели в котлах с битермальным теплообменником и в меньшей степени зависит от скачков давления и расхода в водопроводе. В то же время в проточном режиме они предоставляют одинаковое количество горячей воды.

### Котлы нового поколения THESI

Осенью 2006 г. компания HERMANN начинает серийное производство абсолютно новой серии настенных газовых котлов — **Thesi**. Они позиционируются в классе «комфорт» и в итоге заменят в ассортименте компании котлы Supermicra.

В модельном ряду представлено четыре котла с открытой и закрытой камерой сгорания мощностью 23; 24; 28 и 30 кВт.

Эти котлы смело можно отнести к наиболее передовому современному оборудованию, отвечающему всем требованиям времени и рынка. Передовой дизайн, удобная кнопочная панель управления, ЖК-дисплей, современная управляющая плата, которая поддерживает возможность подключения пульта ДУ и внешнего температурного датчика, работа с несколькими контурами отопления, позволяют говорить о максимальном комфорте владельца во время эксплуатации оборудования.

Как и котлы серии Supermicra, котлы Thesi комплектуются двумя теплообменниками: медным, контура отопления, и пластинчатым из нержавеющей стали контура ГВС. При этом пластинчатый теплообменник ГВС на 50% больше, чем аналогичный в котле Supermicra, и дополнительно теплоизолирован, что позволяет котлу Thesi производить до 17,2 л/мин горячей воды.

Появившаяся функция подогрева данного теплообменника дает возможность владельцу иметь постоянно некоторое количество горячей воды, которая без задержки, моментально поступает на точку водоразбора. Специальная турбинка в котле также ус-

- ❑ Мощность до 30 кВт;
- ❑ На 50% больше горячей воды;
- ❑ Большой жидкокристаллический дисплей;
- ❑ Микропроцессорное управление;
- ❑ Горячая вода постоянно в наличии благодаря функции подогрева теплообменника;
- ❑ Функция защиты от накипи;
- ❑ Интеллектуальная система автозаполнения и подпитки контура отопления.

коряет производство горячей воды и позволяет поддерживать ее постоянную температуру вне зависимости от давления и расхода в трубопроводе.

Дополнительная изоляция камеры сгорания позволила инженерам компании HERMANN добиться высокого КПД данного котла, который составляет 93,7%, что положительно отражается на значительной экономии потребляемого газа.

В отличие от котлов Supermicra новый котел комплектуется моторизированным трехходовым клапаном, значительно повышающим его износостойкость и продляющим срок службы. Также моторизированный трехходовой клапан неприхотлив в плане сервиса, в отличие от клапана мембранного типа, который необходимо полностью перебирать, по меньшей мере, раз в два года из-за низкого качества воды.

Как и котлы Eura Top, котлы серии Thesi напоминают конечному пользователю о необходимости проведения сервисного обслуживания, когда подходит время. В этом случае на дисплее котла появляется значок, указывающий на необходимость связаться с инженером сервисного центра. Эта функция позволяет владельцу не беспокоиться о сроках проведения сервисного обслуживания котла, а специалисты сервисного центра произведут обслуживание оборудования именно тогда, когда оно необходимо. Кроме того, как и у Eura Top, котлы Thesi имеют возможность автоматического заполнения системы и ее подпитки во время работы при падении давления. В то же время система обеспечивает безопасность работы котла в целом. Она контролирует подпитку системы (не чаще чем три раза в сутки и не дольше чем в течение четырех минут). Большой LCD-дисплей и кнопочное управление делает управление котлов простым и удобным.

Новые котлы доступны в России с сентября 2006 г. и плавно заменят в ассортименте котлы серии Supermicra.

Постоянное совершенство технологий является преимуществом компании HERMANN, а котлы серии Thesi — это наиболее передовой котел на рынке в своем классе. ❑

# Прямой импортер инженерного оборудования

## УНИКАЛЬНЫЙ ВЫБОР СЕКЦИОННЫХ РАДИАТОРОВ

**БИАДА Plus**

Алюминиевый радиатор экстра-класса  
Рабочее давление: **[16 атм.]**

**BIASI MBA**

Идеальный выбор для центрального отопления  
Рабочее давление: **[16 атм.]**

**perfect**

Экономичный вариант для автономных систем  
Рабочее давление: **[6 атм.]**

**Bi POWER**

Биметаллический радиатор  
Рабочее давление: **[35 атм.]**



- А также:
- Котельное оборудование
  - Трубы и фитинги для систем отопления, водоснабжения и канализации
  - Запорно-регулирующая арматура
  - Насосное оборудование

# ОПТОВЫЙ СКЛАД

▶ Самые выгодные условия для дилеров

Контрада-Центр:

Москва, ул. Складочная, д. 1, стр. 1, корп. 4

Тел./факс: **221-72-27**

e-mail: [info@contrada.ru](mailto:info@contrada.ru)

Представительства в городах:

Новосибирск • Екатеринбург • Нижний Новгород • Самара  
Казань • Ростов-на-Дону • Воронеж • Саратов • Тюмень • Алматы



**CONTRADA**

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

# Регуляторы Inline

«Регулятор 2000» — компания, производящая клапаны для регулировки расхода, давления, перепада давления и температуры уже более 30 лет. Пять лет назад компания выпустила новый тип регуляторов, бесспорно превосходящий регуляторы конкурентов. Эта разработка — прямой результат ноу-хау Словении.

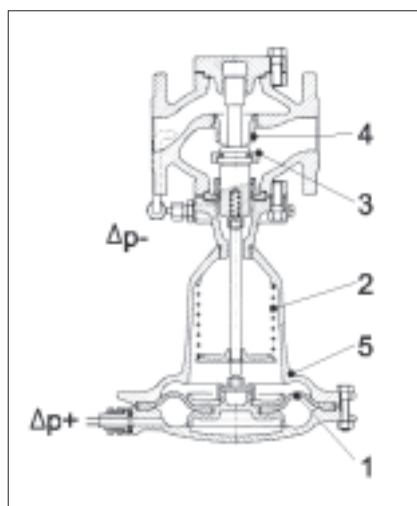


Рис. 1. Поперечный разрез классического регулирующего клапана

## Классические регулирующие клапаны

Принцип действия классического регулирующего клапана раскрыт на примере регулятора перепада давления (рис. 1), который используется для балансировки гидравлических систем. Давление до потребителя ( $\Delta p^+$ ) действует на низ мембраны (2), давление после потребителя ( $\Delta p^-$ ) действует на верх мембраны. Пока разность давлений  $\Delta p = \Delta p^+ - \Delta p^-$  меньше, чем сила пружины (2), клапан полностью открыт. Если разность давлений увеличивается, клапан закрывается до тех пор, пока равновесие не восстановится. При восстановленном равновесии верна формула  $\Delta p S_m = F_{\max} - kh \pm F_{\text{тр}}$ , где  $S_m$  — активная поверхность мембраны,  $F_{\max}$  — сила пружины при полностью открытом клапане,  $k$  — упругая постоянная пружины,  $h$  — высота штока (полный ход) клапана.  $F_{\text{тр}}$  — сила трения, значение которой зависит от направления движения — сила трения действует против суммарных остаточных сил.

Расход через замкнутую систему (рис. 2) меняется, если клапан (рис. 2, 1) закрывается. Пока  $\Delta p$  мал, клапан полностью открыт, кривая характерис-

тики расхода насоса следующая (рис. 3, дуга между А и В). В точке В,  $\Delta p$  начинает закрывать регулятор перепада давления (рис. 3, 2, дуга В-С). Чем меньше постоянная упругости пружины, тем круче кривая расхода. В точке С плунжер клапана (рис. 1, 3) касается седла (рис. 1, 4). Когда плунжер движется по направлению к точке кипения, плотно закрытия, кривая идет менее круто (С-Д), потом появляется добавочная сила, необходимая для сжатия резинового седла. Если клапан (рис. 2, 1) открывается, кривая параллельно сдвигается влево, потому что действует сила трения (кривая D-E-F-A). Неко-

торые свойства клапанов отображены на рис. 3: гистерезис, как результат трения, пропорциональный диапазон, как следствие закона Хука для пружины, давление уплотнителей, как следствие сжатия резины. В общем, мы можем сказать, малые гистерезис, пропорциональный диапазон и давление уплотнителей улучшают работу клапана.

## Регулирующие клапаны Inline

Основное отличие между клапанами **Inline** и классическим клапаном показано на диаграмме. Диафрагма классического клапана удалена, «подвешена» от его тела (рис. 1, 5), в то время как специально разработанная мембрана (с двумя боковыми волнами и каналом в середине) клапана **Inline** расположена перпендикулярно направлению потока и симметрично трубопроводу (рис. 5). Цилиндрическое седло клапана движется под влиянием сил, которые действуют на мембрану, пока плунжер клапана не зафиксируется.

Так как вода в клапане **Inline** меняет скорость (направление и величину) незначительно, гидравлическое сопротивление мало в сравнении с классическими клапанами с определенным диаметром седла. Сравнение  $K_{vs}$  клапанов **Inline** и классических клапанов в зависимости от диаметра седла показано на рисунке.

Поэтому седло может быть меньше для одного и того же  $K_{vs}$  клапана. Размер диаметра седла — результат более значительных сил трения уплотнений поршня, и больше усилий требуется, чтобы закрыть клапан плотно. Если гистерезис и давление уплотнителей достаточно малы, размер мембраны должен быть достаточно большим. В клапанах **Inline** малое седло, следовательно, можно использовать малую мембрану и в результате уменьшить размер клапана. Это важно, если клапаны устанавливаются в компактных тепловых пунктах, и конечно цена такого клапана лучше. ▴

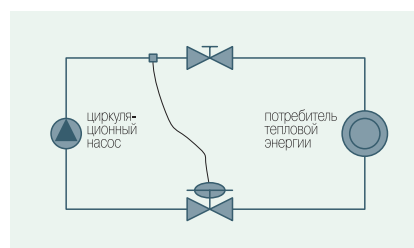


Рис. 2. Установка регулятора  $\Delta p$

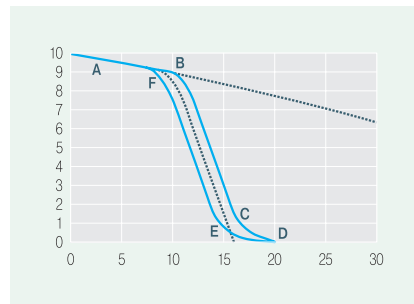


Рис. 3. Петля гистерезиса регулятора перепада давления

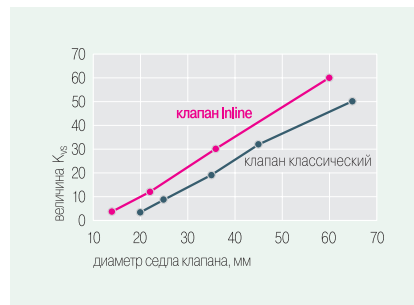


Рис. 4. Сравнение  $K_{vs}$  регулирующих клапанов

# Просто отлично ...



## Термостатический вентиль Heimeier - это:

- ■ ■ высокотехнологичный качественный продукт;
- ■ ■ высокая точность регулировки и защита от неприятных сюрпризов, благодаря жидкостному чувствительному элементу, высокой позиционной устойчивости, двум сальникам и стандартному подсоединению Heimeier M30x1,5;
- ■ ■ надежное будущее - "Установил и забыл";
- ■ ■ уникальная, постоянно совершенствующаяся технология.

**IMI**  
IMI INTERNATIONAL

115114 Москва, Дербеневская ул., Д. 22, стр. 1  
тел./факс : +7 (495) 223-48-78  
www.imi-international.ru

Когда к делу подходят серьезно.





Рис. 5. Регулятор Δр с фиксированным перепадом давления



Рис. 6. Регулятор Δр с настраиваемым Δр



Рис. 7. Регулятор расхода и перепада давления

Форма клапана **Inline** практически осесимметричная. Конечно, есть ребра жесткости, которые фиксируют плунжер клапана, однако мы можем пренебречь ими в первом приближении. 2D-форма более быстрая для компьютерного моделирования гидравлических режимов. Используя относительно простой РС, мы можем добиться успешных результатов в относительно короткое время. Видя скорости и давления на экране, мы можем оптимизировать форму и дальше увеличить  $K_{vs}$  клапана. Рис. 4 показывает линии расходов через клапаны до и после оптимизации.  $K_{vs}$  клапана увеличилась на 15%.

### Типы клапанов **Inline**

Простейший регулятор **Inline** – это регулятор перепада давления с фиксированным Δр (тип **D**, рис. 5).

Давление до потребителя воздействует через импульсную трубку ( $\Delta p^+$ ) с внутренней стороны мембраны, в то время как давление перед регулятором действует через внутреннюю импульсную трубку с другой стороны мембраны. Когда разность давлений, умноженная на поверхность мембраны, уравновесит усилие пружины, клапан неподвижен, в других случаях клапан открывается или закрывается. Регулятор перепада давления с регулируемым Δр (тип **DA**, рис. 6) немного сложнее. Разница в механизме, регулирующем усилие пружины, на внешней стороне клапана.

В регуляторе **Inline** расхода и перепада давления (тип **DK**, рис. 7) имеются два клапана. Первый – регулятор перепада давления Δр с фиксированным Δр, вместе с механизмом для ручного ограничения хода клапана, позволяет настроить максимальный расход. Второй в серии – клапан для регулировки расхода. Клапан **Inline** типа **D** трансформируется в перепускной клапан (тип **P**), если добавляется сосуд давления, вместо внешней импульсной трубки (рис. 8). Если давление до клапана ( $p_1$ ) меньше, чем давление в сосуде, клапан остается закрытым. Когда давление  $p_1$  возрастает, клапан откры-

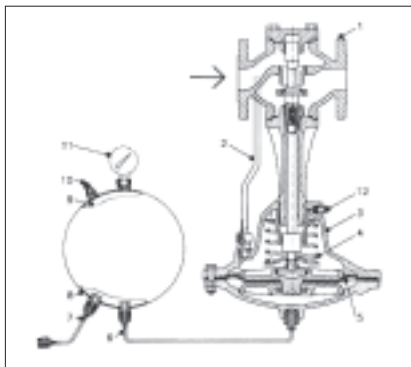


Рис. 8. Редукционный клапан



Рис. 9. Комбинированные регуляторы расхода и температуры

вается, пока не установится новое равновесие сил. Если мембрана разрывается, клапан полностью открывается. В случае разрыва мембраны, давление потока и сжатого воздуха по обеим сторонам мембраны выравниваются и вспомогательная пружина немедленно полностью открывает вентиль.

Комбинация классической и **Inline** технологий дало возможность производства другого интересного продукта – комбинированного регулятора расхода и температуры.

### Комбинированные регуляторы расхода и температуры

Существуют три разновидности клапанов, применяемых в жилищном строительстве (рис. 9). Первый в этом ряду дроссель-клапан (1), для настройки максимального расхода. Второй – регулирующий клапан (2). Привод для регулировки температуры (3) соединяется с осью этого клапана. Последний в ряду регулятор Δр **Inline** (4). Давление

перед дросселем ( $\Delta p^+$ ) по внутренней импульсной трубке действует на одну сторону мембраны регулятора расхода, давление за температурным регулятором действует на другую сторону мембраны. Падение давления в регуляторе ограничено разностью давлений максимум 20 кПа. Это значит, что седло регулирующего клапана разгружено и можно использовать приводы малой мощности, и в то же время мы лимитируем расход через клапан. А именно, расход равен:

$$K_{v1+2} \sqrt{20 \text{ кПа}},$$

где  $K_{v1+2}$  обозначает величину  $K_v$ , следовательно смонтированных дросселя и регулирующего клапана. При монтаже клапана дроссель устанавливается в проектную позицию – поэтому мы устанавливаем  $K_{v1}$ . Конечно,  $K_{v2}$  находится в зависимости от положения штока (открытия) регулирующего клапана. Если привод закрывает регулирующий клапан, клапан **Inline** также закрывается. Расход через клапан зависит только от позиции дросселя, позиции регулирующего клапана и жесткости пружины, но не от давления до и после клапана. Вот почему этот продукт был назван «не зависящим от давления регулирующим клапаном».

Эти клапаны выполнены в трех вариантах. Один из простейших – **KT512**, который применяется для менее требовательных систем. **KTH512** и **KTM512** – более сложные. **KTH** имеет плоский плунжер клапана (следовательно линейную характеристику регулирования) и применяется в основном для первичного контура тепловых пунктов, а также сложных системах центрального отопления. **KTM** имеет конусный плунжер (параболическую характеристику регулирования) и применяется для систем охлаждения, где точность регулирования более важна. Мы можем использовать **KTM** также в системах центрального отопления. Однако поскольку седло имеет коническую форму, есть опасность, что твердые частицы забьются между седлом и плунжером, заблокировав работу регулятора. □



## Неограниченные возможности *zehnder charleston pro*

Zehnder Charleston Pro — это первый стальной трубчатый радиатор с внутренним антикоррозийным покрытием.

Благодаря специальной технологии нанесения внутреннего слоя, запатентованной фирмой Zehnder, он идеально совмещает в себе преимущества чугунных радиаторов по антикоррозийной устойчивости и стальных радиаторов — по современному дизайну. Радиатор с защитным слоем можно устанавливать в любые системы отопления, в том числе открытые, монтировать как в старые системы отопления при реконструкции, так и в абсолютно новые.

Charleston Pro гарантированно прослужит более 25 лет, а его высококачественное эмалевое покрытие обеспечит легкость очистки и эстетичный внешний вид.

В Россию поставляются радиаторы Charleston Pro двух- и трехколончатые, высотой 570 мм (межосевое расстояние 500 мм) с максимальным количеством секций — до 40, стандартный цвет — белый.

Радиаторы имеются в наличии складах официальных дилеров в Москве и Санкт-Петербурге.

Представительство в Москве — ООО «Цендер ГмБХ»  
Тел. (495) 232-22-49, факс (495) 232-21-45  
mail@zehndergroup.ru, <http://www.zehndergroup.ru>

**zehnder**



## Электрическое отопление жилых и общественно-административных зданий: современные технологии от концерна ENSTO

В наше время, когда темпы строительства достаточно высоки, как в области жилищной недвижимости, в т.ч. в секторе индивидуального домостроения, так и в области коммерческой недвижимости, скорость сдачи объекта и его эксплуатационные свойства имеют огромное значение. Отопление помещений является неотъемлемой частью работ, проводимых на любом объекте, а также жизненно необходимым элементом дальнейшего функционирования объекта. В связи с этим интерес к электрическому отоплению возрос многократно за последние годы.



**Э**лектрическое отопление, по сравнению, например, с водяным, имеет ряд неоспоримых преимуществ:

- **Во-первых**, это низкие капитальные затраты. Стоимость электроконвекторов ниже радиаторов и конвекторов водяного отопления такого же сегмента качества, при этом организация водяного отопления требует дополнительно установки нагревательного котла.
- **Во-вторых**, это простота установки, а соответственно, высокая скорость работ.
- **В-третьих**, это эффективное управление температурным режимом. Электроконвекторы могут быть снабжены механическими термостатами, нечувствительными к перепадам напряжения, или электронными — с высокой точностью регулировки. Они могут быть объединены в единую сеть отопления и управляться одним термостатом, вынесенным (например, из той же серии, что и электроустановочные изделия



во всем помещении) или же находящимся на управляющем конвекторе. Управление электрическим отоплением также может осуществляться системой «интеллектуальный дом».

□ **В-четвертых**, электрическое отопление достаточно экономично: за счет возможности использования двойного тарифа, режима автоматического понижения температуры на 5 °С при уходе из дома и т.п. Вообще, энергопотребление во многом зависит от режима использования здания. Кроме того, стоит иметь в виду, что отопление на жидком и твердом топливе более затратно в процессе эксплуатации, а отопление на природном газе, с учетом суммарных капитальных и эксплуатационных расходов окупается не менее чем через 10 лет.

Таким образом, наиболее гибкую систему, приспособленную к нуждам заказчика, можно создать на базе электрического отопления, и чаще всего эта задача решается с помощью электроконвекторов, а не тепловентиляторов или масляных радиаторов, которые чаще всего используются для дополнительного отопления.

Работа конвектора базируется на принципе естественной конвекции: при нагреве воздух, поступающий к нагревательному элементу через отверстия внизу корпуса обогревателя, становится легче, поднимается к потолку, а на его место опускается холодный воздух. Конвекторы чаще всего имеют относительно небольшие габариты и гладкий корпус и предназначены для стационарной установки на стену, поэтому они являются оптимальным решением для основной системы отопления. Поверхностная температура передней панели конвектора не превышает 60 °С, что делает его использование абсолютно безопасным. Электроконвекторы не сжигают кислород.

#### Каким же образом определить будущее энергопотребление и количество конвекторов для отопления помещений?

Эта работа чаще всего поручается профессионалам, т.к. в процессе оценки тепловых потерь, которые необходимо компенсировать за счет отопления, требуется учесть множество факторов: качество изоляции и материал пола, стен, потолка, наличие жилых помещений в окружении, количество и качество окон. В зависимости от назначения помещения и региона определяется температурный диапазон — разница между самой низкой температурой на улице и требуемой температурой в помещении. Определив общие теплопотери помещения, можно определить количество и мощность конвекторов. Например, в хорошо изолированном помещении электроконвектор мощностью 1 кВт будет отапливать около 30 м<sup>3</sup> воздуха, или 10 м<sup>2</sup> площади (при высоте потолка 2,5 м).

Финская компания ENSTO почти на протяжении 40 лет работает в области электрического отопления и производит электрические конвекторы с электронными и механическими термостатами.



Конвекторы ENSTO представлены двумя основными сериями — **Beta** и **Tura**.

Серия конвекторов Beta представлена конвекторами с механическим или электронным термостатом. Конвектор Beta с механическим термостатом снабжен шнуром с вилкой, что дает возможность самостоятельной его установки в любом помещении. Конвектор Beta с электронным термостатом укомплектован монтажной коробкой, с помощью которой осуществляется подключение к питанию и реализуется возможность по выходу в режим экономии.

Серия конвекторов Tura с электронными термостатами представлена целым семейством электрообогревателей с различными техническими характеристиками и габаритами. Конвекторы серии Tura могут быть объединены в единую сеть отопления.

Группа Taso имеет высоту 40 см и чаще всего устанавливается в помещениях со стандартными проемами под окнами или непосредственно на стенах, а например, Lista имеет высоту всего 20 см и может быть установлена под низкими окнами. Конвекторы Beta производятся только мощностью 200 Вт, высотой 20 см и 350 Вт, высотой 40 см. Они снабжены защитой от накрытия, что позволяет устанавливать их в помещениях для хранения одежды, например, гардеробных. В случае, если одежда попадает на конвектор, он выключается, и может быть включен только вручную.

Конвекторы Roti имеют степень защиты 24, что позволяет их устанавливать в ванных комнатах и душевых на расстоянии до 60 см от прямого попадания воды, в то время как, например, конвекторы Beta с IP21 устанавливаются в зоне от 60 см до 3 м от душевой.

Широкий ассортимент конвекторов ENSTO позволяет решить любые задачи по электрическому отоплению помещений. Высокое качество обогревателей ENSTO гарантирует долгую и бесперебойную работу всей системы отопления, а стильный дизайн не создает препятствий для гармоничного оформления внутреннего пространства дома. □

#### ООО «Энсто Электро»

129343, Москва, ул. Амурдсена, 5/2  
Тел. +7 (495) 991-7941, факс +7 (495) 788-7992  
129019, Санкт-Петербург, ул. Книпович, 15  
Тел. +7 (812) 567-7616, факс +7 (812) 380-9273  
ensto.russia@ensto.com  
[www.ensto.com](http://www.ensto.com), [www.ensto.ru](http://www.ensto.ru)

# Сравнительный анализ воздушного и лучистого отопления помещений большого объема

Существуют два альтернативных способа отопления помещений большого объема, к которым, прежде всего, относятся производственные сооружения различного назначения, а также спортивные комплексы, выставочные залы, склады и т.п. Таковыми являются воздушное и лучистое отопление. В последние годы, особенно в зарубежной литературе, имели место многочисленные дискуссии о преимуществах и недостатках указанных способов. В связи с тем, что на текущий момент в России отсутствует четкое мнение по данному вопросу среди потребителей и поставщиков отопительного и вентиляционного оборудования, предпринята попытка сопоставить рассматриваемые способы с технической и экономической точек зрения.

**Автор** Е.П. ВИШНЕВСКИЙ, к.т.н., Р.Б. ЖУЙКОВ, инженер, компания UNITED ELEMENTS

Прежде всего, лучистое отопление следует различать, исходя из используемого типа излучателей, классифицируемых следующим образом:

- **темные излучатели** в соответствии с DIN 3372, часть 6 [1], без открытого пламени с температурой поверхности, не превышающей 450°C;
- **светлые излучатели** в соответствии с DIN 3372, часть 1 [2], с температурой поверхности до 900°C.

Среди многочисленных типов оборудования, используемых для воздушного отопления, наибольший интерес представляют децентрализованные агрегаты с верхней раздачей воздуха свободными струями с полым ядром и регулируемым углом закручивания [3–9]. Что касается лучистого отопления, из физических соображений только светлые излучатели в полной мере реализуют лучистый теплообмен, интенсивность которого в соответствии с законом Стефана-Больцмана пропорциональна четвертой степени разности температур обменивающихся телом поверхностей.

В случае темных излучателей, использующих длину волны излучения порядка 10 м, наряду с лучистой составляющей существенным является конвективный теплообмен, что, с одной стороны, позволяет в определенной мере избежать недостатков, характерных для лучистого отопления, а, с другой стороны, приводит к ухудшению условий обогрева, свойственных размещению нагревателей конвективного типа под потолком.

1. Остановившись на лучистом отоплении с использованием светлых излучателей, следует отметить, что созданию высоких температур сопутствует выгорание кислорода, а также образование вредных веществ за счет пригорания пыли.

В связи с этим возникает потребность в определенном количестве свежего воздуха. Согласно рекомендациям DVGW G 638, часть 1 [10], на каждый кВт мощности, развиваемой светлыми излучателями, необходимо гарантированное снабжение не менее 30 м<sup>3</sup>/ч свежего воздуха.

Таким образом, возникающий эффект «антивентиляции» приводит к тому, что их использование в достаточно герметичных строительных объемах проблематично.

Очевидным является следующее отношение площади ограждающих конструкций к объему помещения:

$$\frac{A}{V} = \frac{2WL + 2HW + 2HL}{WLH} = \frac{2}{H} + \frac{2}{L} + \frac{2}{W}, \quad (1)$$

где:  $W$  — ширина,  $L$  — длина,  $H$  — высота помещения. В результате несложных преобразований имеем:

$$\frac{A}{V} = \frac{2(1 + \xi)}{\sqrt{\xi} A_f} + \frac{2}{H}, \quad (2)$$

где:  $\xi = L/W$ ,  $A_f = LW$ .

При высоте помещения 10 м,  $\xi = 10$ ,  $A_f \approx 1000$  м<sup>2</sup>, имеем  $A/V \approx 0,3$ . Полагая потери тепла через ограждающие конструкции равными 0,1 кВт/м<sup>2</sup>, получаем, что применение светлых излучате-

лей допустимо при естественной аэрации, составляющей не менее  $0,1 \cdot 0,3 \cdot 30 = 0,9$  л/ч. Указанное соответствует условиям негерметичных помещений, открытых и полукрытых площадок.

2. Независимо от типа излучателя перенос тепла за счет лучистой составляющей происходит опосредованным образом. Под действием относительно высокой температуры излучателя в первую очередь осуществляется разогрев ограждающих поверхностей, которые, в свою очередь, служат вторичным источником тепловыделений. В этом смысле показательным является анализ приведенной выше формулы (2), характеризующей взаимосвязь между площадью пола  $A_g$ , м<sup>2</sup>, и отношением площади ограждающих конструкций к объему помещения  $A/V$ . На рис. 1 указанная зависимость представлена графически для различных значений высоты помещения  $H$ .

Детальные исследования [11], в т.ч. путем постановки крупномасштабных экспериментов в натуре, показывают, что использование светлых излучателей является эффективным при высоте помещения не более 10 м, а темных излучателей — при высоте помещения не более 5 м. При этом следует заметить, что современные вентиляционные агрегаты с верхней раздачей воздуха обеспечивают формирование свободных аэродинамических струй, имеющих дальность до 18–20 м. Обращаясь к графику, представленному на рис. 1, следует заметить, что в рассматриваемом

 **EUROHEAT**  
step ahead

**NEW** \*

**DEFENDER**

# Шаг вперед!

Существуют такие места, в которых потери тепла очень высоки.

Торговые центры, гостиницы, банки всегда открывают свои двери перед клиентами, несмотря на время года.

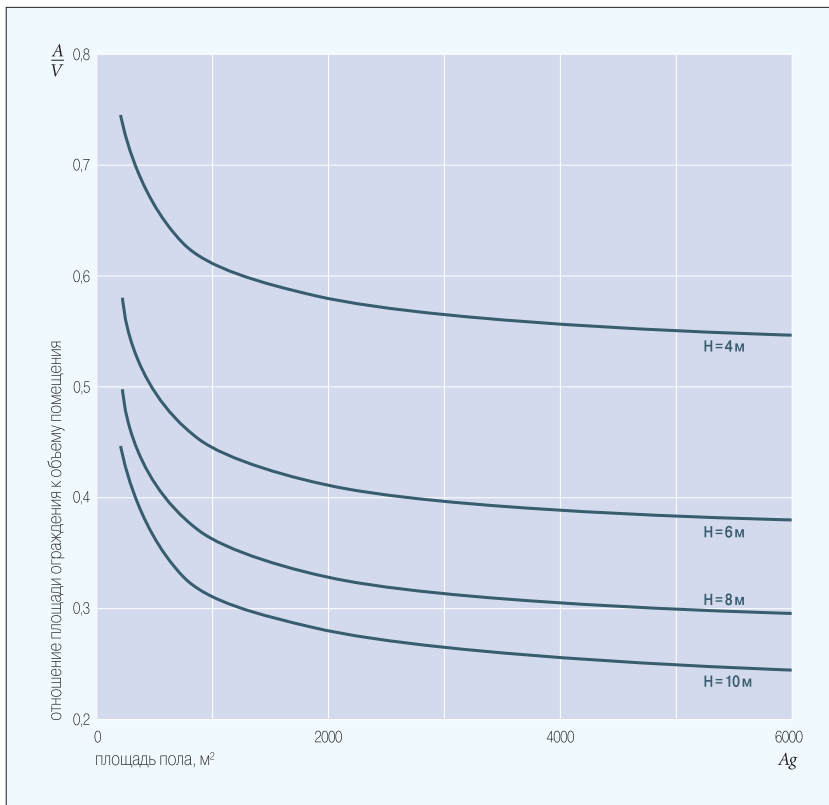
Если Вам необходимо решить проблему, как сохранить тепло в этих помещениях, сделайте **ШАГ ВПЕРЕД!**

Воздушно-отопительные аппараты **VOLCANO** и воздушная завеса **DEFENDER** созданы с использованием новейших технологий.

Сохраните свои инвестиции: тепло обеспечит высокий стандарт технического исполнения, а успешность вашего бизнеса и инвестиционную привлекательность подчеркнёт ультрасовременный дизайн **VOLCANO** и **DEFENDER**.

**VOLCANO**

Тел. +7495 510 50 18  
[www.euroheatgroup.com](http://www.euroheatgroup.com)



■ Рис. 1. Зависимость A/V от Ag при H = 10; 8; 6 и 4 м

диапазоне высот помещений площадь  $A$ , а, следовательно, и роль ограждающих конструкций в качестве вторичного источника тепловыделений по сравнению с общим объемом помещения  $V$  сохраняется повышенной только при значениях площади пола  $A_g$ , не превышающей 2000–3000 м². Таким образом, становятся очевидными преимущественные области использования лучистого и воздушного отопления, из которых последнее является предпочтительным для помещений большого объема, имеющих площадь не менее 2000 м² и высоту потолков не менее 10 м.

**3.** Одним из преимуществ лучистого отопления является возможность поддержания более низких температур воздуха внутри помещения при создании аналогичных условий тепловых ощущений, что и при использовании воздушного отопления. Указанное обстоятельство рассматривается как фактор энергосбережения, поскольку при этом несколько снижается количество тепла, потребного для подогрева приточного воздуха. Действительно, лучистое отопление характеризуется следующими основными показателями:

□ Средняя радиационная температура  $\bar{t}_p$ , равная температуре поверхности аб-

солютно черного тела, с которым происходил бы лучистый теплообмен, эквивалентный имеющему место в реальной обстановке;

□ Температура воздуха внутри помещения  $t_a$ ;

□ Оперативная температура  $t_0$ , равная температуре поверхности абсолютно черного тела, с которым происходил бы в сумме лучистый и конвективный теплообмен, эквивалентный имеющим место в реальной обстановке;

□ Эффективный лучистый поток  $ERF$ , воздействующий на человека.

При известных значениях коэффициентов лучистого  $h_p$  и конвективного  $h_c$  теплообмена соотношения между перечисленными выше основными показателями определяются:

$$ERF = h_p(\bar{t}_p - t_a), \quad (3)$$

$$ERF = (h_p + h_c)(t_0 - t_a), \quad (4)$$

$$\bar{t}_p = t_a + \frac{ERF}{h_p}, \quad t_0 = t_a + \frac{ERF}{h_p + h_c} \quad (5-6)$$

$$\bar{t}_p = t_a + \frac{h_p + h_c}{h_p}(t_0 - t_a), \quad (7)$$

$$t_0 = t_a + \frac{h_p}{h_p + h_c}(\bar{t}_p - t_a). \quad (8)$$

Из приведенных формул очевидным является с увеличением радиационного фактора рост температуры поверхности ограждающих конструкций, что обуславливает потери тепла за счет их теплопроводности. В результате выигрыш энергии, расходуемой на подогрев приточного воздуха, оказывается связанным с повышенными кондуктивными теплопотерями. Количество энергетический баланс определяется значениями  $h_p$  и  $h_c$ , выражаемыми следующим образом

$$h_p = 4 f_{эфф} \sigma \left( \frac{\bar{t}_p + t_a}{2} + T \right)^3, \quad (9)$$

где:  $f_{эфф}$  — отношение поверхности тела человека, м², подверженной радиационному воздействию, к общей поверхности DuBois:

$$0,202 W^{0,425} H^{0,725},$$

где  $W$  — вес, кг;  $H$  — рост, м,  $f_{эфф} = 0,71$ ;  $\sigma$  — постоянная Стефана-Больцмана,  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}$  Вт/(м²·К⁴);  $T$  — абсолютная температура,  $T = 273$ .

$$h_c = C_1 \nu^{0,5}, \quad (10)$$

где:  $\nu$  — подвижность воздуха, м/с;  $C_1$  — константа,  $C_1 = 0,107$ . Отсюда, роль радиационного фактора существенным образом зависит от подвижности воздуха в помещении и типа излучателя, что представлено на рис. 2.

**4.** Эффективность использования тепловой энергии внутри помещения зависит от формируемого по вертикали градиента температур. Обычно за счет естественной конвекции указанный градиент составляет порядка 1°C/м, что при высоте помещения  $H = 10$  м означает перегрев скапливающегося под потолком воздуха на 10°C по отношению к рабочей зоне. Воздушное отопление с использованием вертикально направленных вниз свободных струй позволяет снизить нежелательную температурную стратификацию вплоть до значений градиента порядка 0,1°C/м. Это способствует не только более рациональному распределению тепла внутри помещения, но и снижает тепловые потери через кровлю, которая, как правило, обладает большей теплопроводностью в сравнении с другими ограждающими конструкциями. При использовании лучистого отопления, особенно с темными излучателями, имеет место обратная картина. Расположенные под потолком источники тепла, конвективная составляющая которых, как показано

выше, доходит до 30%, непреднамеренно увеличивают вертикальный градиент температуры по сравнению с естественным. В результате практически наблюдаемый перегрев воздуха в подпотолочном пространстве может достигать нескольких десятков градусов Цельсия с вытекающими отсюда нежелательными последствиями с энергетической точки зрения. Согласно теоретическим оценкам КПД темного излучателя с замкнутой нагревательной системой составляет около 88%. У децентрализованных воздухонагревателей с верхней раздачей воздуха коэффициент полезного действия достигает 92–94%. Проведенные в Германии эксперименты [11] показали, что в цехе металлоконструкций с высотой потолков 12 м, который вначале был оснащен системой лучистого отопления, а затем переоборудован с использованием децентрализованных вентиляционных агрегатов воздушного отопления, температура в рабочей зоне изменилась с 11 до 11,5°C, в то время как температура воздуха под потолком снизилась с 28 до 18°C. Дневной расход топлива при этом сократился с 24,8 до 11,7 м<sup>3</sup>. В другом примере технико-экономическая оценка показала, что замена лучистого на воздушное отопление машиностроительного цеха объемом 22 тыс. м<sup>3</sup> имела своим результатом сокращение годовых расходов на энергоносители с 49 тыс. до 17 тыс. немецких марок.

5. Считается, что лучистое отопление характеризуется быстрым разогревом помещения. Это действительно так в сравнении с традиционной системой отопления конвекторного типа. В сравнении же с воздушным отоплением, использующим децентрализованные вентиляционные агрегаты с верхней раздачей воздуха, лучистое отопление оказывается более инерционным. Дело в том, что воздушное отопление реализует тепловую энергию непосредственно путем подачи в рабочую зону воздуха, подогретого необходимым образом. Разогрев же ограждающих конструкций является вторичным, температура поверхности которых постепенно приближается к температуре возду-

ха, оставаясь несколько ниже в зависимости от теплопроводности используемых строительных материалов. При использовании лучистого отопления ситуация является прямо противоположной. В первую очередь происходит разогрев ограждающих конструкций под действием лучистого тепла, и лишь затем разогревается воздух, температура которого всегда остается ниже температуры ограждающих конструкций. Лимитирующим фактором при этом является не только теплопроводность используемых строительных материалов, но и другие их теплотехнические свойства, объединяемые понятием температурная проводимость:

$$a = \frac{\lambda}{c\rho}, \text{ м}^2/\text{с}. \quad (11)$$

где:  $\lambda$  — теплопроводность, Дж/(м·с·К),  $c$  — теплоемкость, Дж/(кг·К),  $\rho$  — плотность, кг/м<sup>3</sup>.

Согласно оценкам, проведенным в работе [12], исходя из значений температурной проводимости равных 0,317·10<sup>-6</sup> (кирпич), 0,362·10<sup>-6</sup> (асфальт), 0,568·10<sup>-6</sup> (бетон), тепловая инерция лучистого отопления в реальных условиях составляет порядка 1000 с.

Показатели инерционности отопительной системы особенно важны в двух аспектах:

□ с точки зрения поддержания заданных температурных режимов при варьируемых условиях работы (открывающиеся ворота, переменные технологические процессы, транспортные операции);

□ при переходе из дежурного в рабочий режим, например, в начале смены после ночного снижения температуры до минимально допустимого уровня.

При этом следует иметь в виду, что лучистое отопление регулируется, как правило, по принципу включено/выключено, в то время как воздушное отопление поддается пропорциональному регулированию. Регулирование путем отключения и включения лучистых обогревателей (свет — тепло, темнота — холод) целиком либо группами приводит к невозможности равномерного поддержания заданных температурных режимов как в пространстве, так и во времени. Групповое регулирование (отключение каждого ▶



Отопительные аппараты в пластиковом корпусе

- Новый современный дизайн
- Энергосберегающие технологии (потребляемая мощность 280 Вт)
- Интеллектуальная автоматика - версия LEO пластик М (модулируемый регулятор оборотов) плавное регулирование расхода воздуха в зависимости от температуры
- Низкий уровень звукового давления (50 дБ)
- Простой монтаж удобная монтажная консоль, простой монтаж на стенах и потолках, легкий вес - всего 20 кг

www.flowair.ru



LEO стандарт

Отопительные аппараты в металлическом корпусе

- возможность подсоединения смесительной камеры LEO KM

ЮНИО-ВЕНТ

качественное оборудование для вашего партнера

119036 г. Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 19  
 тел. +7 495 642 5046, +7 495 642 5047  
 тел./факс +7 495 778 7885  
 e-mail: info@flowair.ru



наличие оборудования на складе в Москве

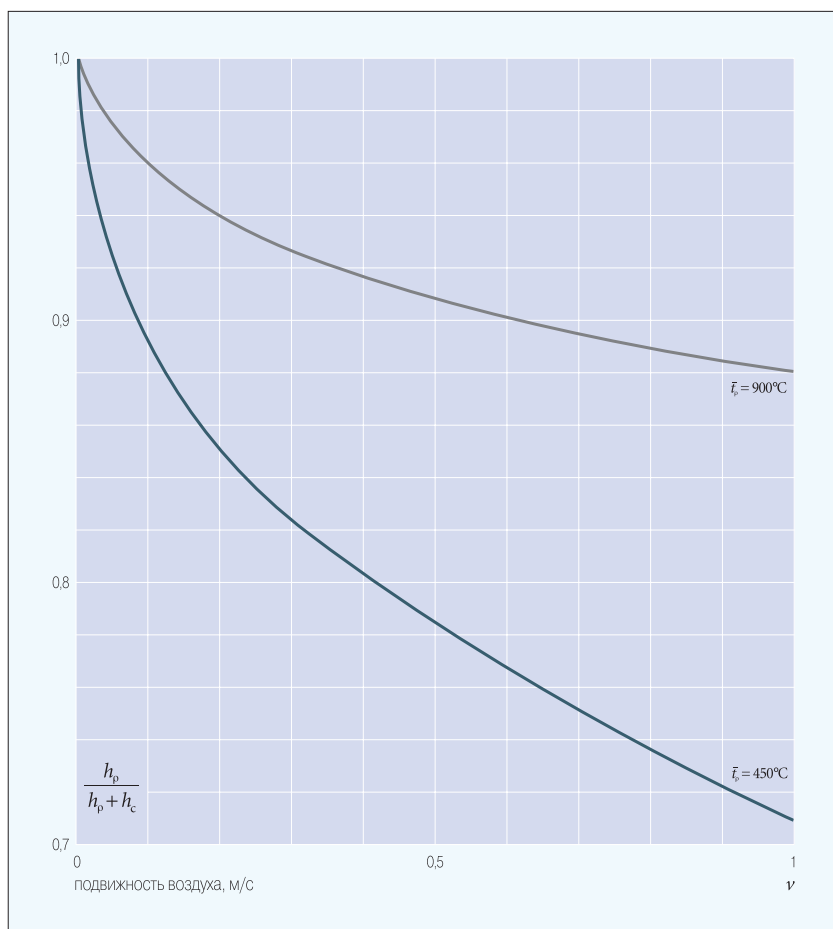


Рис. 2. Роль радиационного фактора в работе светлых ( $\bar{t}_p = 900^\circ\text{C}$ ) и темных ( $\bar{t}_p = 450^\circ\text{C}$ ) излучателей

второго или третьего излучателя) приводит к неоднородности распределения температур по площади помещения. При этом имеет место также нестабильность температурных режимов во времени, которая является особо выраженной в случае регулирования путем отключения и включения системы лучистого отопления целиком.

**6.** Неоднородность формируемых температурных полей является характерной особенностью лучистого отопления. Помимо ограждающих конструкций существенную роль играет внутренняя планировка помещений, а также размещаемое в них оборудование. В результате создаются зоны затенения, условия прогрева которых резко отличаются от зон прямого воздействия излучателей. Недостатки проектирования лучистого отопления за счет этого могут приводить к наличию температурных контрастов, что создает угрозу простудных заболеваний. В этом отношении воздушное отопление, работающее по принципу «затопления» рабочей зоны нагретым воздухом, создает «мягкое» тепло, лишенное резких тем-

пературных контрастов.

### Выводы

Отдавая должное лучистым излучателям как наиболее простому и в ряде случаев дешевому средству отопления, следует признать ряд сопутствующих их применению недостатков. Светлые излучатели допустимы к использованию в условиях негерметичных помещений, открытых и полукрытых площадок. Применение темных излучателей рационально при отоплении помещений сравнительно небольшой площади и объема, не требующих создания повышенных комфортных условий. В остальных случаях современные системы воздушного отопления, использующие децентрализованные вентиляционные агрегаты с верхней раздачей воздуха, обладают неоспоримыми преимуществами. Экономическая целесообразность использования подобных систем должна обосновываться сравнительным анализом не только капитальных, но и эксплуатационных затрат. □

- DIN 3372, Tell 6 «Heizstrahler — Dunkelstrahler mit Brenner mit Geblase» (1988–12).
- DIN 3372, Tell 1 «Heizstrahler — Dunkelstrahler mit Brenner ohne Geblase» — Gluhstrahler (1988–01).
- Вишневский Е.П. Реализация энергосберегающих технологий обработки воздуха на базе рециркуляционно-рекуперационных агрегатов моноблочного типа производства фирмы NOVAL. АВОК, № 6/1998.
- Как извлечь прибыль из воздуха. Информационно-аналитический журнал «Мир Перспектив», № 1/1999.
- Вишневский Е.П. Опыт вентиляции объектов промышленности и социально-бытового назначения с использованием децентрализованных агрегатов производства фирмы NOVAL. АВОК, № 5/1999.
- Вишневский Е.П. Вентиляция крупных промышленных сооружений с использованием децентрализованных агрегатов моноблочного типа. Огнеупоры и техническая керамика, № 5/2000.
- Баландина Л.Я., Вишневский Е.П. Вентиляция крупных промышленных и общественных сооружений с использованием закрученных струй. Труды VII-го съезда АВОК, 2000.
- Vishnevsky E.P. Numerical Estimation and Comparison of Main Energy Efficient Design Strategies for Mechanical Ventilation Systems. The Journal of the International Society of the Built Environment «Indoor + Built Environment», 2000, vol. 9, № 2.
- Вишневский Е.П. Энергоэффективные методы воздушного отопления и вентиляции больших строительных объемов. Сборник материалов конференции «Проблемы энергосбережения и пути их решения в строительстве и жилищно-коммунальном комплексе в соответствии с требованиями нормативов», Санкт-Петербург, 7–8 декабря, 2000.
- DVGW G 638/1 «Heizungsanlagen mit Hellstrahlern» (1991-03).
- Hittmann K.H. Hallen Erwarmen. Warmluft kontra Strahlung zum wirkungsvollen Beheizen von sehr grossen Raumen, Technical report, 2000.
- Schmidt P. Zur direkten Beheizung gro.erer Hallen. GASWARME International, 1999, vol. 13, № 48.



Международная  
специализированная  
выставка

**7-10** ноября  
2006

# FiltSep

### Основные разделы:

- Оборудование и технологии водоочистки:
  - бытовые фильтры очистки воды
  - фильтры очистки вод промышленного назначения
  - очистка сточных вод
- Фильтры для очистки воздуха
- Фильтры для очистки газов, газоочистное оборудование
- Сепарирование

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

### Научно-практические мероприятия выставки.

### Семинары:

- «Фильтры очистки воздуха. Новые стандарты и разработки»
- «Мембранные методы разделения жидких и газовых сред»
- «Комплексные технологии очистки сточных вод и водоподготовки»

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ФИЛЬТРАЦИИ И СЕПАРИРОВАНИЯ

## ПРИГЛАШЕНИЕ

Организатор:



Проводится при поддержке:



Информационный спонсор:



Информационная поддержка:



**Выставочный холдинг MVK**

Тел.: (495) 995-05-94

E-mail: [har@mvk.ru](mailto:har@mvk.ru)

## Инженерные системы для Вашего дома Проектирование, поставка, монтаж



**ЭГОПЛАСТ**

системы водоснабжения  
канализации, отопления

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

Эгопласт Москва

(495) **684-1573**

**686-1967**

E-mail: [sale@egoplast.ru](mailto:sale@egoplast.ru)

Эгопласт Санкт-Петербург

(812) **449-4820**

**541-8908**

E-mail: [spbsales@egoplast.ru](mailto:spbsales@egoplast.ru)

# К оценке энергетической эффективности систем панельно-лучистого охлаждения

Российский инженер В.Я. Яхимович (1875–1942) предложил в 1911 г. систему отопления с греющими элементами из труб, заделанными в бетонное тело строительных конструкций. Эта система, известная в нашей стране как панельно-лучистая, получила достаточно широкое применение в последние 25 лет благодаря использованию пластиковых труб. Не обсуждая преимущества этой системы в сравнении с приборными системами отопления, отметим одно обстоятельство, существенно дополняющее эти преимущества. Оно состоит в возможности использования системы в теплое время года для охлаждения помещения. При этом водяное лучисто-конвективное охлаждение помещений по многим критериям превосходит традиционное воздушное конвективное охлаждение.

**Автор** Ю.Я. КУВШИНОВ, д.т.н., Д.Н. ЗИНЧЕНКО, инженер, МГСУ

Как известно, в теплое время года, помимо конвективного тепла в помещение поступают большие лучистые тепловые потоки, прежде всего, от солнечной радиации. Если избытки конвективного тепла быстро ассимилируются охлажденным воздухом, то лучистое тепло накапливается в ограждениях, и это приводит к их существенному разогреву. При наличии в помещении развитой поверхности охлаждения она включается в лучистый теплообмен, что приводит к понижению радиационной температуры помещения, а следовательно — улучшению комфортности тепловой обстановки в нем.

Необходимость вентилирования помещения, а также осушки внутреннего воздуха в теплое время года и его увлажнения в холодное, предполагает наличие в помещении системы вентиляции. Представляется целесообразным обеспечивать параметры микроклимата в помещении двумя системами: панельно-лучистого отопления-охлаждения (СПЛО) и кондиционирования воздуха (СКВ). В теплое время года система водяного охлаждения работает как фоновая круглосуточно, а воздушная СКВ — только в течение рабочей смены. При этом практически безинерционная СКВ рассчитана на покрытия пиковой холодильной нагрузки. Такое сочетание ощутимо повышает экономическую и энергетическую эффективность обеспечения микроклимата.

Известно, что воздушные системы из-за малой плотности воздуха расходуют большое количество электроэнергии на очистку и тепловую обра-

ботку воздуха в кондиционерах, а также его транспортировку по вентиляционным каналам. СПЛО снимает существенную часть холодильной нагрузки на СКВ, что позволяет уменьшить расход приточного воздуха в системе, доводя его до санитарной нормы. Так как расход энергии на перемещение замещающего количества воды несопоставимо мал, возникает экономия энергии. Теоретически снижение расхода энергии вентиляторами пропорционально отношению расхода воздуха в кубе.

При совместном действии СКВ и СПЛО понижается суммарная установочная холодильная мощность двух систем по сравнению с одной СКВ. Это происходит за счет круглосуточной работы фоновой СПЛО. Уменьшение установочной мощности означает уменьшение стоимости холодильной установки. Следует отметить, что в рассматриваемом варианте не происходит уменьшения суточного расхода холода двумя системами, а наоборот расход увеличивается. Возрастание суточного расхода холода обусловлено снижением радиационной температуры помещения за счет лучистого охлаждения поверхностей, т.е. лучшим качеством микроклимата.

Можно избежать этого перерасхода, если повысить температуру воздуха в помещении. При компенсирующем понижении радиационной температуры, компенсирующем повышении температуры воздуха, результирующая температура помещения останется неизменной, а следовательно, не произойдет ухудшения комфортности тепловой обстановки.

К перечисленным преимуществам панельно-лучистого охлаждения следует прибавить то, что отопление и частично охлаждение помещения осуществляется одной системой, к тому же имеющей хорошие эксплуатационные качества.

Конструктивно системы панельно-лучистого отопления-охлаждения представляют собой греющий/охлаждающий контур из толстостенных пластмассовых труб, заложенных в тепло ограждающей конструкции или прикрепленных к ней. Существующие в настоящее время технические средства разрешают конструировать множество схем размещения и устройства трубопроводов в панелях систем отопления-охлаждения. Как правило, системы делятся на потолочные, стеновые и напольные (рис. 1). Для целей охлаждения предпочтение следует отдавать потолочным и стеновым панелям.

В отличие от систем панельно-лучистого отопления, использование систем панельного охлаждения не нашло пока достаточного обоснования. Сказанное относится прежде всего к рассмотрению гигиенических аспектов. В достаточно многочисленных исследованиях гигиенистов и инженеров, обобщенных например в [1, 2], приводятся данные оценки комфортности тепловой обстановки применительно к обогреву помещения.

В то же время отсутствуют в явном виде сведения о радиационном балансе организма человека при панельно-лучистом охлаждении. Освещающий вопрос — о допустимой температуре охлажденной поверхности — авторы публикаций рекомендуют ▀



# Проведи ТЕСТ-ДРАЙВ!



## Noirot

НОВЕЙШИЙ ФОРМАТ ТЕПЛА

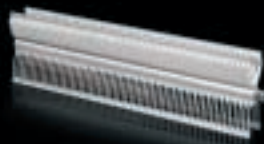
### Самый **Нуароченный** электрический обогреватель

КПД - 99%

➔ **Динамика**

Уникальный нагревательный элемент RX Silence PLUS®:

- Высокая эффективность и отсутствие теплопотерь.
- Скорость выхода прибора на рабочий режим - 75 секунд!
- Бесшумная работа и долговечность.
- Сохранение естественной влажности и кислорода в воздухе.



Максимальный комфорт

➔ **Климат-контроль**

Интеллектуальный блок управления:

- Точное поддержание заданной температуры.
- На 25% экономичнее традиционных обогревателей!
- Интегрированные режимы работы: Комфортный, Экономичный, Активзаморозание + Программирование в составе системы отопления.



100% уверенность

➔ **Безопасность**

Многоступенчатая система безопасности:

- Специальный датчик, отключающий прибор в случае перегрева.
- Двойная изоляция корпуса - II класс электробезопасности.
- Защита от влаги и брызг воды - IP 24 для влажных помещений.
- Низкая температура корпуса - 60°C, безопасно для детей.

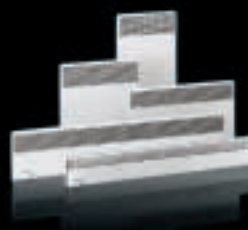


Универсал: для города и дачи

➔ **Комплектация**

Свыше 300 моделей обогревателей:

- Стандартные, специальные и эксклюзивные.
- Универсальная установка - стационарная на стену или мобильная.
- Универсальное применение - отдельный обогреватель или как часть отопительной системы.
- Объединение любого количества приборов в систему отопления за 1 час!



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

**Noivot** - разработчик №1 в области электрического отопления



125493, Москва, ул. Нарвская, д.21  
Тел.: (495) 777-19-97

E-mail: [diler@rusklimat.ru](mailto:diler@rusklimat.ru)  
[www.rusklimat.ru](http://www.rusklimat.ru)

#### Региональные склады:

Астрахань (8512) 54-15-56; Барнаул (3852) 366-399; Волгоград (8442) 32-74-75; Калуга (4842) 565-535;  
Красноярск (3912) 21-22-24; Новосибирск (383) 212-46-56; Омск (3812) 46-77-77;  
Ростов-на-Дону (863) 2-698-698; Санкт-Петербург (812) 350-14-14; Саратов (8452) 277-622;  
Тольятти (8482) 20-24-20; Тюмень (3452) 92-29-70; Уфа (3472) 745-000

принимать ее несколько выше температуры точки росы. Последняя величина может быть определена по приближенной формуле:

$$t_{\text{тр}} = 0,29 \varphi_{\text{в}} + 0,93 t_{\text{в}} - 24, \text{ } ^\circ\text{C},$$

где:  $\varphi$  — относительная влажность внутреннего воздуха, %;  $t_{\text{в}}$  — температура внутреннего воздуха,  $^\circ\text{C}$ .

Формула справедлива в пределах температуры внутреннего воздуха 22–26 $^\circ\text{C}$  и относительной влажности 40–60%.

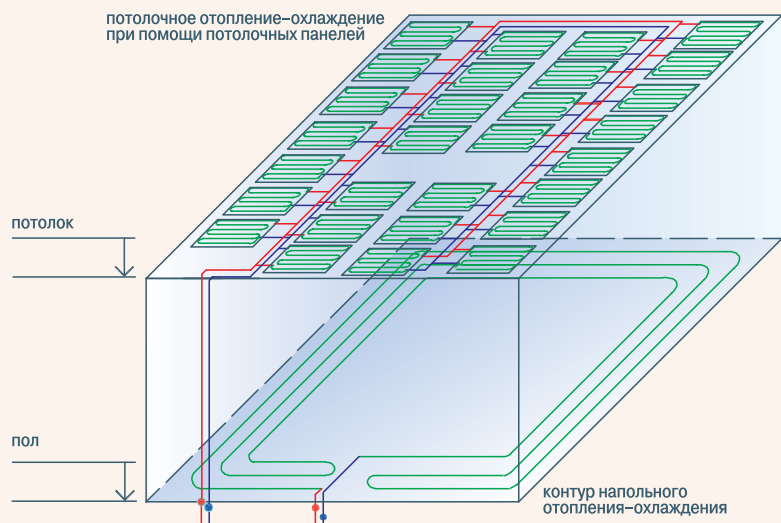
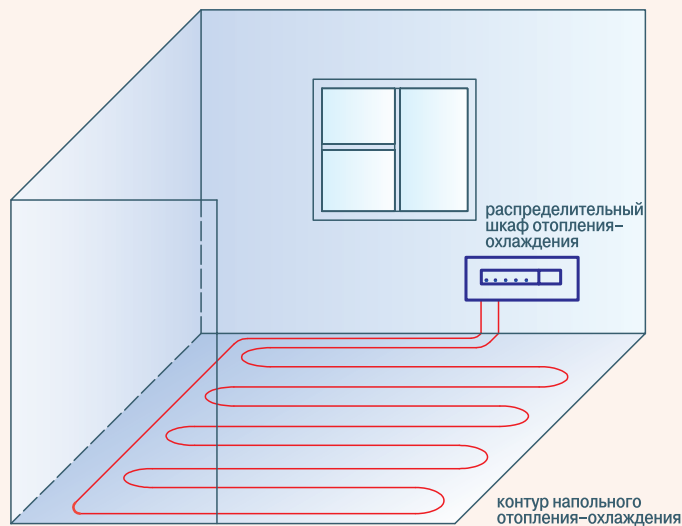
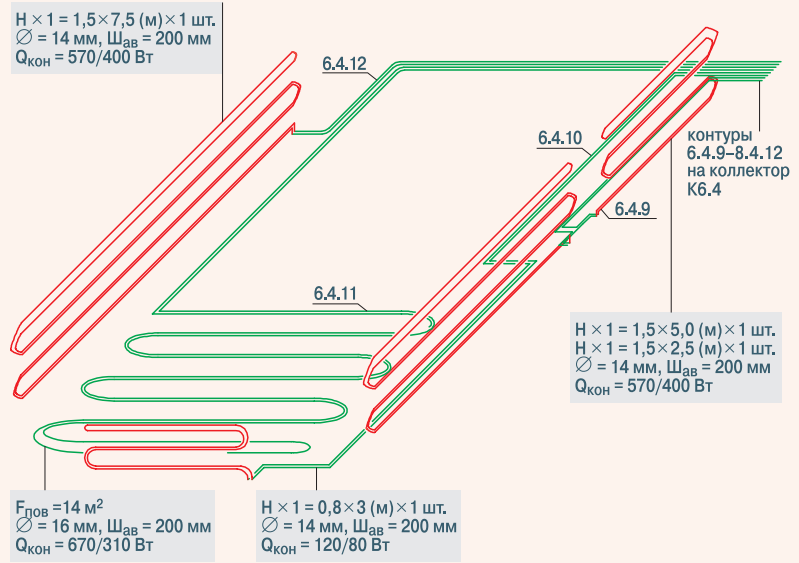
Проиллюстрируем изложенные выше соображения конкретными примерами. Суточный режим работы фоновой СПЛО совместно с СКВ рассмотрим для офисного помещения площадью 144 м<sup>2</sup>, работающего 9 ч в сутки (с 9 до 18 ч) в расчетных климатических условиях Москвы. Наружные ограждения ориентированы на юго-запад. В помещении постоянно находятся 50 человек. В течение рабочей части суток в помещении обеспечивается температура воздуха 24 $^\circ\text{C}$ . Расчеты тепловой нагрузки на системы проведены в соответствии с [3]. На рис. 2 линией 1 показано изменение по часам работы тепловой нагрузки по явному теплу на конвективную систему (СКВ)  $Q_{\text{C}_1}$  для случая работы одной этой системы только в рабочее время (вариант 1). Линии 2–7 на рис. 2 соответствуют варианту 2 совместной работы двух систем: фоновой СПЛО, действующей круглосуточно, и СКВ, работающей только в рабочую смену. Линия 2 показывает изменение тепловой нагрузки  $Q_{\text{C}_2}$  на СКВ в случае, когда холодильная мощность фоновой системы  $Q_{\text{Ф}}$  (линия 5 на рис. 2) составляет 10% от средней за смену нагрузки на СКВ в варианте 1  $Q_{\text{C}_1} = -7640$  Вт:

$$\bar{Q}_{\text{Ф}} = Q_{\text{Ф}} / \bar{Q}_{\text{C}_1} (= 0,1).$$

Линия 3 на рис. 2 соответствует  $Q_{\text{C}_2}$  при соотношении нагрузки  $Q_{\text{Ф}} = 0,25$  (изменение  $Q_{\text{Ф}}$  — линия 6), а линия 4 показывает изменение  $Q_{\text{C}_2}$  для случая  $Q_{\text{Ф}} = 0,4$  ( $Q_{\text{Ф}}$  — линия 7).

Из рис. 2 видно, что величина уменьшается по мере возрастания, а при 0,4 в течение части рабочего времени СКВ вообще не потребляет холод, т.е. помещение достаточно охлаждено действием фоновой СПЛО.

Наибольшая величина тепловой нагрузки на СКВ (установочная мощность) приходится в обоих вариантах на последний час работы. В первом



■ Рис. 1. Варианты расположения панелей отопления-охлаждения в конструкциях ограждений



# Calidor Super

Алюминиевый  
литой радиатор  
**fondital**

# ЭТАЛЛОН

**16** атм. — рабочее давление  
**50** атм — запас прочности  
**24** атм. — испытательное давление

#### Опыт применения

Алюминиевые радиаторы Calidor и Calidor Super на рынке России уже 13 лет. За это время накоплен богатейший опыт их применения во всех регионах страны.

#### Качество и технологии

Производитель радиаторов Calidor Super, концерн Fondital (Италия), изготавливает треть мирового объема алюминиевых радиаторов, а его технологический уровень не имеет равных в мире.

#### Популярность

Из года в год по результатам исследований рынка радиаторы Calidor Super признаются лидером по объемам продаж в России.

#### Гарантии

На радиаторы Calidor Super установлена 10-летняя гарантия, подкрепленная страхованием ответственности покупателя.



ГАРАНТИЯ  
**10**  
ЛЕТ

Эксклюзивный поставщик радиаторов Calidor Super в России, странах СНГ и Балтии:

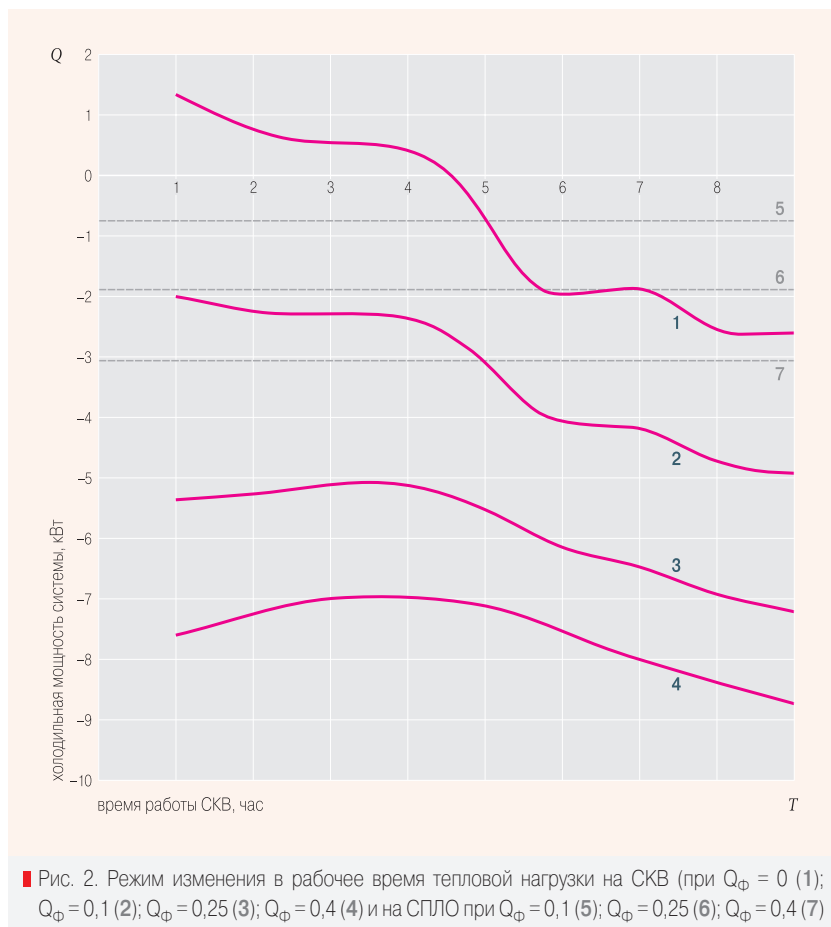
**ТЕПЛО**  
**IMPORT**  
ГРУППА КОМПАНИЙ

Центральный офис:  
Тел. (495) 995 5110, факс (495) 995 5205  
E-mail: opt@teploimport.ru  
www.teploimport.ru

#### Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия: Москва: (495) 995 5110  
Санкт-Петербург: (812) 271 6118  
Волгоград: (8442) 930 905  
Красноярск: (3912) 211 111  
Пермь: (34220) 199 105  
Ростов-на-Дону: (8632) 923 473  
Азербайджан, Баку: (99412) 645 182  
Украина, Киев: (38044) 451 4881

Молдова, Кишинев: (373) 247 1516  
Беларусь, Минск: (37517) 296 1141  
Грузия, Тбилиси: (99532) 921 545  
Узбекистан, Ташкент: (99871) 361 5061  
Литва, Вильнюс: (3705) 245 8828  
Латвия, Рига: (371) 746 8072  
Эстония, Таллинн: (372) 656 3680



варианте максимальная величина  $Q_{C1} = -8750$  Вт, а суммарная максимальная нагрузка на две системы во втором варианте при  $Q_{\Phi} = 0,1$ :

$$Q_{C2} + Q_{\Phi} = -6929 - 764 = -7980 \text{ Вт,}$$

при  $Q_{\Phi} = 0,25$ :

$$Q_{C2} + Q_{\Phi} = -4917 - 1909 = -6830 \text{ Вт}$$

и при  $Q_{\Phi} = 0,4$ :

$$Q_{C2} + Q_{\Phi} = -2614 - 3056 = -5670 \text{ Вт.}$$

Соответственно снижение установочной мощности во втором варианте составляет от 8,8 до 35% по сравнению с вариантом 1.

Снижение нагрузки на СКВ во втором варианте позволяет уменьшить расчетный воздухообмен в помещении. Расчетная величина расхода приточного воздуха при  $Q_{C1} = -8750$  Вт и перепаде температуры уходящего и приточного воздуха  $5^{\circ}\text{C}$  составляет  $G = 6300$  кг/ч. Расход воздуха по санитарной норме ( $60 \text{ м}^3/\text{ч}$  на 1 человека) составляет  $3600$  кг/ч. При той же разности температуры такое количество воздуха может покрыть нагрузку  $Q_{C2} = -5000$  Вт. Из условия обеспечения рабочей температуры воздуха в помещении  $24^{\circ}\text{C}$  нагрузка на фоновую СПЛО должна составлять  $Q_{\Phi} = -1870$  ( $Q_{\Phi} =$

$= 0,245$ ). Сокращение воздухообмена позволит сократить теоретический расход электроэнергии на перемещение воздуха вентилятором на 80% (в течение всего года).

Говоря о сокращении расхода приточного воздуха, следует учитывать ограничения, связанные с необходимостью осушки приточного воздуха в теплое время года. Это обстоятельство может несколько подкорректировать выводы о энергетической эффективности СПЛО.

Использование СПЛО приводит к снижению радиационной температуры. Более глубокое охлаждение помещения в этом случае сопровождается перерасходом потребляемой за сутки суммарной мощности системами, которая в варианте 2 оказывается больше, чем в варианте 1 на 20–40%. Перерасход можно уменьшить, допустив повышение температуры внутреннего воздуха в рабочее время.

Рассмотрим случай, когда в вариантах 1 и 2 поддерживается одинаковая средняя за рабочее время температура помещения (вариант Б), а не температура воздуха (вариант А). Опираясь на

мнение гигиенистов, в этом случае можно говорить о равноценном уровне комфортности тепловой обстановки в помещении. Результаты расчетов холодильной мощности для вариантов показывают, что при сохранении мощности СПЛО на том же уровне тепловая нагрузка на СКВ снижается по сравнению со случаем обеспечения равенства температуры воздуха в помещении.

Так при  $Q_{\Phi} = 0,1$  снижение средней за рабочее время тепловой нагрузки на СКВ для варианта Б в сравнении с вариантом А равно 6%, а при  $Q_{\Phi} = 0,25$  это снижение возрастает до 25%. При этом температура воздуха в рабочее время в варианте Б увеличится на  $0,6$  и  $1,4^{\circ}\text{C}$  соответственно величине  $Q_{\Phi} = 0,1$  и  $0,25$ . Суммарное суточное потребление холодильной мощности в вариантах 1А и 2Б оказывается одинаковым, а уменьшение установочной суммарной холодильной мощности в варианте 2Б составляет 12% и 30% для  $Q_{\Phi} = 0,1$  и  $0,25$ . Уменьшение расчетной тепловой нагрузки на СКВ, определяющей величину воздухообмена в помещении, в варианте 2Б по сравнению с вариантом 1Б составляет 4% и 12%, а в сравнении с вариантом 1А 20 и 52% соответственно величинам  $Q_{\Phi} = 0,1$  и  $0,25$ . Это позволяет сократить воздухообмен в помещении до минимально необходимого по санитарной норме. В этом случае величина  $Q_{\Phi} = 0,21$ , нагрузка на круглосуточную СПЛО  $Q_{\Phi} = -1600$  Вт, а средняя за рабочее время нагрузка на СКВ  $Q_{C2} = -4030$  Вт. Снижение установочной холодильной мощности по сравнению с вариантом 1А составляет 25%.

Приведенные данные свидетельствуют о высокой энергетической эффективности лучисто-конвективного охлаждения помещений в теплое время года. Учитывая совмещение функций отопления и охлаждения в одной системе, можно говорить также и о экономической эффективности системы, представляющей хорошую альтернативу традиционным способам воздушного охлаждения помещений. □

1. Крум Д, Робертс Б. Кондиционирование воздуха и вентиляция. Перевод с англ. Стройиздат, М, 1980.
2. Банхиди М. Тепловой микроклимат помещений. Перевод с венг. Стройиздат, М, 1981.
3. Калмаков А. А, Кувшинов Ю. Я. и др. Автоматика и автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции. Стройиздат, М, 1986.

# уникальный рецепт от «Данфосс»

В мире есть вещи, над которыми  
время не властно



Это один из 9860 клапанов,  
работавших с 1963 года  
в гостинице «Россия».  
Полностью исправен.  
Снят в связи со сносом гостиницы

*Danfoss*

ЗДЕСЬ НАМ НЕТ РАВНЫХ

# Датчики – «нервные окончания» современного котла

Неотъемлемыми элементами современного отопительного оборудования являются датчики. Датчик — это измерительный преобразователь, с помощью которого возможно получить информацию о происходящих процессах. Знание принципа работы всех датчиков крайне необходимо для работы сервисного инженера, поскольку практически любая диагностика котла начинается именно с проверки состояния и работы этих элементов.

**Автор** Андрей САНГУРСКИЙ, инженер координационного отдела ЧП «Компания «Водная Техника» (г. Киев)

**Д**атчики — это «нервные окончания» современного котла, которые обеспечивают связанную работу различных узлов и сложных механизмов отопительного оборудования. Кроме того, датчики помогают электронике котла вовремя распознать и предотвратить аварийный режим для безопасной эксплуатации оборудования. Благодаря датчикам электроника котла получает необходимую информацию для управления работой оборудования и контроля над всеми происходящими в это время процессами. Функционально датчики можно разделить на три группы: предохранительные, измерительные и датчики режима работы. Рассмотрим подробнее особенности каждой из этих групп.

## Предохранительные датчики

Следят за тем, чтобы своевременно отключить котел в случаях:

- ❑ перегрева теплообменника;
- ❑ плохой тяги в дымоходе;
- ❑ низкого давления в системе отопления;
- ❑ нарушения в системе дымоудаления в турбокотлах.

Поэтому указанные датчики называют еще и датчиками безопасности. К ним можно отнести: термостаты дыма и перегрева, прессостат и реле давления. Термостаты (рис. 1) работают по принципу битермической пластины. При нагревании термостата выше заданной температуры его контакты размыкаются, что и является сигналом для электроники. Датчик давления в системе отопления (рис. 2) тоже подает сигнал системе с помощью размыкания своих контактов. При снижении давления ниже уровня 0,5 бар

контакты реле размыкаются, и плата управления блокирует работу котла для предотвращения аварии. В котле HERMANN Eura TM датчик давления имеет нижнюю и верхнюю границу срабатывания. Верхняя граница необходима для выключения автоматической подпитки котла. Реле давления, а также термостаты дыма и перегрева работают по принципу «нормально замкнуты», т.е. в нормальном режиме работы контакты замкнуты.

Прессостат (или дифференциальное реле давления дыма, далее ДРД) контролирует работу вентилятора котла, процесс дымоудаления. Помимо этого, прессостат дает разрешение на работу горелки. Этот датчик представляет собой плоский корпус, внутренний объем которого разделен чувствительной мембраной, к которой присоединен трехконтактный микропереключатель (рис. 3). В корпусе прессостата на мембрану воздействует, с одной стороны, атмосферное давление воздуха, а с другой — давление дымовых газов, выбрасываемых вентилятором. Таким образом, объединяются два импульса давления (негативный и позитивный).

Во время нормальной работы горелки работает вентилятор, создающий давление и воздействующий при этом на мембрану, которая перемещаясь, изменяет состояние микропереключателя из нормально-разомкнутого (*nc*) в состояние нормально-замкнутого (*na*). Это хорошо видно на схеме рис. 4. В зависимости от мощности вентилятора меняется величина срабатывания ДРД, которая измеряется в миллибарах (мбар), поэтому в разных котлах устанавливаются разные ДРД со своими номинальными значениями. ▀



Рис. 1. Термостат перегрева



Рис. 2. Датчик давления



Рис. 3. Прессостат (дифференциальное реле давления дыма, ДРД)

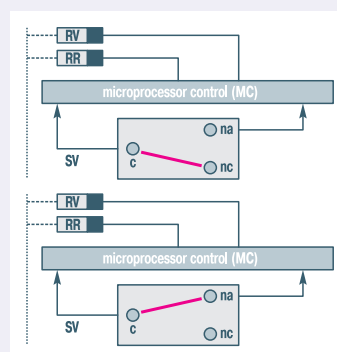


Рис. 4. Схема работы прессостата (котел работает – должны быть замкнуты контакты *c* и *na* (снизу), котел в дежурном режиме – должны быть замкнуты контакты *c* и *nc* (сверху))



# BIASI

Котлы BIASI. Качество, надежность, высокая эффективность, превосходный дизайн. Выпускаемые в Италии с 1940 года, котлы BIASI создают тепло для миллионов людей по всему миру. Адаптированные к условиям работы в России, котлы BIASI обогреют любой объект — будь то отдельная квартира, коттедж, промышленный, офисный или жилой комплекс.

## Котлы BIASI Создают тепло Круглый год



Газовые настенные котлы _____	24–32 кВт
Напольные чугунные котлы _____	20–200 кВт
Термоблоки _____	25–36 кВт
Стальные котлы _____	105–5800 кВт
Бойлеры _____	75–250 л

Официальный поставщик BIASI в России и странах СНГ

**ТЕПЛО**  
**IMPORT**  
ГРУППА КОМПАНИЙ

Центральный офис:  
Тел. (495) 995 5110, факс (495) 995 5205  
E-mail: [opt@teploimport.ru](mailto:opt@teploimport.ru)  
[www.teploimport.ru](http://www.teploimport.ru)

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия:	Москва:	(495) 995 5110
	Санкт-Петербург:	(812) 271 6118
	Волгоград:	(8442) 930 905
	Красноярск:	(3912) 211 111
	Пермь:	(34220) 199 105
	Ростов-на-Дону:	(8632) 923 473
Азербайджан,	Баку:	(99412) 645 182
Украина,	Киев:	(38044) 451 4881

Молдова, Кишинев:	(373) 247 1516
Беларусь, Минск:	(37517) 296 1141
Грузия, Тбилиси:	(99532) 921 545
Узбекистан, Ташкент:	(99871) 361 5061
Литва, Вильнюс:	(3705) 245 8828
Латвия, Рига:	(371) 746 8072
Эстония, Таллинн:	(372) 656 3680

Часто для поиска неисправности необходимо диагностировать работу ДРД. Для этого нужно проверять замыкание соответствующих контактов реле.

**Рассмотрим алгоритм работы ДРД**

**1 фаза.** Во время поджига микропроцессор подает напряжение на контакты реле вентилятора, включая его в работу. Замкнуты контакты *c* и *nc*.

**2 фаза.** После запуска вентилятора диафрагма реле давления меняет свое положение, по ходу переключая контакты микропереключателя. Замкнуты контакты *c* и *na*.

Микропроцессор подключает секцию поджига и контроля пламени. После окончания работы котла контакты реле должны вернуться в исходное положение (замкнуты контакты *c* и *nc*).

Если этого не произошло, то во время следующей фазы поджига микропроцессор подает напряжение только на вентилятор, а секция поджига и контроля пламени останется не активированной и розжига не произойдет.

**Измерительные датчики**

К ним относятся датчики NTC (Negative Temperature Sensor), которые предназначены для измерения температуры теплоносителя в контурах котла (рис. 5).

Принцип работы этих датчиков следующий: при изменении температуры теплоносителя меняется температура датчика, при этом его электрическое сопротивление обратно пропорционально. При повышении температуры снижается сопротивление, и наоборот, при снижении температуры сопротивление увеличивается (рис. 6).

По величине сопротивления микропроцессор определяет температуру. В котлах HERMANN TM и IMMERGAS, при температуре 20°C, сопротивление датчика составляет порядка 10 кОм. Зависимость сопротивления от температуры нелинейная.

Датчики NTC бывают двух видов: погружные (рис. 5), которые непосредственно контактируют с теплоносителем, и накладные, которые крепятся на медную трубку (рис. 7). У погружных датчиков инерционность меньше, чем у накладных, но они более подвержены агрессивной среде, которая неблагоприятно влияет на их работоспособность.

**Датчики режима работы котла**

Это датчики протока, которые устанавливаются в двухконтурных котлах для определения графика работы в режимах отопления или ГВС.

Указанные датчики могут быть разной конструкции: герконового реле, датчик Холла, микропереключатель на трехходовом клапане.

**Рассмотрим принцип работы герконового реле**

Внутри этого реле находится поплавок из магнитного материала, который поднимается вверх под воздействием давления потока холодной воды (более 2,5 л/мин) или динамическом давлении (0,25 бар) и воздействует своим магнитным полем на геркон (рис. 8), который установлен снаружи узла. Контакты геркона замыкаются. При разомкнутых контактах котел работает в режиме отопления, а при замкнутых — в режиме ГВС.

Принцип работы микропереключателя на трехходовом клапане схожий с принципом работы герконового реле. Контакты микропереключателя замыкаются во время передвижения штока трехходового клапана при потоке воды в режиме ГВС (подробнее читайте в журнале «Пресс-клуб», декабрь, 2005).

В некоторых котлах в качестве датчика протока используется турбинка, к которой подключен датчик Холла. С помощью такого датчика можно не только определять наличие протока, но и его величину, т.е. скорость вращения турбинки.

Этот датчик работает так: при вращении магнита, находящегося в турбинке, возникает вращающееся магнитное поле. Датчик Холла под воздействием этого поля генерирует электрические импульсы, которые считываются электронной платой котла. По частоте этих импульсов вычисляется скорость протока воды.

Подробно рассмотрев принципы работы основных видов датчиков в отопительном оборудовании, мы раскрыли тему, которая позволяет связать воедино общую схему работы котла, понять взаимодействие его узлов и алгоритмы их работы. □

1. Сангурский А. Обзор датчиков. — «Пресс-клуб» (корпоративный журнал ТД «Водная Техника»), № 1/2006.



Рис. 5. Датчик NTC

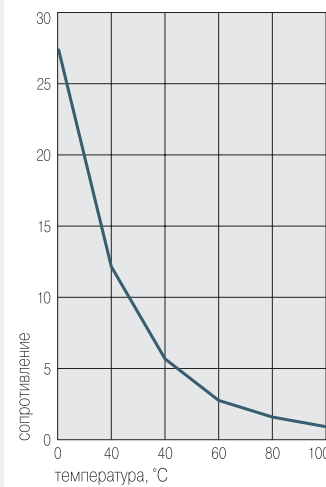


Рис. 6. График зависимости сопротивления датчика от температуры



Рис. 7. Накладной датчик NTC



Рис. 8. Герконового реле



# BAXI

ЗВЕЗДА КОТОРАЯ ГРЕЕТ

## НАПОЛЬНЫЕ ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ С ЧУГУННЫМ ТЕПЛООБМЕННИКОМ

# Slim

62  
кВт

Объединив многолетний опыт и самые современные технологии, компания BAXI разработала высокоэффективные газовые котлы SLIM.

Серия SLIM включает 15 различных моделей котлов мощностью от 15 до 62 кВт. Имеются модели с открытой и закрытой камерой сгорания, одноконтурные и двухконтурные модели со встроенным бойлером.

Котлы SLIM могут работать в двух режимах: "традиционное отопление" (30-85 °C) и режим "теплые полы" (30-45 °C).

К котлам SLIM могут быть легко присоединены накопительные бойлеры емкостью 80 и 120 литров, выполненные в едином дизайне с котлами SLIM.

Котлы серии SLIM имеют усовершенствованную конструкцию и ряд принципиальных преимуществ:

- непрерывная электронная модуляция пламени;
- плавное электронное зажигание;
- электронная система самодиагностики;
- встроенная погодозависимая автоматика;
- компактный размер - ширина одноконтурных моделей всего 35 см;



35 см

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



BAXI GROUP

Представительство в РФ  
Россия, 123610, Москва

Краснопресненская наб. 12, М-2, офис 1734  
Тел.: (495) 101-39-14, 258-20-71/72/73

E-mail: [baxi@baxi.ru](mailto:baxi@baxi.ru)

# Низкозамерзающий теплоноситель нового поколения «Hot Stream – Тепло Вашего Дома»



В последние годы в России широкое распространение получили низкозамерзающие теплоносители (бытовые антифризы) на основе этиленгликоля. Спектр применения таких теплоносителей весьма широк:

- системы отопления жилых зданий и производственных помещений;
- системы кондиционирования воздуха (чиллеры);
- вторичные контуры холодильных установок (ледовые покрытия, охлаждение оборудования по переработке пластмасс и другие);
- солнечные батареи;
- теплообменные системы промышленных установок.

Низкозамерзающие свойства таких антифризов определяются базовыми жидкостями, входящими в их состав: этиленгликолем и водой. В зависимости от соотношения этих компонентов можно получить различные температуры замерзания вплоть до  $-70^{\circ}\text{C}$ . Кроме базовых жидкостей в состав антифриза входит пакет антикоррозионных присадок (ингибиторов коррозии), снижающий агрессивное воздействие водно-этиленгликолевой смеси на конструкционные материалы. Пакет присадок определяет качество антифриза, его эксплуатационные возможности и долговечность. Именно пакетами присадок отличаются друг от друга антифризы разных марок.

Основными причинами «старения» антифризов, определяющими их «время жизни» или срок эксплуатации, являются:

- окисление (деградация) этиленгликоля при контакте с нагретыми поверхностями или с воздухом;
- уменьшение количества антикоррозионных присадок в процессе работы и, как следствие, снижение эффективности коррозионной защиты.

Приблизительно 10 лет назад ведущие мировые производители (ChevronТехасо, BASF, Clariant и другие) начали выпуск антифризов по новой технологии с пакетами присадок на базе солей карбоновых кислот (карбоксилатов). Главным преимуществом новой технологии стал многократно возросший срок эксплуатации антифризов по сравнению с традиционными, ранее применявшимися пакетами присадок на основе силикатов или фосфатов. В России до последнего времени выпускались только силикатные и фосфатные антифризы.

Опыты по искусственному «старению» антифризов с различными типами антикоррозионных присадок были проведены в лаборатории фирмы ChevronТехасо, г. Гент, Бельгия. В результате проведенных испытаний было установлено, что карбоксилатные ингибиторы замедляют процесс деградации этиленгликоля в 10–12 раз по сравнению с традиционными силикатными и фосфатными ингибиторами. Также установлено, что антикоррозионные свойства карбоксилатных антифризов сохраняются при длительном воздействии высоких температур и давлений, в то время как традиционные антифризы теряют эти свойства. Впервые в России карбоксилатные теплоносители нового поколения стали производиться в 2005 г. ОАО «ТЕХНОФОРМ» под торговой маркой «Hot Stream – Тепло Вашего Дома». Данный продукт состоит из этиленгликоля, деминерализованной воды и пакета карбоксилатных присадок производства фирмы ARTECO, Бельгия (совместное предприятие ChevronТехасо и TOTAL). По рекомендации ARTECO для продления срока службы антифриза, в условиях длительных и суровых российских зим, количество присадок увеличено на 30% по сравнению с аналогичным продуктом, производимым для стран Западной Европы.

При использовании «Hot Stream – Тепло Вашего Дома», сравнительно с традиционными (силикатными и фосфатными) теплоносителями, достигается:

- улучшение теплопередачи, как следствие, увеличение КПД нагревательных приборов, снижение вероятности локального перегрева и пригорания этиленгликоля;
- увеличение срока службы теплоносителя;



- уменьшение вязкости и плотности теплоносителя — улучшение циркуляции и теплоотводящих свойств антифриза;
- антикоррозионные присадки производства ARTECO не содержат компонентов, которые могут образовывать канцерогенные соединения в процессе работы.

Благодаря своим уникальным свойствам карбоксилатные антифризы получили широкое применение в различных областях, в результате чего многие ведущие российские компании, как проектные организации, так и конечные потребители, отказались от традиционных теплоносителей в пользу теплоносителя нового поколения «Hot Stream – Тепло Вашего Дома»: «Тайм», «ТГВ», «Дельта+» и др. (системы отопления жилых зданий и производственных помещений); «Евроклимат», «Нимал», «5 Сезон» и др. (системы отопления жилых зданий и производственных помещений); «Холодильно-инженерный центр», «Балтийская климатическая компания» и др. (ледовые покрытия, холодильные установки).

Продукт сертифицирован. Имеет заключение о пригодности к использованию в насосах фирмы GRUNDFOS. □

## ОАО «ТЕХНОФОРМ»

142184, Россия, МО, г. Климовск,  
пр. 50-летия Октября, д. 21А  
Тел: (495) 937-2325  
+7 (926) -248-6536 — Константин Зотов  
[www.cool-stream.ru](http://www.cool-stream.ru)

# Итальянская классика

**EXTRA THERM**™

**SEVEN S**™



рабочее  
давление  
**16 БАР**

Гарантия  
**10 лет**

С гарантией  
**2,500,000 €**



**РАДИАТОРЫ**  
алюминиевые секционные

**NOVA FLORIDA**

**VESTA**  
trading

**(495) 580-38-80**  
[www.vesta-trading.ru](http://www.vesta-trading.ru)

Экспертная  
аудиторская организация —  
гарантия надежности и  
прозрачности показателей  
выставки «AQUA-THERM»



Москва, ЗАО "Экспоцентр", выставочный комплекс  
на Красной Пресне, павильоны №№ 1, 2

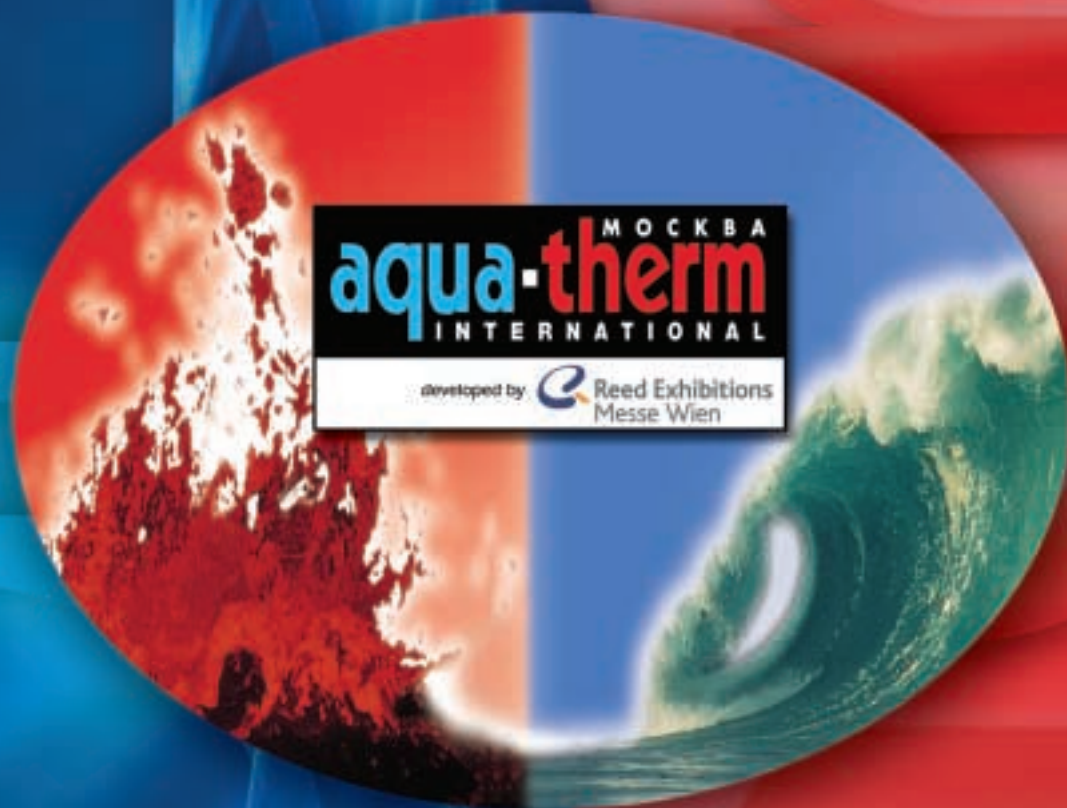
**27 февраля - 2 марта**

ОДИННАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



# aqua-therm 2007

ВОДА И ТЕПЛО В ВАШЕМ ДОМЕ



ОРГАНИЗАТОРЫ:



ЕВРОЭКСПО

ПРИ СОДЕЙСТВИИ:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
ИНФОРМАЦИОННЫЙ  
СПОНСОР:



ИНФОРМАЦИОННЫЙ  
МЕДИА-ПАРТНЕР:



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

[aqua-therm@msiexpo.ru](mailto:aqua-therm@msiexpo.ru)

+7 (495) 105 65 61/62

# Радиаторы нового поколения KORADO греют и экономят

Мы все чувствуем, что цена отопления повышается с каждым годом. Большая часть средств, которые тратятся на электроэнергию, приходится на отопление. В качестве одного из путей минимизации расхода энергии мы предлагаем установку панельных радиаторов. Почему именно панельных? В отличие от классических чугунных радиаторов у них низкий объем теплоносителя (почти в три раза), что гарантирует их быстрееший обогрев; с другой стороны, они быстрее охлаждаются. Именно эти свойства в сочетании с системой регулировки (термостатический вентиль, термостаты, эквитермическая регулировка) позволяют гибко управлять работой котла, а тем самым и расходом топлива, т.е. там, где в данный момент топить не нужно, поддерживать только самый необходимый тепловой фон. Это приближение к идеальной модели отопления. Таким образом, гибко реагирующие отопительные приборы, по мнению специалистов, экономят почти 30% затрат на отопление.

На первый взгляд, панельные стальные радиаторы от разных производителей выглядят одинаково. Только специалист найдет ряд отличий, как в качестве, так и в характеристике эксплуатационных свойств. В этом соревновании уже несколько лет обоснованно обращает на себя внимание рынок завод KORADO из Чешской Тржебовы. Речь идет о новых панельных радиаторах RADIK, пользующихся успехом на рынке Европы. На них лучше всего можно увидеть, какие возможности экономии тепла предлагают отопительные приборы.

В последнее время производители стараются изменить дизайн радиаторов, и тем самым внести свой вклад в улучшение интерьера. Панельные радиаторы легкостью линий и богатой цветной гаммой дополняют домашний интерьер.

Завод KORADO имеет в своем продуктовом ряду широчайший спектр типов и размеров, способных удовлетворить каприз любого покупателя. Сегодняшний ассортимент отопительных приборов KORADO насчитывает 15 моделей. К ним относятся также и панельные отопительные приборы нового поколения RADIK MM с новым решением. Уникальная конструкторская идея «все в середине» включает в себя не только внутреннее распределение, сосредоточенное в середине, но и нижнее присоединение, расположенное в середине нижней части радиатора. Такое проведение исключает возможность ошибки во время установочных работ. Присоединительные трубки в таком случае можно провести предварительно, когда еще неизвестны длина и размеры отопительного прибора.

Самое важное для потребителя — это гарантия долговременного качества радиаторов, подтвержденная ISO 9001:2000 и различными государственными сертификатами качества требовательных европейских рынков.

Бесспорным положительным качеством продуктов KORADO является высококачественная отделка поверхности радиаторов; используемые лаки и, главным образом, применяемые отделочные методы, гарантируют совершенную коррозионную стойкость и стойкость окраски. KORADO в течение пяти лет со дня продажи гарантирует герметичность и приводимые характеристики теплопроизводительности радиаторов, установленных в отопительных системах.

Радиаторы KORADO в совершенной и комплексной отопительной системе, представленные нами, играют и будут играть значительную роль. Их эффективность повысится при использовании и внедрении более совершенной и эффективной регулировки отопления. □

## Представительство KORADO в РФ

Тел/факс: (495) 255-70-37

E-mail: korado-moscow@mail.ru

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

## ВЫБЕРЕТ КАЖДЫЙ

<p>Элегантные трубчатые полотенцесушители с широким цветным и дизайнерским ассортиментом позволят привести в совершенство Ваш интерьер</p>	<p>Комбинированная возможность отопления горячей водой и электричеством обеспечивает круглогодичное отопление</p>	<p>Нетрадиционный тип отопления с дополнениями или встроеным зеркалом целесообразно дополнит каждый интерьер</p>

**KORADO**

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДИСТРИБЬЮТОРЫ ЗАВОДА KORADO в РФ:  
 -Объединение КДН- (495) 790-77-88  
 -АСТП- (495) 518-26-67  
 -Термокапитал- (812) 327-38-85, (495) 118-83-01  
 -Компания АКВАПЛАСТ- (495) 424-70-08  
 -АЛПТ эрм- (4812) 350-470, 350-451  
 -Санта-Халдинг- (455) 125-34-12

# Напольные котлы VIADRUS

Одним из лидеров среди чешских и словацких производителей отопительного оборудования является концерн VIADRUS. История завода VIADRUS берет свое начало в 1885 г. Сегодня завод входит в состав акционерного общества ZDB Group, образуя со своими 600 работниками один из главных производственных комплексов Чешской республики.

Автор И.Р. ПИСКУС, ведущий маркетолог ЗАО ИЦ «Акватория Тепла»



GRANDE G36

В линейке продукции VIADRUS представлены отопительные котлы и отопительные элементы в диапазоне мощностей от 2,5 кВт до 500 кВт, работающие на газообразном, жидком и твердом топливе. Основу ассортимента так называемых «малых» котлов марки VIADRUS составляют прежде всего чугунные котлы, предназначенные для сжигания твердого топлива, мощностью от 8 до 50 кВт. Кроме того, выпускаются котлы, работающие на облегченном мазуте производительною до 80 кВт. Наибольшим признанием у российского потребителя пользуются газовый котел **GARDE G42 ECO**, универсальный котел **HERCULES U22** и энергосберегающий котел **GRANDE G36**.

**GARDE G42 ECO** — чугунный секционный низкотемпературный газовый котел, оснащенный атмосферной горелкой, предназначен для работы как на природном, так и на сжиженном газе. Специализирован для функционирования в системе с принудительной циркуляцией теплоносителя и избыточным рабочим давлением до 4 бар. На заводе-производителе проверен на герметичность давлением 8 бар и полностью отвечает испытаниям изоляционного и переходного сопротивления.

Серия **GARDE G42 ECO** представлена на шесть моделями, мощность которых зависит от количества секций теплообменника.

Котел **GARDE G42 ECO** изготовлен из качественного серого чугуна с пластинчатым графитом. Корпус котла покрыт безвредным тепловым изоляционным слоем, а затем — оболочкой с качественно обработанной поверхностью. Корпус котла установлен на стальной подставке.

Между секциями теплообменника, которые соединены с помощью запрессованных ниппелей и закреплены стяжными болтами, проложены пластины из жести, что позволяет эксплуа-



HERCULES U22

тировать котел при низких температурах без риска возникновения низкотемпературной коррозии, значительно снижена и масса теплообменника по сравнению с предыдущими версиями. КПД котла достигает 93%. Бесшумно работающая атмосферная горелка, состоящая из низкоэмиссионных трубок овальной формы нового типа, также имеет прогрессивную конструкцию. Горелка изготовлена из антикоррозийной стали с длительным сроком службы и сертифицирована не только для природного газа, но и для жидкого газа — пропана.

В верхней части котла расположена панель управления, оснащенная термоманометром, термостатом управления и сигнализатором перегрева. Система дымоудаления котла оборудована дефлектором со встроенным датчиком обратной тяги дымовых газов.

Во время монтажа котла можно выбрать способ вывода продуктов сгорания: в дымовую трубу или с помощью вытяжного вентилятора через наружную стену здания прямо в окружающую среду.

Стандартно котел поставляется без автоматической регуляции, но по желанию заказчика может быть оборудован универсальной сборной погодозависимой регуляцией **SIEMENS RVA**, которая способна осуществлять и каскадное регулирование.

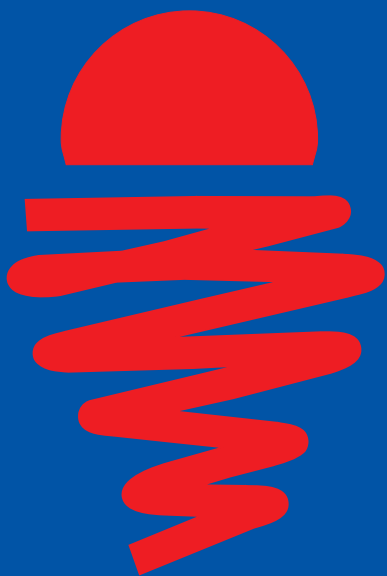
Котел подготовлен для первоочередного нагрева теплой воды для хозяйственных целей, максимально экологичен и отвечает европейским экологическим нормам.

Практически идентичным котлу **GARDE G42 ECO** является модель **GRANDE G36** — котел, независимый от внешних источников электроэнергии. В зависимости от модели различают двух-, трех-, четырех-, пяти-, шести- и семисекционные котлы, мощностью от 12 до 49 кВт.

Весьма популярен универсальный чугунный секционный котел низкого давления **HERCULES U22**, незаменимый при отсутствии в регионе газа или дизельного топлива, при длительных перебоях с поставками топлива. Гарантия на котел — 10 лет, потребитель может выбрать из широкого диапазона мощности (от 11,7 до 58,1 кВт при сжигании кокса, от 10,2 до 49 при сжигании древесины), составив теплообменник из требуемого количества секций от 2 до 10.

В котлах с теплообменником от семи до 10 секций использованы два вида средних секций, без планки и с планкой. Такая конструкция секций позволяет обеспечить дополнительную теплоотдачу от продуктов сгорания. Элементами регуляции котла служат дымовая заслонка вытяжного патрубка, регулирующая выход продуктов сгорания из котла в дымовую трубу, и отверстия в зольных и загрузочных дверцах, обеспечивающие поступление воздуха в пространство сжигания. Для определения температуры и давления воды в отопительной системе служит термоманометр.

Надежность, высокий КПД, эстетичный внешний вид, простота установки и обслуживания, оптимальное сочетание цены и качества — все это дает уверенность в том, что оборудование VIADRUS быстро найдет своего потребителя. ■



Отопление

Водоснабжение

Проектирование

Комплектация

Монтаж

Сервис

■ 119421, г. Москва,  
ул. Новаторов, д. 7А, стр. 2  
тел/факс: +7 (495) 782-1553  
kotel@aquatep.ru

■ 121309, г. Москва,  
ул. Б. Филевская д.19/18 к 2  
тел/факс: +7 (495) 142-4101,  
145-2053, (499) 730-7685  
geyzer@aquatep.ru

■ 620137, г. Екатеринбург,  
ул. Данилы Зверева, д. 31,  
литер Е1, офис № 21  
тел/факс: +7 (343) 264-4177,  
264-4178,  
ekb@aquatep.ru

■ 344002, г. Ростов на Дону,  
ул. Первая Луговая, д. 12  
офис № 3  
тел/факс: +7 (863) 261-88-85,  
261-88-86,  
ug@aquatep.ru

■ 603034, г. Нижний Новгород,  
ул. Удмурдская, д. 38  
(на территории о/б "Универсал")  
тел/факс: +7 (8312) 42-22-38

www.aquatep.ru

### КОТЛЫ ЧУГУННЫЕ ГАЗОВЫЕ НАПОЛЬНЫЕ



#### Серия GARDE G42 ECO - 7

- полезная мощность 42,0 - 49,0 кВт;
- предназначен для работы в системе отопления с принудительной циркуляцией теплоносителя;
- рабочее давление 4 бар;
- работает как на природном газе (метан), так и на сжиженном газе (пропан, бутан);
- адаптирован для работы при низком давлении газа;
- высокий КПД котла 93%;
- возможность установки котлов в каскаде;
- благодаря хорошей конструкции чугунных секций значительно снижается возможность возникновения конденсата и появления низкотемпературной коррозии.

VIADRUS

### КОТЛЫ ЧУГУННЫЕ ГАЗОВЫЕ НАПОЛЬНЫЕ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ



#### Серия GRAND G36 BM - 7

- полезная мощность 42,0 - 49,0 кВт;
- число секций 7 шт.;
- предназначен для работы в системе отопления с естественной и принудительной циркуляцией;
- рабочее давление 4 бар;
- температура воды max 85 °С;
- работает на природном газе (метан);
- адаптирован для работы при низком давлении газа;
- высокий КПД котла - до 92%;
- для контроля температуры и давления в отопительной системе применяется термоманометр, расположенный на панели управления.

VIADRUS

### КОТЛЫ ЧУГУННЫЕ ТВЕРДОТОПЛИВНЫЕ НАПОЛЬНЫЕ



#### Серия HERKULES U22C - 4

- предназначен для работы на каменном угле, коксе, дровах;
- полезная мощность 23,3 кВт;
- КПД котла при сжигании каменного угля и кокса - 80 %;
- КПД котла при сжигании дров 71 - 78 %;
- панель управления котла оснащена термоманометром;
- предназначены для работы в системах отопления с естественной или принудительной циркуляцией теплоносителя при рабочем давлении до 4 бар;
- загрузка топлива - фронтальная;
- транспортировка осуществляется на полете в разобранном виде.

VIADRUS

# Пластинчатые теплообменники АЛЬФА ЛАВАЛЬ: универсальные технологии теплопередачи

Энергосберегающие тенденции современного климатического рынка требуют высокоэффективных систем отопления. Одним из ведущих производителей ключевых элементов для таких систем является компания Альфа Лаваль, которая поставила большое количество пластинчатых теплообменных аппаратов по всему миру.

Альфа Лаваль обладает полным набором инновационных решений в области тепло- и энергосберегающих технологий. Широкий ассортимент пластинчатых теплообменников включает агрегаты различных размеров, мощности и материалов — от меднопаяных до больших разборных теплообменников с пластинами из нержавеющей стали. Каждый пластинчатый теплообменник — результат новаторских разработок и 75-летнего опыта компании в области универсальных технологий теплопередачи.

Здесь налажен полный цикл производства теплообменников европейского качества, соответствующих международному стандарту ISO 9001–2000. Теплообменники обладают многими преимуществами: высоким коэффициентом теплопередачи, компактностью, эффектом самоочистки за счет высокой турбулентности, легкостью монтажа и простотой сервисного обслуживания.

Альфа Лаваль — одна из первых иностранных компаний, начавших собственное производство в России. Она была основана в 1992 г. на базе Болшевского машиностроительного завода (г. Королев, Московская обл.). Здесь налажен полный цикл производства теплообменников европейского качества. Основу производственной программы завода Альфа Лаваль Поток составляют разборные пластинчатые теплообменники серий М и Т, TS-M (специально предназначенные для нагрева и конденсации с использованием пара), а также их компонен-



Теплообменный аппарат М10 производства компании Альфа Лаваль

ты — резиновые уплотнения, рамы и другие составляющие.

Компания «Элита», являясь авторизованным дистрибьютором Альфа Лаваль на территории РФ, предлагает широкий спектр теплообменников, которые всегда можно подобрать в соответствии с конкретными требованиями заказчиков. В активе «Элиты» — поставка теплообменников Альфа Лаваль на объекты теплоснабжения городского и федерального значения во всех округах России. Среди них — Посольство Танзании в Москве, сертифицированный по международным стандартам бассейн «Дельфин» в Соликамске, котельная в Мурманске тепловой мощностью 36 тыс. кВт для обеспечения энергией нефтяного терминала российского представительства швейцарской компании PROGETRA, жилой комплекс «Финский бриз», расположенный в экологически чистом районе Петербурга на берегу Фин-

ского залива, и многие другие. Сегодня в России созданы условия для обеспечения качественным и надежным оборудованием инженерных проектов по созданию тепловых пунктов в жилых домах и производственных помещениях. Инвесторы уже не ограничены традиционными техническими решениями и имеют возможность выбора инженерных систем, соответствующих современным требованиям, а проектировщики — закладывать в проекты оборудование ведущих мировых производителей. Обратившись в «Элиту», заказчик может выбрать стандартные модели теплообменников Альфа Лаваль, которые будут сразу отгружены со склада.

В ассортименте «Элиты» — паяные теплообменники с пластинами из нержавеющей стали, соединенными между собой вакуумной пайкой с использованием меди, а также теплообменники, изготовленные при

помощи запатентованной технологии пайки Alfa Fusion, т.е. полностью выполненные из нержавеющей стали.

В разборных теплообменниках необходимое число пластин, их профиль и размер определяются в соответствии с расходами сред и их физико-химическими свойствами, температурной программой и допустимой потерей напора по горячей и холодной стороне. Пластины изготавливаются из нержавеющей стали AISI 316, AISI 304 и титана, что позволяет обеспечивать максимальную стойкость в течение многих лет. Все теплообменники проходят предпродажные испытания на герметичность, на все оборудование есть необходимые сертификаты.

Для приобретения данной продукции обращайтесь в ближайшее отделение компании «Элита», специалисты которой окажут вам необходимую техническую и маркетинговую поддержку. Менеджеры компании обеспечат поставки теплообменников на объект заказчика, используя свои основные преимущества:

- склад, близкий к клиенту благодаря развитой сети региональных отделений;
- скорость, с которой компания гарантирует поставку материалов в любую точку России в кратчайшие сроки;
- Сервис, который гарантирован клиенту во всех федеральных округах России, т.к. специалисты «Элиты» быстро обработают ваши заявки и подберут необходимое оборудование в соответствии с указанной спецификацией. □

«Элита»



ЭЛИТА

www.elitacompany.com

Москва  
+7 (495) 725-0952  
Санкт-Петербург  
+7 (812) 702-4242



# НАДЕЖНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ



**РАЗ И  
НАВСЕГДА!**



Москва, ул. Свободы, д.4, стр.1. Тел./факс: 490-5604, 491-8390, 491-5788 [www.ovm.ru](http://www.ovm.ru)

товар сертифицирован De Dietrich BRADFORD WHITE WATTS INDUSTRIES Technology by nature MHG MOTAN	<input type="checkbox"/> <b>КОТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b> De Dietrich - Франция, Kober - Румыния	<input type="checkbox"/> <b>РАСШИРИТЕЛЬНЫЕ БАКИ</b> Varem - Италия	ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО!  ГИБКИЕ ЦЕНЫ!  НАЛИЧИЕ НА СКЛАДЕ!
	<input type="checkbox"/> <b>ГОРЕЛКИ</b> De Dietrich-Франция	<input type="checkbox"/> <b>КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ДЛЯ КОТЕЛЬНЫХ</b> Watts - Германия	
ЛИТ ТРЕЙДИНГ <a href="http://www.litopt.ru">www.litopt.ru</a>		107370, г.Москва, ул. Открытое шоссе, д.12а, стр. 35. <b>Тел. (495) 745-89-35</b> E-mail: <a href="mailto:teplo@litopt.ru">teplo@litopt.ru</a>	

**дымоходы  
ВУЛКАН**

## СИСТЕМА МОДУЛЬНЫХ ДЫМОХОДОВ "ВУЛКАН"

- ДЫМОХОДЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ
- ЛЮБЫЕ ДИАМЕТРЫ В НАЛИЧИИ И ПОД ЗАКАЗ
- ЕВРОПЕЙСКОЕ КАЧЕСТВО
- ДОСТУПНЫЕ ЦЕНЫ
- ГАРАНТИЯ 15 ЛЕТ
- ПРОДУКЦИЯ СЕРТИФИЦИРОВАНА

**ДОМОТЕХНИКА**

199155, Санкт-Петербург,  
 ул. Уральская, 10, т/ф: 325-88-05  
 ул. Ефимова, 6, т/ф: 324-22-32  
 Лахтинский пр., 85, "Гарден Сити"

e-mail: [info@1914.ru](mailto:info@1914.ru)  
<http://www.kamin.ru>

Комбинация высококачественных компонентов и простой технологии монтажа — это фактор вашего успеха. Системы ROTH TBS для сухого строительства — это современное отопление!

# Система ROTH TBS для панельного отопления и охлаждения при «сухом» строительстве (без применения растворов)

... предназначена для строительства новых и реконструкции старых зданий

На российском рынке появилась новая система панельного отопления и охлаждения, которую представляет компания ROTH Werke GmbH. Она предназначена для строительства новых и реконструкции старых зданий. Отвечает самым высоким требованиям, предъявляемым к качеству, установке и эксплуатации панельного отопления. Она может применяться в различных ситуациях: при настенном отоплении плиты можно крепить прямо на стене; при напольном — укладку можно выполнять на существующем ровном, обладающем несущей способностью покрытии или на деревянной балочной конструкции.

Система имеет небольшую монтажную толщину — 59 мм, включая сухую стяжку для конструкции пола и 46 мм с плитами для сухого строительства при подогреве стен. Малый вес позволяет использовать ROTH TBS в первую очередь на реконструируемых объектах.

Для укладки изоляции применяются плиты только одного типоразмера. Они предназначены для создания систем обогрева в полах и стенах и обеспечивают простую, надежную и быструю укладку; гибкость в оформлении, даже при сложной конфигурации помещения. Плиты изготовлены в соответствии с требованиями стандарта DIN EN 13163. Для соединения между собой они имеют фальц с крючками и оснащены специальными приспособлениями для установки теплопроводящих пластин.

Пластины вставляются в теплоизоляционные плиты и предназначены для укладки нагревательных труб системы Alu-Laserflex, а также равномерного распределения теплового потока. Изготовленные в заводских условиях из оцинкованной листовой стали пластины толщиной 0,6 мм имеют перфорированные отверстия для получения необходимой длины. Кромки не будут острыми, даже если не применять



для этого инструмент. Утолщения в плите TBS позволяют фиксировать теплопроводящие пластины простым вдавливанием, в т.ч. при вертикальном монтаже настенного отопления ROTH. После монтажа теплопроводящих пластин ROTH труба ROTH Alu-Laserflex укладывается по восходящей, в форме меандра (улитки). На этой конструкции после нанесения ПЭ-пленки устанавливаются элементы «сухого» строительства.

При укладке большое значение имеет прочность и надежность используемой трубы. В трубах ROTH Alu-Laserflex сочетаются положительные качества сетчатого полиэтилена и алюминия. Особые качества трубы достигаются благодаря ее конструкции, которая состоит из пяти слоев, расположенных в строго определенном порядке. В основе — толстостенная базовая труба PEX, прошедшая испытания и соответствующая стандартам DIN 4729 и потребительским нормам DIN 4726. Соединительный слой обеспечивает гомогенное сцепление алюминиевой оболочки трубы, изготовленной методом лазерной сварки, и базовой трубой PEX, с одной стороны, а также наружного защитного слоя из полиэтилена и алюминиевой оболочки, с другой. Последовательное расположение слоев трубы Alu-Laserflex обеспечивает ряд преимуществ:

- устойчивость к коррозии;
- отсутствие налета внутри;
- кислородонепроницаемость;
- минимальные линейные растяжения;
- стабильность к давлению и температуре;
- шумоподавление;
- отсутствие сварных, паяных, резьбовых и клееных соединений;
- стабильность формы;
- долговечность.

Взаимная согласованность компонентов обеспечивает быстрый и несложный монтаж, а также надежную эксплуатацию на долгие годы. Благодаря высококачественным комплектующим, системы ROTH TBS обладают рядом преимуществ:

- идеально подходят для «сухого» и «мокрого» строительства;
- теплоизоляционные свойства соответствуют DIN EN 1264 для междуэтажных перекрытий ( $R_{\lambda}$ , INS = 0,75 м<sup>2</sup>·К/Вт);
- простая укладка труб по выбору: в форме улитки или в форме меандра;
- предусмотренный в системных плитах зацепной фальц позволяет легко соединять изоляционные плиты между собой;
- надежное крепление теплопроводящих пластин в системных плитах TBS;
- теплопроводящие пластины с перфорацией через каждые 100 мм для получения необходимой длины;
- направление укладки вертикальное, горизонтальное или полудиagonальное. □

Официальное представительство  
ROTH Werke GmbH в России

**Roth**

Москва Тел.: (495) 980-1163, 101-4144

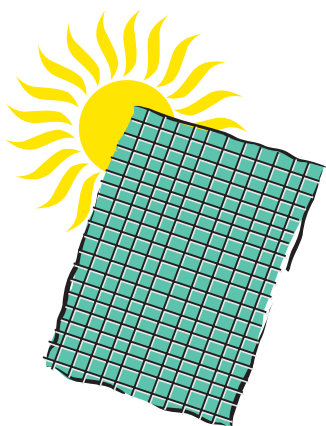
Факс: (495) 980-1165

Санкт- Тел. (812) 534-77-78,

Петербург Факс: (812) 534-97-78

E-mail: roth@rainbow1.ru [www.roth-werke.ru](http://www.roth-werke.ru)

# «Звездная» батарея



Российские ученые создали первую в мире электробатарею, работающую от энергии звезд. Родина «звездной» батареи — Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ) в подмосковной Дубне. Как рассказал автор проекта, директор Научного центра прикладных исследований ОИЯИ Валентин Самойлов, эта уникальная машина, не имеющая аналогов в мире, способна работать круглосуточно при минимальных затратах. *«Энергия, выделяемая ближайшими светилами, не только Солнцем, колоссальна, — поясняет Валентин Самойлов. — Идея использовать энергию звезд, которые горят как бы вхолостую, для решения земных энергетических проблем, зародилась очень давно. Но вот воплотить ее в жизнь удалось лишь сейчас».*

Ученые получили новое вещество — гетерозелектрик, благодаря которому батарея может работать на Земле от энергии Солнца и звезд, независимо от погодных условий, одинаково эффективно как в темное, так и в облачное время суток.

*«Эффективность преобразования света в электрический ток у демонстрационного образца в видимой области спектра выше более чем в два раза, а в инфракрасной области — в полтора раза, — комментирует ученый. — При этом себестоимость гетерозелектрического фотоэлемента ниже, чем у фотоэлемента обычной солнечной батареи, поэтому и стоимость такой «звездной» батареи значительно ниже».*

А вот ученые из Массачусетского технологического института (США) объявили о не менее экстравагантном изобретении: для получения энергии они создали прототип бата-

реи на основе процесса фотосинтеза. Для этого они использовали салатную культуру — шпинат, соединив его ростки с электронным устройством. *«Раньше все попытки по созданию подобных комбинированных батареек кончались провалом: клетки растений без воды и минеральных веществ при взаимодействии с электроникой быстро погибали, — говорит замдиректора биомедицинского центра МТИ Шугуанг Жанг. — Нам же удалось сохранить клетки живыми в течение трех недель. А вообще все растения без исключения могут выполнять эту роль, не только шпинат».*

Одновременно о революции в энергетике объявили ученые из Университета штата Пенсильвания: они овладели новым методом получения энергии из... микробов. Разработан процесс для топливных элементов, позволяющий получать водород, вырабатываемый при поглощении бактериями любой биологически разлагаемой органической материи — будь то растения, животные или другие тела. Процесс позволяет получить в четыре раза больше водорода, чем при обычной ферментации.

На этом фоне, конечно, батарейки на основе шпината выглядят привлекательнее, хотя «звездная» батарея, однозначно, романтичнее. □



## ТЕПЛО КАК ЛЕТОМ



## ТЕПЛОВЕНТИЛЯТОРЫ ТЕПЛОВЫЕ ЗАВЕСЫ



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, Локомотивный пр-д, дом 21, офис 208.  
Тел.: (495) 228 7777, факс: (495) 228 7701. E-mail: arktika@arktika.ru

Санкт-Петербург, ул. Разъезжая, 12, офис 43.  
Тел.: (812) 441 3530, 325 4715. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

# Термоблоки THERM – решение всех проблем поквартирного отопления и ГВС

Поквартирное автономное отопление в России — это уже не новость, а проверенный годами эксплуатации вариант организации отопления и подготовки горячей воды в строящихся жилых домах. Фирма THERMONA (Чехия) внесла свой немалый вклад в совершенствование и развитие способов применения настенных газовых котлов в многоквартирных домах. Специально для применения в нашей стране, с учетом российской нормативной базы, в 2006 г. выпущен новый, неконденсационный настенный газовый котел Therm Duo 50 FT мощностью 45 кВт с закрытой камерой сгорания.

Многолетняя практика работы с системами поквартирного отопления на основе котлов Therm позволила выработать некоторые практические рекомендации.

Главное в выборе типа котла — это правильно подобрать мощность для отопления и что даже более важно — мощность для подготовки горячей воды. Как правило, в квартирах с одним жильцом можно применить термоблоки малой мощности, типа Therm 14 (20; 23) кВт. Там, где возможно одновременное использование двух точек горячей воды, котел надо выбирать мощностью 28–32 кВт, например Therm 28 TCX или Therm 32 TCL. В случае дорогого элитного жилья можно отдать предпочтение термоблоку Therm 28 TLX с бойлером 100 (125; 160) л или Therm Duo 50 FT с бойлером 200 л. Особенностью котлов серии CX или Duo является то, что сервисный инженер может ограничить максимальную мощность котла на отопление, введя в автоматику поправку. Тем самым можно приспособить котел, мощность которого подобрана с учетом пожеланий по горячей воде (например, 28 кВт) к квартире, для которой достаточно 10 кВт для отопления. Это необходимо для более корректной работы системы топления и подготовки достаточного количества горячей воды.



Котел Therm 23CL



Опыт эксплуатации термоблоков типа Therm в поквартирном отоплении выявил много положительных моментов:

- для строителей — удешевление проекта за счет отсутствия необходимости прокладывать трубопроводы горячей воды и отопления;
- для жильцов:
  - отопление и горячая вода, в настоящее время, практически в четыре раза дешевле для владельца квартиры, чем при системе центрального отопления;
  - система оплаты за израсходованный газ, а не за квадратный метр площади;
  - максимально комфортные условия, которые достигаются благодаря возможности применения погодозависимой автоматики и регуляторов комнатной температуры;
  - максимально экономичное использование природного газа за счет высокого КПД термоблока (92–96%);
  - возможность использовать отопление даже летом, немедленно после включения термоблока, не дожидаясь директивы местных властей;
  - котлы Therm имеют все степени защиты человека, с функцией самодиагностики и в то же время максимально просты в эксплуатации.
- для эксплуатирующей организации:
  - нет необходимости ухаживать за трубопроводами отопления и ГВС, т.к. их нет;

- за термоблоками следит и ухаживает хозяин, поэтому не нужен обслуживающий персонал котельной;
- при установке в помещении председателя ТСЖ или другого должностного лица термоблока большой мощности (например, Therm Duo 50 FT — 45 кВт) решается вопрос отопления лестниц, подвалов и других помещений общественного назначения.

В случае многоэтажного строительства поквартирное отопление можно применять до пяти этажей включительно. Если дом выше, то предпочтение лучше отдать автономной котельной (возможно крышной и др.). В этом случае фирма THERMONA предлагает применить автономную каскадную котельную на основе котлов Therm 28; 45; 90 кВт. Таким образом, автономное поквартирное отопление на основе настенных газовых термоблоков типа Therm (производитель THERMONA, Чехия) позволяет решить все проблемы отопления и горячего водоснабжения в доме. □

## Представители THERMONA в России



Санкт-Петербург (812) 378-67-50  
 Москва (495) 788-87-82  
 Ставрополь (8652) 28-50-73  
[www.thermona.cz](http://www.thermona.cz)



Москва "ИНТЕРМА" (495) 783-7000  
783-9228

Санкт-Петербург  
"ИНТЕРМА-СПб" (812) 380-6865  
380-6866

Нижний Новгород  
"ИНТЕРМА-НН" (8312) 61-8383  
33-9409

Казань "ИНТЕРМА-К" (843) 273-7322  
273-7312

Воронеж "ИНТЕРМА-В" (4732) 79-3300  
79-4849

# BILUX plus

## ВСЁ ВКЛЮЧЕНО

Современный дизайн. Высокая теплоотдача. Высокая антикоррозийная стойкость.

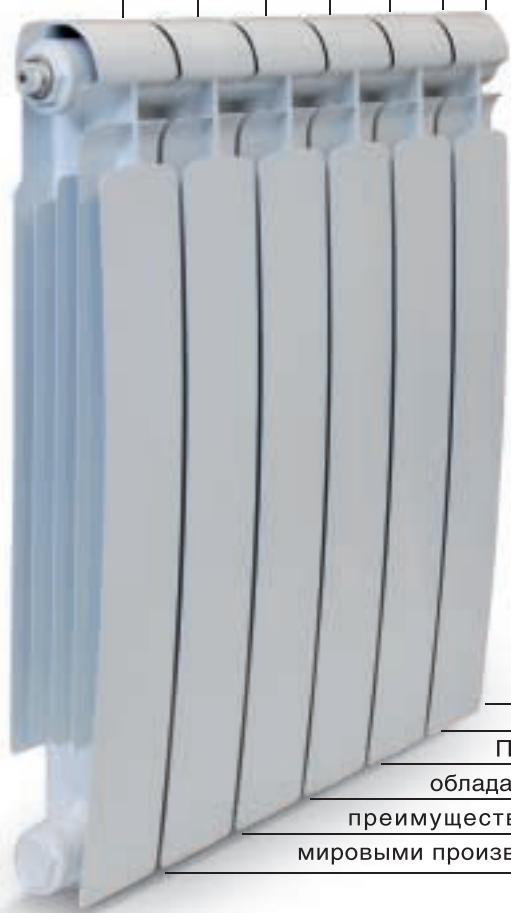
Кадмированный соединительный ниппель. Межсекционные прокладки из

высококачественного силикона. Тщательная механическая и

химическая обработка секций. Отсутствие контакта

теплоносителя с алюминиевым сплавом.

Легкость перегруппировки  
секций.



Продукт,

обладающий рядом

преимуществ перед ведущими

мировыми производителями радиаторов.

ГРУППА КОМПАНИЙ **ИНРОСТ**  
**ИНТЕРМА**™  
СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ  
WWW.INTERMA.RU

Южно-Сахалинск, ООО "Зодчий" (4242) 73-83-90, Уссурийск, ООО "Идеал" (4234) 34-42-49, Иркутск, ООО Байкалсантехкомплект (3952) 20-53-29  
Новосибирск, ООО "Вариант-А" (383) 276-21-62, Уфа, ООО "Галерея Тепла" (3472) 78-69-15, Краснодар, ООО "Нибко-Юг" (861) 211-04-58  
Саратов, ООО "Гринэкс" (8452) 20-54-75, Сочи, ЗАО "Исток" (8622) 44-42-04

# Дымоход, который не подведет

Как обидно, когда через считанные месяцы после окончания строительства начинают проявляться следы увядания трепетно создаваемой красоты! Штукатурка отваливается, крыша течет, побелка выцветает, а роскошный дымоход, предмет особой гордости хозяина — «О, ужас!» — ржавеет.

Причины косметических строительных недоразумений оставим «за кадром», поговорим о дымоходе, ведь это не только один из самых заметных элементов конструкции дома, но и один из самых дорогих.



Сегодня наиболее популярными в силу наилучшего сочетания эксплуатационных характеристик, простоты установки и стоимости являются модульные дымоходы из нержавеющей стали. Они оптимальны для работы в современных отопительных системах.

Стальной нержавеющий дымоход — это модульная конструкция из стандартных элементов, соединяемых «вразруб». Дымоходы бывают неутепленными («Моно») и утепленными («Термо»), с негорючим базальтовым утеплителем. Сталь быстро прогревается, а утеплитель предохраняет дымоход от остывания. Такой дымоход может быть смонтирован как внутри дома, так и снаружи, на стене.

При многочисленных достоинствах таких дымоходов, а также вопреки эпитету «нержавеющие», увы, они могут быть подвержены коррозии.

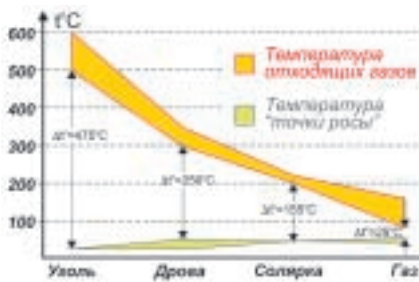
Как сохранить дымоход? Что делать, если на сверкающей стали проявляются пятна ржавчины?

Самое ужасное в том, что, если такая неприятность произошла, то сделать уже ничего нельзя. А причиной подобного фиаско является (всегда!) неправильный подбор дымохода.

При сгорании топлива выделяются дымовые газы, в составе которых присутствуют кислота и водяные пары. Если отходящие газы в процессе прохождения по дымоходу успевают остыть до «точки росы», на внутренней стороне трубы образуется конденсат. Степень агрессивности среды определяется количеством присутствующей в ней кислоты.

Единственный способ «обмануть» конденсат — это подобрать такой тип нержавеющей стали, который был бы ему «не по зубам».

Стали различных марок имеют неодинаковую сопротивляемость коррозии. Так, агрессивность отходящих газов теплогенераторов, работающих на дизель-



ном топливе, гораздо выше, чем у газовых. Следовательно, и дымоход для отвода продуктов сгорания солянки должен быть обязательно из более кислотоустойчивой, а, следовательно, более дорогой стали.

В дизельных и газовых котлах температура газов значительно ниже, чем в твердотопливных. К тому же, при сгорании дизельного и газового топлива образуется много водяных паров (1,6 л воды на 1 м<sup>3</sup> сгорающего газа). Учитывая, что современные котлы, оснащенные автоматикой, работают дискретно, то дымоход,

даже в помещении, порой просто не успевает нагреться — налицо идеальное условие для образования конденсата. Из приведенного графика видно, что для дизельного топлива достижение порога «точки росы» гораздо более вероятно, нежели для твердого топлива, а для газа — просто критично.

Выбирая дымоход, следует помнить о том, что от его выбора зависит стабильность работы всей отопительной системы дома. Убедитесь в том, что фирма-установщик дымохода имеет соответствующую лицензию. Кроме того, настоящий дымоход обязательно должен иметь полный набор сертификатов: пожарный, гигиенический и соответствия. Это, кстати, значительно упростит процесс получения разрешительных документов на котельную в соответствующих государственных инстанциях.

Дополнительным гарантом качества дымохода является наличие зарегистрированной торговой марки. Образцом отечественной продукции, оптимальной по цене и отвечающей строгим требованиям мировых стандартов, являются стальные нержавеющие дымоходы торговой марки ROSINOX.

В 2006 г. завод ROSINOX осуществил полный переход на выпуск дымоходов «Моно» и «Термо» (внутренней трубы) из нержавеющей стали марки AISI 316L. Стали этой группы называют астенитными хромоникельмолибденовыми. Они не корродируют при воздействии агрессивного конденсата даже при высоких температурах, а входящие в их химический состав молибден и титан сдерживают осаждение карбидов хрома и увеличивают окислительную стойкость. □

**ROSINOX®**

Тел.: (495) 363 38 54

(49624) 9 70 28,

+7 903 129 79 50

info@rosinox-flue.ru

www.rosinox-flue.ru



**МАШИМПЭКС**

**ПЛАСТИНЧАТЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ:**

- ✓ Разборные
- ✓ Паяные
- ✓ Полусварные
- ✓ Цельносварные

**НОТ**

**СПИРАЛЬНЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ**

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ**

**УСТРОЙСТВА НЕХИМИЧЕСКОЙ ВОДОПОДГОТОВКИ**

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

Россия, 105082, Москва, ул. МалаяПочтовая, 12  
Тел./факс: (495) 234-95-03, 232-42-31, 105-65-35  
e-mail: [info@mashimpeks.ru](mailto:info@mashimpeks.ru)

**ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА:**

г. Новосибирск	(383) 327-62-20	<a href="mailto:nsk@mashimpeks.ru">nsk@mashimpeks.ru</a>
г. Екатеринбург	(343) 383-45-61	<a href="mailto:ur@imashimpeks.ru">ur@imashimpeks.ru</a>
г. Самара	(846) 267-36-15	<a href="mailto:samara@mashimpeks.ru">samara@mashimpeks.ru</a>
г. Краснодар	(861) 256-82-25	<a href="mailto:kr@imashimpeks.ru">kr@imashimpeks.ru</a>
г. Санкт-Петербург	(812) 332-17-64	<a href="mailto:spb@mashimpeks.ru">spb@mashimpeks.ru</a>
г. Иркутск	(3952) 42-77-79	<a href="mailto:irk@mashimpeks.ru">irk@mashimpeks.ru</a>

Вся продукция сертифицирована в РФ

**protherm**

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



**ОТОПИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

- Настенные котлы
- Напольные газовые котлы 20 - 150 кВт
- Каскадные котлы
- Котлы промышленной серии до 5 МВт
- Электрические котлы
- Котлы на жидком топливе

Представительство в РФ  
Москва, Научный проезд, 13  
тел.: (495) 580-78-64/65/66  
факс: (495) 580-78-67  
[info@protherm-ru.ru](mailto:info@protherm-ru.ru)



**ЛЕОПАРД**

Настенные газовые котлы  
Мощность 23 кВт



- Плавное регулирование мощности
- Газовая модуляционная горелка
- Автоматика
- 5-литровый расширительный бак
- Защита от заморозков
- Функция «Зима-Лето»



**ПАНТЕРА**

Настенные газовые котлы  
для отопления и ГВС  
Мощность 12, 24, 28 кВт



- Плавное регулирование мощности
- Автоматика
- Газовая модуляционная горелка
- 5-литровый расширительный бак
- Защита от заморозков
- Функция «Ковалетт»
- Модель «ЭКО»



**ЛЕВ**

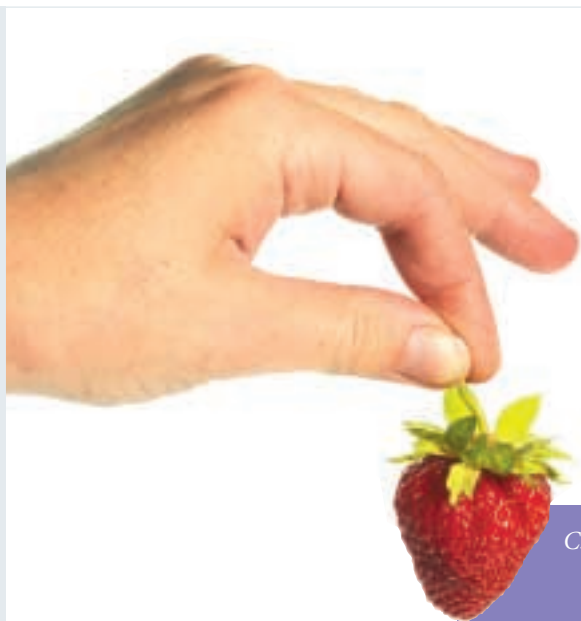
Настенный газовый конденсационный котел  
Мощность 24, 28 кВт



- КПД до 106%
- Плавное регулирование мощности
- Автоматика
- Газовая модуляционная горелка
- Система автоматического регулирования
- Горелка PREMIX
- Функция «Ковалетт»
- Модель «ЭКО»

Автор В.П. ГРИЦЫНА, к.т.н., начальник отдела энергоаудита ЗАО «Профессиональные аудиторские консультации»

# Резервы энергосбережения, или Как сделать выгодной экономию энергоресурсов



*Экономить киловатт,  
Экономить гигу.  
А получишь геморрой  
И к зарплате — фигу...*

Энергетика — ключевой сектор экономики, имеющий стратегическое значение для страны. Россия обладает поистине неисчерпаемыми энергетическими ресурсами, однако в настоящее время рост производства энергосистемами электроэнергии и тепла, а также газоснабжение отстают от роста потребностей промышленности и населения.

Строительство крупных энергоблоков РАО «ЕЭС России» — перспектива далекая и пока не подкреплена финансовыми ресурсами.

Планы развития энергетики нашей страны до сих пор определялись принятой ранее «Энергетической стратегией России на период до 2020 г.», которая по содержанию напоминает документ советского периода: рыночные стимулы и регуляторы сбалансированного развития ТЭК в ней не предусмотрены.

Развитие ТЭК по традиционному пути даже при массивированных государственных инвестициях не успеет за планируемым ростом производства. Следовательно, не будут обеспечены

объемы строительства жилья для реализации национального проекта «Доступное и комфортное жилье», а если и будут, то с существенной временной задержкой, и при этом в будущем потащат старые дорогостоящие технические решения, прежде всего, электрические и тепловые сети с неизбежными потерями энергии.

Стоимость строительства и модернизации энергетического оборудования высока — ее величина сейчас выражается в «стоимости присоединения нового потребителя». Какова плата за присоединение к сетям энергосистемы? В Туле это может быть \$ 500/кВт, а в Москве и 1000.

## Недостаток энергетических мощностей может быть с лихвой компенсирован за счет энергосбережения

Как у производителей, так и у потребителей энергоресурсов в России есть большие резервы энергосбережения. Специалисты уже неоднократно отмечали, что эффективность использования энергии в нашей стране в 2–3 раза уступает аналогичному показателю в развитых зарубежных странах.

В России достаточно широко внедряются энергосберегающие технологии. Проводятся энергетические аудиты, в регионах создаются центры и фонды энергосбережения, ряд комиссий добились реальных успехов

 **РОССИЯНКА•М**  
www.rossianka-m.ru



бытовое газовое оборудование

**В режиме комфорта**

Воронеж, т. (4732) 51-23-32



в тарифной политике. Однако, несмотря на эти достижения ожидаемого быстрого сокращения удельных расходов топлива, тепла и электроэнергии в России не происходит.

Действующий закон РФ «Об энергосбережении» является декларативным. Тем не менее его принятие вызвало заметную «волну» работ по энергосбережению в стране и породило новую энергетическую специализацию — энергоаудит. На множестве предприятий нашей страны разработаны программы энергосбережения и оформлены энергетические паспорта, но реализуются они едва ли на одном из десяти предприятий.

### Основные причины пренебрежения энергосбережением

**Первая** — действительная нехватка средств, так как основные финансовые ресурсы направляются в основном на модернизацию технологий самого производства. **Вторая** — финансисты предприятия — не энергетики и не осознают, что надежность и качество энергоснабжения — это надежность основного производства и качество продукции. Проект нового закона об энергосбережении, подготовленный Комитетом Госдумы по энергетике и представленный для утверждения в 2003 г., был отклонен. В нем были предусмотрены финансовые стимулы, ответственность за энергорасточительность и др. меры повышения энергоэффективности, в т.ч. административный и государственный контроль за их соблюдением. А нужно ли это государственным чиновникам? И зачем дополнительная отчетность бизнесу? Ответ очевиден.

Государственное управление процессом развития энергосбережения необходимо, но опыт и нашей, и других стран показывает, что это долго, не всегда эффективно и только его недостаточно.

*Как стимулировать энергосбережение и помочь специалистам-энергетикам в продвижении программ по энергоэффективности? За счет каких дополнительных источников оплатить мероприятия по экономии энергоресурсов? Можно ли внести соревновательный стимул в этот процесс?*

В последнее время активно обсуждаются возможности рынков электроэнергии, тепла и природного газа. Но о каких рынках может идти речь, если растет дефицит мощностей и уже сейчас существуют ограничения по пропускной способности сетей?! Однако у нас есть «избыток» — это нереализованные ресурсы энергосбережения. По оценкам многих специалистов этот показатель достигает 40% от количества потребляемых ресурсов.

### Давайте торговать энергосбережениями!

Если заменить лампочки накаливания в 2 кВт на энергосберегающие, то можно сэкономить 1 кВт мощности при сохранении или улучшении качества освещения. Стоить это мероприятие будет не более ▲

# М Е Т М А Ш

ЗАО «Метмаш-Д»  
123060 Москва, Большой Волоколамский пр., д. 10А  
тел./факс (495) 786 2662  
www.metmash-d.ru

Терморегуляторы  
Комнатные термостаты  
Балансировочные клапаны  
Клапаны с электроприводами  
Регуляторы давления/расхода  
Трубопроводная арматура



Генеральный дистрибьютор компании

*Danfoss*

« Планы развития энергетики нашей страны до сих пор определяются «Энергетической стратегией России на период до 2020 г.», которая по содержанию напоминает документ советского периода: рыночные стимулы и регуляторы сбалансированного развития ТЭК в ней не предусмотрены. Государственное управление процессом развития энергосбережения необходимо, но опыт и нашей, и других стран показывает, что это долго, не всегда эффективно и только его недостаточно. »

\$100/кВт, а окупаемость составит около года. То есть на следующий год за освещение потребитель будет платить в два раза меньше. При этом снижение потребления энергии абонентом обернется энергосистеме в условиях дефицита энергетических мощностей дополнительным «доходом» за счет продажи по рыночной цене полученного от потребителя «подарка» — высвобожденной электроэнергии. Это так называемая «плата за присоединение» нового потребителя или увеличение договорной мощности для другого потребителя. (Плата за присоединение к сетям энергосистемы — \$500–1000/кВт. Поблагодарит ли абонента за этот «подарок» энергосистема?) При этом другой абонент, который хочет увеличить свою присоединенную мощность или подключиться к энергосистеме, с удовольствием вернул бы деньги за лампочки первому, если бы тот отдал ему «свой кВт».

« Если заменить лампочки накаливания в 2 кВт на энергосберегающие, можно сэкономить 1 кВт мощности при сохранении или улучшении качества освещения. При этом всегда найдется абонент, который не укладывается в «лимит» электроэнергии. Он с удовольствием оплатит расходы первого (\$100/кВт) за возможность использовать сэкономленную им энергию, потому что альтернатива — присоединение к энергосистеме, что обойдется в \$500–1000/кВт. »

### Предлагается:

□ Зафиксировать в 2007–2008 гг. существующие мощности и объемы энергоресурсов, получаемых потребителями от естественных монополий по существующим договорам, как **установленные квоты**.

□ Разрешить торговлю на свободном рынке частью этих квот, равных объему уменьшения потребления энергоресурсов в результате энергосберегающих мероприятий. Приобретать квоты на свободном рынке смогут как энергосистемы, так и потребители, нуждающиеся в увеличении поставок энергии от энергосистемы, а также новые потребители. Это условие обеспечит создание рынка энергосбережений. Региональные рынки энергосбережений (могут быть организованы, например, в форме биржи) станут реальным стимулом к экономии энергоресурсов, потому что энергосберегающие мероприятия не только снизят затраты потребителей на энергопотребление, но и будут дополнительно, хотя бы частично, оплачены другими потребителями. *Стоимость этой «рыночной» мощности будет ниже, чем безальтернативная стоимость затрат на присоединение к энергосистеме и дешевле строительства собственной электростанции.*

Новый потребитель, купив вашу «квоту» на сэкономленный 1 кВт, с удовольствием вернет вам деньги (\$100) за новые лампочки, потому что в противном случае ему бы пришлось заплатить энергосистеме больше (\$500 или 1000).

**Принцип действия системы торговли энергосбережениями аналогичен идее Киотского Протокола внутри страны. Эта система будет саморегулируемой!**

Возможности участия в новых финансовых потоках, обеспеченных торговлей энергосбережением, должны привлечь к работе с потребителями и РАО «ЕЭС России» и «Газпром», которые смогут увеличивать объем экспорта. Работа по экономии энергии выгоднее, чем разработка новых дорогостоящих месторождений.

Возможности продаж объемов энергосбережения повысят интерес энергетиков к такого рода работе, но, самое главное, они заинтересуют финансовых руководителей предприятий, что будет способствовать сокращению сроков принятия решений на реализацию энергосберегающих проектов, так как часть средств, затраченных предприятием на покупку энергосберегающего оборудования, вернется уже в первый год после их реализации.

□ Представляется целесообразным связать увеличение объемов рынков электроэнергии, тепла и газа напрямую с объемами энергосбережения, ввода в эксплуатацию новых энергоэффективных источников энергии и сетей (что также относится к мероприятиям по энергосбережению).

□ Предложение по введению «рынка энергосбережений» целесообразно внести как основное положение в новый Закон «Об энергосбережении». Это будет «пряник», а для «кнута» место всегда найдется... Решения по развитию энергетического рынка, включая рынок энергосбережений, должны заинтересовать российский бизнес. Поэтому новый закон «Об энергосбережении» может быть разработан и принят российским обществом.

Система установления «квот на присоединение» и «торговли энергосбережением» снимут в определенной степени головную боль региональных органов власти по определению «плат за присоединение» и доли инвестиционной составляющей на развитие сетей естественных монополий.

Система «торговли энергосбережением» может быть реализована в регионах России, а также крупными производственными холдингами, как внутрикорпоративная система энергосбережения с использованием опыта торговли эмиссиями дымовых газов,работанного в США, а также с учетом опыта ряда крупных зарубежных корпораций, реализующих эту систему. □



КИРОВСКИЙ ЗАВОД

**ОЦМ** ПО ОБРАБОТКЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

## МЕДНЫЕ ТРУБЫ

Для отопления, водоснабжения,  
кондиционирования  
производства Завода медных труб

Майданпек (Сербия и Черногория),  
Кольчугинского завода ОЦМ (Россия)



Телефоны:

Москва (495) 956-47-65

Киров (8332) 58-07-48, 58-41-66, 58-04-23, 58-65-73



Отопительные системы с 1959 года

## Надежный источник тепла

### RVA

Напольный газовый котел 26–32 кВт  
со встроенным бойлером 45–100 л, системой  
DUOPASS® и гидравлической группой MULTIPLEX®

### Comfort

Настенный газовый котел 24–32 кВт  
со встроенным бойлером 8–25 л, системой  
DUOPASS® и гидравлической группой MULTIPLEX®

### Mini

Настенный газовый котел 24 кВт  
с тройной защитой от накипи  
и погодозависимой автоматикой



Россия, Москва, ул. Енисейская, д. 1, оф. 324,  
тел./факс (495) 780 63 29

info@radiant-ru.ru  
www.radiant-ru.ru

# Солнечное теплоснабжение: европейский и российский опыт

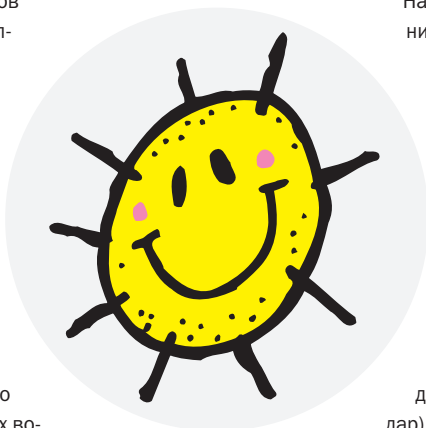
Автор В.А. БУТУЗОВ, д.т.н., профессор

**С**окращение запасов органического топлива и, соответствен-

но, увеличение его стоимости обуславливает рост объемов использования возобновляемых источников энергии и, в первую очередь, солнечной энергии. В мире эксплуатируется около 100 млн м<sup>2</sup> солнечных водонагревательных установок, а в России — лишь 0,1 млн м<sup>2</sup>. При этом условия солнечной радиации регионов нашей страны позволяют на порядок увеличить площади таких установок.

Для ознакомления с европейским опытом солнечного теплоснабжения Российско-европейский технологический центр и Российский центр «Интерсолар» 17 мая 2006 г. провели международный круглый стол.

С докладом об европейском опыте выступили генеральный секретарь Европейского совета по возобновляемой энергии Кристина Ланс и член совета директоров Европейской федерации промышленного использования солнечной энергии Костас Травоссарос. Общая установленная тепловая мощность гелиоустановок европейского сообщества составила 9,5 ГВт. Лидируют Германия, Австрия, Греция. Самый перспективный рынок в Испании: наибольший в Европе уровень солнечной радиации, дефицит органического топлива, законодательные инициативы. В 2006 г. завершено строительство системы электротеплохладоснабжения головного офиса Европейского совета по возобновляемой энергии в Брюсселе. Применены полупрозрачные фотоэлектрические преобразователи в окнах, солнечные тепловые коллекторы на кровле здания. Для использования геотермального тепла пробурены скважины, в которых установлены теплообменники. Тепловые насосы обеспечивают теплоснабжение здания в зимний период и холодоснабжение в летний.



Наибольшее распространение солнечные водонагреватели в России получили в Краснодарском крае (65 шт. общей площадью 6300 м<sup>2</sup>) и Бурятии (60 шт. общей площадью 2600 м<sup>2</sup>). С докладами о российском опыте выступили директор фирмы «Теплопроектстрой» д.т.н. В.А. Бутузов (Краснодар), директор Центра эффективных технологий (Улан Удэ)

Г.П. Касаткин, президент ЗАО «Альтэн» д.т.н. Б.И. Казанджан (Москва).

По данным д.т.н. В.А. Бутузова, потенциальный российский рынок гелиоустановок оценивается в 10–12 млн м<sup>2</sup>. В настоящее время отсутствуют государственное управление, законы, нормы проектирования гелиоустановок. Государственные стандарты на солнечные коллекторы разработаны несколько лет назад, носят рекомендательный характер, требуют существенной корректировки. Специалисты по солнечному теплоснабжению разобщены, отсутствуют специализированные журналы. Отсутствие спроса на гелиоустановки объясняется своеобразными ножицами цен. При изготовлении солнечных коллекторов используются цветные металлы, цены которых сопоставимы с мировыми. Соответственно, стоимость гелиоустановок весьма велика. А замещаемое им органическое топливо в три раза дешевле, чем в Европе. В то же время ежегодное 20–30% увеличение российских цен на топливо через два года приведет к массовому спросу на гелиоустановки. Объем этого рынка нагляден на примере Краснодарского края, где в летнее время 300 МВт установленной мощности электростанций работает на нагрев горячей воды в электродтолах. Замещение только половины этого электропотребления потребует 500 тыс. м<sup>2</sup> гелиоустановок. Для освоения рынка солнечного теплоснабжения впервые в России принят закон об использовании возобновляемых источников энергии в Краснодарском крае.

Разработана и утверждена Концепция развития солнечного теплоснабжения. Для каждого населенного пункта региона получены достоверные значения солнечной радиации. Обобщен опыт разработки и строительства гелиоустановок ([www.geleo.boom.ru](http://www.geleo.boom.ru)). Совместно с Ковровским механическим заводом разработана и выпускается конструкция солнечного коллектора, имеющая оптимальное соотношение стоимости и энергетических показателей. В Кубанском государственном аграрном университете ведется подготовка соответствующих специалистов. Краснодарский край сотрудничает с Глобальным экологическим фондом Мирового банка по разработке Российской программы развития возобновляемых источников энергии. Ведется подготовка производства современных конструкций солнечных коллекторов.

В докладе директора Центра эффективных технологий Г.П. Касаткина выполнен анализ всего комплекса работ по солнечному теплоснабжению в Бурятии. Центр разрабатывает, изготавливает и монтирует солнечные коллекторы со стальными, медными и пластиковыми поглощающими панелями. Разработаны и успешно эксплуатируются несколько воздушных отопительных установок. Большая часть построенных гелиоустановок (80%) профинансирована частными организациями.

Профессор, д.т.н. Б.И. Казанджан рассказал о технических характеристиках солнечного коллектора «Альтэн-2» с поглощающей панелью из алюминиевого профиля и медных трубок, наружной прозрачной изоляции из поликарбоната. Изготовлена и поставлена в Иорданию партия из 100 шт. таких коллекторов. Производство солнечных коллекторов «Альтэн-2» планируется организовать в Испании.

По данным В.В. Афына, в Армении налажена сборка солнечных коллекторов из германских комплектующих. Общая площадь работающих солнечных коллекторов — 300 шт.

В работе круглого стола приняли участие и выступили представители заводов-изготовителей и разработчики солнечных коллекторов, монтажных организаций и инвесторов. □

*В следующем номере читайте о солнечном теплоснабжении в Приморском крае.*

# Почему мы выбираем воздушные завесы SYSTEMAIR?

SYSTEMAIR является крупнейшим производителем воздушных завес в Европе, производя ежегодно более 50 тыс. воздушных завес. В России эти завесы многие годы продавались под маркой PYROX. Теперь они распространяются под маркой SYSTEMAIR, обладая традиционным шведским качеством и надежностью.

SYSTEMAIR предлагает завесы для любых помещений — от маленьких киосков до больших ангаров. Ассортимент включает в себя завесы без нагрева, с электрическим или водяным воздушонагревателем. В зависимости от наличия свободного пространства можно использовать модели как для горизонтальной, так и вертикальной установки.



**ScreenMaster LG** — воздушная завеса для дверных проемов высотой до 2,5 м. Имеется множество модификаций длины корпуса завес. Выпускаются модели без нагрева, с электрическим или водяным воздушонагревателем. Завеса LG предназначена для горизонтальной установки над дверным проемом, а также может монтироваться в подвесной потолок.

**Portier Basic/Portier Basic Design** по праву называют самой элегантной воздушной завесой, подходящей для дверей высотой до 2,5 м. Благодаря симметричному дизайну панелей корпуса она является идеальным решением для стеклянных входов в гостиницах, магазинах и т.д. Панели корпуса завес

предлагаются в двух цветовых гаммах — белого и стального цвета (для завес Portier Basic Design). Модели с корпусом из нержавеющей стали прекрасно вписываются в хай-тек ресторанов и клубов, а возможность нанесения любых цветов на стандартный корпус позволяет привлекать посетителей и создавать благоприятное впечатление. Выпускаются модели без нагрева и с электрическим нагревателем.



**Portier Grand/Portier Grand Design** — мощные воздушные завесы с элегантным дизайном и высокой эффективностью для больших входов в вестибюлях гостиниц и торговых центров. Portier Grand подходит для дверей высотой (или шириной) до 3,5 м. Завесы Portier Grand выпускаются в двух цветовых гаммах — белого и стального цвета (для завес Portier Grand Design).

Выпускаются модели без нагрева, с электрическим или водяным воздушонагревателем. Есть модификация завес с водяными воздушонагревателями для вертикального монтажа.



**HD** — мощная воздушная завеса для дверей до 3,5 м, подходит для вертикальной или горизонтальной установки. В ассортименте SYSTEMAIR есть завесы HD с электрическим или водяным воздушонагревателем. Завеса защищает входы в торговых центрах, складских помещениях.

**MTV** — мощная воздушная завеса, подходящая для защиты высоких дверей и ворот высотой до 6 м. MTV не имеет воздушонагревательной секции и может управляться датчиком открытия ворот для автоматического регулирования скорости. Завесу можно устанавливать вертикально или горизонтально. □

Завесы Portier



... Потому, что украшают интерьер

 **Systemair**

Представительство Systemair  
Тел: +7 (495) 933 1441, 933 1442  
[info@systemair.com.ru](mailto:info@systemair.com.ru)  
[www.systemair.com.ru](http://www.systemair.com.ru)  
[www.portier.ru](http://www.portier.ru)

# Мировой рынок систем VRF

Система VRF впервые была разработана в 1984 г. японской компанией DAIKIN Industries Ltd. и, постоянно совершенствуясь с тех пор, развивалась в ногу с технологическим прогрессом систем кондиционирования воздуха типа сплит с инверторным управлением. Все основные японские производители принимали активное участие в этом процессе, постоянно дополняя и дифференцируя модельный ряд систем VRF. В то время как производство и продажа корейских и китайских кондиционеров с постоянной скоростью работы компрессора — оконного, мобильного типа, а также бытовых и полупромышленных сплит-систем — доминировали на рынке, японские компании сместили акцент на разработку и выпуск систем кондиционирования воздуха с дополнительными функциональными возможностями, таких как инверторное управление, включая VRF. В целом, системы VRF считаются наиболее передовыми решениями, обеспечивая высокий размер прибыли и существенно повышая репутацию торговой марки производителя.

В последние несколько лет ведущие корейские и китайские компании значительно преуспели в разработке и маркетинге собственных систем VRF. В настоящее время во всем восточноазиатском регионе насчитывается более 20 производителей, активно участвующих в продвижении систем, которые они также называют VRF, однако с несколькими инженерно-техническими характеристиками, чем у традиционных систем VRF.

## Классификация систем VRF

Какого-либо ярко выраженного определения системы VRF не существует, но все же мы попытаемся прояснить основные их разновидности. В общем, системы VRF делятся на электроприводные (EHP, тепловой насос с электроприводом) и газоприводные (GHP, газомоторный тепловой насос). В данной статье рассматривается только первый тип систем VRF — с электрическим приводом.

В Японии система VRF буквально называется «кондиционером воздуха типа мульти, ориентированным на здание», поскольку основная сфера ее применения — многоэтажные здания офисного и коммерческого на-

значения. В других странах, помимо использования в коммерческом секторе, системы VRF часто встречаются на объектах дорогостоящего жилья, таких как виллы, а также в многоэтажных зданиях жилого назначения. Мощность каждого наружного блока, как правило, лежит в диапазоне 8–10 л.с.

В последнее время, благодаря выходу на рынок маломощных наружных блоков от 4 до 6 л.с., предпринимаются активные попытки закрепить в жилом секторе рынка кондиционирования воздуха. Данные системы VRF носят название Mini.

Типичная система VRF состоит из определенного количества внутренних блоков, соединенных с наружным, и позволяет потоку хладагента в наружном блоке изменять значение своего расхода посредством компрессора с инверторным управлением или спирального компрессора типа Digital, компании COPELAND. Каждый наружный блок оснащен портом подачи/возврата хладагента, образуя отдельный, замкнутый контур. Хладагент поступает к каждому внутреннему блоку при помощи специальных разветвительных элементов/коллекторов, являющихся частью магистрали подачи. Электронный расширительный клапан, находящийся в каждом внутреннем блоке, постоянно регулирует расход хладагента через блок для точного соответ-

ствия требованиям нагрузки в помещении. Данный принцип позволяет системе VRF поддерживать температуру на постоянно комфортном уровне, полностью устраняя достаточно значительные колебания, характерные двухуровневым системам управления (ВКЛ/ВЫКЛ). Несколько наружных блоков VRF можно объединять, для достижения мощности в 50 л.с. и выше в рамках одной системы. По дизайну наружный блок системы VRF достаточно компактен, что значительно облегчает его подъем до места установки на любой этаж с помощью обычного пассажирского или грузового лифта. Ассортимент внутренних блоков достаточно широк и состоит из устройств настенного, подвесного потолочного, скрытого потолочного монтажа, напольной установки, а также потолочных кассет, мощностью охлаждения от 2,3 до 14,5 кВт.

## Оценка емкости рынка

По информации из источников в кондиционерной отрасли, размер мирового рынка систем VRF с электроприводом в 2005 г. составил около 220 тыс. наружных блоков\*. Естественно, крупнейшим рынком является Япония, насчитывающая 90 тыс. систем VRF. Второе место с показателем 50 тыс. занимает Европа, где 11 тыс. систем VRF приходится на Великобританию, 9000 — на Францию

## Основные отличительные характеристики систем VRF

табл. 1

Наружный блок	Наружный блок мощностью от 8 л.с. и выше
	Изменение расхода хладагента посредством инверторного управления или механическими средствами; Единый порт подачи/возврата хладагента на каждом наружном блоке
Внутренний блок	Управление расходом хладагента посредством электронного расширительного клапана, расположенного во внутреннем блоке
	Возможность подсоединения 8 или более внутренних блоков к одному наружному
Разновидности / опции системы	Мгновенная активация режима охлаждения/нагрева и рекуперация тепла
	Аккумуляция тепла

## Производители систем VRF и их соответствующие бренды

табл. 2

Компания	Имя бренда	Компания	Имя бренда
DAIKIN	VRV	GREE	GMV
mitsubishi electric	City-Multi	LITTLE SWAN	SMV
HITACHI	Set Free	BRIGHT	BRV
TOSHIBA CARRIER	SMMS	SHINCO	SDV
SANYO	ECO-i	TSINGHUA TONGFANG	eHRV
MITSUBISHI Heavy Industries	KX4	AUX	ARV
FUJITSU GENERAL	Air Stage	TCL	MAV
SAMSUNG	DVM	CHIGO	CMV
LG	Multi V	Changhong	DVF
MIDEA	MDV	TECO	VRM
HAIER	MRV	SAIJO DENKI	SRV

\* Вышеуказанные данные по объему рынка систем VRF представляют собой ориентировочные цифры, базирующиеся на наружных блоках мощностью в диапазоне 8–10 л.с. Полупромышленные системы типа мульти, а также Mini VRF в данном отчете не учитываются, однако в некоторых странах, особенно в Китае, произвести подсчет систем VRF отдельно от других систем типа мульти — достаточно проблематично.

и 5000 — на Италию. Размер китайского рынка оценивается в 40 тыс. наружных блоков.

По всем прогнозам, Китай считается наиболее многообещающим рынком. В течение 1990-х гг. спрос на системы VRF был чрезвычайно низким и здания, требующие кондиционирования воздуха, охлаждались, как правило, при помощи систем на базе чиллеров. Начиная с 2000 г., китайские архитекторы, владельцы недвижимости и чиновники постепенно осознали преимущества системы VRF, что и послужило толчком их применения в зданиях среднего и крупного размера. В престижном и многоэтажном жилом секторе системы VRF предназначены для замены большого количества сплит-систем, что значительно улучшает внешний вид здания благодаря гораздо меньшему количеству наружных блоков и возможностью их скрытой установки.

В Японии системы VRF обычно применяются для зданий площадью менее 5000 м<sup>2</sup>, в то время как в Китае — для зданий более 5000 м<sup>2</sup>. Уже стало обычной практикой создавать централизованные системы кондиционирования воздуха для больших зданий на базе чиллеров. Поэтому системы VRF становятся настоящей угрозой для китайских

производителей чиллеров и, подобно Европе, жестко с ними конкурируют.

В Западной Европе системы VRF зарекомендовали себя с наилучшей стороны, особенно при необходимости установки системы кондиционирования воздуха в существующее здание. На рынке наблюдается устойчивый рост систем класса VRF.

### Производители

Большинство систем VRF производится в Японии, при этом незначительный процент изготавливается на территории Китая китайскими и японскими компаниями, а также в Европе японскими производителями. В Японии работают семь компаний, производящих системы VRF: DAIKIN Industries, MITSUBISHI ELECTRIC (Melco), TOSHIBA CARRIER, HITACHI, MITSUBISHI Heavy Industries (MHI), SANYO и FUJITSU GENERAL. Компания DAIKIN Industries лидирует в этом списке с 40%-й рыночной долей, второе место занимает MITSUBISHI ELECTRIC. Производство систем VRF в Японии в 2005 г. оценивалось примерно на уровне 180 тыс. шт. Отгрузки данных систем местным и зарубежным потребителям осуществляются в соотношении, приблизительно,

50 на 50. Для более активного участия в этом прибыльном сегменте бизнеса ведущие корейские компании SAMSUNG и LG укрепили производство систем VRF.

Некоторые японские производители развернули производство непосредственно в Китае, например SANYO с компанией DALIAN BINGSHAN в 1997 г, MHI — с HAIER (2002), DAIKIN Industries — самостоятельно (2004), HITACHI — с компанией HISENSE (2004), FUJITSU GENERAL — с LITTLE SWAN (2006). Китайская тройка лидеров — MIDEA, GREE и HAIER — сделала достаточно успешные инвестиции в производство систем VRF и в настоящий момент весьма агрессивно продвигает свою продукцию на своем быстрорастущем рынке. Следует отметить компании SHINCO, CHIGO, AUX, TCL, CHANGHONG, также начавших производство своих систем VRF.

В Таиланде компания SAIJO DENKI разработала собственную модель VRF и Mini VRF на основе спиральных компрессоров COPELAND Digital, что свидетельствует о высоком инженерном потенциале этого производителя. □

*По материалам JARN, перевод — компания «Ликонд» (02.08.2006).*



## Для надежного, безопасного и удобного монтажа - спрашивайте вентиляторы Systemair

Новый модельный ряд вентиляторов серии K 100-315 от компании Systemair удобен в монтаже и безотказно работает на протяжении долгих лет.

### Новинка!

- Монтажный кронштейн для установки вентиляторов на стену или потолок идет в комплекте!
- Удлиненные фланцы и специальные быстроразъемные хомуты не передают вибрацию на воздуховод.
- Легкая регулировка расходов воздуха трансформатором или тиристором.
- Возможна наружная установка вентиляторов в каналах благодаря герметичности корпуса вентилятора и высокому классу защиты клеммной коробки IP55 и кабельного сальника IP68.



*Канальные вентиляторы серии K и аксессуары используются по всему миру для решений систем вентиляции.*



**Представительство Systemair**

101000, Россия, Москва, Архангельский пер., д. 7, стр. 1, офис 2  
Тел: +7 (495) 933 1441, 933 1442, 933 1448, • Факс: +7 (495) 933 1431

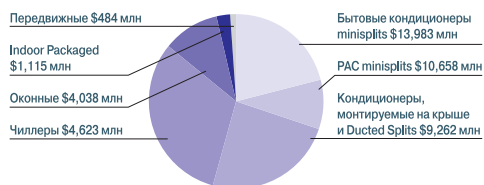
[info@systemair.com.ru](mailto:info@systemair.com.ru) • [www.systemair.com.ru](http://www.systemair.com.ru)

# Оценка мирового кондиционерного рынка в 2005 г.

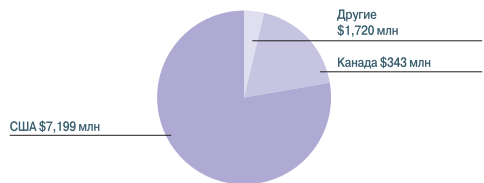
## I. По данным британской ассоциации BSRIA

Авторитетная Британская ассоциация маркетинговых исследований и информации в области строительства (BSRIA) опубликовала результаты своего последнего исследования основных рынков кондиционирования воздуха. Новые отчеты созданы на основе более 750 различных интервью со специалистами в области кондиционирования по всему миру. Полученная информация была проанализирована экспертами BSRIA, с учетом существующих технических и маркетинговых сведений, а также глубоких исторических знаний и опыта, и преобразована в уникальное и независимое издание — важнейший инструмент для специалиста в области маркетинга на кондиционерном рынке.

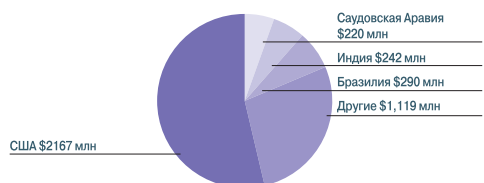
Мировой рынок кондиционерного оборудования (млн USD)



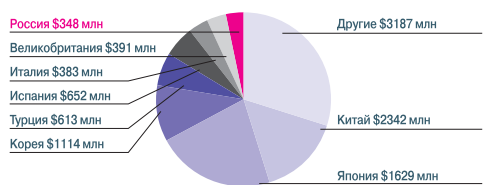
Кондиционеры, монтируемые на крыше здания, и Ducted splits (млн USD)



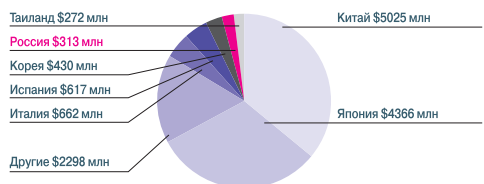
Рынок оконных кондиционеров (млн USD)



Рынок кондиционеров PAC мини-сплит (млн USD)



Рынок бытовых кондиционеров и кондиционеров мини-сплит (млн USD)



### Отчет охватывает следующие рынки:

- Америки;
- Восточная Азия и Океания;
- Европа;
- Ближний Восток, Индийский субконтинент и Африка;
- Жилого/легкого коммерческого назначения;
- Унитарного типа (*Unitary*);
- Чиллеры;
- Обзор 28 различных стран;
- Ключевая рыночная информация с прогнозом до 2009 г.

### Обзор систем кондиционирования воздуха Жилого/легкого коммерческого назначения:

- Оконные/Внутрстенного монтажа;
- Мобильные/Портативные;
- Системы мини-сплит/сплит-системы без воздуховодов (*ductless*):
  - < 5 кВт (RAC), только холод/тепловой насос;
  - > 5 кВт (PAC), только холод/тепловой насос.

### Унитарного типа (*Unitary*):

- Крышные (*руфтопы*);
- Моноблоки внутреннего использования (*Indoor Packaged*);

- Сплит-системы с воздуховодами (*ducted*), (образца США/промышленного типа):
  - < 17,58 кВт;
  - > 17,58 кВт;
  - только холод;
  - тепловой насос.

### Чиллеры:

- Поршневые, винтовые, роторные;
- Центробежные;
- Абсорбционные > 350 кВт;
- С воздушным/водяным охлаждением;
- < 100 кВт/> 100 кВт.

### Регионы

**Северная и Южная Америка:** Канада, США, Северная Америка (совместно), Аргентина, Бразилия, Мексика, Латинская Америка (совместно).

**Азия:** Китай, Япония, Малайзия, Сингапур, Южная Корея, Тайвань, Таиланд, Азия (совместно).

**Европа:** Франция, Германия, Греция, Италия, Испания, Великобритания, Большая шестерка, Бельгия, Чехия, Нидерланды, Польша, Россия, Турция, Европа (совместно).



**Ближний Восток, Индийский субконтинент и Африка:** Египет, Индия, Саудовская Аравия, Объединенные Арабские Эмираты, Ближний Восток (совместно), Индийский субконтинент и Африка.

**Особенности мирового рынка кондиционирования воздуха**

**Индия.** Объем продаж кондиционеров оконного типа возрос в стране на 26% по сравнению с 2004 г. Таким образом, Индия вышла на третье место на мировом рынке оконных кондиционеров, опережая Саудовскую Аравию — вследствие продажи свыше 800 тыс. устройств этого типа, — и по прогнозам экспертов, к 2008 г. должна обогнать Бразилию. В секторе кондиционирования жилых помещений также ожидается существенный рост (приблизительно 20–25% в год), благодаря растущему уровню жизни и улучшению общих экономических условий. По объемному показателю, индийский рынок сплит-систем вырос на 35% в период с 2004 по 2005 г.

**Китай.** На протяжении последних нескольких лет конкуренция привела к консолидации основных брендов. В то время как рыночная доля основных игроков увеличилась, на рынке остается всего лишь около 40 производителей (из 200 еще несколько лет назад). Прибыль производителей находится под угрозой по причине возрастающей стоимости сырья с одной стороны и ожидания более низких цен на системы кондиционирования воздуха среди потребителей — с другой. Общий уровень продаж кондиционеров в стране увеличился примерно на 9% по сравнению с 2004 г. Благодаря Олимпийским играм в Пе-

кине ожидается 20%-й прирост числа столичных отелей и других элементов инфраструктуры, с реализацией проектов по кондиционированию воздуха на последующих стадиях.

**Европа.** Продажи сплит-систем в Италии, Франции и Греции оказались значительно ниже показателей 2004 г. из-за чрезмерных складских запасов. Общий уровень объемов продаж по Европе поддержали Россия и Турция, где в 2005 г. наблюдался весьма существенный рост — 16% и 29% соответственно. Средний прирост рынков семи ключевых стран составил лишь 2%. Невзирая на определенную стабилизацию процесса ценовой эрозии, данный факт частично обусловлен увеличившимся объемом продаж несколько более дорогих систем на хладагенте R410A, а также ощутимым сдвигом в сторону тепловых насосов и инверторов.

**Некоторые другие особенности рынка кондиционирования воздуха**

□ По мере выхода японской экономики из кризиса, 2005 г. стал свидетелем коммерческих инвестиций, прежде всего в секторе информационных технологий и экспортного бизнеса. Объем продаж сплит-систем в результате возрос на 10%, хотя рынок других систем кондиционирования воздуха остался практически без изменения.

□ По прогнозам специалистов, к 2009 г. индийский рынок чиллеров увеличится вдвое и достигнет отметки 5100 шт. Строительная активность нежилого сектора способствует росту продаж данных систем, что должно найти свое отражение на дальнейшем росте продаж в последующие несколько лет в Турции и России. ▲



**НАДЕЖНЫЙ**  
как друг



*«ÖSTBERG» надежен — как друг, могут сказать многие, кто работал с техникой этой шведской фирмы. «ÖSTBERG» — это не просто имя производителя, это характеристика, говорящая о прекрасных свойствах вентиляционной техники. Каждый вентилятор этой компании можно без преувеличения назвать изобретением. У каждой модели есть своя история, свое лицо, свое назначение. Да, они разные, но есть то, что всех их объединяет между собой. Все они идеально отлажены, эффективны, надежны и долговечны. Приобретая «ÖSTBERG», приобретаешь уверенность.*

**Ганс Остберг создал первый в мире канальный центробежный вентилятор, в последствии получивший наименование СК. Это явилось настоящим событием в мире вентиляции и до сих пор СК является инженерной концепцией, признанной по всему миру.**



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, Локомотивный пр-д, дом 21, офис 208.  
Тел.: (495) 228 7777, факс: (495) 228 7701. E-mail: [arktika@arktika.ru](mailto:arktika@arktika.ru)

Санкт-Петербург, ул. Разъезжая, 12, офис 43.  
Тел.: (812) 441 3530, 325 4715. E-mail: [arktika@arktika.quantum.ru](mailto:arktika@arktika.quantum.ru)

□ Многие страны Ближнего Востока используют крышные кондиционеры (*руфтопы*) для объектов жилого назначения по причине высокого уровня нагрузок в течение года. После США и Канады, страны Ближнего Востока обладают внушительной долей рынка по крышным кондиционерам, особенно Саудовская Аравия и ОАЭ.

□ В 2005 г. в США объем продаж сплит-систем американского образца, оснащенных воздуховодами, увеличился на 17%, что обусловлено ожиданием введением нового значения сезонного коэффициента энергетической эффективности (SEER), равного 13 в январе 2006 г., и связанным в связи с этим повышением цен.

В настоящее время отчетный доклад по материалам исследования мирового рынка кондиционирования воздуха 2006 г. (World Market for Air Conditioning 2006), проводимый ежегодно организацией BSRIA, доступен, с возможностью трехлетней подписки на издание. Дополнительную информацию можно получить по адресу: <http://bsria.co.uk>. □



## II. По данным Японской ассоциации холодильной и кондиционерной промышленности — JRAIA

### Оценка мирового кондиционерного рынка

Публикация посвящена оценке уровня спроса на мировом рынке кондиционирования на основании исследований, проведенных Японской ассоциацией холодильной и кондиционерной промышленности (JRAIA).

#### 1. Классификация систем кондиционирования воздуха

Рассматриваемые в данном обзоре кондиционеры применяются для жилых помещений, зданий различной этажности и т.п., включая блоки, работающие в режиме теплового насоса (работа

как на охлаждение, так и на обогрев помещений), за исключением фанкойлов, используемых в системах водяного охлаждения и обогрева. Бытовые кондиционеры (RAC) представляют устройства оконного типа и сплит-системы малой мощности, применяемые, в основном, в жилых приложениях. Полупромышленные кондиционеры (PAC) включают сплит-системы средней и большой мощности, в значительной степени для коммерческого применения, устройства с выносным конденсатором, а также системы моноблочного (*single packaged*) типа.

В США так называемые unitary (unitary) кондиционеры и тепловые насосы включены в эту категорию.

#### 2. Метод исследования

Оценка спроса, изложенная в данной публикации, была получена путем предоставления опросных анкет компаниям, специализирующимся на розничной продаже в соответствующих странах. Распространение анкет проводилось компаниями-членами Международного торгового комитета JRAIA.

Несмотря на то, что данный отчет базируется на статистической информации отраслевых ассоциаций соответствующих стран, официально опубликованные данные не всегда принимались в расчет, и предпочтение отдавалось результатам вышеупомянутого анкетного опроса. □

Источник: <http://bsria.co.uk>; JARN, май, 2006 г. Перевод: компания «ЛИКОНД».

#### ■ Общее число кондиционеров по всему миру (1000 штук)

	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Общее число	46,840	55,194	59,877	61,852
Япония	7,546	7,307	7,679	8,279
Азия	7,761	23,650	26,194	27,050
Ближний Восток	1,804	2,195	2,355	2,469
Европа	3,412	5,064	6,326	5,910
Северная Америка	12,910	13,275	13,368	14,071
Латинская Америка	2,036	2,158	2,225	2,418
Африка	700	815	839	864
Океания	671	730	890	791

#### ■ Бытовые кондиционеры – Room AC (1000 штук)

	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Общее число	36,212	43,895	48,124	49,582
Япония	6,898	6,633	6,931	7,481
Азия	15,550	21,187	23,559	24,193
Ближний Восток	1,475	1,857	1,997	2,093
Европа	2,958	4,571	5,746	5,315
Северная Америка	6,235	6,300	6,324	6,834
Латинская Америка	1,864	1,961	2,019	2,182
Африка	651	763	782	806
Океания	572	624	766	678

#### ■ Полупромышленные кондиционеры – Packaged AC (1000 штук)

	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Общее число	10,629	11,299	11,753	12,271
Япония	648	674	748	798
Азия	2,203	2,463	2,635	2,857
Ближний Восток	329	338	359	377
Европа	455	494	580	595
Северная Америка	6,675	6,975	7,044	7,237
Латинская Америка	172	197	206	236
Африка	48	52	57	58
Океания	99	106	124	113

Примечание: Данные JRAIA могут отличаться от оценок других организаций, таких как Британская Ассоциация маркетинговых исследований и информации в области строительства (BSRIA), по причине использования различных методик и источников информации. Например, общий объем мобильных кондиционеров на мировом рынке — около 700 тыс. устройств — не фигурирует в отчете JRAIA, в то время как BSRIA включает эти данные в свой обзор. Или, например, JRAIA относит показатели по Египту к Африканскому континенту, а BSRIA причисляет эту страну к Ближневосточному региону.

# ЧИЛЛЕРЫ И ФЭНКОЙЛЫ



www.atek.ru

## СО СКЛАДА В МОСКВЕ

### 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



**ОПТИМАЛЬНОЕ  
ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ**

**КВАЛИФИЦИРОВАННАЯ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА**

**ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ  
ДИЛЕРОВ**

Москва, ул. Берзарина, 20 (495) 221-1234

Астрахань (8512) 33-67-72 Краснодар (861) 255-36-76

Ростов-на-Дону (863) 290-44-55



Коллективный член

# Регуляторы TROX в условиях офисов свободной планировки «Shell and Core» на примере Five Boats («Пять кораблей»)

Нойкирхен-Флуйн/Дуйсбург — экономические и региональные структурные изменения имеют множество граней. Одна действительно очаровательная грань появилась во внутренней гавани г. Дуйсбурга, на тех 90 гектарах, которые выбрали несколько компаний для передислокации в последние годы. Одни занимают отреставрированные, отремонтированные здания, другие — вновь построенные. В последнее время внимание привлекает комплекс «Пять кораблей», который занимает господствующее место во внутренней гавани днем, а также, благодаря уникальной конструкции освещения, ночью. Самые современные услуги по управлению зданиями позволяют этому футуристическому офисному комплексу предлагать своим арендаторам комфортные и безопасные условия труда.

**Автор** Генрих ДАММЕРС, менеджер по инжинирингу пожарной безопасности, TROX GmbH, Нойкирхен-Флуйн (Германия)

Любой посетитель внутренней гавани г. Дуйсбурга будет поражен архитектурой этого здания, выполненной «Гримшоу» (Лондон) и фирмой VANL + PARTNER (Хаген): пять семиэтажных зданий в форме кораблей расположены прямо у воды — отсюда и запоминающееся название «Пять кораблей» — предлагают около 23 500 м<sup>2</sup> полезной площади. В конце 2004 г. основной арендатор NOVITAS VEREINIGTE BKK переехал в четыре из пяти «кораблей» и, таким образом, получил штаб-квартиру компании с уникальными особенностями. Часть первого этажа занимает «Аква», новый ресторан, открытый в начале апреля. Днем, в качестве буфета на 170 мест, он обслуживает персонал, ночью он становится последним местом встречи для постоянно увеличивающейся восторженной и ультрамодной толпы, которая стала завсегдатаем внутренней гавани Дуйсбурга.

## Конструктивное решение противопожарной защиты и современные системы управления инженерным оборудованием зданий

Хотя они и не подозревают об этом, как работающие в дневное время, так и полудневная толпа, получают одинаковую пользу от хорошо продуманной вентиляции и конструктивного решения противопожарной защиты, которые делают «Пять кораблей» рабочим местом и местом времяпрепровождения настолько приятным, насколько и безопасным. Весь комплекс зданий был разделен в общей сложности на 40 противопожарных зон, каждый этаж каждого крыла здания, включая первый этаж и подземный гараж, считается как одна противопожарная зона.

Наружные стены «Пяти Кораблей» — монолитные бетонные стены, в то время как перегородки внутри здания являются в основ-



ном стенами из штукатурных плит. Компания Ingenieurbüro der Planungsgemeinschaft Haustechnik (PGH) из Дюссельдорфа, которая была назначена в качестве инженерно-конструкторской для инженерных систем, и RVT GmbH из г. Мюнстера, подрядчик по монтажу, оборудовали все вентиляционные воздуховоды современными автоматически противопожарными клапанами компании TROX, которые безопасно отсекают отдельные противопожарные зоны одну от другой в случае пожара.

## Улучшение комфорта при помощи организованной вентиляции

Вентиляционные системы в «Пяти кораблях» также были спроектированы PGH и смонтированы RVT GmbH. Поддержание температуры здания дополнено применением 200 вихревых диффузоров TROX. Эти диффузоры системы вентиляции, разработанные компанией TROX, доказали свои достоинства,

особенно в секторе отдыха и офисном секторе, и также обеспечивают оптимальную вентиляцию и регулировку температуры в Дуйсбурге. Воздухораздача вихревыми диффузорами способствует интенсивному воздухообмену в помещении и, таким образом, достигается быстрое снижение скорости воздушной струи и перепада температур. Кратность воздухообмена может достигать 30 при разности температур приточного воздуха и помещения  $\pm 10$  К с диффузорами TROX RFD, которые имеют квадратную и круглую конструкцию. Все вихревые диффузоры в «Пяти кораблях» были установлены заподлицо с потолком; решетка диффузора из окрашенной стали вписалась в архитектуру и обстановку помещения. И что является немаловажным для персонала и посетителей: RFD диффузоры имеют чрезвычайно низкий уровень звуковой мощности 27 дБ(А), таким образом, не приходится опасаться беспокоящего шумового излучения.

### Обеспечение заданного объема приточного воздуха

Заданный приток наружного воздуха в вентиляционную систему обеспечивается регуляторами расхода воздуха. Механически независимые регуляторы для систем с постоянным расходом воздуха RN и RNS от компании TROX функционируют без внешнего источника питания: свободно двигающаяся регулирующая створка поддерживает постоянный показатель расхода воздуха в полном диапазоне перепада давления и аэродинамических сил проходящего воздуха, вызывающих вращающий момент регулирующей створки в направлении закрытия. Надувной компенсатор усиливает эту силу, одновременно исполняя роль гасителя колебаний. Закрывающему вращающему моменту противодействует пластинчатая пружина, которая поворачивает кулачковый диск, сконструированный определенным способом, чтобы при изменении перепада давления изменить положение регулирующей створки, таким образом, чтобы сохранить расход воздуха постоянным в жестких допустимых пределах. Требуемый расход воздуха может быть легко установлен при помощи регулируемой шкалы с индикатором,

расположенной на внешней поверхности, никаких инструментов не требуется.

### Построен с прицелом на завтрашний день

Вентиляция и кондиционирование для внутренних помещений здания обеспечивается установками централизованной подачи воздуха для каждого крыла здания, расположенными на верхнем этаже. В то же время, здание целиком было оборудовано приточными воздуховодами и таким образом является предварительно оснащенный для последующей дополнительной вентиляции офисов внешней зоны для каждого этажа — известное требование для зданий, назначение которых может меняться. «Эта замечательная возможность маневра в использовании площадей, задуманная с самого начала, делает проект великолепным примером крупного строительства, ориентированного в будущее», — подтверждает Гuido Вартманн, руководитель проекта от RVT.

Потребители и посетители уже наслаждаются своими индивидуальными системами вентиляции на первом этаже. Чтобы сделать возможным независимое управление различными многофункциональными зонами,

в подземном гараже была смонтирована централизованная система управления инженерным оборудованием здания с диспетчерским управлением. Оттуда все зоны, включая ресторан «Аква», могут быть отрегулированы отдельно, чтобы обеспечить требуемые условия и окружающую температуру. Владелец ресторана Штефан Камман и 500 приглашенных почувствовали это сами во время официального открытия 9 апреля — засидевшие гости не покидали приятную атмосферу «Пяти кораблей» до самого раннего утра.

Несмотря на то, что в дневные часы комплекс предстает во всей своей необычной форме, в сумерках он становится необычайной скульптурой, благодаря концепции освещения, специально разработанной BAHN + PARTNER и SPECTRAL. Соединительные крылья между «кораблями» были сконструированы как проекционные экраны на портовой стороне как будто бы только для этой цели. Свободно выбираемые цвета освещения могут быть продемонстрированы при помощи световых полос, смонтированных на стеклянном фасаде этих «мониторов». Шоу, которым в особенности наслаждаются посетители ресторанов во внутренней гавани и в «Пяти кораблях». ■

*Фото предоставлены TROX GmbH.*

## TROX® КЛИМАТЕХНИКА

**Компания ТРОКС Климатехника** является официальным представителем TROX Technik в России. Деятельность представительства направлена на дистрибуцию оборудования через собственный отдел продаж и дилерскую сеть. Благодаря международному опыту концерна TROX и профессионализму российских специалистов, компания предоставляет всестороннюю техническую поддержку клиентов, включая информационное обеспечение, предоставление консультаций и обучение специалистов. Оборудование TROX нашло наиболее широкое применение в строительстве таких объектов как офисные здания, торговые и выставочные комплексы, отели, производственные объекты, больницы, предприятия с «чистыми/грязными помещениями», аэропорты, спортивные сооружения, элитные жилые помещения.

### Оборудование TROX:

Решетки и диффузоры; Воздухо-жидкостные системы; Децентрализованные вентиляционные системы; Регуляторы для систем с постоянным и переменным расходом; Клапаны (противопожарные, для дымоудаления, отсекающие, обратные, инерционные); Шумоглушители; Фильтры и фильтрующие среды; Системы автоматизации.

121357, Москва, ул. Верейская, д.29, корп.134А,  
БЦ "Верейская плаза", офис 14  
e-mail: [info@trox.ru](mailto:info@trox.ru)  
Web-сайт: <http://www.trox.ru>  
Телефон: (495) 221-51-61  
Факс: (495) 221-51-71

# Системы «свободного охлаждения» (Free Cooling)

**Автор** В. В. ШИШОВ, главный инженер компании «Фармина»,  
М. Ю. КЛОКОВ, менеджер продаж компании ANI CARRIER

Охлаждая помещение при температуре наружного воздуха ниже +10°C, можно отказаться от искусственных методов получения холода, используя естественный переход теплоты с высокого температурного уровня на более низкий. Реализовать его на практике можно разными способами, например, использованием приточной вентиляции: температура в помещении регулируется изменением количества подаваемого воздуха (можно решить многие задачи с помощью тепло- и тепломасообменных вентиляционных блоков).

Широкое распространение получили энергосберегающие холодильные системы, использующие в зимний период контур с промежуточным хладагентом (ПХ). Перенос теплоты осуществляется жидкостью, охлаждаемой в теплообменнике, расположенном на улице. Во избежание замерзания воды в тонких трубках воздушного теплообменника (при отрицательных температурах наружного воздуха) в условиях России в качестве ПХ применяются растворы этиленгликоля (ЭГ). Это охлаждение с легкой руки фирмы LIBERT называют «свободным», или часто «экономным». Энергия расходуется только на привод насосов и вентиляторов, при этом увеличивается долговечность и надежность всей установки. Холодильные машины (ХМ) с опцией «свободного охлаждения» (СО) представлены в модельном ряду многих производителей.

СО применяется в холодное время года для поддержания в охлаждаемых объектах плюсовых температур (выставочные, спортивные залы, казино, боулинг-клубы, серверные, помещения с телекоммуникационным оборудованием, с интенсивным освещением, хранилища фруктов и овощей), для соблюдения пивных технологий, технологий созревания сыров, в кондитерской, винодельческой промышленнос-

тях и проведения различных технологических процессов.

Работоспособность в суровых климатических условиях очень важна при выборе ХМ (в т.ч. кондиционеров), выход которых из строя может порою привести к материальным потерям, превосходящим стоимость оборудования. Применение местных обогревателей картеров компрессоров, дренажных трубок; установка компрессоров во внутренних блоках, размещение внешних блоков в технических помещениях не могут решить всех проблем.

Современный уровень автоматизации, широкое применение пластинчатых теплообменников, позволяющих сократить разницу температур между хладагентом и ПХ до 3–4 К, использование в холодную погоду СО позволяют с полной уверенностью сказать о возрождении систем «рассольного» охлаждения, которые имеют значительные эксплуатационные преимущества:

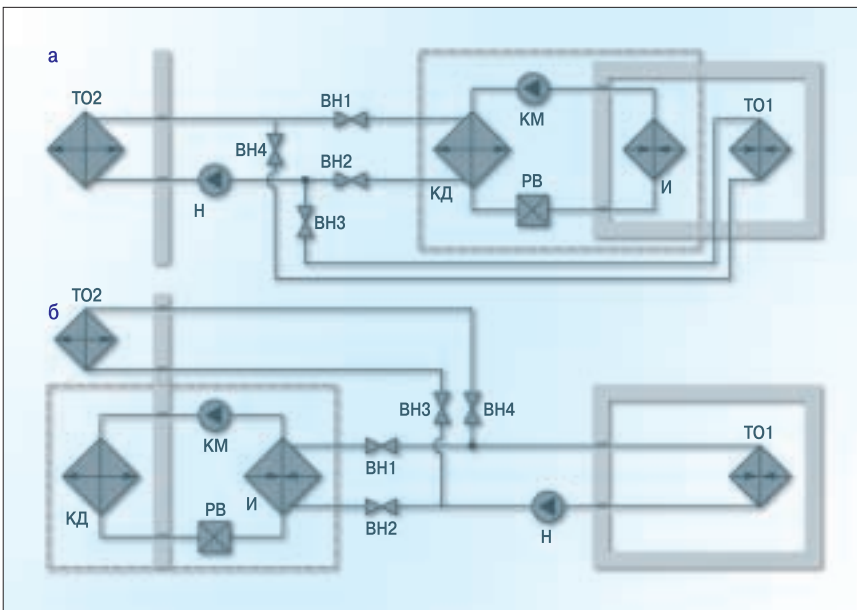
- автоматизация холодильных установок такого типа не представляет особых сложностей;
- за счет рационального комбинирования узлов системы можно значительно уменьшить объем холодильной установки, заполненной хладагентом. При этом повышается экологическая безопасность системы и сокращаются затраты при высокой цене новых хладагентов;
- уменьшаются размеры магистралей, количество швов на холодильных трубопроводах; облегчается поиск утечек, меньше окислов в системе после монтажа, надежнее возврат масла в картер компрессора;
- упрощается эксплуатация холодильных установок при использовании в качестве хладагентов зеотропных смесей.

СО с ПХ позволяет отключать в холодное время года контур с хладагентом. Использование «нулевого» закона термодинамики вместо второго при-

водит не только к весомой экономии электроэнергии и увеличению ресурса работы компрессора, но и упрощает обслуживание установки. На рис. 1 показаны часто применяющиеся схемы СО для круглогодичного охлаждения помещений с плюсовыми рабочими температурами [1]. Контур с хладагентом ограничен пунктирной линией и состоит из стандартного перечня компонентов: компрессора (КМ), конденсатора (КД), регулирующего вентиля (РВ) и испарителя (И) (может включать в себя дополнительные устройства, оптимизирующие его работу). Когда температура окружающей среды выше температуры охлаждаемого объекта работает холодильный контур (вентили ВН1, ВН2 — открыты, ВН3, ВН4 закрыты). При понижении температуры окружающей среды ниже ~1°C контур с хладагентом отключается и промежуточный теплоноситель охлаждается в теплообменнике ТО2 (ВН1, ВН2 закрыты, ВН3, ВН4 открыты), расположенном на улице.

В кожухотрубных теплообменниках разница между температурой фазового перехода хладагента и температурой ПХ составляет около 6 К. Дополнительные потери холодопроизводительности достигают 23% для систем с ПХ в испарителе и 7% для ПХ в конденсаторе (при температуре кипения  $t_0 = +5^\circ\text{C}$  и конденсации  $t_k = +45^\circ\text{C}$ ) по сравнению с системами непосредственного охлаждения. Применение эффективных пластинчатых теплообменников позволяет сократить величину недорекуперации до 3 К, поэтому в СО с пластинчатым теплообменником потеря холодопроизводительности составляет величину 12% и 3% соответственно. Как показала практика, неизбежное увеличение гидropотерь в пластинчатых теплообменниках не приводит к заметным изменениям эффективности циклов. С другой стороны, их применение значительно улучшает массогабаритные и эксплуатационные характеристики системы.

На рис. 2 видно, что применение СО с пластинчатым теплообменником становится в один ряд с самыми эконом-



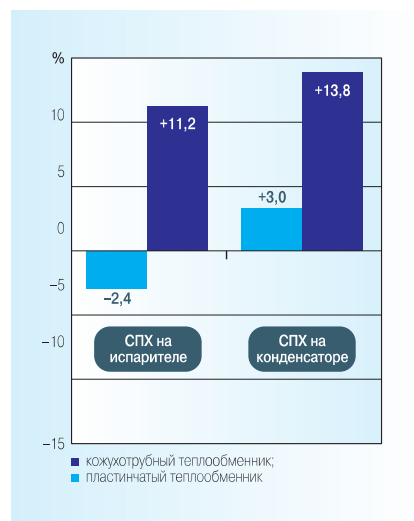
■ Рис. 1. Принципиальные схемы систем СО с ПХ (а — ПХ в конденсаторе (система с «драйкулером»); б — ПХ в испарителе (с «фрирегистром»)

ными способами охлаждения. Особую выгоду сулит применение систем СО в странах с умеренным и холодным климатом.

В последнее время появились чиллеры, укомплектованные системой Free Cooling на заводе-изготовителе (дополнительный трубчато-ребристый теплообменник СО расположен непосредственно на раме ХМ сверху или под основным фреоновым конденсатором), таким образом от заказчика не требуется проведения каких-либо мероприятий для организации системы СО.

Схема установки, работающей в режиме СО с плавным отключением и включением ХМ («смешанное» охлаждение), представлена на рис. 3 [2]. В обычном режиме работы вода, возвращающаяся от «потребителя», подается насосом 8 в теплообменник 9, где обменивается теплотой с ЭГ. В свою очередь ЭГ через пропорциональный трехходовой клапан 2 подается циркуляционным насосом 3 в испаритель 5, в котором он охлаждается, отдавая теплоту кипящему фреону. Когда температура наружного воздуха становится ниже температуры ЭГ, поступающего в ХМ, трехходовой клапан 2, управляемый контроллером, направляет часть ЭГ в теплообменник СО 1, при этом положение трехходового клапана выбирается на основании показаний трех параметров: температур окружающего воздуха, конденсации и ЭГ на выходе из ХМ. Как только температура окружающего воздуха становится до-

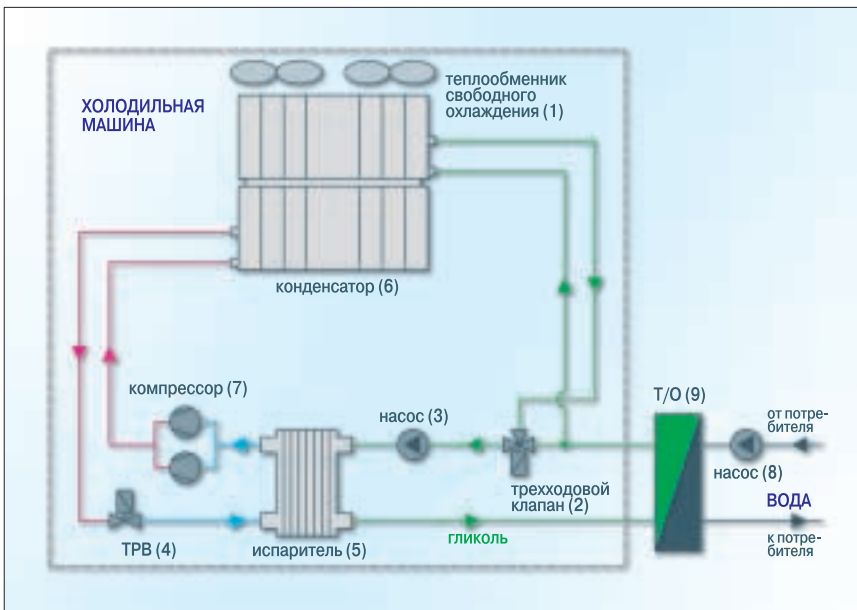
статочно низкой, компрессоры выключаются и температура ЭГ поддерживается изменением расхода воздуха через теплообменник СО 1, обеспечивая снятие всей тепловой нагрузки. Если температура окружающего воздуха повышается, и мощности СО становится недостаточно для снятия тепловой нагрузки, контроллер ХМ, параллельно к работающей системе СО, подключает фреоновый холодильный контур. При дальнейшем росте температуры окружающего воздуха автоматика выводит из процесса теплообменник СО, а поддержание заданной температуры выходящего ЭГ полностью возлагается на фреоновый холодильный контур.



■ Рис. 2. Выигрыш в потреблении электроэнергии за один год при использовании СО с ПХ

Снижение затрат электроэнергии при СО зависит от климатической зоны: в странах Центральной Европы экономия составляет до 30%. Кроме того, режим СО увеличивает срок службы компрессоров на 40–50%.

Добавление контура ПХ и соответствующей автоматики приводит к усложнению ХМ и к увеличению ее стоимости (при лавинообразном росте стоимости цветных металлов — стоимость меди за три года выросла в 4 раза — трубчато-ребристый теплообменник становится одним из самых дорогостоящих элементов ХМ). Срок окупаемости ХМ с режимом СО для России составляет 2–4 года и зависит от региона установки оборудования и его мощности. В современных ХМ режим СО включается уже при разнице в 2 К между температурами обратного ЭГ и окружающего воздуха. Такая схема СО с ПХ имеет свои недостатки: применение ЭГ при круглогодичной эксплуатации системы зачастую ведет к увеличению типоразмера чиллера и дополнительным затратам на ЭГ, увеличению сопротивления гидравлического контура, а следовательно, мощности циркуляционных насосов и сопутствующей арматуры; увеличению массы и размеров чиллера; уменьшению эффективности из-за увеличения энергопотребления вентиляторов (двойной теплообменник — двойное сопротивление движению воздуха), ухудшению шумовых характеристик по той же причине (более мощные вентиляторы). ▲

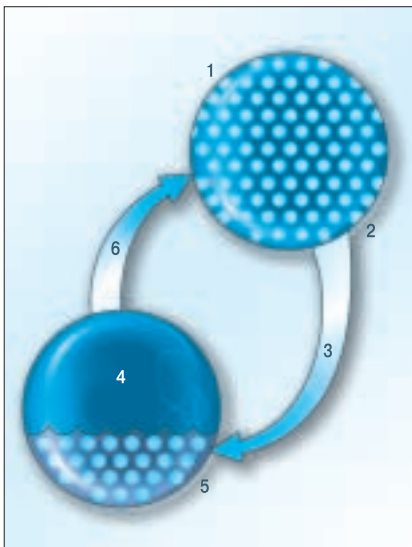


■ Рис. 3. Схема системы СО с ПХ в испарителе при плавном отключении и включении холодильной машины («смешанное» охлаждение)

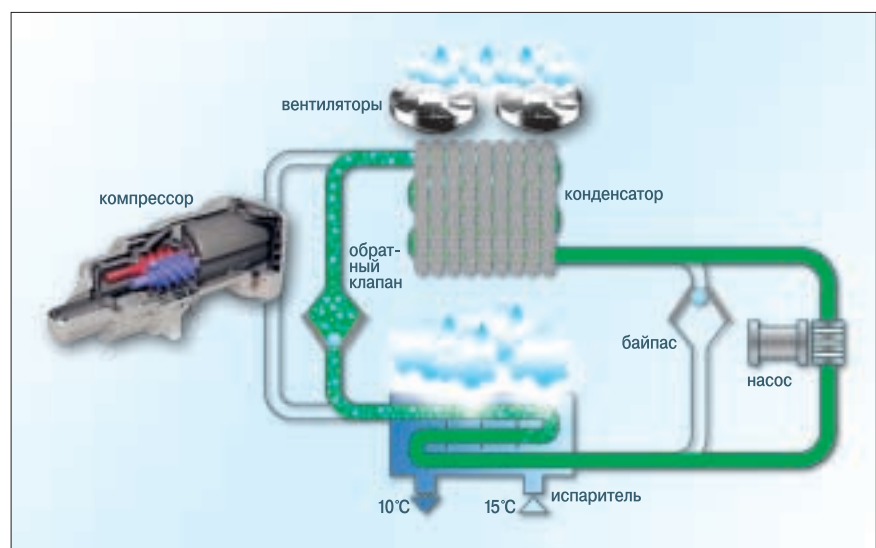
Преимущества СО с ПХ по сравнению с работой классической ХМ очевидны: энергосбережение, снижение тепловыделений в окружающую среду, сокращение времени работы, но не сроков эксплуатации, холодильных компрессоров.

В последнее время появились системы СО, в которых теплота в холодное время года переносится хладагентом в холодильном контуре (компрессор не работает) — фреоновое свободное охлаждение (ФСО). Эта задача реализована компанией TRANE на ХМ серии CenTraVac [3]. Данная серия представляет собой водоохлаждаемые ХМ на базе центробежных компрессоров с кожухотрубными испарителем и конденсатором. В чиллерах TRANE CenTraVac (хладагент R123) используется ФСО. Источником холода, как и везде в СО, при остановленном компрессоре является наружный воздух. Теплота в окружающую среду отводится от ЭГ конденсатора 1 (рис. 5), прохо-

дящего по трубкам 2, который затем подается насосом в охлаждающий теплообменник, расположенный на улице. При работе ХМ в режиме ФСО необходимо в конденсаторе 1 поддерживать температуру R123 не выше 12°C (-0,4 бар), а в испарителе — более высокую температуру 13°C (-0,35 бар). Благодаря разности давлений хладагента в испарителе и конденсаторе, по обводному трубопроводу 6 пары R123 будут подниматься в верхнюю часть конденсатора 1. При контакте с холодной поверхностью трубок 2, по которой проходит охлажденный потоком холодного наружного воздуха ЭГ, R123 будет конденсироваться. Жидкий хладагент собирается в нижней части кон-



■ Рис. 5. Упрощенная схема (не показаны компрессор и другие элементы) реализации режима ФСО в турбокомпрессорных ХМ с кожухотрубными испарителем и конденсатором фирмы TRANE (1 — кожухотрубный конденсатор; 2 — трубки с охлаждающим ЭГ; 3 — трубопровод для стекания охлажденного жидкого хладагента R123; 4 — кожухотрубный испаритель; 5 — трубки с охлаждаемой водой; 6 — трубопровод для перемещения вверх паров хладагента)



■ Рис. 4. Схема системы ФСО фирмы CARRIER



денсатора 1 и по обводному трубопроводу 3 стекает в нижнюю часть испарителя 4.

При температуре наружного воздуха соответствующей температуре конденсации 12°C, автоматический блок переводит ХМ в режим ФСО. Автоматически останавливается приводной электродвигатель турбокомпрессора и открываются клапаны на обводных трубопроводах 3 и 6 при этом холодопроизводительность составляет до 40% от паспортного режима.

Оригинальное решение ФСО было реализовано компанией CARRIER на ХМ серий 30RB (спиральные компрессоры — R410A) [4] и 30XA (винтовой компрессор — R134a) (рис. 4) [5]. В системе применен принцип термосифона: газообразный хладагент из относительно теплой зоны (испаритель) перемещается в относительно холодную зону (конденсатор) в обход компрессора через открытый обратный клапан, перенося теплоту.

Работа вентиляторов повышает интенсивность этого процесса. Только небольшой циркуляционный насос для жидкого хладагента и теплообменная поверхность ребер конденсатора поддерживают этот процесс (при отключенном компрессоре в качестве жидкости, переносящей теплоту от испарителя к конденсатору, используется фреон). Для реализации этой схемы СО в традиционную схему ХМ были добавлены лишь два обратных клапана и фреоновый насос. Таким образом, обеспечены следующие преимущества ФСО перед традиционными системами СО с ПХ:

- отпадает необходимость в применении градирни, дополнительного теплообменника т.к. для реализации режима ФСО применяется штатный конденсатор ХМ;
- гидравлическое сопротивление системы ниже по сравнению со случаем, когда последовательно к испарителю включается дополнительный теплообменник СО, т.е. нет необходимости переразмеривать циркуляционный насос;
- массогабаритные характеристики ХМ близки к стандартным, в отличие от машин с дополнительным теплообменником, где масса установки может увеличиться на 25–30%;
- на машинах, оснащенных ФСО, применяются стандартные вентиляторы охлаждения конденсатора, поэтому показатели шумности и энергоэффективности остаются неизменными;
- все элементы ФСО монтируются на раму чиллера на заводе-изготовителе, поэтому нет необходимости в проведении дополнительных мероприятий для реализации режима СО;
- в умеренных климатических зонах можно отказаться от применения ЭГ, т.к. испаритель ХМ оснащен защитой от замораживания. В случае применения воды в качестве вторичного хладоносителя нет необходимости в применении таких элементов системы, как промежуточный теплообменник с сопутствующей арматурой. □

1. Шишов В.В., Шибяев С.С. Системы с промежуточным теплоносителем для СКВ: новый подход к традиционным решениям. — «Холодильная техника», № 11/1998.

2. Карпов А.А., компания АЕРМЕК. Системы свободного холода.

3. Кокорин О.Я., Левин И.А. Применение турбохолодильных машин в режиме «свободного охлаждения» (Free Cooling). — «Холодильная техника», № 3/2005.

4. Шишов В.В., Клоков М.Ю. Чиллеры большой производительности на R410A. — Журнал «С.О.К.», № 3/2005.

5. Каталоги фирмы CARRIER.



## КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Кондиционеры
- Чиллеры и фанкойлы
- Увлажнители воздуха
- Осушители воздуха
- Системы автоматики

## ОАЗИС ХОРОШЕГО КЛИМАТА



**АРКТИКА**  
WWW.ARKTICA.RU

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, Локомотивный проезд, 21, офис 208.  
Тел.: (495) 228 7777. Факс (495) 228 7701. E-mail: arktika@arktika.ru

Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.  
Тел.: (812) 325 4715, 441 3530. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

# Зависимости для косвенно-испарительного охлаждения воздуха

В установках кондиционирования часто при тепловлажностной обработке воздуха прибегают к орошению поверхности теплообмена. Это позволяет, во-первых, интенсифицировать процесс теплообмена и тем самым сократить габариты установки, во-вторых, совместить тепловую и влажностную обработку воздуха и, в-третьих, обеспечить охлаждение воздуха за счет эффекта испарительного охлаждения без применения источников искусственного холода.

**Автор** А.Г. АНИЧХИН, к.т.н., член бюро секции «Теплоснабжение, отопление, вентиляция» РНТО строителей

Для получения упрощенных зависимостей для расчета процессов тепловлажностной обработки воздуха в теплообменниках с орошаемой поверхностью теплообмена считаем, что:

- поверхность теплообмена орошается водой с образованием на поверхности сплошной водяной пленки;
- скорость стекания пленки значительно меньше скорости соприкасающегося с ней воздушного потока и не влияет на процессы тепло- и массообмена;
- отношение Льюиса  $\alpha/\sigma = c_p$  соблюдено;
- термическими сопротивлениями стенки теплообменника и стекающей по ней водяной пленки пренебрегается;
- температуры поверхности раздела и водяной пленки равны;
- количество испаряющейся влаги мало по сравнению с общим количеством воды, орошающей поверхность.

Предположим, что теплообмен в теплообменнике (косвенно-испарительном) происходит между воздушными потоками. Поток воздуха, не соприкасающийся с водяной пленкой, будем называть основным, а поток воздуха соприкасающийся с водой — вспомогательным. Вообще в качестве основного потока может быть использована жидкая среда.

Возможны четыре варианта теплового взаимодействия основного, вспомогательного потоков воздуха и водяной пленки:

- А** — все взаимодействующие среды движутся в одном направлении;
- Б** — основной поток и водяная пленка движутся в одном направлении, а вспомогательный поток — навстречу им;
- В** — основной и вспомогательный потоки движутся в одном направлении, а водяная пленка — навстречу;

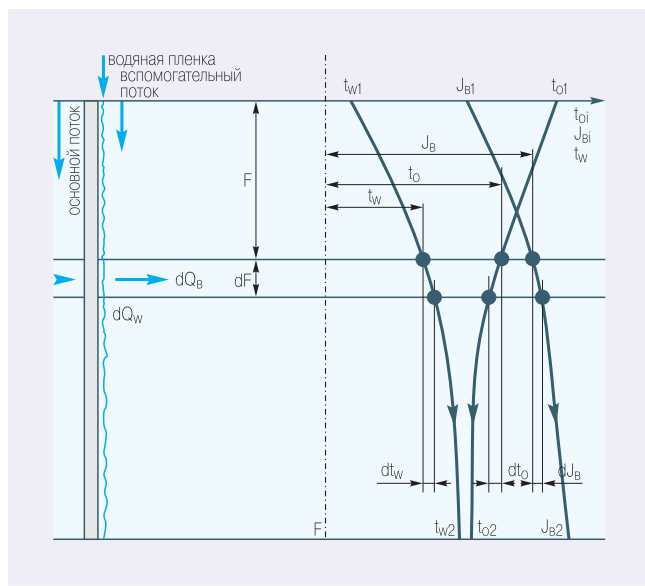
**Г** — вспомогательный поток и водяная пленка движутся в одном направлении, а основной поток — навстречу им. На рис. 1 представлена, в качестве примера, схема теплового взаимодействия теплообменивающихся сред А. Система дифференциальных уравнений, описывающая тепло- и массообмен для различных вариантов, в общем виде может быть записана:

$$t'_w + \frac{\varepsilon_{3,4} c_p L_0 \gamma_0}{c_w W} t_0 + \varepsilon_{2,3} \frac{L_b \gamma_b}{c_w W} I_b = 0;$$

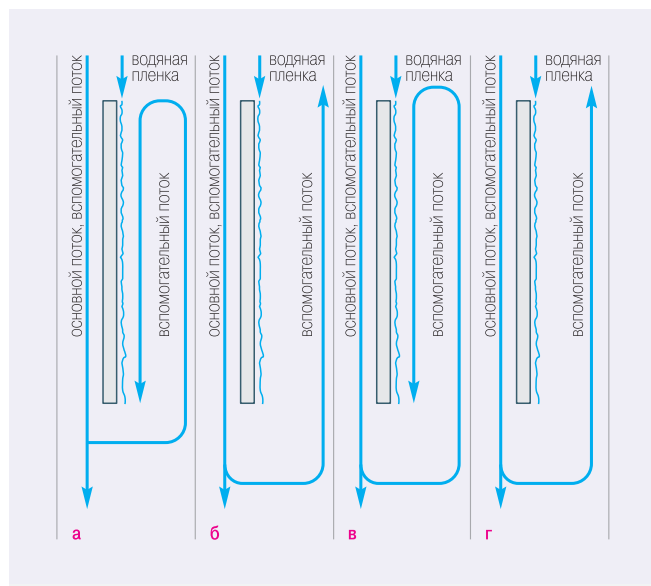
$$\frac{\alpha_0 (t_0 - t_w)}{L_0 \gamma_0 c_p} + t'_0 = 0;$$

$$I'_b + \frac{\varepsilon_{2,4} \sigma_b (1 - a c_w)}{L_b \gamma_b} I_b = 0.$$

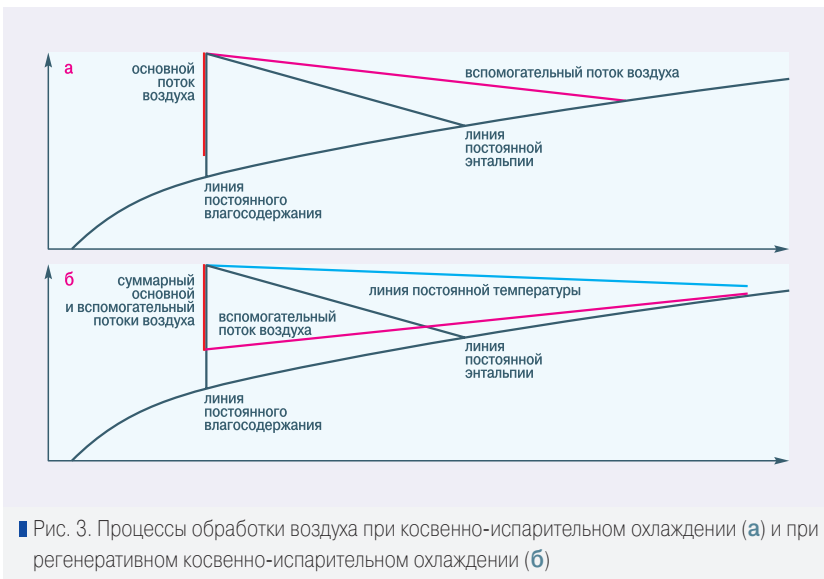
Начальные и конечные значения функций  $t_w$ ;  $t_0$  и  $I_b$  при  $F = 0$  и  $F = F_k$  обозначены на рисунках, соответствующих рассматриваемой схеме.



■ Рис. 1. Характер изменения параметров взаимодействующих сред при их движении по варианту А



■ Рис. 2. Схемы регенеративного косвенно-испарительного охлаждения



Входящие в данные зависимости коэффициенты определяются только гидродинамическими условиями движения взаимодействующих сред, отношением их водяных эквивалентов.

Коэффициенты  $A_{ij}$  связаны между собой следующими соотношениями:

$$A_{bb} = \frac{\epsilon_3 a A_{0w}}{\mu_b} = \frac{a A_{ww}}{\mu_b} = \frac{A_{b0}}{c_p G_0} = \frac{A_{bw}}{\mu_b c_w} =$$

$$= a c_w A_{0b} = a c_w A_{wb} = \frac{a c_w A_{w0}}{c_p G_0} =$$

$$= -\frac{\epsilon_4 a c_w A_{00}}{c_p G_0} = 2\psi.$$

Коэффициенты  $B_{ij}$  и  $C_{ij}$  находятся из зависимостей (см. врезку).

При орошении поверхности обмена рециркуляционной водой должно соблюдаться равенство

$$t_w(0) = t_w(F_K).$$

В этом случае значение температуры воды, подаваемой на поверхность, определяется по формуле:

$$t_w^{кно} = \frac{M_{wb} I_b(0) - M_{w0} t_0(0)}{1 - M_{ww}}.$$

Решение данной системы дифференциальных уравнений имеет вид:

$$t_0 = A_0 + B_0 \exp(S_1 F) + C_0 \exp(S_2 F);$$

$$t_w = A_w + B_w \exp(S_1 F) + C_w \exp(S_2 F);$$

$$I_b = A_b + B_b \exp(S_1 F) + C_b \exp(S_2 F).$$

Коэффициенты  $A_i$ ;  $B_i$ ;  $C_i$  определяются по формулам:

$$A_i = A_{iw} t_w(0) + A_{i0} t_0(0) + A_{ib} I_b(0);$$

$$B_i = B_{iw} t_w(0) + B_{i0} t_0(0) + B_{ib} I_b(0);$$

$$C_i = C_{iw} t_w(0) + C_{i0} t_0(0) + C_{ib} I_b(0).$$

**МАНИПУЛЯЦИИ С ВОЗДУХОМ**

**АЭРО ТЕРМ** **ROBATHERM** **GALLETTI**  
**СЕРВИС** **HIREF** **КТК**  
**СТS** **SANYO**

Тел.: (495) 152-1880; (495) 152-1881; Факс: (495) 152-1879  
[www.at-service.ru](http://www.at-service.ru)

кондиционирование воздуха • вентиляция • холодоснабжение • инжиниринг • поставка • монтаж • сервис

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «МАРА»**

axialfan & heating

**Агрегат для обработки воздуха MARA-AirTech**

- Производительность 1000-145000 м³/ч.
- 23 типоразмера с вариантами исполнения по индивидуальным требованиям.
- Все варианты комплектации для обработки воздуха.

**ТОРГОВЫЙ ДОМ «МАРА»** – информация, прайсы, каталоги  
 телефон: (495) 720-5144 / [www.mara-af.ru](http://www.mara-af.ru)

Анализ данного уравнения показывает, что при орошении поверхности теплообмена рециркуляционной водой температура последней перед орошением обусловлена, помимо гидродинамического режима, начальной температурой воздуха основного потока и энтальпией воздуха вспомогательно-го потока  $I_B(0)$ .

На практике для целей косвенного испарительного охлаждения воздуха кроме схем, приведенных на рис. 1. используются более сложные схемы движения взаимодействующих сред (рис. 2).

Одной из отличительных особенностей этих схем является предварительное охлаждение вспомогательного потока воздуха перед подачей его в теплообменник со стороны орошаемой поверхности вместе с воздухом основного потока. Этот прием позволяет охладить основной поток воздуха теоретически до его температуры точки росы (рис. 3).

При расчете параметров воздушных потоков в этом случае могут быть использованы приведенные выше зависимости.

Однако следует иметь в виду:

- при определении величины  $G_0$  числитель подставляется сумма расходов основного и вспомогательного потоков воздуха;
- энтальпия вспомогательного потока воздуха находится из соотношений (рис. 2).

Для схем **а** и **в**:

$$I_B(0) = \frac{c_p M_{0w} t_w(0) - c_p M_{00} t_0(0) + r d_0(0)}{1 - c_p M_{ww}}$$

Для схем **б** и **г**:

$$I_B(0) = \frac{c_p M_{0w} t_w(0) - c_p M_{00} t_0(0) + r d_0(0)}{1 - c_p M_{ww}}$$

Приведенные зависимости могут быть использованы для сопоставительного сравнения различных схем кос-

венного испарительного охлаждения воздуха, а также для расчета теплообмена двух взаимодействующих сред через поверхность теплообмена, орошаемую со стороны одной из сред.

**Принятые сокращения:**

$$G_0 = \frac{L_0 \gamma_0}{L_w \gamma_w}; \mu_B = \frac{W}{L_w \gamma_w}; h = \frac{\alpha}{a c_w \sigma_w};$$

$$\chi = \frac{\Psi D}{\sqrt{E}}; \Psi = \frac{4 c_w h W \sqrt{E}}{c_p (D^2 - E) L_0 \gamma_0};$$

$$\kappa = \frac{c_w \mu_B h}{c_p G_0 \sqrt{E}}; D = \frac{\varepsilon_{3,4} c_w \mu_B h}{c_p G_0} - \frac{\varepsilon_1 \mu_B}{a + \varepsilon_4 h + 1};$$

$$E = (h + \varepsilon_4)^2 + \mu_B^2 J^2 + 2 \varepsilon_{2,4} \mu_B J (1 - \varepsilon_4 h);$$

$$J = \frac{1}{a} - \frac{\varepsilon_2 c_w h}{c_p G_0}; S_1 = -a c_w \sigma_w \frac{D - \sqrt{E}}{2W};$$

$$S_1 = -a c_w \sigma_w \frac{D + \sqrt{E}}{2W};$$

$$M_{ij} = A_{ij} + B_{ij} \exp(S_1 F_k) + C_{ij} \exp(S_1 F_k).$$

**Условные обозначения:**

- $L$  — расход воздуха, м<sup>3</sup>/ч;
- $W$  — расход воды смачивающей поверхность обмена, кг/ч;
- $\alpha, \sigma$  — соответственно коэффициенты явного и полного теплообмена, Вт/(м<sup>2</sup>·С); кг/(м<sup>2</sup>·ч);
- $c_p, c_w$  — теплоемкости воздуха и воды, кДж/(кг·°С);
- $g$  — удельный вес, кг/м<sup>3</sup>;
- $t, I$  — температура и энтальпия, соответственно, °С и кДж/кг;
- $a$  — коэффициент пропорциональности;
- $F$  — поверхность теплообмена, м<sup>2</sup>;
- $\varepsilon$  — коэффициент равный единице, за исключением схем, указанных в подстрочных индексах, для которых он равен (-1).

**Индексы:**

- $O$  — основной поток;
- $B$  — вспомогательный поток;
- $w$  — орошаемая жидкость;
- $i$  — w, 0, в;
- $j$  — w, 0, в. □

$$B_{0w}(C_{0w}) = (+) - \varepsilon_1 \kappa (+) - \varepsilon_3 \mu_B (\chi (-) + \Psi);$$

$$B_{00}(C_{00}) = +(-) \frac{\varepsilon_4 c_p G_0 (\chi + (-) \Psi)}{a c_w} (+) - \frac{\varepsilon_3 \mu_B}{a \sqrt{E}} (+) - (+) - \frac{\varepsilon_2 (h + 1)}{a \sqrt{E}} + (-) - \frac{\varepsilon_{2,3} (D - (+) \sqrt{E})}{2 \sqrt{E}};$$

$$B_{0B}(C_{0B}) = \frac{+(-) \varepsilon_{1,3} (\chi (-) + \Psi)}{a c_w};$$

$$B_{w0}(C_{w0}) = +(-) \frac{\varepsilon_4 c_p G_0 (\chi + (-) \Psi)}{a c_w} (+) - \frac{\varepsilon_2 h}{\sqrt{E}};$$

$$B_{ww}(C_{ww}) = (+) - \varepsilon_1 \kappa + (-) \frac{\varepsilon_{3,4} \mu_B}{a \sqrt{E}} - (+) - (+) \frac{\varepsilon_3 \mu_B (\chi (-) + \Psi)}{a} + (-) \frac{\varepsilon_{1,4} (D - (+) \sqrt{E})}{2 \sqrt{E}};$$

$$B_{wB}(C_{wB}) = +(-) \frac{\varepsilon_{2,4}}{a c_w \sqrt{E}} - (+) \frac{\varepsilon_2 (\chi (-) + \Psi)}{a c_w};$$

$$B_{B0}(C_{B0}) = +(-) \varepsilon_4 c_p G_0 (\chi + (-) \Psi);$$

$$B_{BB}(C_{BB}) = +(-) \varepsilon_{2,3} \kappa + (-) \frac{\varepsilon_1 (D - (+) \sqrt{E})}{2 \sqrt{E}} (-) + (-) + \frac{\varepsilon_2 (h + 1)}{\sqrt{E}} (+) - \varepsilon (\chi + (-) \Psi);$$

$$B_{Bw}(C_{Bw}) = +(-) \frac{\varepsilon_3 \mu_B c_w}{\sqrt{E}} - (+) \varepsilon_3 \mu_B c_w (\chi (-) + \Psi).$$

Знаки, указанные в скобках, относятся к зависимостям для определения  $S_{ij}$ .

1. Аничкин А.Г. Аналитический расчет тепло- и массообмена при косвенном испарительном охлаждении воздуха. С-Пб. Вентиляция, кондиционирование воздуха и отопление. «Наука», 1975.
2. Аничкин А.Г. Тепловлажная обработка воздуха в теплообменнике с орошаемой поверхностью теплообмена. Вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных и сельскохозяйственных зданий. — Рига: Риж политехн ин-т, 1986.

# АВТОМАТИКА CAREL УПРАВЛЯЕТ КЛИМАТОМ



Компания **United Elements** предлагает весь спектр услуг по автоматизации климатической техники:

- поставка комплектующих Carel;
- поставка щитов автоматики на базе комплектующих Carel;
- поставка систем диспетчеризации «под ключ».



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР АВТОМАТИКИ CAREL - КОМПАНИЯ UNITED ELEMENTS

107589, г. Москва, ул. Красноярская, д.1, тел. (495) 790-74-34, факс (495) 790-74-34, center@uelements.com

197110, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Разночинная, д. 32, тел. (812) 718-55-11, факс (812) 718-55-14, market@uelements.com

01034, г. Киев, ул. Малопоплавная, д.12/10, тел. (044) 230-83-85, факс (044) 230-83-92, office@uelements.com.ua

# YORK JCI выпускает на рынок энергоэффективную холодильную машину нового поколения YCIV Symphony

В настоящее время понимание необходимости использования энергоэффективных холодильных машин очевидно для каждого. Компания YORK JCI, имеющая более чем 25-летний опыт в производстве холодильных водоохлаждаемых машин большой мощности с инверторным приводом, с гордостью представляет на рынке первую в мире маломощную холодильную машину воздушного охлаждения на базе винтовых компрессоров с инверторным регулированием производительности. Холодопроизводительность нового модельного ряда YCIV Symphony — от 540 до 1405 кВт.

Холодильные машины YCIV Symphony разработаны для обеспечения высочайшей эффективности при любых условиях работы. Уникальное сочетание инверторных технологий, flash tank экономайзеров, электронных терморегулирующих вентилей и оптимизация работы с частичной загрузкой обеспечило достижение требований класса А стандарта Eurovent по энергоэффективности. Холодильный коэффициент (EER) достигает 3,2, а величина среднегодового европейского холодильного коэффициента (ESEER) превосходит 4,0. Такая высокая эффективность совместно с отличным коэффициентом мощности  $\cos\phi = 0,95$  при любых условиях работы гарантируют самую минимальную стоимость эксплуатации.

Модели YCIV Symphony имеют ряд опций для снижения уровня шума. Существуют три уровня акустического исполнения:

- стандартный уровень шума — подходит для оборудования, работающего в дневное время в крупных городских центрах и т.п.;
- пониженный уровень шума — для работы в дневное время в более тихих районах;
- маломощное исполнение — для круглосуточной работы в условиях с повышенными требованиями к уровню шума.

Сердце YCIV Symphony — полугерметичный винтовой компрессор YORK MTS. Целая гамма конструктивных особенностей обеспечивает повышение его надежности и экономичность обслуживания. Каждый компрессор оснащен встроенным инвертором для регулирования холодильной мощности; в нем нет никаких возвратных пружин, соленоидных или золотниковых клапанов. Таким образом, этот простой двухроторный винтовой компрессор имеет на 50% меньше движущихся частей, чем традиционные винтовые компрессоры.



Жидкий хладагент под низким давлением подается в трубки охладителя, где испаряется и перегревается за счет тепла, отводимого от охлаждаемой жидкости, которая проходит через кожух охладителя. Пар под низким давлением попадает в компрессор, где сжимается и перегревается. Пар высокого давления попадает в маслоотделитель, где масло отделяется от хладагента и через маслоохладитель возвращается в компрессор. Чистый пар под высоким давлением заполняет воздухоохлаждаемый конденсатор, и тепло конденсации передается потоку воздуха, который подается с помощью осевых вентиляторов. Полностью сконденсированный жидкий хладагент попадает на питающий клапан с шаговым приводом, который обеспечивает постоянный уровень жидкости в экономайзере открытого типа. Выпускной клапан с шаговым приводом работает как электронный терморегулирующий клапан и контролирует перегрев на входе компрессора. Соленоидный клапан экономайзера регулирует подачу паров среднего давления в соответствующий порт компрессора. Когда клапан открыт, пары хладагента выходят из экономайзера, обеспечивая дополнительное переохлаждение жидкого хладагента. Переохлажденный жидкий хладагент подается в испари-

тель. Таким образом, рост холодильной мощности достигается за счет увеличения перегрева и переохлаждения.

Контроллер YCIV Symphony управляет количеством стартов и временем работы каждого компрессора, обеспечивая максимальный срок службы. «Мягкий пуск» инверторных компрессоров, при котором пусковой ток никогда не превышает максимальный рабочий, исключает любые перегрузки компрессора при каждом включении. Другим важным преимуществом низких пусковых токов является возможность использования меньшего резервного источника энергии по сравнению с традиционными системами.

Контроллер с нечеткой логикой обеспечивает регулирование в соответствии с величиной отклонения от заданного значения и скоростью изменения температуры охлаждаемой жидкости в процессе работы. Это гарантирует стабильную работу оборудования. Функция контроллера Smart Anticipatory определяет количество пусков компрессора, необходимых для покрытия нагрузки. Контроллер определяет количество включенных компрессоров и регулирует скорость вращения каждого компрессора для оптимального использования поверхности встроенного испарителя и снижения энергопотребления при любых условиях эксплуатации. Плавное и бесшаговое управление мощностью обеспечивает глубинное регулирование холодильных машин с двумя компрессорами до 10% и до 7,5% с тремя компрессорами.

Уникальное сочетание высочайших технических характеристик и соответствие высоким ожиданиям заказчиков делают холодильные машины YCIV Symphony одним из самых перспективных продуктов компании YORK JCI. □



Центральные кондиционеры и приточно-вытяжные установки



Холодильные машины с воздушным охлаждением конденсатора



Холодильные машины с водяным охлаждением конденсатора



Системы автоматизации и диспетчеризации

*Мировой  
стандарт  
кондиционирования*

# Безопасность как философия

Мы привыкли воспринимать прогресс как способ сделать жизнь людей лучше. Однако в XX веке человечество столкнулось с тем, что развитие промышленности приводит к резкому росту негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека. Мировая статистика предоставляет нам ужасающие данные о миллионах несчастных случаев и эпизодах профессиональных заболеваний. И вполне очевидно, что безопасность человека и экологичность среды его обитания не могут рассматриваться отдельно друг от друга — это единый комплекс задач и проблем.



**В** нашей стране ситуация в этих сферах близка к критической. Во времена плановой экономики требования безопасности человека и окружающей среды на производствах соблюдались довольно жестко. Впрочем, требования эти уже тогда значительно отставали от западных норм. С приходом же рыночных отношений экологичность и охрана труда оказались вне списка приоритетов, поскольку требовали немалых финансовых вложений.

В докладе «Стратегия профилактики профессиональных заболеваний на алюминиевых предприятиях» профессор Василий Захаренков, директор НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний, сообщает, что, например, в Кузбассе 40% трудящихся работают не просто во вредных, а даже опасных условиях. А во время комплексного обследования было выявлено, что только 20% работников имеют минимальный риск получить профессиональное заболевание, у остальных же этот риск высок.

## Международные нормы

К счастью, на фоне этой безрадостной статистики есть и положительные тенденции. Одним из итогов мировоззренческой «революции» XXI века стало осознание крупным международным бизнесом всей важности обеспечения безопасности

человека и окружающей среды. Как следствие, сегодня практически нет такой крупной компании, у которой бы не было собственной корпоративной экологической программы, а также разработанных внутренних нормативов безопасного труда.

Широко внедряются такие нормы и на мировом уровне. Так, в международном стандарте ISO 14001:2004 устанавливаются требования к системе экологического менеджмента. Они позволяют любой организации разработать и внедрить политику и целевые показатели, учитывающие законодательство и информацию о существенных экологических аспектах. Стандарт разработан таким образом, чтобы его можно было применять к организациям любого типа и размера с учетом различных географических, культурных и социальных условий.

Другой международный стандарт — OHSAS 18001:1999 «Система менеджмента здоровья и безопасности на производстве» указывает требования к системе управления профессиональной безопасностью и здоровьем (OHSAS), чтобы предоставить возможность организации управлять профессиональными рисками в этой области и повышать эффективность такого управления. Стандарт OHSAS 18001 является общетехническим и применим к предприятиям всех типов и размеров, независимо от конкретного сектора экономики или отрасли промышленности.

Сегодня соблюдение экологических норм и стандартов безопасности на производстве дает реальные конкурентные преимущества. Только такой компании открыт путь на мировые и национальные рынки многих стран. По словам генерального директора ЗАО «ЛУКОЙЛ-Нефтехим» Алексея Смирнова, «внедрение на производственных предприятиях Группы «ЛУКОЙЛ-Нефтехим» систем управления, соответствующих международным стандартам в области качества, охраны окружающей среды, промышленной безопасности и охраны труда, упрочит позиции группы на рынке, повысит доверие партнеров и инвесторов, а значит — улучшит имидж компании».

## Российский взгляд на проблему

Новую «моду» на безопасность привнесли в Россию крупные международные корпорации, которые строят у нас свои производства, работающие по гораздо более строгим требованиям и нормам, чем местные предприятия. Вот лишь некоторые тому примеры.

В 2002 г. в Костромской области стартовал крупнейший инвестиционный проект в области деревообработки швейцарского концерна SWISS KRONO Group. В результате был создан завод «Кроностар», спроектированный с учетом последних достижений не только в области производства древесных плит, но и в деле природо- и ресурсосбережения.



Новый завод отвечает самым жестким европейским экологическим нормам, а также способствует бережному природопользованию.

В июле 2005 г. ООО «Кроностар» были вручены сертификаты ISO 14001:2004 и OHSAS 18001:1999. Генеральный директор завода Г. Кванц отмечает, что «реализуемая на предприятии политика в области управления окружающей средой и охраны труда должна стать примером для всех деревообрабатывающих предприятий России. Важно не само по себе наличие сертификатов, а понимание необходимости проведения всего комплекса мероприятий в этих областях».

Повышение культуры производства, формирование и поддержание необходимого уровня компетенции персонала на всех уровнях охраны труда и окружающей среды, изучение передового опыта и внедрение его в производство, улучшение условий труда работников, предъявления соответствующих требований к поставщикам сырья — вот лишь незначительная часть обязательств, принятых на себя руководством «Кроностар».

Завод предъявляет жесткие требования не только к себе, но и к своим партнерам. Например, в марте 2006 г. одно из лесозаготовительных предприятий ООО «Кроностар», «Автодорлес» стало участником Ассоциации экологически ответственных лесопромышленников России, получив сертификат Лесного Попечительского Совета (FSC).

Заинтересованность завода «Кроностар» в получении данного сертификата своим партнером объясняется прагматическими соображениями. На Западе лесную продукцию будут покупать, только будучи уверенными, что она изготовлена из древесины, полученной

с соблюдением экологических, социальных и экономических требований.

Интересен и подход к проблеме группы компаний ROCKWOOL, мирового лидера в области производства негорючей теплоизоляции. В группу входит 23 завода по всему миру, в т.ч. два российских предприятия — в Подмоскovie (г. Железнодорожный) и совсем недавно открывшееся в Ленинградской области (г. Выборг).

Важной составляющей экологической политики ROCKWOOL является поддержание единых стандартов на своих дочерних предприятиях по всему миру. Это означает, что все производства должны не только полностью соответствовать нормам той или иной страны, но и соблюдать внутренние корпоративные экологические стандарты, обычно даже более строгие, чем местные требования.

Это же относится и к безопасности труда. Общим принципом является предупреждение возможных негативных последствий для здоровья персонала и окружающей среды. Ориентиром тут являются строжайшие европейские нормы, ведь центральный офис компании находится в Дании. На предприятии в г. Железнодорожном был создан отдел промышленной безопасности, который работает в тесной кооперации с остальными подразделениями. Этот отдел проводит ежедневный мониторинг экологической ситуации на заводе (замеры содержания пыли и вредных веществ на рабочих местах), обучение и тестирование персонала. Результаты работы таких отделов по всему миру анализируются в головном офисе компании.

### Позитивные сдвиги

Отрадно отметить, что вслед за иностранными корпорациями схожие принципы начинают исповедовать и отечественные компании. Один из ярких примеров — Новокузнецкий металлургический комбинат (НКМК). Здесь вопросами безопасности труда занимается лично генеральный директор Вячеслав Павлов. Под его руководством на предприятии сформирован «Совет по охране труда», еженедельно собирающийся на рабочие встречи. Все мероприятия (сертификация рабочих мест, рейды, проверки, учения) — проводятся при личном участии руководства.

Каждый месяц специальная комиссия проводит проверки здоровья сотрудников. А те, кто занят на вредном производстве, проверяются каждый день перед сменой. Результаты не замедлили сказаться. В 2005 г. По сравнению с предыдущим годом уровень травматизма снизился на 15%.

Одновременно проводится работа по снижению нагрузки на экологию. В настоящее время на НКМК действует программа природоохранных мероприятий, разработанная на период 2004–2008 гг. В 2005 г. реализован важнейший пункт данной программы — введена в строй высокоэффективная система газоочистки, она позволила сократить объемы выбросов в атмосферу города в 10 раз.

Одновременно в соответствии с программой реконструкции и технического развития, морально и физически устаревшее оборудование заменяется новым, отвечающим всем требованиям экологической безопасности.

«Головная боль» любого предприятия — утилизация отходов, особенно если они представляют определенную

опасность. И здесь у НКМК успешные результаты.

В 2004 г. предприятие вышло на уровень переработки 97% отходов. А специалистами ООО «Сталь НК» (дочернее предприятие ОАО «НКМК») была освоена технология переработки шлака и построены две специальные установки, которые позволят менее чем за десять лет переработать 25 млн т шлака, скопившегося на отвале за десятилетия работы Кузнецкого металлургического комбината — предшественника НКМК.

Мониторинг состояния окружающей среды на площадке предприятия осуществляет лаборатория защиты водного, воздушного бассейнов и промсанитарии комбината. Лаборатория имеет государственный аттестат аккредитации, выданный Госстандартом России и подтверждающий техническую компетентность и соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025. Сертификат дает право осуществления производственного экологического контроля.

В нашей стране крупный бизнес начинает осознавать, что понятие «безопасность» гораздо шире, чем пост охраны на заводской проходной. Обеспечение безопасности окружающей природы и создание благоприятных условий труда для каждого человека — весьма масштабная задача, требующая не только существенных материальных вложений, но и изменения стратегических подходов. От ее выполнения теперь зависит и положение предприятия на рынке. Настроение общества сегодня таково, что никто не захочет иметь дело с компанией, которая в угоду деловых интересов жертвует человеческим здоровьем и окружающей средой. □

Пресс-служба компании  
ROCKWOOL Russia.

# ВНИМАНИЕ!

## НАЧИНАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «С.О.К.»

# НА 2007 ГОД

## ПО РОССИИ



### ДЛЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте.

**Сейчас Вы можете подписаться на 12 номера журнала «С.О.К.»**  
**Стоимость подписки — 1848 руб. 00 коп.**

Для получения счета на подписку необходимо направить заявку в свободной форме в ООО Издательский дом «Медиа Технолоджи» по телефону: (495) 135-98-57, факсу: (495) 135-99-82

В заявке необходимо указать номера подписанных журналов, количество экземпляров, полное название предприятия, почтовый адрес, телефон и факс для связи, а также Ф.И.О. контактного лица.

### 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 30101810800000000777  
БИК 044585777

Платательщик (ФИО)  
Адрес (с индексом)

#### Кассир

Назначение платежа	сумма
Подписка на журнал «С.О.К.» – «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2007 год (№№ 1–12, ЯНВАРЬ–ДЕКАБРЬ)	1848 руб. 00 коп.
Подпись платательщика	

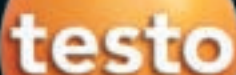
#### Квитанция

Получатель: ООО Издательский дом «МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»  
ИНН 7736213025  
р/с 40702810500000270959  
в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва  
к/с 30101810800000000777  
БИК 044585777

Платательщик (ФИО)  
Адрес (с индексом)

#### Кассир

Назначение платежа	сумма
Подписка на журнал «С.О.К.» – «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2007 год (№№ 1–12, ЯНВАРЬ–ДЕКАБРЬ)	1848 руб. 00 коп.
Подпись платательщика	



Посвящая себя будущему

**Измерительные технологии третьего тысячелетия!**

**Все для анализа дымовых газов при наладке котлов и горелок!**

**Выбор достойный профессионалов!**



**Газоанализатор testo 330**  
мировой бестселлер - высокие технологии и удобство в использовании, русскоязычное меню



**Газоанализатор testo 325**  
надежность и функциональность, проверенные временем, по доступной цене



**Детектор утечек горючих газов testo 316**  
предупреждает об опасности благодаря оптическому и акустическому сигналу тревоги, удобство в обнаружении утечек в труднодоступных местах благодаря изгибаемому зонду

Эксклюзивный дилер testo AG в России - ООО "Тэсто Рус"

Тел.: (495)788-98-11; (495)788-98-50; Факс: (495)788-98-49; info@ testo.ru; www.testo.ru

# ХОРОШИЙ ПАРТНЕР- ПОЛОВИНА УСПЕХА



Чтобы достичь успеха, нужно получить хорошее образование, постоянно повышать квалификацию, следить за здоровьем, заботиться о внешности, осваивать новые технологии.

#### **Но главное – правильно выбрать партнера.**

Чтобы быть надежным партнером, нужно в течение 90 лет отбирать только лучших поставщиков из всех уголков мира, постоянно следить за качеством продукции, нужно строить склады комплектующих рядом с каждым региональным представительством и постоянно пополнять их.

**Но главное – ответственно относиться к своему делу.**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**  
тел./факс: (812) 703-0123

**МОСКВА**  
тел.: (495) 792-3100, 517-0066

**ЕКАТЕРИНБУРГ**  
тел.: (343) 379-3199,  
факс: (343) 379-3198

**РЯЗАНЬ**  
тел.: (4912) 35-7959,  
факс: (4912) 25-3664

**САМАРА**  
тел.: (846) 270-8404

**КРАСНОДАР**  
тел.: (861) 279-2211, 211-1761  
факс: (861) 222-9362

**НИЖНИЙ НОВГОРОД**  
тел.: (8312) 57-8972,  
факс: (8312) 57-8971

**ЧЕЛЯБИНСК**  
тел./факс: (351) 269-8484,  
тел.: (351) 267-6003, 267-6004, 267-6005

**ТЮМЕНЬ**  
тел.: (3452) 94-1984

**onninen**  
КОМПЛЕКТАЦИИ И КОНСУЛЬТАЦИИ  
[www.onninen.ru](http://www.onninen.ru)