



## Gladiator

БЕСКОНЕЧНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ  
ГИБКОЙ СИСТЕМЫ

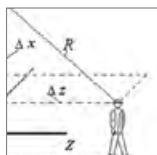


Системы трубопроводов из сшитого полиэтилена (PEX-Al-PEX)



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

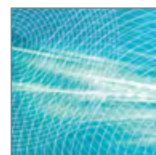
Москва, ул. Нарвская, 21, [www.rusklimat.ru](http://www.rusklimat.ru)  
Отдел продаж по Москве и МО: (495) 777-19-69,  
Отдел региональных продаж: (495) 777-19-78



62  
Газовое  
лучистое  
отопление



36  
Кризис  
в системе  
услуг ЖКХ



110  
Акустический  
расчет  
СВКВ зданий

# Превращаем коробки в дома!

Фундамент, стены и крыша – это всего лишь коробка.  
Превращать коробки в живые дома, оснащая их современными системами жизнеобеспечения – это наша работа.

**WWW.RUSKLIMAT.RU**



**РУСКЛИМАТ**  
Приглашаем на главные  
климатические выставки России:  
«Мир Климата-2008»  
«Аква-Терм - 2008»

Узнайте все новости индустрии климата  
на выставочных стендах ГК «Русклимат»  
с 11 по 14 марта 2008 года.

Реклама

**СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ**

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

 **РУСКЛИМАТ**



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





ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР  
*Акватория тепла*  
www.aquatep.ru

**Комплексные поставки  
инженерного оборудования  
для систем отопления  
и водоснабжения.**



**11-14 марта 2008 г.,**

**Приглашаем Вас  
посетить наш стенд № С4  
(2-ой павильон, 3 зал).**

**Выставка  
«Aqua-Therm 2008»  
Экспоцентр на Красной Пресне**

На правах рекламы

Товар сертифицирован

**Москва**, ул. Новаторов, д. 7А, стр. 2, тел/факс: +7 (495) 782-1553 (многоканальный), kotel@aquatep.ru  
**Москва**, ул. Генерала Антонова 3, тел/факс: +7 (495) 334-1830, 330 4888, 429 9955, kotel@aquatep.ru  
**Москва**, ул. Б. Филевская, д.19/18, к. 2, тел/факс: +7 (495) 142-4101, 145-2053, (499) 730-7685, geyzer@aquatep.ru  
**Санкт-Петербург**, пр. Энергетиков 19, оф. 321, тел/факс: +7 (812) 605-0064, spb@aquatep.ru  
**Екатеринбург**, ул. Metallургов, д. 16 Б, тел/факс: +7 (343) 290-3639, 290-3689, 214-0188, ekb@aquatep.ru  
**Ростов-на-Дону**, ул. 1-ая Майская, д. 56/6, тел/факс: +7 (863) 291-4285, 291-4286, 291-4316, ug@aquatep.ru  
**Нижний Новгород**, ул. Удмуртская, д. 38, тел/факс: +7 (831) 242-2238, 296-1504, 296-1506 nn@aquatep.ru  
**Самара**, тел/факс: +7 (902) 292-3885, samara@aquatep.ru





ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ЖУКОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»

# ОТОПИТЕЛЬНЫЕ КОТЛЫ

ГАЗОВЫЕ БЫТОВЫЕ от 11 до 68 кВт

- ◆ **КОТЛЫ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ГАЗОВЫЕ БЫТОВЫЕ от 11 до 50 кВт:**
  - ЭКОНОМ
  - УНИВЕРСАЛ
  - КОМФОРТ
- ◆ **ЧУГУННЫЙ КОТЕЛ КОВ-Г-68 КОМФОРТ**
- ◆ **ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ К КОТЛАМ**
- ◆ **СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**



“ЭКОНОМ”

“УНИВЕРСАЛ”

“КОМФОРТ”

**В фирменном магазине завода - полная комплектация систем отопления и водоснабжения!**

140184, Московская область, г. Жуковский, ул. Заводская, д. 3  
тел. (495) 556-94-25, 221-66-77 [www.gaskotel.ru](http://www.gaskotel.ru)

**Горячая линия (495) 221-66-88**



**НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ****ПРОФЕССИОНАЛ**

[Честность — главный критерий при выборе партнера](#)

**САНТЕХНИКА**

[Повысительные насосы с мокрым ротором](#)

[GLADIATOR. Современные трубы для современного отопления](#)

[Энергопотребление насоса при случайном расходе. Как определить расход? Часть III. Проверка гипотез](#)

[К повышению качества обустройства пересечений трубопроводами стен и перекрытий разноэтажных жилых домов](#)

[Пожаробезопасные свойства пластиковых трубопроводов](#)

[Резервуары «Айсберг» — новое слово в производстве емкостей](#)

**ОТОПЛЕНИЕ**

[Тихий быт](#)

[Кто опустошает карманы плательщиков в системе услуг ЖКХ?](#)

[Отопление в стиле Techno](#)

[Что могут теплые полы?](#)

[Котлы Siberia. Технология, ставшая символом](#)

[Великолепный климат и низкие энергозатраты с ЕС-вентиляторами в циркуляторах воздуха Airius](#)

[Ferrol. Обзор конденсационных котлов](#)

[«Сантехкомплект» представляет: радиаторы Panelli, баки Reflex, трубы и фитинги HG-TEC](#)

[Оптовый гипермаркет радиаторов](#)

[Новое оборудование Thermona](#)

[Особенности проектирования систем лучистого отопления с использованием газа](#)

[Lamborghini — промышленная серия](#)

[Отопление, вентиляция, кондиционирование — три в одном!](#)

[Rapido. Современное предприятие с устойчивыми традициями](#)

[Особенности политики энергосбережения в распределенных системах теплоснабжения городов](#)

[О достоверности оценки энергетического баланса и эффективности энергосберегающих мероприятий в общественных зданиях](#)

[Система Alrex компании Fränkische Rohrwerke \(Германия\)](#)

[Пример применения когенерации на предприятиях строительной индустрии](#)

**КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ**

[Применение ультрафиолетового обеззараживания воздуха в системах вентиляции предприятий пищевой промышленности](#)

[Водяной охладитель воздуха — эффективное средство энергосберегающего локального кондиционирования](#)

[Расчет аэрации цехов с теплогазовыделениями](#)

[Модельный ряд систем кондиционирования Toshiba в 2008 году](#)

[AT Volkstechnik GmbH. Зимний ассортимент продукции](#)

[Новый метод акустического расчета системы вентиляции и кондиционирования воздуха зданий](#)

[Выбор VRF-системы кондиционирования серии V General \(Japan\) для торгового центра](#)

**ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА**

[Ворота в небо](#)

**ЭТО ИНТЕРЕСНО!**

[10 мест на Земле, несовместимых с жизнью](#)

**ОБРАТНЫЙ ОТСЧЕТ**

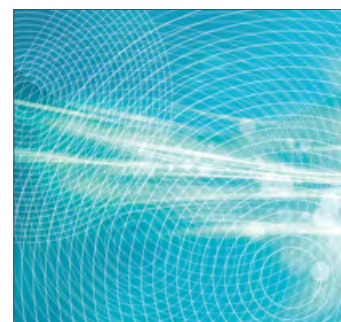
[Хронограф](#)

**Особенности проектирования систем лучистого отопления с использованием газа**

Рассматривается возможность реализации систем газового лучистого отопления промышленных зданий с учетом требований гигиенических норм. Для расчетов интенсивности теплового облучения использована методика, разработанная авторами. На примере показана необходимость детальных расчетов при проектировании.

**Кто опустошает карманы плательщиков в системе услуг ЖКХ?**

Автор статьи считает, что мошенничеством занимаются исполнители реформы. Он предлагает запретить использование показателя «стоимость на человека», вернуться к тарифной системе при строгом учете, пересмотреть и упорядочить стоимость тарифов, в первую очередь на водопользование.

**Новый метод акустического расчета системы вентиляции и кондиционирования воздуха зданий**

Предлагается такой новый метод акустического расчета СВКВ зданий, который имеет минимальный «запас на незнание». Конечная цель нового метода — обеспечить выбор комплекса средств снижения шума СВКВ воздуха зданий, который повышает ее эффективность, снижая вес и стоимость.



«С.О.К.» №2/74 2008 г.

Тираж: 15 000 экз.  
Цена свободная

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

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

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



Отпечатано в типографии  
«Немецкая Фабрика Печати», Россия

**Директор**  
Михасёв Константин  
**Главный редактор**  
Ледяева Юлия  
**Журналист-редактор**  
Силенко Мария  
**Отдел рекламы**  
Пайвина Марина  
**Дизайн и верстка**  
Головки Роман

**Админ. электронная версия журнала**  
Яшин Владимир  
**Отдел распространения**  
Маслов Алексей  
Возняк Николай  
**Секретарь**  
Герасименко Дарья  
**Представитель в Санкт-Петербурге**  
Утина Людмила

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

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

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



## ■ GRUNDFOS

### Магнитная муфта MAGdrive



Компания Grundfos разработала новую магнитную муфту MAGdrive для промышленных насосов CRN. Это позволило увеличить мощность насоса в три раза, расход жидкости — до 100 м<sup>3</sup>/ч и значительно снизить стоимость насоса.

Преимуществом применения магнитной муфты является отсутствие непосредственного контакта проточной части насоса с валом электродвигателя при работе оборудования. Таким образом, перекачиваемая жидкость циркулирует в абсолютно замкнутом пространстве, что исключает риск утечки и необходимость периодической замены уплотнений.

Данное качество является важным при использовании насосов Grundfos серии CRN в химических процессах. Оборудование применяется для перекачивания токсичных, взрывоопасных, коррозионно-активных, кристаллизующихся жидкостей, а также аммиака и ряда кислот. Насосы CRN задействованы в нефтегазовой отрасли, производстве напитков, электроэнергетике и других сферах.

## ■ ARISTON

### Завод во Всеволожске вошел в мировую тройку лидеров

По итогам ежегодного конкурса Quality Grand Prix, проводимого итальянским концерном MTS Group среди производственных предприятий своей группы, российский завод Ariston признан одним из лучших в мире. Тройка лидеров была удостоена премии в области качества организации производства.

«Мы испытываем особую гордость за наш завод! Впервые в истории компании MTS Group одному и тому же предприятию присуждается призовое место второй год подряд. Хотелось выразить особую благодарность всей ко-

манде российского отделения компании, ведь только благодаря сплоченной работе коллектива нам удалось добиться таких результатов! Надеемся, что и в следующем году нам удастся сохранить высокий уровень качества производства, и премию Quality Grand Prix снова получит завод во Всеволожске», — отметил Габриэле Монтези, генеральный директор российского отделения компании Ariston.

### Совместный проект с «Мособлгазом»

В конце 2007 г. ГУП МО «Мособлгаз» и компания Ariston завершили совместный проект по обучению специалистов в области горячего водоснабжения. Партнерами была организована серия семинаров, в которой приняли участие более 150 представителей из 95 торговых филиалов ГУП МО «Мособлгаз».

В рамках проекта была разработана специальная программа. Она включила в себя информацию о технических характеристиках и правилах использования нового оборудования Ariston, а также о нормативных аспектах деятельности в области горячего водоснабжения. По окончании семинаров все торговые филиалы «Мособлгаз» представители которых приняли участие в обучении, получили фирменные сертификаты компании. Этот документ позволяет специалистам данных подразделений давать квалифицированные консультации потребителям по вопросам эксплуатации оборудования Ariston.

## ■ VAILLANT

### Встреча импортеров



1–3 февраля 2008 г. прошла очередная ежегодная встреча импортеров Vaillant. Подобные встречи становятся доброй традицией и каждый раз проходят все интереснее и ярче. В 2008 г. гостеприимные двери перед партнерами Vaillant распахнул фешенебельный отель Imperial Park Hotel & Spa, находящийся в живописной сосновой роще Подмоскovie. Встреча традиционно началась с презентации основных показателей Vaillant в 2007 г., с информации о проделанной работе и планах на 2008 г. российского представительства Vaillant. Презентация была представлена

главой представительства Дмитрием Яковским и руководителями отдела продаж, отдела маркетинга и сервисного отдела.

По результатам работы в 2007 г. была отмечена работа трех компаний — импортеров Vaillant: «Энергосбыт» — за лучший объем продаж Vaillant, «Терем» — за активное продвижение Vaillant на объектном рынке, «КОН» — за динамичный рост продаж. Лучшие из лучших получили грамоты, оригинальные призы и сувениры от Vaillant. Программа встречи была составлена таким образом, чтобы у участников было больше свободного времени для непринужденного общения, а теплая, неформальная атмосфера на протяжении всей встречи способствовала развитию деловых и творческих дискуссий.

Представительство Vaillant GmbH в РФ.

## ■ Fränkische Rohrwerke

### Начало работы в России



В конце прошлого года на российском рынке начала работу торговая компания ООО «Фрэнкише Рус», дочернее предприятие фирмы Fränkische Rohrwerke — известного немецкого производителя металлопластиковых труб и фитингов. Компания ООО «Фрэнкише Рус» предлагает широкий ассортимент высококачественной продукции для систем отопления и водоснабжения, изготавливаемой на заводах в Германии. На складе компании в Москве постоянно имеется в наличии полный ассортимент металлопластиковых труб и фитингов диаметром от 16 до 63 мм.

## ■ Mitsubishi Electric

### Новые контроллеры для интегрирования в систему диспетчеризации зданий

Компания Mitsubishi Electric всегда уделяла большое внимание вопросам управления и интегрирования своего кондиционерного оборудования в системы диспетчеризации зданий. Очередным шагом на этом пути стало создание специализированных контроллеров: PAC-YG60MCA, PAC-YG63MCA и PAC-



YG66DCA. Новые приборы расширяют спектр задач по диспетчеризации объектов, которые Mitsubishi Electric может решить собственными аппаратно-программными средствами без привлечения специализированных компаний — системных интеграторов. Контроллер PAC-YG60MCA представляет собой счетчик импульсов, поступающих от внешних устройств, и предназначен для учета потребления электроэнергии, воды, газа или тепла в инженерных системах здания. Контроллер PAC-YG63MCA предназначен для дистанционного измерения температуры и влажности. Если значение температуры или влажности выходит за границы установленного диапазона, то подаются соответствующие сигналы аварии.

### ■ HERZ

#### Новые модели термостатических головок «Герц Мини»



В семействе термостатических головок «Герц Мини» пополнение. Наряду с моделями «Классика» появились новые дизайн-модели. Классический вариант «Мини» с вертикальными шлицами выпускается в различных исполнениях с присоединительной резьбой M28×1,5 (подходит ко всем термостатическим клапанам «Герц») и модель «Н» (Heimeier) с присоединительной резьбой M30×1,5. Выпущены модели «Мини Турбо» с горизонтальными косыми шлицами и «Мини GS» с горизонтальными прямыми шлицами. Все модели выполнены в белом цвете и могут заказываться для монтажа с декоративным кольцом и без него. Среди «Малюток» особенно выделяется новая термостатическая головка «Мини GS De Luxe» с размером 78 мм в длину и 45 мм по диаметру маховика, в изящном хромированном исполнении. Этот новый элегантный экземпляр является прекрасным дополнением в программе моделей «Мини» и превосходно подходит ко всем дизайн-радиаторам.

#### Гарнитур для подключения радиаторов

Предлагаемый фирмой «Герц Арматурен ГмбХ» новый гарнитур для подключения отопительных приборов в двухтрубных системах отопления особенно удобен при подключении стальных, медных или пластиковых труб.

### ■ COMAP



Компания «ПремьерСтройПласт» представляет **распределительный коллектор для квартирного водоснабжения** производства французской фирмы Comap S.A. Коллектор снабжен отсечными клапанами для каждого контура, которые открываются или закрываются одним движением. Коллекторы выпускаются на 2, 3, 4 выхода и, при необходимости в большем количестве выходов, могут быть соединены между собой. Коллекторы поставляются вместе с наклейками пиктограмм, обозначающим назначение контуров.

### ■ PressFAR

Уникальная **серия пресс-фитингов итальянского завода FAR Rubinetterie** дополнилась новыми видами: фитинги с четырьмя и пятью отводами, отсечной вентиль с пресс-угольниками. Также расширился типоразмерный ряд металлопластиковых труб, которые можно обжимать данными пресс-фитингами: 50×4; 50×4,5; 63×4,5 мм. Кроме того, что типоразмеры труб нанесены на «реверсивных» гильзах, пресс-фитинги для металлопластиковых труб 50×4 мм имеют серый пластиковый ограничитель-фиксатор, для труб с толщиной 4,5 мм фиксатор зеленого цвета. Конфигурация штуцера и расположение уплотнительных колец прямоугольного сечения позволяет использовать для опрессовки любые из трех типов пресс-клеishes: T, TH или U. FAR Rubinetterie S.p.A. запатентовал новую конструкцию уплотнительных колец и тип «реверсивной» пресс-гильзы (патент №MI 2004U 000298).

### ■ SIEMENS

#### Siemeca — комплексная система учета энергоносителей для жилых домов

Компания Siemens представляет на российском рынке комплексную систему учета энергоносителей для жилых домов Siemeca. Линейка Siemeca включает в себя измерительные приборы в разных исполнениях для учета холодной и горячей воды, а также тепла для

всех вариантов отопительных систем. Оборудование можно разделить на две большие группы: приборы с ручным и удаленным учетом. Для приборов с удаленным учетом предлагается проводная или беспроводная система M-Bus. Беспроводную систему Siemeca AMR возможно устанавливать даже в уже построенных жилых домах.

Используя систему Siemeca, жильцы оплачивают только фактически потребленные ресурсы — воду, тепло, теперь они имеют возможность влиять на свое потребление, кроме того, им не придется больше платить за утечки в трубах, воду, расходуемую соседями и пр. При внедрении системы Siemeca жильцы могут экономить примерно 25%. Окупаемость приборов — около двух лет.

### ■ «ПОЛИПЛАСТИК»

#### Освоено производство труб больших диаметров



Группа «Полипластик» освоила производство труб больших диаметров «Корсис Плюс» по технологии компании Kraib AG (Германия), что позволяет заявить о новом для российского рынка продукте в типоразмерах от 1400 до 2000 мм по внутреннему диаметру. Труба изготавливается из полиэтилена методом коэкструзии и имеет гладкую внутреннюю поверхность и, в зависимости от требуемых качеств, один из представленных видов профиля стенки.

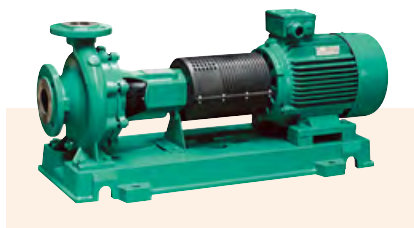
Производство и применение полимерных труб большого диаметра в России является важным этапом на пути решения вопроса использования новых экономически обоснованных технологий в строительстве сточных, канализационных, ливневых трубопроводов и промышленных систем коллекторов, шахт, колодцев и резервуаров.





## ■ WILO

### Новые насосы серии NL



Немецкая промышленная группа Wilo AG выпустила новую серию консольных насосов в рамках регулярной модернизации модельного ряда. Новые насосы серии NL заменили предыдущую серию насосов NP.

Насосы серии NL изготавливаются согласно требованиям ISO 5199, была усовершенствована конструкция гидравлической части насоса, вала, подшипников, рабочего колеса, что увеличивает их срок эксплуатации. Новая конструкция рабочего колеса позволила увеличить КПД насосов в среднем на 3% по сравнению с NP, уменьшить антикавитационный запас насосов в среднем на 0,2 м, а также снизить осевые нагрузки на подшипники и вибрацию. Торцевое уплотнение, установленное в конической камере, способствует быстрому удалению воздуха из уплотнения. Коническая камера имеет ребра противовращения, что улучшает работоспособность и увеличивает срок службы СТУ. Корпус подшипников имеет штатные места для подсоединения датчиков температуры и вибрации.

**Компания «Веста Трейдинг» предлагает новую продукцию:**

- **регулируемые клапаны серии Jet-Line от компании RBM** (Италия), предназначенные для подключения потребителей, у которых тепловая мощность отдельного элемента на выходе (радиаторы или кондиционеры) составляет 1–1,5 кВт;
- **коллекторные модули быстрого монтажа Varmix от компании Valtec**, предназначенные для блочного монтажа элементов распределительных коллекторов котельных и тепловых пунктов. Преимущества использования модульной системы:
  - ускорение сроков проектирования и монтажа;
  - компактность расположения элементов;
  - повышаются эстетические качества смонтированной системы;
  - минимизация теплопотерь в коллекторном узле;
  - упрощение гидравлических расчетов системы;
  - исключение проектных и монтажных ошибок.

## ■ POLARIS

### Накопительные водонагреватели Stream Angle

Компания Polaris анонсировала серию накопительных водонагревателей Stream Angle емкостью 20 и 30 л, с возможностью интеграции в систему водопровода. Уникальность моделей в том, что они совмещают в себе свойства двух принципиально разных приборов — водонагревателей проточного и накопительного типов. В основе серии Stream лежит принцип накопительного водонагревателя, от которого Stream получил возможность интеграции в систему водопровода. Это позволяет организовать подачу горячей воды на несколько точек. Водонагреватель емкостью 20 л имеет ускоренный нагрев воды — до 75 °С всего за 17 мин.

Новинки имеют светодиодный дисплей с терморегулятором. За счет толщины стенок бака 1,0 мм и полиуретанового теплозащитного слоя тепло сохраняется еще дольше. Сам же бак выполнен из нержавеющей стали. Дизайн и форма водонагревателей Stream Angle позволяют сохранить драгоценные сантиметры за счет вертикального или углового монтажа. Кроме того, их отличает улучшенная многоразовая защита от перегрева и встроенный термостат. От проточного водонагревателя новинки Stream взяли большую мощность в 5 кВт (два нагревательных элемента по 2,5 кВт). При интенсивном расходе горячей воды холодная поступает в баки и моментально нагревается.

## ■ TESTO

### Портативные тепловизоры Testo 880

Уникальную разработку немецкой компании Testo AG представляет эксклюзивный поставщик оборудования testo в России «Тэсто Рус». Тепловизоры Testo 880 — это инновационные технологии в новом ценовом измерении. Такое заявление компания делает на основании не имеющего аналогов, среди приборов такого класса, соотношения цена/функциональность прибора. Тепловизор testo 880 не только вообрал в себя множество полезных функций лучших тепловизионных приборов, но и обладает техническими



преимуществами, являющимися запатентованной разработкой компании Testo.

Тепловизор Testo 880 позволяет получить тепловые снимки высокого качества, позволяющие проанализировать и задокументировать инфракрасные и реальные изображения объектов. Благодаря высокому температурному разрешению (< 0,1 °С) прибор Testo 880 детально визуализирует плохую теплоизоляцию, повреждение здания, тепловые мостики, состояние обшивки здания.

Технические характеристики: высококачественный широкоугольный 32° объектив с оптикой F1, опционный сменный телеобъектив, запатентованный фильтр для защиты объектива, частота обновления кадров на дисплее 9 Гц, 33 Гц (по запросу), детектор 160×120, интерполяция изображения до 320×240 пикселей, устройство хранения данных SD-1 GB (прибл. 800–1000 снимков), минимальное фокусное расстояние — 10 см, благодаря удобному пятипозиционному джойстику прибором Testo легко управлять одной рукой.

## ■ «РИДАН»

### Новые возможности по подбору теплообменного оборудования

Вышла в свет новая версия расчетной программы компании «Ридан» для подбора теплообменного оборудования. Версия 2.11 расчетной программы значительно отличается от предыдущей (1.21). Ее возможности позволяют производить расчеты: разборных теплообменных аппаратов типоразмерного ряда выше НН 65; паяных теплообменников всего типоразмерного ряда; на конденсацию насыщенного и перегретого водяного пара; смешанной схемы ГВС на требуемый типоразмер. Расчетная программа разработана специалистами научно-исследовательского отдела компании «Ридан» и используется инженерами расчетного центра для подбора пластинчатых теплообменников. С помощью предыдущих версий программы более 3500 инженеров-теплотехников по всей России получили возможность подбирать теплообменное оборудование самостоятельно.

## ■ Купание в джакузи опасно для здоровья

Пребывание в джакузи может обернуться не только удовольствием от гидромассажа, но и новоприобретенными заболеваниями, сообщает журнал PM Engineer. К такому выводу пришла микробиолог из Техасского университета A&M Рита Мойес после анализа 43 об-





КИРОВСКИЙ ЗАВОД

ОЦМ ПО ОБРАБОТКЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ



# МЕДНЫЕ ТРУБЫ

Киров (8332) 58-07-48, 58-41-66  
 Москва (495) 956-47-65  
 С.-Петербург (812) 320-49-36  
[www.copper-build.com](http://www.copper-build.com)

На правах рекламы Товар сертифицирован

разцов воды, взятых из частных и общественных джакузи. Обычная водопроводная вода содержит до 138 бактерий в чайной ложке, а в чайной ложке воды, взятой из джакузи, в среднем содержалось более 2 млн бактерий. Причиной роста бактерий служит то, что химическая обработка системы труб джакузи затруднена.

## ■ «АКВАТОРИЯ ТЕПЛА» Radiatori 2000 S.p.A.



Компания Radiatori 2000 S.p.A. заключила эксклюзивный договор с ЗАО ИЦ «Акватория Тепла» на поставку радиаторов на территории России. Итальянская компания Radiatori 2000 S.p.A. принадлежит группе компаний Stemin (Италия, [www.stemin.it](http://www.stemin.it)), одному из ведущих производителей алюминиевых и биметаллических радиаторов в Европе. Завод компании располагается в г. Бергамо. Модельный ряд алюминиевых радиаторов представлен сериями Ecostyle и Kaldo/R, биметаллических — серией Xtreme.

Алюминиевые радиаторы моделей Ecostyle и Kaldo/R гарантируют максимальную теплоотдачу при минимальных затратах. Выполнены литьем под давлением, линии современного округленного профиля легко впишутся в любой интерьер. Каждый радиатор испытывается под давлением 24 атм, рабочее давление — 16 атм.



Биметаллические секционные радиаторы серии Xtreme имеют привлекательный внешний вид, возможность работы в составе автономных отопительных решений или магистральных сетей.

Особый дизайн гарантирует высокую тепловую мощность, при разработке использованы современные технологии. Давление на разрыв превышает 150 атм, максимальное рабочее давление — 40 атм.

Радиаторы, производимые компанией Radiatori 2000 S.p.A., разработаны специально для использования в системах центрального отопления в России странах СНГ. Вся продукция подвергается тщательному контролю, вся сертифицирована на соответствие в Госстандарте РФ, соответствует нормативным требованиям EN442 и обладает гарантией 10 лет.

## Termica Comfortline

Termica Comfortline — под этой английской маркой выпускаются секционные радиаторы и насосное оборудование. Модельный ряд насосов включает в себя серии циркуляционных насосов, погружных вибрационных насосов и насосных станций.



Компания ЗАО ИЦ «Акватория Тепла» начала поставлять новые трехскоростные циркуляционные насосы для систем отопления и ГВС серии CP высокой производительности. Технические характеристики: однофазный; количество скоростей — 3; класс изоляции — F; класс защиты — IP44; корпус насоса — чугун (SCR); рабочее колесо и диффузор — пластик норил; вал и колпак ротора — нержавеющая сталь; механическое уплотнение — графит/керамика; экономичное потребление энергии. Насосы Termica Comfortline характеризуются высокой производительностью и удобством монтажа. Вся продукция выполнена из чугунного корпуса с пластиковым рабочим колесом. Циркуляционные насосы имеют международные сертификаты качества и сертифицированы в соответствии с российским законодательством. Termica Comfortline полностью отвечает всем требованиям безопасности и гигиены.



■ «ЭКОДАР»

**Получение патента на установку для очистки и кондиционирования воды**



По решению Российского агентства по патентам и товарным знакам компания «Экодар» получила патент на «Установку для очистки и кондиционирования воды» (УСОИКВ). Патент зарегистрирован в Государственном реестре полезных моделей РФ под №67465.

Преимущества данной модели — в ее улучшенных эксплуатационных характеристиках. Удобство использования обеспечивается компактностью и мобильностью установки. Основные элементы имеют термозащиту, препятствующую образованию конденсата на корпусах фильтров и продлевающую срок их эксплуатации.

УСОИКВ содержит платформу, на которой установлен комплект технологического оборудования для очистки воды. Она снабжена элементами перемещения платформы и металлической рамой, закрепленной на верхней стороне платформы, при этом технологическое оборудование размещено внутри рамы. УСОИКВ обеспечивают эффективную комплексную очистку воды из артезианских скважин с учетом сезонных колебаний ее качественного состава, прекрасно подходят для загородного дома или коттеджа.

■ SICA

**Новый подход для производства пластиковых труб**

Специалисты компании Sica разработали оборудование, позволяющее решить вопрос производства большого количества трубных

заготовок малой длины на высокопроизводительных экструзионных линиях. Основными характеристиками станка являются конструктивная схема отрезных головок и логико-математическая модель управления процессом обработки. Duet позволяет обрабатывать трубы из полипропилена (ПП), полиэтилена высокой плотности (ПНД) и непластифицированного поливинилхлорида (НПВХ).

Модель 125 этой серии при обработке ПП-труб осуществляет до 35 циклов резки и обработки фасок в минуту, что позволяет производить до 2000 заготовок длиной 150 мм в час. Электронная система управления машиной позволяет запрограммировать количество обрабатываемых заготовок разной длины и осуществлять их производство одновременно или по заданной последовательности.

Система с ЧПУ гарантирует высокую точность заготовок по длине ( $\pm 1$  мм), благодаря специальному устройству резки с системой синхронизации скорости подачи труб и точного позиционирования инструмента в точке выполнения резки. Для операций резки с обработкой фасок станок Duet 125 позволяет использовать новые сменные фрезы из твердого сплава, специально разработанные компанией Sica в целях повышения КПД машины и уменьшения уровня шума.

Источник: [plastinfo.ru](http://plastinfo.ru)

■ «ХОССЕР»

**Цикл технических семинаров в Санкт-Петербурге**



14 февраля 2008 г. Группа компаний «Хоссер» провела семинар «Применение оборудования Wolf и Walter Meier для вентиляции, отопления и увлажнения воздуха при проектировании инженерных систем зданий и сооружений». На семинаре присутствовали представители проектных и монтажных организаций города.

В начале семинара были освещены основные характеристики и достоинства проверенной временем линейки центральных кондиционеров Wolf KG Standard. Были рассмотрены

варианты подбора различных установок в расчетной программе Wolf Konfigurator. Также была представлена прогрессивная линейка кондиционеров KG Top.

Во второй части семинара докладчик изложил присутствующим о спектре продукции швейцарской компании Walter Meier. Были рассмотрены особенности и преимущества пароувлажнителей Defensor Mk5, которые идеально подходят для использования в различных проектах.

В продолжении темы пароувлажнения было рассказано о парораспределительной системе Condair Esco, которая оптимально подходит для больших производственных помещений, имеющих свое производство пара. Далее был представлен увлажнитель Condair Fast Fog, обеспечивающий оптимальное увлажнение и являющийся одним из самых энергоэффективных увлажнителей. Затем была представлена новая линейка увлажнителей поверхностного типа Condair SH2, которая используется для адиабатического увлажнения воздуха в системах центрального кондиционирования. Также состоялась презентация нового пароувлажнителя Condair CP3. Это новое поколение пароувлажнителей, соединившее в себе усовершенствованную конструкцию и последние технологии моделей Condair CP2 и Defensor Mk5.

В завершении семинара была продемонстрирована программа подбора пароувлажнителя.

■ **Китай движется к мировому лидерству в сфере науки и высоких технологий**

Китай уверенно движется к мировому лидерству в сфере науки и высоких технологий. Так считают сотрудники Технологического института Джорджии в США, которые с середины 80-х гг. отслеживают научные и технологические возможности нескольких десятков стран разных континентов. Американские ученые разработали специальную методику, которая позволяет количественно оценивать перспективы научно-технического прогресса.

В последнем докладе этой группы учтены статистические данные вплоть до 2007 г. Положение каждой страны оценивается по пяти показателям. Один из них характеризует ее способность экспортировать продукцию высоких технологий. Авторы доклада считают, что по этому параметру Китай в 2007 г. уже вышел на первое место в мире. Его значение для КНР, вычисленное согласно их методике, равно 82,8.



По информации радиостанции «Голос Америки», соответствующий показатель для США равен 76,1, для ФРГ — 66,8, Японии — 66. В 1996 г. показатель экспортных способностей КНР составлял всего 22,5. Для США в 1999 г. он достиг максимума в 95,4 пункта, но затем стал снижаться.

Исследователи из Джорджии оценивают национальные научно-технические перспективы еще по четырем критериям. По всем этим позициям КНР пока отстает от США, однако разрыв между обеими странами уже не слишком велик.

Авторы доклада отмечают, что в 1993–2007 гг. конкурентоспособность КНР росла стремительными темпами, причем это происходило на фоне падения конкурентоспособности США и Японии. В те же годы улучшилась конкурентоспособность Сингапура, Тайваня, Южной Кореи и ФРГ, хотя и в меньшей степени. Глава исследовательской группы Нильс Ньюман указывает, что США все еще сохраняют свою роль мирового научного лидера и главного двигателя мировой экономики. Однако, предупреждают ученые из Джорджии, в недалеком будущем это место может занять КНР.

Источник: [www.cybersecurity.ru](http://www.cybersecurity.ru)

## ■ BESSAMAIR

### Новая серия низкопрофильных парообразующих кондиционеров

Компания Bessamaire представила новую серию низкопрофильных охлаждающих и нагревающих устройств для промышленного и коммерческого использования. Высота низкопрофильного парообразующего кондиционера Kube составляет всего лишь 120 см. Несмотря на свои относительно малые размеры, кондиционеры Kube обеспечивают мощное и быстрое охлаждение и нагревание.

Во всех кондиционерах используется разработанная компанией Bessamaire технология вращательного водоотражения, которая позволяет равномерно распылять мельчайшие частички воды по всему объему для достижения оптимального кондиционирования. В новых моделях отсутствуют традиционные для водяных кондиционеров парообразующие пластины, что сводит к минимуму образование болезнетворных бактерий, грибковых спор или неприятных запахов. Парообразующее кондиционирование является экологически безопасной технологией, при этом такие устройства потребляют гораздо меньше электроэнергии (иногда до 90%) по срав-

нению с традиционными воздушными кондиционерами. Стандартные кондиционеры Kube имеют производительность от 3000 до 30 000 кубических футов в минуту при разной регулируемой скорости работы. Нагревание обеспечивается опосредованно через теплообменник, при мощности каждого устройства до 400 000 БТЕ (Британская тепловая единица = 1055 Дж). Все кондиционеры могут подключаться к единой сети. Для максимальной эффективности работы существует возможность удаленного управления сетью, включающей до 15 кондиционеров, через персональный компьютер или ноутбук.

Все устройства имеют четыре степени фильтрации, в т.ч. конечный фильтр защиты продуктов питания. Кондиционеры отличаются особо прочной конструкцией. Корпус имеет двойные стенки, из сплава цинка и легированной стали класса 18, что позволяет обеспечить значительно более высокую степень защиты от коррозии, чем при использовании просто оцинкованной стали. Гарантия на изделия — 10 лет, на вентиляторные электродвигатели — пять лет. В стандартную комплектацию входит также С-образная стальная опора и навесная запорная дверца с высокой степенью изоляции.

Источник: [www.nestor.minsk.by](http://www.nestor.minsk.by)



## Дизайн-радиатор zehnder charleston pro

Уникальный стальной радиатор  
с внутренним антикоррозийным  
покрытием

Для любых систем отопления

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

**zehnder**

**КРАТКО**

Правительство России разработает законодательные и нормативно-правовые акты, направленные на предотвращение взрывов бытового газа. Об этом заявил Председатель Правительства РФ Виктор Зубков.

«Ростехнадзор намерен усилить контроль за крупными стройками в РФ», — сообщил начальник профильного управления ведомства Юрий Артюх.

С 1 января 2008 г. Госстандартом РФ введен новый вид анализа водопроводной воды. Согласно новому стандарту, норма содержания хлороформа составляет 60 микрограмм на литр водопроводной воды.

350 медицинских и образовательных учреждений Новгородской области (где система водоснабжения изношена более чем на 70 % и жители оплачивают услуги ЖКХ, фактически недополучая их) в 2008 г. будут оснащены установками по доочистке воды в рамках проекта «Чистая вода».

Администрация Томска разрабатывает планы по переходу города из системы централизованного отопления на газовое отопление от автономных котельных.

В центре Уфы появится газотурбинная электростанция — ОАО «Башкирэнерго» продолжит строительство еще одной газотурбинной электростанции ГТЭС-25 на базе современного высокоэффективного оборудования.

Оптики из Рочестерского университета научились окрашивать металл, используя сверхкороткие лазерные вспышки. Чуньлэй Го (Chunlei Guo) и Анатолий Воробьев уже сумели придать золотой окрас алюминию, синий — серебру, черный — платине.

Компания «Татнефть» рассматривает возможность создания на территории РТ предприятия по производству из полиэтилена и пропилена безнапорных двухслойных гофрированных труб.

«Украино-Балтийская Газовая Компания» (официальный представитель на Украине Концерна «Балтийская Газовая Компания» — генерального дистрибьютора завода «Газаппарат») открыла в Киеве офис и склад. Представительство оказывает гарантийную и сервисную поддержку продукции, занимается обучением специалистов газовых хозяйств и продавцов розничной торговли.

ОАО «Горизонт» планирует расширить сотрудничество с китайским холдингом Midea Group в рамках совместного предприятия. Во втором полугодии СП начнет производить микроволновые печи и другую бытовую технику, в т.ч. кондиционеры.

■ **«ПЕНОПЛЭКС»**

**Запуск линии по производству теплоизоляционных плит**

Группа компаний «Пеноплэкс» (Санкт-Петербург) запустила в Таганроге (Ростовская обл.) вторую линию по производству теплоизоля-



ционных плит из экструдированного пенополистирола. Производительность — 150 тыс. м<sup>3</sup>/год. Инвестиции — 3 млн евро. Оборудование для новой линии было закуплено у немецкой компании Berstorff.

Первая линия по производству теплоизоляционных плит производительностью около 250 тыс. м<sup>3</sup> в год была введена в Таганроге в июне прошлого года. Инвестиции составили около 5 млн евро. Общий объем инвестиций в таганрогское предприятие превысил на данный момент 20 млн евро. В следующем году планируется ввести в эксплуатацию третью линию по производству теплоизоляционных плит мощностью около 250 тыс. м<sup>3</sup>/год. С ее вводом производственная мощность завода достигнет 750 м<sup>3</sup>/год.



■ **Чемпионат по боулингу на призы журнала «С.О.К.»**

Под крышей боулинг-центра «В-69» (Москва) второму сезону чемпионата дан старт. Основной рубежной чертой, отделяющей первый сезон от второго, можно считать резко возросший уровень команд — все больше и больше «подкованных» игроков, приходящих со своим инвентарем. Весьма жесткой становится борьба за первую тройку — промежуточные средние результаты ниже 150 очков перемещают команду в середину списка. Однако результаты — дело наживное, важен сам принцип подхода к вопросу.

Февраль 2008	Команда	Средний результат
1	Bugatti	162,50
2	«Терморос»	159,50
3	«Шурупинг»	156,94
4	Valtec	154,13
5	TimBerk	146,75
6	«Аквапоинт.ру»	142,31
7	«Аякс»	120,69
8	«Файн Лайн»	114,63
9	«НеВеста»	105,94
10	«С.О.К. Маркет»	103,56
11	«Тайм»	97,63





МОСКВА  
**aqua-therm**  
INTERNATIONAL

developed by  Reed Exhibitions  
Messe Wien

## aqua-therm Москва

12-я Международная специализированная выставка  
отопительного и санитарного оборудования

## Московский Салон Бассейнов

8-я Международная специализированная выставка спортивных,  
общественных, частных, гидромассажных - спа - бассейнов, саун

11-14 марта 2008

ЦВК "Экспоцентр" на  
Красной Пресне, Москва

**MSI Fairs & Exhibitions Moscow**

Тел. +7 (495) 225 13 38

E-mail: [infomoscow@msi-fairs.com](mailto:infomoscow@msi-fairs.com)

[www.msi-fairs.ru](http://www.msi-fairs.ru)



Генеральный информационный спонсор:



Информационная поддержка:



# Честность – главный критерий при выборе партнера

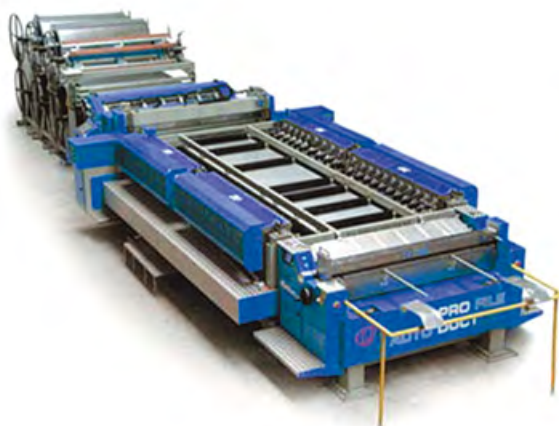
Цена и качество для потребителя — два главных критерия при выборе продукции. Сегодня торговля «все и вся» развивается и процветает, рынок способен удовлетворить спрос как в дешевом, так и в дорогом оборудовании. Однако не всегда за высокой ценой «скрывается» хорошее качество. Ни для кого не секрет, что многие компании занимаются продажей китайской продукции, позиционируя как европейскую, либо американскую, эта тенденция наблюдается во всех отраслях промышленности, производство станков для изготовления воздуховодов не стало исключением. Рассмотрим проблему цены и качества на примере станков автоматической линии производства воздуховодов разных производителей: Firmac (европейский), «Спецвентрешение» (российский), ACL (китайский).

Автор Мария СИЛЕНКО

Среди производителей станков есть как лидеры, так и аутсайдеры, и с каждым годом на российский рынок выходят все новые и новые производители. Этой весной ожидается появление одного из лидирующих европейских производителей, который уже занял довольно прочные позиции во всем мире — Firmac. Хочется уделить внимание именно этому производителю, ввиду того, что благодаря непрерывным инновациям и бескомпромиссному стремлению к постоянному повышению качества станки Firmac пользовались и пользуются уважением и имеют завидную репутацию.

Именно Firmac совершил революцию в производстве воздуховодов. В 1990 г. зародилась идея создания станка, который соединил бы в себе все процессы, ранее выполняемые на различных станках. Этот замысел был воплощен в жизнь два года спустя, когда после длительной разработки, сборки и тестирования Firmac Machines продемонстрировал новый станок Pro-Duct CGF. Впервые появилась возможность изготавливать воздуховод на одном станке, из рулона листовой стали с интегрированным фланцем с полностью герметичными швами. Отечественный потребитель уже совсем скоро сможет оценить качество и надежность оборудования Firmac, эксклюзивные права на продажу которого на российском рынке получила компания «ГлобалВент».

Автоматическая линия станков CGF1 Pro-Duct компании Firmac предназначена для производства воздуховодов и фасонных деталей прямоугольного сечения с интегрированным фланцем, т.е. без использования шинореечного профиля, путем профилирования краев заготовки. Благодаря этому достигается экономия времени и используемых ма-



териалов, что ведет к снижению себестоимости изделия до 15% (что в денежном эквиваленте составляет до 45 руб/м<sup>2</sup>).

Помимо экономии материалов и времени, важно отметить, что вся работа выполняется на одной линии, изделие не нужно перевозить от одного станка к другому, это особенно актуально для экономии производственных площадей. Кроме того, все операции по изготовлению воздуховодов полностью программируются, что дает возможность производить различные типоразмеры воздуховодов без дополнительного перепрограммирования, необходимые размеры и параметры вводятся в контроллер и отображаются на жидкокристаллическом мониторе. Все элементы системы контроля, произведенные компанией Firmac, поддерживают систему самодиагностики станка, которая сообщает о возможных неполадках.

Наряду с китайскими и европейскими станками на рынке присутствуют отечественные производители оборудования. Автоматическая линия российской станкостроительной компании

«Спецвентрешение» предназначена для использования в цехах малой и средней площади. Качество и надежность станков SVR поддерживается широким применением западных комплектующих, особенно по ключевым узлам. На всех станках установлены гидроклапаны Atos (Италия), гидропривод Danfoss (Германия), гидроцилиндры Bosch-Rexroth (Германия), пульт управления фирмы Siemens (Германия). Такая компонентная база станка обеспечивает длительный срок службы и бесперебойную работу около 25 лет. Данная модель обеспечивает высокую эффективность производства прямых участков прямоугольного сечения воздуховодов при низких инвестициях.

Линия имеет модульную конструкцию, что позволяет оснащать ее конфигурацию по мере развития предприятия. Базовая модель уже имеет следующую



щую комплектацию: устройство для подачи и правки рулонного металла, нанесения ребер жесткости, гибки, поперечной резки металла. Система управления станка, построенная на базе контроллера Siemens, обеспечивает выполнение заказов в соответствии с требуемыми размерами деталей и их количеством.

Теперь рассмотрим автоматическую линию по производству прямоугольных воздуховодов фирмы ACL. Линия состоит из декойлера для размотки металлической ленты, гильотины, блока прокатки ребер жесткости и листогиба. Комплектация и технические характеристики данного оборудования могут меняться в зависимости от индивидуальных требований клиента. Линия так же, как и предыдущие модели других производителей, оборудована программным управлением.

Говоря о станках фирмы ACL, хочется отметить, что сегодня на российском рынке представлены компании, которые занимаются продажей китайских станков, скрывая факт «made in China». Начало экспансии китайских станков наблюдалось в 2002 г., когда отдельные компании, наладив поставку из Китая, стали продавать станки по завышенным ценам, позиционируя их как американские. При этом создавались «липовые» американские сайты, для того чтобы покупатель искренне верил, что он приобретает качественное американское оборудование. В результате потребитель, искавший продукцию европейского качества, получая китайский продукт по европейской цене, становится невольной жертвой. Однако даже среди компаний, продающих китайское оборудование, можно выделить отдельную группу компаний, которые утверждают, что только «мы продаем оригинальные станки ACL, а все остальные компании продают подделки». Такие заявления выглядят абсурдными на фоне того, что с дешевизной рабочей силы в Китае не может сравниться ни одна страна в мире, никто



не сможет еще дешевле подделать товар, который изначально был сделан в Китае.

Возвращаясь к технической стороне вопроса, хочется отметить, что на первый взгляд все три описанных станка имеют приблизительно равные возможности и характеристики, но при детальном рассмотрении выявляются конструктивные недочеты. У станка фирмы ACL, в отличие от двух других станков, есть ряд конструктивных проблем. Начнем с того, что все исполнительные механизмы произведены на внутреннем рынке Китая и Азии, что снижает долговечность и надежность станка. Кроме того, в целях снижения себестоимости китайские производители оснащают линию слабым приводным механизмом, который не справляется с восемью тонными рулонами, стандартными для российского рынка. Рулонные размотыватели, интегрированные в китайский станок, имеют электрический привод и рассчитаны до 5 т, а это значит, что если вы захотите установить дорогостоящий гидравлический размотыватель на 10 т, из-за его конструкции вы не сможете работать одновременно с несколькими рулонами, что противоречит самой идее универсальности автоматической линии по производству воздуховодов. На российском станке можно использовать несколько размотывателей с различной толщиной металла, что экономит использование дополнительных человеческих ресурсов.

Помимо этого, у станков ACL при каждом пуске программы происходит подача листа примерно на 200 мм и затем обрез, в результате образуется огромное количество неиспользованных полос, что увеличивает себестоимость изготовления воздуховода. Также стоит отметить недостаточную точность

и надежность крепления блока протяжных и правильных валов к станине станка. Через полгода эксплуатации станка наблюдается большой износ шестерен, а это может привести к непредвиденной остановке оборудования, что вызовет необходимость в более частом профилактическом ремонте. Энкодер, считывающий длину подаваемого металла, установлен на подающем валу, что не гарантирует точной длины заготовки, т.к. отсчитывается число оборотов вала и не учитывается проскальзывание металла. На российском оборудовании предусмотрено специальное устройство, отслеживающий ролик, который предельно точно считывает длину подаваемого металла, что гарантирует точность заготовки и экономию используемого металла.

Таким образом, у станков китайского производства изначально при их сборке на заводах в Китае наблюдаются конструктивные отклонения, и они не могут находиться в той же ценовой категории, что и европейские.

Современный мир бизнеса диктует свои правила жизни, зачастую желаемое выдается за действительное. Исходя из русского менталитета («все, что сделано в Китае — низкого качества»), некоторые компании идут на различные «ухищрения». Например, не все готовы открыто говорить, что «продукция, которую мы продаем — «made in China», такие компании заведомо обманывают своих потребителей. Их совершенно не волнует, как дальше станок будет работать и как скоро он выйдет из строя.

Однако наряду с «нечестными» компаниями есть «честные», которые открыто заявляют, что «у нас есть как более качественное европейское оборудование, так и линейка китайских станков, но не ждите от них швейцарского качества». Как правило, «честные» компании на своих сайтах дают ссылки на оригинального производителя, т.е. на китайский сайт. Покупая станок у «честных» компаний по реальной цене китайского станка, вы в «комплекте» получаете не только гарантийное, но и высококвалифицированное сервисное обслуживание.

«Честные» и «нечестные» компании были, есть и будут, и в этой ситуации только сам потребитель должен внимательно подходить к выбору партнера, с которым он будет сотрудничать, для того, чтобы получить действительно «желаемое», а не то, что ему «выдадут за желаемое». □

# Во всем мире профессионалы выбирают пресс-системы Viega



Во всем мире профессионалы выбирают пресс-системы Viega. Made in Germany.

Немецкая компания Viega предлагает трубопроводные системы из меди, бронзы, нержавеющей стали и оцинкованной стали для воды, отопления и газа.

Фитинги Viega – лучшие по технологии исполнения, надежности в монтаже и эксплуатации. Абсолютно все фитинги проходят 100% контроль качества, а также тест на герметичность.



## Пресс-системы Viega.

По каждой трубной пресс-системе фирма Viega предлагает полный ассортимент оригинальных пресс-фитингов: тройники, уголки, муфты, а также запорную арматуру на пресс-соединениях.

**Profipress:** пресс-фитинги из меди и бронзы для воды;

**Profipress G:** пресс-фитинги из меди и бронзы для газа;

**Sanpress Inox:** пресс-фитинги и трубы из нержавеющей стали;

**Prestabo:** пресс-фитинги и трубы из оцинкованной стали.

**Диаметры DN** от 12 до 108 мм позволяют проектировщику рассчитать любые, самые сложные варианты соединения.



Монтаж металлических пресс-систем на удивление прост. Главный аргумент в пользу этих систем – это инновационная и надежная техника «холодной» опрессовки и самый лучший пресс-инструмент.

## НОВИНКА!

**Pressgun** – новое поколение пресс-инструментов компании Viega, легче, удобнее и производительнее прочих аналогов. Как питаемые от электрической сети, так и аккумуляторные инструменты опрессовывают фитинги диаметрами от 12 до 108 мм всего лишь за **3-4 секунды**, за один рабочий шаг. Без смены насадок: нет пайки, нет сварки, нет проблем.



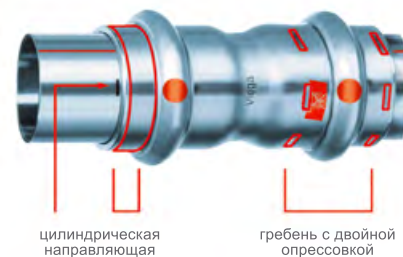
Универсальные пресс-губки подходят для всех систем фирмы Viega. Пресс-системы Viega экономят время монтажа, обеспечивают качество и абсолютную надежность.

## Двойная опрессовка – двойная надежность.

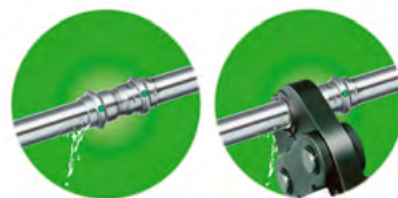
Пресс-фитинги Viega опрессовываются за один прием перед и за гребнем – двойная безопасность при максимальных нагрузках. Также пресс-фитинги Viega имеют перед гребнем цилиндрическую направляющую, которая предотвращает перекосы труб и повреждение уплотнительного кольца.

Пресс-системы Viega обладают уникальным преимуществом в надежности по сравнению с аналогичной продукцией.

Это различие заключается в наличии **запатентованного контура безопасности SC-Contur** – микропаза внутри фитинга, отмаркированного на выпуклости гребня зеленым цветом (или желтым для газа).



Все пресс-фитинги фирмы Viega имеют контур безопасности **SC-Contur**. Если в процессе монтажа фитинг забыли опрессовать или опрессовали неправильно, то при испытании давлением из неопрессованного соединения потечет вода. При испытании воздухом падение давления будет видно на манометре. «Забытый» фитинг опрессовывается в считанные секунды. И надежная эксплуатация системы гарантирована. Опрессованные соединения являются неразъемными, в т.ч. на силовое растяжение, на весь срок эксплуатации.



Металлические пресс-системы Viega применяются как в жилищном, так и промышленном строительстве, судостроении. Они предназначены для монтажа во всех частях зданий: от подвала через стояки до поэтажной разводки.

Кроме того, с помощью пресс-систем Viega можно установить солнечные батареи, системы пожаротушения, напорные воздухопроводы, трубопроводы для транспортировки инертных газов, системы водяного охлаждения, теплообменники и паропроводные системы низкого давления... На линиях покраски в автомобилестроении используются специальные фитинги системы «Profipress».



Водопровод



Отопление



Компрессорные установки



Машиностроение



Системы пожаротушения



Судостроение



Газ («Profipress G»)



Сжиженный газ («Profipress G»)



Мазут («Profipress G»)



## Металлические трубные пресс-системы Viega с «SC-Contur».

**МОСКВА** • ВИКСТРОЙ (495) 787-4578 • ПРОКСИМА (495) 741-3004 • СЕЛЕКТ (495) 120-9007, 334-4422 • ТД РЕМС (495) 228-7462 • ТЕРМОСТУДИЯ (495) 242-8877, 242-4778 • ЭГОПЛАСТ (495) 684-1573, 686-1967 **САНКТ-ПЕТЕРБУРГ** • СЕВЕРНАЯ КОМПАНИЯ (812) 601-3535 • ТЕРМОСТУДИЯ (812) 380-1585 • ЭГОПЛАСТ (812) 449-4820 **ЕКАТЕРИНБУРГ** • ЛИГА ТРЁХ СИСТЕМ (343) 380-11-61 • НИКА (343) 379-0308, 379-03-81 • СЕЛЕКТ (343) 214-8471

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



Sanpress Inox  
с SC-Contur



Sanpress  
с SC-Contur



Profipress  
с SC-Contur



Profipress G  
с SC-Contur



Prestabo  
с SC-Contur

**viega**

# Повысительные насосы с мокрым ротором

Строительство зданий повышенной этажности в районах со сложившейся высотой застройки ставит задачу водоснабжения при недостаточном гарантированном напоре в наружных сетях. Эту задачу можно решить:

- повышением напора в наружных сетях водоснабжения (что нерационально, либо вообще невозможно);
- установкой повысительных насосов непосредственно в системе водоснабжения здания.

Применение для этих целей традиционных насосов с высоким уровнем шума связано с необходимостью размещать их в отдельно стоящих зданиях, поскольку действующие нормы запрещают размещать насосные установки под жилыми помещениями, групповыми комнатами детских садов и яслей, аудиториями (классами) учебных заведений и другими подобными помещениями (п. 12.4 СНиП 2.04.01–85\* Внутренний водопровод и канализация зданий). При этом сокращается полезная площадь придомовых участков, увеличивается протяженность водопроводных и кабельных сетей, увеличивается стоимость жилья, растут эксплуатационные затраты. Строительство повысительной насосной станции для группы близкорасположенных зданий дает лишь частичное снижение указанных недостатков. Кроме того, здания повысительных насосных станций отнюдь не являются украшением придомовых территорий.

В то же время, по согласованию с местными органами санитарно-эпидемиологической службы, нормами допускается размещение насосных установок в подвальных помещениях при условии, что уровень шума в упомянутых выше помещениях не будет превышать 30 дБ. Подходящие модели насосов появились в 50-х гг. прошлого века благодаря швейцарскому инженеру Рютчи, который предложил «бессальниковый» насос с мокрым ротором как разновидность хорошо известного центробежного насоса. В течение 50 лет эти насосы постоянно совершенствовались. Однако в отечественной технической литературе насосам с мокрым ротором для нужд водоснабжения уделялось крайне мало

внимания. Связано это было с отсутствием выпуска таких насосов отечественной промышленностью. В последние годы, в связи с приходом на российский рынок зарубежных производителей насосной техники, ситуация резко изменилась. Достаточно широкая номенклатура насосов с мокрым ротором предлагается фирмой Wilo.

Низкий уровень шума насосных установок с мокрым ротором объясняется особенностями их конструкции. В более широко распространенных центробежных насосах с сухим ротором гидравлическая часть и электродвигатель отделены друг от друга при помощи уплотнения вала различной конструкции. Это может быть сальниковое или скользящее торцевое уплотнение. Наличие изнашиваемого уплотнения вызывает необходимость периодического технического обслуживания насоса, снижает его надежность. Охлаждение электродвигателя в насосах с сухим ротором осуществляется за счет установки на вал двигателя крыльчатки вентилятора, которая является одним из основных источников шума насоса. Ротор вращается на подшипниках качения, которые нередко требуют замены смазки в период эксплуатации агрегата.

В насосах с мокрым ротором все вращающиеся элементы насоса и мотора находятся и работают в перекачиваемой жидкости. Тем самым, исключается наличие каких-либо уплотнений вала насоса и, следовательно, необходимость технического обслуживания. Разделительный стакан отделяет роторную часть мотора от его статора. Стакан изготовлен из немагнитивающейся нержавеющей стали, толщина стенок составляет от 0,1 до 0,3 мм. Часть жидкости под воздействием рабочего колеса поступает в полость ротора, омывая передний подшипник, сам ротор, задний подшипник, и через отверстие в валу возвращается на вход насоса (существуют конструкции насосов без отверстия в валу). Таким образом, вода смазывает подшипники скольжения и охлаждает мотор. Заглушка на корпусе мотора предназначена для удаления воздуха из полости ротора перед началом экс-



■ Насос MVISE с электронным регулированием

плуатации. В насосах большой производительности удаление воздуха из полости ротора происходит автоматически. В насосах мокрого ротора применяются подшипниковые пары скольжения: керамический вал — керамическая втулка подшипника или стальной вал — углеродная втулка подшипника. Такое сочетание материалов обеспечивает очень медленный износ подшипниковой пары. Однако при недостаточной смазке, из-за скопления воздуха или образования пара при перегреве, уже через короткий промежуток времени существует опасность блокировки вала. Поэтому не допускается запуск и работа насоса без перекачиваемой среды «на сухую».

На основании многолетней работы миллионов насосов с мокрым ротором были получены статистические данные о том, что при нормальных условиях эксплуатации продолжительность службы насосов составляет от 40 тыс. до 70 тыс. ч, или 8–12 лет эксплуатации. Имеются данные, что большое число насосов с мокрым ротором отработали более 15 лет, не ломаясь и не требуя технического обслуживания.





■ Насос MVIS

Суммируя сказанное, можно определить преимущества насосов мокрого ротора:

- полностью исключена утечка жидкости во внешнее пространство, т.к. отсутствуют уплотнения по вращающемуся валу;
- не требуют технического обслуживания на протяжении всего срока службы (постоянного контроля над работоспособностью уплотнений, их замены, подтяжки и т.д.);
- насосы бесшумны при работе, т.к. все вращающиеся части находятся в перекачиваемой среде, которая является хорошим демпфером любых звуков и вибраций; отсутствует вентилятор охлаждения электродвигателя; вместо более шумных подшипников качения используются подшипники скольжения.

■ Табл. 1. Шумовые характеристики повысительных насосов Wilo с мокрым ротором

Мощность мотора P <sub>1</sub> , кВт	Уровень шума при макс. оборотах ~2900 мин <sup>-1</sup> (2-полюсный), дБ(А)
0,55	31,1
0,75	33,1
1,10	34,3
1,50	35,5
3,00	38,6

В табл. 1 приведены шумовые характеристики насосов Wilo с мокрым ротором в зависимости от их мощности. Уровень шума насосов с мокрым ротором примерно на 20 дБ(А) ниже, чем у насосов с сухим ротором. Именно поэтому для них не требуется строительство отдельных насосных станций, они могут устанавливаться непосредственно в подвалах жилых, общественных и других зданий без проведения специальных шумоизоляционных мероприятий. Это позволяет существенно снизить капитальные затраты при строительстве.

Наибольшее применение насосы с мокрым ротором нашли в системах отопления и горячего водоснабжения в качестве циркуляционных. Кроме Wilo их выпускают и другие фирмы-производители насосов.

В то же время фирма Wilo единственная производит вертикальные насосы с мокрым ротором собственной разработки для установок повышения давления в системах водоснабжения зданий с высокими требованиями в области шума. Выпускаются две марки насосов — стандартные MVIS и MVISE со встроенным частотным преобразователем. Части насосов, контактирующие со средой, выполнены из нержавеющей стали 1.4301 (AISI 304). Допустимое максимальное давление на входе — 6 бар, максимальное рабочее давление — 16/25 бар. Выпускаются три типоразмера насосов: 200, 400 и 800 номинальной производительностью соответственно 2, 4 и 8 м<sup>3</sup>/ч.

Для удобства потребителей на базе этих насосов разработаны компактные установки повышения давления заводского изготовления Wilo — Comfort. Наибольшая компактность достигается благодаря применению вертикальных насосов In-line модификации. Установка может включать от двух до шести параллельно включенных насосов MVIS 200/400/800. Каждый насос на входе и выходе оборудован латунными шаровыми кранами с никелевым покрытием

и обратным клапаном с напорной стороны. Сборка выполнена на единой фундаментной раме с виброизоляционными опорами, с общей трубной обвязкой, центральным прибором управления, датчиками давления и защиты от сухого хода, с кабельной разводкой. Контроль и управление работой установки осуществляется аналоговым датчиком давления и центральным прибором управления (СС), который может поставляться как с частотным преобразователем, так и без него.

Благодаря применению нескольких насосов небольшой мощности, постоян-



■ Установка повышения давления Wilo Comfort

но поддерживается соответствие между водопотреблением и производительностью установки в заданном диапазоне давления. Насосы установки, в соответствии с водопотреблением, включаются или выключаются в каскадном порядке (т.е. при увеличении водопотребления к одному работающему насосу подключается еще один и далее по мере необходимости).

При работе с частотным преобразователем, благодаря плавному увеличению или уменьшению числа оборотов насосов, уменьшаются скачки давления, возникающие в гидравлических системах зданий при изменении нагрузки. Включение установки происходит сразу при снижении давления в системе до значения P<sub>вкл</sub> плавным разгоном основного насоса частотным преобразователем. Отключение установки происходит при нулевом расходе. За счет этого полностью исключается возможность возникновения гидравлических ударов по причине преждевременных выключений и повторных включений насосов. Кроме того, использование частотного регулирования позволяет оптимизировать потребляемую установкой мощность и существенно снизить затраты на электроэнергию в процессе эксплуатации. □



Pumpen Intelligenz.

Получить подробную информацию по оборудованию можно в представительстве компании ООО «Вило Рус» — г. Москва, тел: (495) 781-06-90, [www.wilo.ru](http://www.wilo.ru)

# GLADIATOR. Современные трубы для современного отопления

Самый распространенный и эффективный вид отопления в России — радиаторное отопление. Неотъемлемой частью этого типа отопления являются трубопроводы, от качества которых зависит надежность системы. Универсальные армированные полимерные трубы Gladiator из сшитого полиэтилена — идеальный выбор для этого типа отопления.

## Российские реалии современных инженерных систем отопления

Современный дом и ржавые трубы в системе отопления — вещи несовместимые. Под это просто невозможно подвести ни техническую, ни экономическую, ни любую другую разумную базу. А ведь именно этот вид инженерных систем, как правило, скрыт от глаз покупателей при покупке квартиры или загородного дома. И поэтому не является предметом для слишком внимательного отношения застройщиков и инвесторов. Напротив, последние чаще всего пытаются формировать свою прибыль, экономя на цене и качестве материалов для внутренних инженерных систем отопления.

Если исходить из традиционных для строителей критериев — размера одно-разовых первоначальных затрат на инженерные системы, — то оказывается, что удельные затраты на систему отопления, которая выполнена на армированных полимерных трубопроводах Gladiator из сшитого полиэтилена, не превышают долей процента от стоимости 1 м<sup>2</sup> жилой площади.

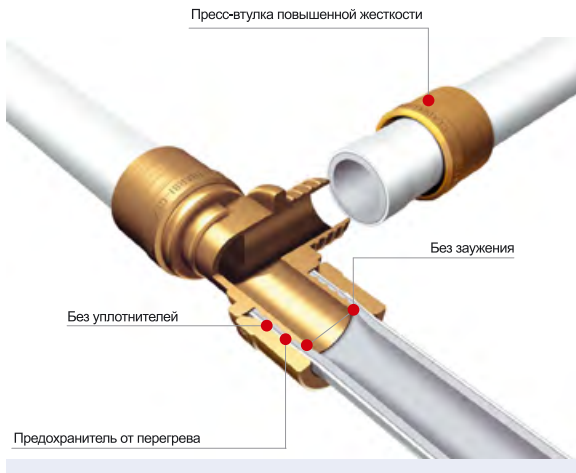
Весь цивилизованный мир уже несколько лет практически полностью отказался от применения металлических труб в строительстве и перешел на современные надежные и экологически безопасные трубы из сшитого полиэтилена. Во всем мире, когда речь идет о жилье, функциональные возможности, качество и надежность систем отопления — те параметры, которые являются доминирующими при определении показателей: «качество жилья» и «качество жизни». Более того, по мере возрастания деловой активности и занятости, люди все больше начинают ценить свое свободное время, спокойствие и возможность полноценного отдыха в доме, т.е. отсутствие любых, даже минимальных, проблем с инженерией. В итоге именно качественные показатели, а отнюдь не цена приобретают в современном мире преобладающее значение. Сегодня эта тенденция стала доминирующей.



Однако в нашей стране мы идем своим собственным путем, с завидным упорством продолжая строить даже «элитное» жилье, используя в системе отопления устаревшие стальные трубы, часто пряча их за гипсокартон. Приверженность российских строительных компаний к металлическим трубам особо удивляет, ведь начиная с 1996 г. в стране действует нормативная база, предписывающая необходимость применения во всех внутренних инженерных системах строящихся и реконструируемых объектов именно современных полимерных, а отнюдь не стальных трубопроводов. Гарантийный срок эксплуатации труб из сшитого полиэтилена для систем отопления и водоснабжения составляет около 50 лет. Такие трубы, в отличие от стальных, устойчивы практически ко всем агрессив-

ным средам, воздействию грибка и бактерий. Кроме того, они нетоксичны и не изменяют химического состава воды, на внутренних стенках не образуются отложений в виде накипи, продуктов коррозии, известковых отложений. Благодаря гладкой внутренней поверхности труб из сшитого полиэтилена, значительно (на 30% по сравнению с металлическими трубами) снижается гидравлическое сопротивление и увеличивается пропускная способность, которая сохраняется неизменной в течение всей эксплуатации. Важным преимуществом этого типа труб являются высокие термодинамические характеристики. К примеру, металлополимерные трубы из сшитого полиэтилена Gladiator способны выдерживать рабочее давление 10 атм при температуре теплоносителя 95°C.





Если исходить из общих критериев — показателей потенциального ущерба, который может быть нанесен отделке, имуществу при возможных авариях некачественных инженерных систем, а уж тем более учесть затраты на эксплуатацию, ремонт и реконструкцию стальных трубопроводов, то последние превышают соответствующие затраты на современные полимерные трубопроводы в 10 и более раз. Если бы все потребители имели реальное представление об этих цифрах, то они двумя руками проголосовали бы за современные полимерные трубопроводы из сшитого полиэтилена, а значит и за спокойствие и комфорт в своем будущем доме.

### Современные системы отопления с применением трубопроводов Gladiator

Современное отопление квартиры в многоэтажном доме представляет собой систему трубопроводов внутри помещения, которая доставляет теплоноситель в отопительные приборы. На сегодняшний день существуют две основные схемы разводки трубопроводов к радиаторам:

- вертикальная (стояковая) схема трубопроводов (подключение к отопительным приборам осуществляется непосредственно от «стояка») — такая схема разводки применялась в многоэтажных строениях, возведенных во времена СССР, и иногда применяется в современном строительстве.
- горизонтальная схема разводки трубопроводов (прокладка трубопроводов внутри строительных конструкций — в толще пола и стенах) — активно применяется в современном строительстве многоэтажных зданий.

Применение горизонтальной схемы разводки трубопроводов в центральном

отоплении, горячем и холодном водоснабжении стало возможным благодаря появлению труб из сшитого полиэтилена с аксиальным методом запрессовки (соединение при помощи осевой пресс-штулки без применения резиновых уплотнителей). Аксиальный метод запрессовки трубопроводов отличается абсолютной герметичностью, соединения не требуют обслуживания со стороны коммуналь-

ных служб, что позволяет убрать такой трубопровод в бетонную стяжку строительных конструкций.

По сравнению с традиционной вертикальной схемой разводки трубопроводов, горизонтальная схема помогает получить гибкую, надежную систему отопления, не ограничивающую внутренний интерьер помещения. Такую схему позволяют получить универсальные армированные трубы из сшитого полиэтилена Gladiator испанского производителя Industrial Blansol S.A. Они представляют собой пятислойную структуру из двух связующих слоев (адгезив) и трех основных:

- внутренний слой из сшитого полиэтилена PEX-b;
- алюминиевый слой;
- внешний защитный слой из сшитого полиэтилена PEX-b.

Внутренний слой из сшитого полиэтилена труб Gladiator обладает высокими антикоррозийными свойствами. А его абсолютно гладкая поверхность препятствует образованию отложений и размножению болезнетворных бактерий.

Алюминиевый слой предупреждает проникновение кислорода в теплоноситель, защищая тем самым приборы отопления от коррозии; обеспечивает сохранение формы трубы при сгибании, устраняя необходимость использования дополнительных соединений. Благодаря алюминиевому слою трубы Gladiator имеют такое же низкое температурное удлинение, как и металлические трубы, что позволяет использовать их в открытой трубной разводке. Даже при повреждении алюминиевой оболочки, благодаря уникальному материалу внутреннего слоя, труба сохраняет свои прочностные характеристики.

Еще одним достоинством Gladiator является стойкость к температурным

воздействиям. Внешний слой из сшитого полиэтилена защищает трубу от воздействия низких температур (до -10°C), внутренний слой обеспечивает устойчивость к перепадам температуры теплоносителя (до 95°C).

Уникальные технологии, применяемые в производстве трубопроводов системы Barbi, позволили занять трубе Gladiator лидирующее место по технико-гидравлическим параметрам (12 атм при 95°C) среди аналогичных систем.

Благодаря уникальной аксиальной технике монтажа соединений, система металлополимерных труб Gladiator не нуждается в регулярной протяжке и контроле в отличие от резьбовых фитингов. Возможность заливать трубы в бетон позволяет снизить затраты на материалы для устройства смотровых лючков, неизбежных для резьбовых соединений.

Система труб Gladiator характеризуется долговечностью и механической прочностью (гарантия на соединение — до 50 лет). Благодаря полному комплекту фитингов с уникальными конструктивными решениями, с помощью труб Gladiator можно решить любые задачи в области отопления и водоснабжения в максимально сжатые сроки с минимальными затратами на объектах различной сложности.

Эстетичное присоединение к радиаторам можно произвести с помощью никелированных монтажных трубок Barbi, как из пола, так непосредственно из стены, при этом трубопровод убран в строительные конструкции. С помощью резьбовых соединений под пресс-штулку металлополимерные трубы Gladiator можно подключить к блоку запорной арматуры отопительного прибора из стены или пола без применения каких-либо дополнительных переходных устройств, что позволяет снизить затраты проекта системы отопления.

Уникальные технические особенности труб Gladiator, неоспоримые преимущества техники соединения перед существующими, а также широкий ассортимент фасонных частей, позволяют использовать трубы Gladiator для всех существующих видов отопления, что делает систему Gladiator наиболее привлекательной для строительных инвесторов. □

Материал предоставлен компанией «Русклимат».

Москва, Нарвская ул., д. 21  
Тел. (495) 777-19-68

www.c-o-k.ru | 19



# Энергопотребление насоса при случайном расходе Как определить расход? Часть III. Проверка гипотез\*

Авторы: А.П. ГРИШИН, к.т.н., ГНУ ВИЭСХ, А.А. ГРИШИН, аспирант, ГНУ ВНИЭТУСХ

Проверка гипотез имеет практическое значение, поскольку позволяет дать обоснованную оценку промежуточным выводам в ходе исследований тех или иных случайных потоков и процессов, а значит подтвердить или опровергнуть результаты определения их параметров и характеристик. Среди процессов, явлений, объектов существуют такие, о которых вне зависимости от их величины мы имеем более или менее полное представление. Мы можем представить себе, к примеру, нашу гигантскую по сравнению с нами Землю: ее форму, поверхность, структуру и строение. И вместе с тем, наблюдая ровную поверхность поля или степи, видя ровный горизонт и точно такой же за спиной — поразительно осознавать, что поверхность имеет кривизну и что это одна и та же поверхность.

Случайный поток или процесс представить себе целиком, т.е. всю его генеральную совокупность, невозможно. В конце 60-х гг. прошлого столетия одному из авторов довелось работать на

радиоастрономической станции ФИАН в Пушино, где радиотелескопы принимали радиосигналы от далеких нейтронных звезд — пульсаров. Эти сигналы преодолевают огромный путь в сотни и тысячи (наибольший 18000) световых лет. Радиосигналы представляют собой случайный процесс с ярко выраженными периодическими импульсами.

Очевидно, такой случайный процесс представить в целом практически невозможно, однако по отдельным выборкам ученым удавалось изучить много важного и полезного не только для астрономии, но и для науки вообще.

Например, была подтверждена теория относительности Эйнштейна. И здесь свою роль сыграла проверка статистических гипотез, позволившая по выборке проверить и обосновать то или иное свойство генеральной совокупности — случайного многовекового процесса радиоизлучения звезды.

Проверка гипотез заключается в том, что выдвигается одна, так называемая

нулевая гипотеза, например для нашего случая, о постоянстве среднеквадратического отклонения  $\sigma_q$  всего расхода, то есть равенстве его некоторому постоянному значению  $\sigma_q = \sigma_{q0}$ , а наблюдаемые отклонения вызваны чисто случайными причинами. Другая, конкурирующая гипотеза может утверждать, что эти отклонения не случайны, а закономерны. Применяя те или иные критерии проверок гипотез на отдельных выборках, мы не можем подтвердить выдвинутую гипотезу, но можем опровергнуть конкурирующую. В этом суть проверок гипотез.

Проверим наши гипотезы, приведенные выше. Начнем с последней, поскольку вид закона распределения, в частности нормальный, лежит в основе проверки остальных гипотез, позволяет упростить применение тех или иных критериев.

Внешний вид гистограммы централизованной составляющей позволяет сделать вывод о принадлежности статистической плотности к нормальному закону, поэтому нулевой гипотезой будет гипотеза о том, что рассматриваемый случайный процесс подчиняется нормальному закону плотности распределения, то есть величина расхождения статистического и теоретического распределения не превосходит допустимое значение.

Табл. 3

Интервал $\Delta_i$ , м <sup>3</sup> /ч	5,0...3,0	3,0...1,0	1,0...-1,0	-1,0...-3,0	-3,0...-5,0
Статистические частоты, $m_i$	0,033	0,214	0,530	0,199	0,024
Теоретические частоты, $p_{ikn}$	0,019	0,229	0,504	0,229	0,019

\* Продолжение. Начало — см. «С.О.К.» № 11–12/2007, № 1/2008.



# TECE:

Intelligente Haustechnik

## Настоящая Германия



## Для профессионалов

**TECEflex** — универсальная система трубопроводов из сшитого полиэтилена производства Германии. Применяется в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, кондиционирования. Монтаж соединения производится методом аксиальной запрессовки без применения каких-либо уплотнителей. Фитинги из коррозионноустойчивой латуни и термостойкого пластика. Срок службы системы — 50 лет. Гарантия — 10 лет.

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



**1. О допустимости величины расхождения теоретической плотности распределения по сравнению с фактически наблюдаемой**

В качестве критерия проверки гипотезы применим критерий согласия  $\chi^2$  Пирсона. Для этого разобьем диапазон изменения случайного потока на  $l$  одинаковых интервалов  $\Delta_1 = \Delta_2 = \dots = \Delta_l$ , в нашем случае пять. Подсчитаем для каждого интервала количество значений случайного потока входящих в свой соответствующий интервал  $i$ , поделив их на общее число наблюдений, получим статистические частоты  $m_i$  для всего массива наблюдений — случайных величин потока водопотреблений  $q_i$ . Общее количество наблюдение равно произведению количества сечений на число наблюдений в нем:  $s_q = kn = 336$ . Далее, зная теоретический закон распределения, можно рассчитать вероятность  $p_i$  попадания каждой наблюдаемой величины в выбранный интервал и определить теоретическую частоту попадания соответствующей величины в свой интервал как произведение вероятности на общее число наблюдений  $p_i kn$ . Получим табл. 3 соответствия статистических и теоретических частот.

В нашем случае теоретические частоты рассчитываются исходя из предположения о соответствии наблюдаемой плотности нормальному закону распределения по формуле

$$p_i kn = 0,5kn \left[ \Phi \left( \frac{q_i - m_{q_i}}{\sigma_{q_i}} \right) - \Phi \left( \frac{q_{i-1} - m_{q_{i-1}}}{\sigma_{q_{i-1}}} \right) \right],$$

где  $\Phi[(q_i - m_{q_i})/\sigma_{q_i}]$  — интегральная функция распределения или функция Лапласа,  $m_{q_i}$  для центрированной случайной составляющей равно нулю. Величину расхождения статистических и теоретических частот определяем по критерию  $\chi^2$ :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^l \frac{(m_i - p_i kn)^2}{p_i kn} = 0,017.$$

По табл. 3  $\chi^2_t$  — распределения для числа степеней свободы  $t = l - r - 1 = 1$ , где  $r = 3$  — число независимых условий наложенных на статистические частоты, к которым относятся следующие:

$$\sum_i m_i = 1, \sum_i q_{il} m_i = m_q, \sum_i (q_{il} - m_q) m_i = \sigma_q^2.$$

Определяем значение вероятности  $p$ , для которой  $\chi^2_t \geq \chi^2$ . Для значения  $\chi^2_t = 0,064$  вероятность  $p = 0,8$  является достаточно большой и для рассчитанного значения  $\chi^2 = 0,017$  величина вероятности будет еще больше. То есть вероятность того, что за счет чисто случайных причин мера расхождения несущественна, велика. Это означает, что величина расхождения наблюдаемой плотности распределений и принятой теоретической имеет случайный характер и нулевая гипотеза о принадлежности наблюдаемого закона плотности распределения нормальному не может быть отвергнута.

Необходимо отметить, что проведенная выше проверка осуществлена в предположении, что наблюдаемый поток стационарен. Она будет правомерной, если гипотеза об однородности дисперсий будет подтверждена.

Для проверки гипотезы об однородности дисперсий в сечениях потока применяют критерий Бартлета, который является самым мощным и более сложным. Однако, если численность выборок, дисперсии которых сравниваются, равны, то можно использовать более простой критерий Кохрана.

**2. Об отношении рассчитанных среднеквадратических отклонений к совокупности с одной и той же величиной  $\sigma$**

Критерий Кохрана  $q$  представляет отношение максимальной из сравниваемых дисперсий к сумме всех дисперсий. Для нашего случая имеем  $k = 24$  сечения (выборок) с количеством наблюдений  $n_1 = n_2 = \dots = n_{24} = 14$ , в которых вычислены дисперсии. Сумма дисперсий равна  $\sum_{k=1}^{24} \sigma_{qk}^2 = 57,04$ , наибольшее значение дисперсии  $\sigma_{q9max}^2 = 5,94$ .

Величина критерия для совокупности дисперсий в рассматриваемом потоке водопотребления равна:

$$q = \frac{\sigma_{q9max}^2}{\sum_{k=1}^{24} \sigma_{qk}^2} = 0,104.$$

По таблице с надежностью  $p = 0,95$  определяем наименьшее критическое значение критерия, соответствующее большим величинам числа дисперсий (выборок) и числа степеней свободы  $z = nk - 1$ , чем в рассматриваемом варианте:  $q_{p; k; z} = q_{0,95; 36; 15} = 0,1144$ . Поскольку вычисленное значение критерия меньше меньшего из теоретических табличных, то можно считать различие дис-

персий, а, следовательно, и среднеквадратических отклонений, несущественным. Таким образом, можно считать, что предположение об отношении рассчитанных среднеквадратических отклонений к разным потокам неверно.

Расчет критерия показал, что считать поток нестационарным оснований нет.

Наконец, для завершения построения математической модели потока водопотребления необходимо проверить гипотезу о суточной периодичности потока.

**3. О равенстве оценок матожидания на границах суточного интервала**

На границах суточного интервала имеем две выборки (при условии, что они крайние) с количеством наблюдений  $n_1 = n_2 = 14$ . Кроме того, имеем оценки матожиданий  $\tilde{m}_{q1} = 2,97$  и  $\tilde{m}_{q2} = 3,27$ , а также оценки среднеквадратических отклонений  $\tilde{\sigma}_{q1} = 1,26$  и  $\tilde{\sigma}_{q2} = 1,2$ . Если нулевая гипотеза справедлива, то статистика вида (при условии  $n_1 = n_2$ ):

$$t = \frac{|\tilde{m}_{q1} - \tilde{m}_{q2}|}{\sqrt{\frac{\tilde{\sigma}_{q1}^2 + \tilde{\sigma}_{q2}^2}{n}}} = 0,63$$

имеет  $t$ -распределение Стьюдента. Это означает, что по таблице  $t$ -распределения для числа степеней свободы  $k = n_1 + n_2 - 2 = 26$  и вероятности  $p = 0,99$  можно определить критическое значение  $t_{k; p}$  для которого все меньшие вычисленные статистики будут являться признаком опровержения конкурирующей гипотезы, то есть позволят с надежностью  $p = 0,99$  утверждать, что расхождение матожиданий является незначимым. В нашем случае:

$$t_{26; 0,99} > t_{30; 0,99} = 2,756 > t = 0,63,$$

то можно сделать вывод, что расхождение матожиданий есть результат случайных отклонений.

Поскольку причина расхождений матожиданий заключается в случайных отклонениях, то можно сделать вывод: гипотеза о том, что поток водопотребления не имеет суточную периодичность, неверна.

В результате теоретических и экспериментальных исследований мы получили достаточно данных, для того чтобы приступить к построению математической модели расхода и обоснованию ее применения для определения потребляемой электронасосом энергии. ■

*Продолжение следует.*





## ИДЕАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

### ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ, КОМФОРТА И ГИГИЕНЫ

**Для тех, кто предъявляет серьезные требования к инженерным системам:**

- Водоснабжение и отопление с универсальными трубопроводами RAUTITAN и запатентованной техникой соединения на подвижной гильзе
- Шумопоглощающая канализация RAUPIANO Plus
- Инновативная система централизованной пылеуборки VACUCLEAN

Как премиум-поставщик, REHAU предлагает внутренние инженерные системы, на качество и надежность которых при монтаже и эксплуатации можно полностью положиться.

**Посетите наш стенд на выставке AQUA-THERM 2008!**



RAUPIANO Plus



VACUCLEAN



RAUTITAN

В настоящее время в стране в свете реализации одного из национальных проектов бурно развивается жилищное строительство. В ближайшее время, как сказал Президент России В.В. Путин, предстоит довести его объемы до 1 м<sup>2</sup> на человека в год. Поэтому жилые дома строятся на всех территориях страны — от Юга до крайнего Севера, с Запада на Восток, в городах и сельской местности, одноэтажные и высотные. Жилые дома строятся не на год или два, а как говорится, на века. В этой связи особое значение приобретает качество возводимых домов, которое, как известно, определяется качеством всех элементов, их составляющих. Не в последнюю очередь качество жилых домов будет зависеть и от качества устроенных в них трубопроводных систем.

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

## К повышению качества обустройства пересечений трубопроводами стен и перекрытий разноэтажных жилых домов

Часть таких трубопроводов практически всегда располагается в толще перекрытий, стен, перегородок и фундаментов. Для стояков, например, длина этой части может составлять до 10% (расстояние между полами смежных этажей — 3 м и толщина перекрытия — 0,3 м). При устройстве внутренних трубопроводных сетей (отопление, холодный и горячий водопровод, газопроводы, канализация и водостоки) используются трубы из различных по прочности и поверхностной твердости материалов (стали, меди, поливинилхлорида, полипропилена, металлопластика и других полимеров).

Строительные конструкции жилых домов в зависимости от их этажности и способа возведения могут быть выполнены как из твердых (железобетона, кирпича и т.п.), так и относительно мягких (дерева, гипсолита, сухой штукатурки и т.п.) материалов.

В этой связи перед монтажниками внутренних трубопроводных сетей будут всегда возникать вопросы [1], которые связаны с качественным обустройством пересечений трубопроводами стен и перекрытий жилых домов. Как будет сказываться на долговременном прочностном поведении труб, например, из какого-нибудь мягкого полимера, их непосредственный контакт со строительным элементом из твердого строительного материала, например, с бетоном. Или каким образом будет сказываться на прочности непосредственный контакт строительного элемента из мягкого материала, например, дерева, с горячим трубопроводом отопления из твердого материала, например, из стали.

Такие вопросы будут преследовать цель: каким образом производительнее и качественнее, дешевле и надежнее для последующей безаварийной службы стен и перекры-

тий жилых домов, а также трубопроводов, обустроить их пересечение между собой?

Определенные рекомендации по этому вопросу имеются и в нормативах, и в технической литературе. Однако, например, в основном документе общероссийского значения по правилам монтажа внутренних санитарно-технических систем [2] нет никаких рекомендаций по обустройству пересечений трубопроводами стен и перекрытий жилых домов.

Не в достаточной мере правила пересечения стен и перекрытий жилых зданий трубопроводами отражены и в общегосударственном нормативе по нормам проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий [3]. В его разделе 17 приводятся указания, в соответствии с которыми: места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия (п. 17.9 г); участок стояка выше перекрытия на 8–10 см (до горизонтального отводного трубопровода) следует защищать цементным раствором толщиной 2–3 см (п. 17.9 д) и перед заделкой стояка раствором трубы следует обернуть рулонным гидроизолирующим материалом без зазора (п. 19.9 е). Последнее указание распространяется только на канализационные стояки.

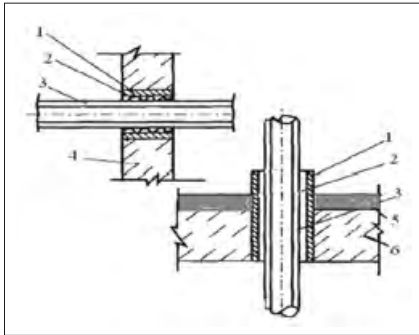
В общероссийском своде правил приводятся рекомендации общего характера. Например, в п. 4.5 указывается, что «при проходе трубопровода из ПП через стены и перегородки должно быть обеспечено его свободное перемещение (установка гильз и др.). При скрытой прокладке трубопроводов из ПП в конструкции стены или пола должна быть обеспечена возможность температурного удлинения труб».

В п. 5.7 другого общероссийского свода правил [5] приводятся рекомендации, которые касаются только трубопроводов из металлополимерных труб — «для прохода труб через строительные конструкции необходимо предусматривать гильзы. Внутренний диаметр гильзы должен быть на 5–10 мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы. Зазор между трубой и гильзой необходимо заделать мягким несгораемым материалом, допускающим перемещение трубы вдоль продольной оси» (рис. 1).

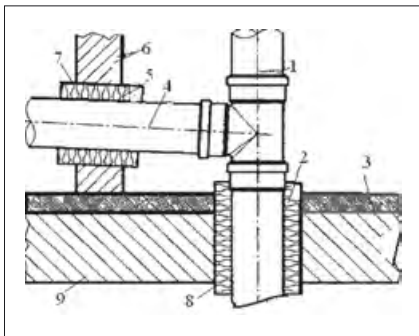
В п. 3.10 третьего общероссийского свода правил [6], касающегося также металлополимерных труб, указывается, что «для прохода через строительные конструкции необходимо предусматривать футляры, выполненные из пластмассовых труб. Внутренний диаметр футляра должен быть на 5–10 мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы. Зазор между трубой и футляром необходимо заделать мягким водонепроницаемым материалом, допускающим перемещение трубы вдоль продольной оси».

Относительно металлополимерных труб имеются и другие рекомендации [7]: «проход водопровода из МПТ через строительные конструкции следует выполнять в гильзах из металла или пластмасс» (п. 2.20), а уже в следующем п. 2.21 вводится ограничение на материал: «пересечение перекрытий стояками водопровода из МПТ должно выполняться с помощью гильз из стальных труб, выступающих над перекрытием на высоту не менее 50 мм». В разделе «Ремонтные работы» (п. 5.9) указывается, что «при ослаблении заделки между трубой и футляром, проходящим через строительные конструкции, необходимо ее уплотнить льняной прядью либо другим мягким материалом». О какой заделке идет речь?

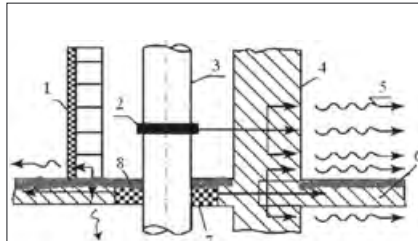




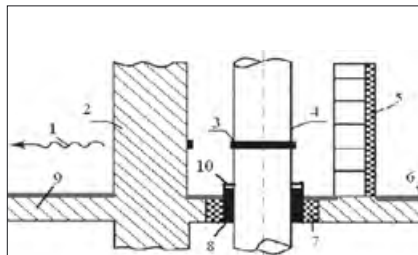
■ Рис. 1. Качественное пересечение трубопроводом (а — стены, б — перекрытия; 1 — гильза; 2 — набивка; 3 — труба; 4 — стена; 5 — пол; 6 — перекрытие)



■ Рис. 2. Качественные пересечения канализационным отводным трубопроводом — перегородки и стояком — перекрытия (1 — стояк; 2, 5 — набивка; 3 — пол; 4 — отводной трубопровод; 6 — внутренняя стена; 7, 8 — гильзы, 9 — перекрытие)



■ Рис. 3. Некачественное пересечение вертикальным трубопроводом перекрытия (1 — перегородка; 2 — хомут; 3 — трубопровод; 4 — несущая стена; 5 — звуковые волны; 6 — перекрытие; 7 — жесткая заделка; 8 — пол)



■ Рис. 4. Качественное пересечение вертикальным трубопроводом перекрытия (1 — звуковые волны; 2 — несущая стена; 3 — хомут; 4 — трубопровод; 5 — перегородка; 6 — пол; 7 — жесткая бетонная заделка; 8 — эластичная набивка; 9 — перекрытие; 10 — гильза)

Норматив [8] в какой-то степени отвечает на этот вопрос: «в местах прохода канализационных стояков через перекрытие перед заделкой раствором стояк следует обертывать рулонным гидроизоляционным материалом без зазора для обеспечения возможности демонтажа трубопроводов при ремонте и компенсации их температурных удлинений» (п. 4.26).

В [9] для канализации (п. 3.2.20) указывается, что «проход полипропиленовых трубопроводов сквозь строительные конструкции должен выполняться с помощью гильз, внутренний диаметр гильз из жесткого материала (кровельная сталь, трубы и т.п.) должен превышать наружный диаметр пластмассового трубопровода на 10–15 мм. Межтрубное пространство должно заделываться мягким негорючим материалом с таким расчетом, чтобы не препятствовать осевому перемещению трубопровода при его линейных температурных деформациях. Допускается также вместо жестких гильз обертывать полипропиленовые трубы двумя слоями рубероида, пергамина, толя с последующей перевязкой их шпагатом и т.п. материалом. Длина гильзы должна на 20 мм превышать толщину строительной конструкции». Относительно прохода трубопроводов водоснабжения через строительные элементы никаких сведе-

ний не приводится. Получается так, что пересечение трубопроводов из полипропиленовых труб с элементами зданий можно вполне обустраивать и без использования гильз (футляров).

В общегосударственном документе [10] указывается (п. 3.16), что «пересечение пластмассовым трубопроводом фундамента зданий следует предусматривать с помощью стального или пластмассового футляра. Зазор между футляром и трубопроводом заделывается белым канатом, пропитанным раствором низкомолекулярного полиизобутилена в бензине в соотношении 1:3. Этот же тип заделки следует применять и для концов футляров. В случае применения для заделки зазора просмоленного каната или пряди пластмассовую трубу следует обмотать полихлорвиниловой или полиэтиленовой пленкой в два-пять слоев. Допускается производить заделку асбестовым материалом (тканью, шнуром) с герметизацией концов футляра гернитом». В строительных нормах также указывается (п. 4.6), что «в местах прохода через строительные конструкции пластмассовые трубы необходимо прокладывать в футлярах. Длина футляра должна на 30–50 мм превышать толщину строительной конструкции. Расположение стыков в футлярах не допускается». К сожалению, кроме

длины футляра сведений о материале, из которого следует изготавливать футляр, о толщине его стенок и других характеристиках ничего не приводится.

В своде правил [11], действие которого распространяется практически на все полимерные трубы, сведения об устройстве пересечений трубопроводами стен и перекрытий жилых зданий вообще отсутствуют.

В [12] рекомендуется с целью снижения уровня шума пропускать трубопроводы через перекрытия по гильзам с уплотнением промежутка между гильзой и трубой эластичным материалом, однако это относится только к системам отопления.

Существенными источниками шума являются и другие внутренние трубопроводы. Поэтому рекомендации [13] следует использовать и для устройства пересечений стен и перекрытий жилых зданий и другими трубопроводами, например, канализационными (рис. 2).

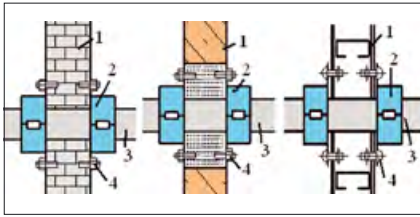
Качественное [14, 15] устройство пересечений трубопроводами стен и перекрытий жилых зданий позволяет снизить (рис. 3), порой существенно (рис. 4), исходящий от них шум (уровень шума отражен на рисунках количеством стрелок).

Рассмотрение положений некоторых нормативов убеждает в том, что единых требований к обустройству пересечений трубопроводами стен и перекрытий жилых домов до сих пор не сложилось. Это и понятно, поскольку условия пересечения металлическими и полимерными трубопроводами стен и перекрытий жилых домов весьма разнообразны: это и материал строительных элементов (бетон, кирпич, дерево и т.п.), и разнообразные строительные элементы (несущие стены и перегородки жилых комнат, санузлов и фундаментов, а также перекрытия).

При этом важными являются многие факторы. Какие элементы (стены, перекрытия и т.п.) пересекают трубопроводы, в каких помещениях это производится (в санузле, жилой комнате и т.п.). Какой способ монтажа трубопроводов (закрытый или открытый) используется.

Именно от этих, а также и от некоторых других, факторов в каждом конкретном случае будет зависеть критерии экономичного обустройства мест пересечений трубопроводами стен и перекрытий жилых домов, качественное выполнение которых только и позволит обеспечить надежную и долговечную эксплуатацию любой санитарно-технической системы из любых труб, а также и самих жилых домов.

Необходимость оснащения трубопроводов гильзами при пересечении ими стен и перекрытий жилых домов можно обосновать рядом факторов.

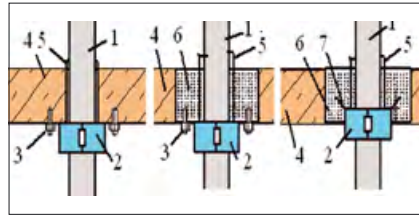


■ Рис. 5. Качественное пожаробезопасное пересечение полимерного трубопровода стен (из а — кирпича, б — бетона, в — стали; 1 — стена; 2 — противопожарная муфта; 3 — полимерный трубопровод; 4 — крепеж)

Прямолинейные участки, например, стояков из полимерных труб, очень чувствительны к перепадам температур и способны существенно перемещаться. Очевидно, что здесь гильзы устанавливать обязательно. Это позволит создать условия для свободных перемещений трубопроводов в стенах и перекрытиях в случае их термических деформаций при возможных монтажно-эксплуатационных, сезонных или суточных температурных перепадах. Однако можно и не допускать перемещения полимерных трубопроводов в строительных конструкциях жилых домов. Для этого необходимо устраивать на таких трубопроводах компенсаторы таким образом, чтобы полностью исключить их деформации в строительной конструкции жилого дома.

В других случаях устанавливать гильзы в стене или в перекрытии жилого дома при проходе через них трубопровода необходимо для того, чтобы можно было при необходимости произвести демонтаж какого-то трубопроводного участка без разрушения этого элемента. Критерий, естественно, неоднозначный. Если необходимость диктуется форс-мажорными обстоятельствами, то, как показывает практика, такие случаи бывают исключительно редкими. И по этой причине оснащать каждую стену и перекрытие (из многих миллионов) гильзами в местах их пересечения трубопроводами вряд ли всегда целесообразно. Если иметь в виду полную замену трубопровода (например, из какого-либо полимера), то срок службы его, например, в системах холодного водоснабжения, составляет 50 лет, а в отоплении — 25 лет, и целесообразность использования проходных гильз также не очевидна.

Требование обязательной заделки пространства между трубопроводами и гильзами, устанавливаемыми в стенах и перекрытиях жилых домов, безусловно, справедливо. Это необходимо делать для того, чтобы исключить проникновение запахов и насекомых из одного помещения в другое. Очевидно, что насекомые (клопы и тараканы) не должны проникать к соседу. Также нежелательно их возможное перемещение, например, из кухни в какую-либо комнату. Каким образом осуществлять такую заделку?



■ Рис. 6. Качественное пожаробезопасное пересечение полимерным трубопроводом перекрытия с заделкой противопожарных муфт (в а — бетоне, б и в — цементном растворе; 1 — полимерный трубопровод; 2 — противопожарная муфта; 3, 7 — крепеж; 4 — перекрытие; 5 — гильза; 6 — цементный раствор)

Очевидно, что пространство между трубой и гильзой, находящейся в перегородке, можно заделывать материалом, от которого можно и не требовать водонепроницаемости. А вот если гильза находится в перекрытии, то, скорее всего, обеспечение водонепроницаемости заделки будет являться обязательным требованием. Это продиктовано тем, что в случае аварии, например, на стояке системы водяного отопления из МП-труб, вода не должна пройти через зазор между трубой и гильзой на нижние этажи.

Относительно размеров гильз и определения величины выступания гильзы за пределы стен и перекрытий необходимо иметь в виду следующее:

- требование о том, чтобы гильза выступала на 50 мм над перекрытием, думается, не во всех случаях может быть обязательным;
- с такой величиной можно согласиться для помещений (например, ванных комнат, либо душевых: в них, как правило, предусматривается устройство гидроизоляции под полом), где возможен подъем уровня разливаемой воды выше этой отметки чистого пола. При этом заделка гильзы вокруг трубопровода должна быть водонепроницаемой;
- в некоторых случаях будет вполне достаточно, если гильза будет выступать над полом 5–7 мм;
- чрезмерное выступание гильзы за пределы перегородки вряд ли целесообразно. Чем короче гильза, тем меньше будет ее стоимость и, следовательно, затраты на ее установку. По-видимому, будет вполне достаточно того, чтобы не было каких-либо препятствий для проведения отделочных работ (штукатуривания, покраски, наклеивания обоев, кафельной плитки и т.п.). Естественно, размеры гильз обуславливаются используемым методом монтажа трубопровода. Если трубопровод закрыт, например, какой-либо декоративной панелью (скрытый монтаж), то, вероятно, можно пренебречь чрезмерным выступанием гильзы за пределы перегородки. Другое дело, когда гильза находится на виду (открытый монтаж трубопровода). В этом случае следует использовать гильзы с размера-

ми, которые не будут портить интерьер помещения;

□ очевидно, что эти соображения в полной мере относятся и к выступанию гильзы из потолка.

Зазор между гильзой и полимерным трубопроводом должен выбираться с таким расчетом, чтобы можно было производить его качественную заделку. Внутренние диаметры гильз должны также допускать свободный проход деталей трубопроводов, которые предполагается заменить, например, в случае аварийных ситуаций. Для этого они должны быть больше наружных диаметров таких деталей.

Что касается материала гильз, то необходимо иметь в виду следующее. Гильзы, как показывает опыт, устраиваются из отрезков стальных и полимерных труб, а также из таких рулонных гидроизоляционных материалов, как рубероид. Из нашей практики (застройка московских кварталов, например, в Хорошове-Мневниках, 60-е гг. прошлого столетия) известны случаи, когда использовались гильзы из картона (при монтаже стальных трубопроводов водяного отопления).

Материал гильз должен обеспечивать возможность достижения прочной заделки в стену, перекрытие, как и в любую другую строительную конструкцию. Когда речь идет о железобетонных элементах, то использование стальных гильз не вызывает сомнений. Их можно легко забетонировать как в условиях завода ЖБК (при изготовлении железобетонных панелей стен и перекрытий), так и непосредственно на строительном объекте в процессе монтажа трубопроводной системы, используя для этого соответствующую опалубку.

Гильзы из других материалов имеют преимущество перед стальными гильзами в том, что на них нет острых граней и заусенцев, которые при монтаже могут поцарапать и порезать, например, полимерные трубы, что крайне опасно, особенно для напорных трубопроводов. По этой причине на стальных гильзах торцы должны специально обрабатываться. Их стенки по краям должны отгибаться наружу (развальцовываться) и с них должны удаляться заусенцы (раззенковываться). Относительно гильз из других материалов также следует иметь в виду, что практически все полимеры не обладают достаточной адгезией с цементным раствором. Независимо от материала прочную заделку гильз в элементах деревянных жилых домов можно обеспечить только с использованием специальных способов.

Использование таких рулонных материалов, как рубероид, нежелательно. Ведь такие материалы могут иметь нефтяные составляющие, контакт которых, например, с полимерными трубами недопустим. Кроме того, материал гильз не должен способствовать распространению огня из одного помещения в дру-



гое, что связано только с одним из факторов — выполнением требований пожарной безопасности [16].

Для исключения возможности распространения пожара по полимерным трубам в необходимых случаях (например, в высотных зданиях) целесообразно применять специальные отсекатели огня. Они как правило представляют собой кожух или манжету из прочного материала со вспучивающимися компонентами, которые, расширяясь при тепловом воздействии на них, заполняют пространство как вне, так и внутри трубы, вследствие чего исключается возможность распространения пожара из одного помещения в другое. В таких случаях на полимерные трубы надевают специальные устройства в местах их пересечения стен (рис. 5) или перекрытий (рис. 6). При прокладке внутренней канализации из полимерных труб в общих случаях следует руководствоваться положениями СНиП 2.04.01–85 по обеспечению пожарной безопасности многоэтажных зданий (высотой до 75 м): «места прохода стояков из полимерных труб через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия. Участок стояка выше перекрытия на 8–10 см или до горизонтального отводного трубопровода следует защищать цементным раствором толщиной 2–3 см».

К пересечению трубопроводами фундаментов следует предъявлять требования, связанные с обеспечением непроницаемости грунтовых вод в подвал [17]. Также следует учитывать возможность неравномерной осадки фундамента и трубопровода. Для этого промежутки между трубой и гильзой следует заделывать герметиком либо мастикой, а внутренний диаметр гильзы (фуляров) должен, согласно СН 478–80, быть больше наружного диаметра трубопровода на 200 мм.

В заключение следует отметить, что рассмотренные в статье положения должны побудить проектировщиков и монтажников более ответственно относиться к обустройству пересечений трубопроводами стен и перекрытий. Это, по нашему мнению, должно положительным образом сказаться на качестве монтажа и надежности последующей эксплуатации домов, которые будут построены в стране в момент реализации национального проекта по жилищному строительству. □

1. Отставнов А.А., Бухин Б.Е. О проходе полимерными трубопроводами элементов жилых зданий // Трубопроводы и экология. №3/2004.
2. СНиП 3.05.01–85 «Внутренние санитарно-технические системы».
3. СНиП 2.04.01–85 «Внутренний водопровод и канализация зданий».
4. СП 40-101-96 «Проектирование и монтаж трубопроводов из полипропилена «Рандом сополимер».
5. СП 41-102-98 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб».
6. СП 40-103-98 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем холодного и горячего водоснабжения с использованием металлополимерных труб».
7. ТР 78-98 «Технические рекомендации по проектированию и монтажу внутреннего водопровода зданий из металлополимерных труб».
8. ТР 83-98 «Технические рекомендации по проектированию и монтажу внутренних систем канализации зданий из полипропиленовых труб и фасонных частей».
9. Руководство по проектированию и монтажу внутренних систем водоснабжения канализации зданий из полипропиленовых труб и фасонных частей. НПО «Стройполимер».
10. СН 478–80 «Инструкция по проектированию и монтажу систем водоснабжения и канализации из пластмассовых труб».
11. СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования».
12. СНиП 23-03-2003 «Защита от шума».
13. Устюгов В.А., Отставнов А.А. Шум — показатель качества инженерных систем зданий // Сантехника. №5/2005.
14. Устюгов В.А., Отставнов А.А. Выбор трубных изделий для устройства внутренних канализационных сетей // Технология строительства. №3/2005.
15. Устюгов В.А., Отставнов А.А. О шумности санитарно-технических узлов зданий // Журнал «С.О.К.». №3/2005.
16. Пластмассовые трубы, их характеристики и область применения // NGP / Проф. Воронов Ю.В. и проф. Журов В.Н., М.: 2000.
17. Устюгов В.А., Отставнов А.А., Бухин В.Е. Особенности пропуска полимерных трубопроводов через строительные конструкции // Сантехника, №6/2005.

# 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](http://www.masterwatt.ru)

(495) 730-22-99  
(многоканальный)

# Пожаробезопасные свойства пластиковых трубопроводов

Федеральная программа «Доступное жилье» определяет три основных требования к современному жилью: доступность, комфортность и безопасность. С ростом популярности пластиков в инженерных системах важное значение приобретает пожарная безопасность таких систем. Большинство пластиков, используемых в настоящее время, обладают высокой горючестью, кроме того, горение часто сопровождается образованием горящих капель, увеличивающих опасность распространения пожара. Может показаться, что альтернатив нет и единственные материалы с высокими показателями огнестойкости — это металлы. Но прогресс не стоит на месте, и на смену недолговечным и трудоемким в монтаже металлическим системам приходят все новые, и новые пластики.

Наиболее современным материалом систем водоснабжения и отопления, обладающим противопожарными свойствами, является хлорированный поливинилхлорид (ХПВХ). Этот материал обладает самыми высокими противопожарными характеристиками среди термопластов и поэтому широко применяется не только в водоснабжении, но и в системах спринклерного пожаротушения.

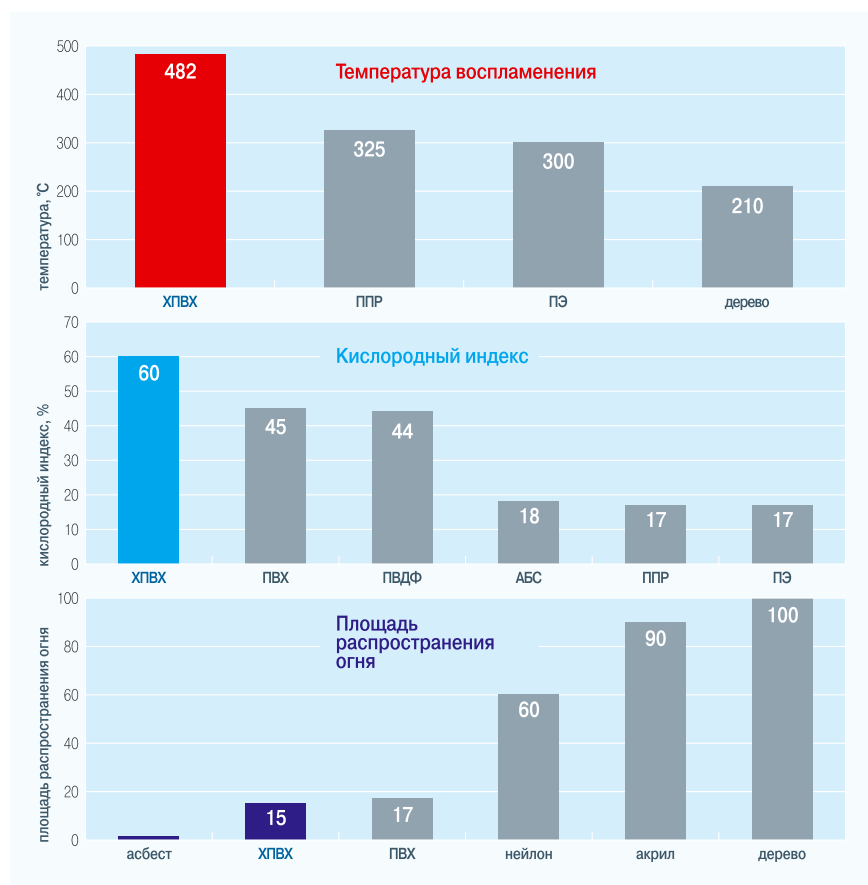
**Воспламеняемость.** Воспламенение — это пламенное горение вещества, инициированное источником зажигания и продолжающееся после его удаления. Для оценки пожарной опасности вещества определяют температуру воспламенения. Среди термопластов наиболее высокие показатели у ХПВХ — 482 °С и полипропилена — 325 °С.

Важным показателем здесь также является так называемый кислородный индекс, показывающий процентное содержание кислорода, необходимое для поддержания горения вещества. Содержание кислорода в атмосфере — 21%, а кислородный индекс ХПВХ — 60, т.е. горение этого материала может происходить при дополнительной подаче 39% кислорода. Поэтому данный материал относят к «самозатухающим». Это выгодно отличает его от других термопластов, таких как полиолефины, кислородный индекс которых 17 и поэтому их горение продолжается после воспламенения, большой опасностью в таких случаях также служит образование горящих капель, являющихся дополнительным источником возгорания. В случае с ХПВХ материал не плавится и горячие капли не образуются.

Очевидно, что даже такие высокие показатели далеки от свойств металлов, например температура плавления меди — 600 °С. Так почему же стало возможным применение пластмасс

для пожаротушения? Ответить на этот вопрос можно, рассмотрев принцип работы спринклерной системы пожаротушения.

То есть тушение пожара происходит сразу при появлении источника возгорания, кроме того, по результатам испытаний трубы из хлорированного поливи-



Трубопровод, расположенный как правило под потолком, снабжается спринклерными головками, имеющими специальные замки с легкоплавким сплавом. Этот сплав расплавляется под действием высокой температуры, вследствие чего замок открывает отверстие для подачи воды через распылитель.

В зоне срабатывания головки при пожаре начинается автоматическое тушение пожара.

нилхлорида работают при постоянном внутреннем давлении при воздействии открытого огня более 10 мин.

В случае, если система все же не работает, то будь она из металла или нет — разницы нет. В сгоревших зданиях выживают только каменные конструкции.

**Площадь распространения огня** является еще одним важным фактором. Она определяется коэффициентом распро-



странения огня: чем он больше, тем сильнее горит материал, выделяется большее количество тепла, поглощается большее количество кислорода и выделяется больше опасных для человека веществ.

**Токсичность** веществ, образующихся при сгорании, — важный фактор безопасности человека. Согласно исследованиям, проведенным Питтсбургским университетом (США), токсичность ХПВХ примерно эквивалентна токсичности продуктов сгорания дерева и даже меньше, чем токсичность продуктов сгорания хлопка. Это обуславливается главным образом малым дымообразованием и тем, что основными продуктами сгорания являются СО и СО<sub>2</sub>, выделяющиеся в небольших количествах.

Благодаря описанным выше характеристикам ХПВХ утвержден для использования в системах пожаротушения такими организациями, как Underwriter Laboratories (Великобритания), FM (Германия), LPC (США) и многими другими.

Следует также напомнить, что система из ХПВХ монтируется методом склеивания, т.е. наиболее дешевым по сравнению с другими методами соединения металлических и пластмассовых систем. Если раньше для монтажа противопожарного трубопровода требовался высококвалифицированный сварщик и порой сварка в труднодоступных местах вызывала массу трудностей, то теперь эти проблемы уходят в прошлое.

Отличным примером и доказательством надежности систем из ХПВХ может служить их применение в качестве системы пожаротушения в плавучих нефтяных платформах. При строительстве нефтяной платформы перед специалистами компании Elf Ltd. встал вопрос о выборе системы пожаротушения. Требовалась эффективная и надежная система. В качестве системы пожаротушения было решено использовать систему из ХПВХ как наиболее безопасную и выгодную при строительстве платформы.

«Использование ХПВХ позволило нам прилично сэкономить на монтаже, — рассказывает главный инженер компании Энди Бокк. — Несмотря на то, что это первый случай использования ХПВХ нашей компанией, у нас не возникло никаких проблем с установкой. Мы обнаружили, что работать с ХПВХ удобно, даже в стесненных условиях, где сварка вызвала бы массу трудностей или была бы просто невозможна. Мы сэкономили массу времени при проектировании и погрузке, а про монтаж и говорить нечего — удобнее и быть не может». Еще одной положительной особенностью труб ХПВХ здесь также стал их малый вес, важный для плавучих сооружений.

В настоящий момент начаты работы по сертификации труб из ХПВХ для спринклерного пожаротушения. Однако примечателен тот факт, что трубы из ХПВХ уже сейчас доступны для применения в системах водоснабжения и центрального отопления.

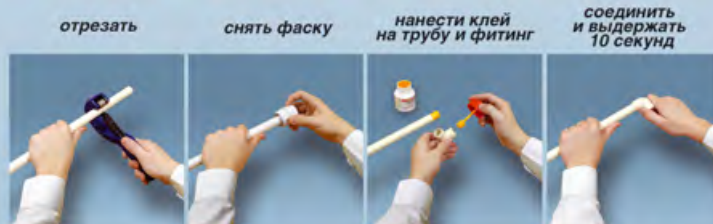
В заключение хотелось бы напомнить, что простота применения и безопасность являются залогом успеха товара на рынке — это полностью можно отнести к изделиям, производимым из ХПВХ-материала. □

## FlowGuard Gold® TYPE II


### ХПВХ – хлорированный поливинилхлорид для систем горячего и холодного водоснабжения, отопления

- 
- Самый низкий коэффициент линейного расширения среди пластиков 0,062 мм/м °С
  - Прочность и жесткость. Повышенная стойкость к агрессивным средам
  - Низкий коэффициент теплопроводности 0,137 Вт/м °К
  - Высокие противопожарные свойства
  - Защита от проникновения кислорода
  - Гигиеничность. Низкий рост бактерий
  - Экономичность
  - Клеевое соединение
  - Срок службы более 50 лет

### ПРОСТОЙ, БЫСТРЫЙ И ТОЧНЫЙ МОНТАЖ



### ПРЕИМУЩЕСТВА КЛЕЕВОГО СОЕДИНЕНИЯ:

- 
- Отсутствие наплывов и других дефектов соединения
  - Возможность монтажа в труднодоступных местах
  - Отсутствие потребности в электричестве
  - Наиболее дешевый способ монтажа

Торговая марка FlowGuard Gold® TYPE II принадлежит компании Lubrizol Advanced Materials Europe BVBA

Группа компаний «АДЕЛАНТ»  
Тел./факс: (495) 431-57-84, (499) 726-91-15  
www.adelant-group.com



# Резервуары «Айсберг» – новое слово в производстве емкостей



■ Резервуар 5 м<sup>3</sup>, г. Зеленоград



■ Резервуар 25 м<sup>3</sup> с теплоизоляцией



■ Резервуар 400 м<sup>3</sup>, г. Хабаровск

**П**роблема хранения чистой воды — всегда актуальный вопрос, а сегодня особенно. Именно хорошая вода — залог здоровья человека. На рынке представлен огромный ассортимент резервуаров, предназначенных для хранения воды: железобетонные, сварные из черных и нержавеющей сталей, пластиковые емкости. Каждый из них имеет как положительные, так и отрицательные качества. Например, железобетонные резервуары. С одной стороны, такой резервуар любого объема легко возвести непосредственно на объекте строительства, с другой стороны, при их эксплуатации всегда возникает вопрос очистки и мытья, ведь они закапываются в землю. Также по этой причине невозможно контролировать утечки, происходящие в резервуаре. Кроме того, вода в резервуаре контактирует с бетоном, что негативно сказывается на качестве хранимой воды.

Наиболее распространенным способом хранения воды являются сварные емкости. Однако их применение затрудняется тем, что резервуар большой емкости неудобно доставлять к объекту строительства, в полевых условиях невозможно обеспечить заводское качество сварки. Еще одним недостатком сварных емкостей является то, что со временем стыки сварных резервуаров ржавеют и начинают протекать.

Пластиковый резервуар — дешевый и удобный способ хранения воды, но, как известно, любой пластик, даже пищевой, начинает взаимодействовать с водой, выделяя в нее вредные вещества, да и объем таких резервуаров ограничен (максимальный объем пластиковой емкости 30 м<sup>3</sup>).

С июня 2006 г. компания ООО «МОП Комплекс 1» начала осуществлять производство сборно-разборных резервуаров «Айсберг». Резервуары представляют собой сборно-разборную конструкцию на болтовых соединениях, выполненную из высококачественных

пищевых нержавеющей сталей различных марок (AISI 304, 316 и т.д.). Объем изготавливаемых резервуаров варьирует от 0,5 до 30 тыс. м<sup>3</sup>. Резервуары могут выполняться в двух вариантах: с теплоизоляцией или без нее. Они могут использоваться для резервирования и хранения питьевой, минеральной и технической воды. Кроме того, сборные резервуары применяются в котельных, системах промышленной водоподготовки, в качестве пожарных емкостей. В резервуарах можно хранить сыпучие пищевые и непищевые вещества, слабоагрессивные кислоты и щелочи.

Несмотря на то, что резервуар изготавливается без применения сварки, его прочность и надежность сохраняются за счет усилительных уголков, закрепленных с основной пане-



■ Опорный каркас, донные панели — резервуар 300 м<sup>3</sup>



■ Резервуар 160 м<sup>3</sup>, приготовленный к отгрузке. Количество ящиков — 3 шт.

лю болтовыми соединениями с внешней стороны. Между панелями резервуара предусмотрена уплотнительная прокладка, которая обеспечивает герметичность и стойкость резервуара даже к сейсмическим воздействиям, при этом особая конструкция прокладки исключает контакт материала уплотнителя с водой. Вода контактирует только с нержавеющей сталью.

В цилиндрических резервуарах предусмотрено коническое дно, в самой нижней точке которого расположен дренажный фланец, позволяющий удобно и быстро очищать резервуары от осадка. Резервуары устанавливаются на бетонное основание.

Важнейшее преимущество резервуаров «Айсберг» — возможность их поставки на любые расстояния, в самые труднодоступные места. Резервуары поставляются в разобранном виде в ящиках и собираются уже непосредственно на объекте, причем площадью монтажа могут быть небольшие подвальные помещения, крыши зданий, ограниченные пространства. Сборно-разборные резервуары можно в любое время смонтировать и демонтировать, переустановить на другом объекте или продать как готовое сооружение, если необходимость использования резервуара отпала.

При этом вложенные средства сохраняют свою стоимость и даже увеличиваются.

Резервуары соответствуют всем нормам и стандартам России. Имеются все необходимые санитарно-эпидемиологические заключения, технические условия, патент на производство. После монтажа и гидравлических испытаний резервуара вступают в силу гарантийные обязательства. □

**ООО «МОП Комплекс 1»**

г. Ростов-на-Дону, пер. Жлобинский, д. 186

Тел.: (863) 2902-382, 2902-383

E-mail: zavod@watertank.ru

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





Термостатическая арматура ГЕРЦ



Балансировочные запорные клапаны ГЕРЦ



Трубы и фитинги ГЕРЦ



Шаровые краны ГЕРЦ



ГЕРЦ ШТРЕМАКС TS-E

www.herz-armaturen.ru



Фото: © Константин Гроссманн / PIXELLO

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

ООО "ГЕРЦ Арматурен"

105118, г. Москва, ул. Кирпичная, д. 20

Тел. (495) 617-09-15

Факс: (495) 617-09-14

E-Mail: office@herz-armaturen.ru



Посетите наш стенд - павильон № 2, зал № 3, "2С6" выставка AQUA THERM 2008

На правах рекламы



## Тихий быт

Среди множества негативных факторов, влияющих на здоровье человека в современном городе, шумовое загрязнение является одним из самых коварных и недооцененных. Считается, что воздействие повышенного звукового фона становится опасным при громкости примерно в 75 децибел (дБ). Однако, как установлено исследованиями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), длительное воздействие звука в 50 дБ (такой шум проникает через окно с улицы с неинтенсивным движением) приводит к повышенному артериальному давлению и увеличивает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Постоянный шум громкостью около 40 дБ (тихая музыка или разговор на расстоянии 3 м) ведет к нарушению сна, а около 30 дБ (шепот или плеск воды) — к повышенной раздражительности и прочим расстройствам нервной системы.

Даже в своей квартире житель города не защищен от вездесущего «акустического смога» — он проникает не только с оживленной улицы, но и производится разнообразными бытовыми приборами. Поэтому в последние десятилетия производители бытовой техники выпускают все больше «бесшумных» новинок, которые пользуются огромной популярностью среди потребителей. Так какие же приборы не только облегчают наш быт, но и позволяют сохранить тишину в доме?

### Бесшумная уборка

Едва ли в современной квартире найдется прибор более шумный, чем пылесос. Уборка комнат порой становится настоящим испытанием нервной системы не только для домохозяев, но и для соседей, ведь звукоизоляция в современных домах, как известно, оставляет желать лучшего. В то же время потребители хотят, чтобы уборка была быстрой и эффективной, а значит мощность двигателя пылесоса, который ответственен за большую часть шумов, должна быть не-

малой. Громкость звука при работе самых мощных из современных пылесосов может достигать 80–85 дБ — это сравнимо с шумом, создаваемым автомагистралью с интенсивным движением.

Производители пылесосов сейчас развернули настоящее соревнование, предлагая потребителям все более тихие модели. Чтобы снизить уровень шума, разработчики используют специальные звукоизоляционные материалы, устанавливают электродвигатель на амортизирующую подвеску и оптимизируют воздушные потоки. Благодаря таким техническим решениям удалось добиться весьма впечатляющих результатов. Так, для таких современных моделей, как Stealth от Samsung или Ultra Silencer от Electrolux, порог шума составляет всего 71–73 дБ. Для мощного пылесоса это действительно очень хороший показатель, позволяющий производить уборку, не потревожив сон человека в соседней комнате.

Если же потребителю эти модели кажутся недостаточно тихими, то специалисты рекомендуют обратить внимание

на так называемые встроенные пылесосы. Силовой агрегат в приборе такой конструкции выносятся в подсобное помещение (кладовую, гараж, подвал или лоджию), причем снабжается антивибрационной защитой двигателя и корпуса. Подобные пылесосы (например, Duo Vac или Duo Acoustic) обеспечивают очень низкий уровень шума — до 51 дБ, то есть за закрытой дверью услышать его работу практически невозможно.

### Тихая стирка

Еще одним обычным источником шума являются стиральные машины. Чем многочисленней семья, тем чаще возникает необходимость в стирке и тем больше времени работает этот незаменимый агрегат. Утром и вечером из ванной или кухни (в зависимости от того, где установлен прибор) на всю квартиру разносятся громкие и не самые приятные звуки. Действительно, при работе стираль-





ной машины самыми шумными этапами считаются забор и слив воды (когда работает насос) и, конечно, отжим белья. Между тем, существуют нормативы СанПиН 001-96, согласно которым максимально допустимый уровень шума для стиральных машин составляет 75 дБ.

Конечно, разработчики в желании угодить потребителю не могли пропустить такой важный аспект, как звуковой комфорт потребителей. В модельном ряде большинства авторитетных производителей представлены тихие стиральные машины. Порой понять, что процесс стирки идет, можно лишь по миганию светодиодов на панели прибора.

Среди технических решений, понижающих шум, — использование специальных шумоизолирующих материалов, высокоточная юстировка вала электродвигателя или таких технологий, как Direct Drive (прямой привод), которая, по заверениям разработчиков LG, позволяет уменьшить уровень шума на 18%, а уровень вибраций — на 30%. Помогает убрать лишние децибелы и замена традиционного барабана из нержавеющей стали на карбоновые аналоги.

Для бесшумной стирки важно и то, насколько грамотно установлена стиральная машина. При подключении мастер должен выставить ее строго горизонтально на ровной поверхности, зафиксировав ножки контргайками. Рекомендуют также не устанавливать машину на кафель, а использовать резиновый коврик или аналогичный упругий материал.

Кстати, современные «интеллектуальные» стиральные машины могут восста-

навливать баланс, если он был нарушен при загрузке белья. Таким образом, проблема вибрации решается одновременно с контролем равномерности распределения белья в барабане при отжиге. Например, модели фирмы Bosch в случае дисбаланса перераспределяют белье и только после этого начинают отжим. Помимо продления жизненного цикла стиральной машины, устранение дисбаланса позволяет избегать дополнительной вибрации и шума.



Упомянутые технические решения и продуманные алгоритмы работы помогают добиться поистине бесшумной стирки. На сегодняшний день одни из лучших показателей уровня шума при стирке принадлежит стиральной машине AEG модели Oko-lavamat — это 43 дБ. Схожие значения имеют последние модели приборов производства Siemens и Asko. Такие машинки могут с успехом работать как в ванной, так и на кухне или в прихожей — в жилых комнатах их совершенно не будет слышно.

### Микроклимат без шума

Далеко не каждая квартира или дом в России оснащены кондиционером, но смеем заверить, что в южных регионах нашей страны этот прибор для поддержания оптимальной температуры воздуха является не роскошью, а необходимостью. Однако, как всякий электромеханический бытовой прибор, в процессе работы он сильно шумит. Системы кондиционирования воздуха максимально приближены к человеку, находятся рядом с ним во время его работы и отдыха, поэтому известное всем гудение компрессора кондиционера становится настоящей проблемой.

Все современные модели кондиционеров, предназначенные для использования в жилых помещениях, выполняются с учетом санитарных требований к минимально возможному уровню шума. Причем то, насколько тихо работает агрегат, зависит от его конструкции. Оконные и мобильные кондиционеры, выполненные в виде моноблочной конструкции, всегда имеют довольно высокий уровень шума, поскольку компрессор находится в непосредственной близости к человеку. Поэтому более предпочтительны так называемые сплит-системы, у которых наиболее шумная часть прибора располагается во внешней блоке на улице. Конечно, и внутренний блок, находящийся непосредственно в комнате, немного шумит из-за проходящих через него потоков воздуха. Но для подавляющего большинства современных бытовых сплит-систем уровень шума находится в пределах 32–36 дБ в зависимости от мощности. Этого вполне достаточно для комфортной работы или отдыха.

Впрочем, в спальне указанные характеристики могут быть недостаточными. Здесь требуется еще более тихий режим работы, поскольку ночью звук работающего кондиционера становится более заметным. Поэтому у мно-



гих моделях есть так называемый ночной режим, при котором уровень шума снижается до 27–28 дБ (это рекомендуемый порог для спальни).

Для потребителей с особо чутким слухом существуют разработки, которые обеспечивают еще более тихий режим работы в ночное время. Так, компании Daikin и Mitsubishi имеют в своем модельном ряду кондиционеры с минимальным уровнем шума 22 дБ, что сопоставимо с шелестом травы. Но стоит учитывать, что в «бесшумном» режиме производительность прибора сильно снижается. Да и стоят такие «тихони» довольно дорого.

### Тихое тепло

Для частных домов и квартир с автономным отоплением актуален и еще один возможный источник шума — это отопительный котел. Так, в газовых котлах с закрытой камерой сгорания работающие вентиляторы, обеспечивающие подачу топлива в камеру сгорания и тягу в дымоходе, могут создавать немало шума. В современные бытовые котлы часто интегрирован циркуляционный насос, который также вносит свою лепту в повышенный звуковой фон. При этом далеко не всегда для котла можно выделить отдельное помещение — котельную, чаще этот прибор монтируется на кухонной стене, то есть в непосредственной близости от потребителя. Конечно, можно выбрать более тихую модель с открытой камерой сгорания, в конструкции которой нет вентилятора. Но котлы такого типа нуждаются в притоке воздуха из помещения, что далеко не всегда приемлемо, да их мощность несколько ниже вентиляторных аналогов. Так что приходится выбирать наименее шумные среди агрегатов с закрытой камерой сгорания.

Разработчики добиваются снижения уровня шумов с помощью оптимизации конструкции горелок, а также исполь-

зования частотно-регулируемых электродвигателей в вентиляторах и циркуляционных насосах. Электроника котла отслеживает потребность дома в тепле и регулирует работу прибора, при отпелех понижая тепловыделение и, соответственно, обороты вентилятора и насоса. То есть на полную мощность котел работает (и, соответственно, шумит) не больше 10% отопительного сезона — в самые сильные морозы. Для потребителя это означает не только экономию топлива, но и звуковой комфорт. Так, двухконтурные настенные котлы серий Clas или Genus (мощность до 35 кВт) производства Ariston имеют уровень шума всего около 40 дБ, то есть они работают даже тише закипающего электрочайника.

В недалеком прошлом при увеличении мощности отопительного оборудования неизбежно рос и уровень шума. Но современные технологии фактически отменяют эту зависимость. Например, для настенных конденсационных котлов Rendamax серии R30 мощностью до 120 кВт, которые способны обогреть даже очень большой коттедж вместе с зимним садом и бассейном в придачу, уровень шума составляет всего 48 дБ. Это служит доказательством того, что современное тепло умеет быть не только безопасным и дешевым, но еще и тихим.

Бесшумной бытовой техники сейчас выпускается великое множество — помимо упомянутых приборов, это и кухонные вытяжки, посудомоечные машины, комбайны, кофемолки, холодильники и фены... Словом, ведущие производители предоставляют нам все возможности обеспечить уют, комфорт и тишину в доме. Однако не стоит целиком полагаться на бесшумную технику. Грамотная шумоизоляция окон, дверей, а в отдельных случаях и стен с потолками позволит защитить обитателей дома или квартиры от неблагоприятного воздействия громких звуков с улицы или беспокойных соседей. □

Пресс-служба Ariston.



# ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

**WATTS**<sup>®</sup>  
INDUSTRIES

A Division of Watts Water Technologies Inc.



## 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)

[www.wattsindustries.ru](http://www.wattsindustries.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 Санкт-Петербурге:** тел/факс: (812) 910-9358,

тех.поддержка: (812) 974-0964, e-mail: [watts@zmail.ru](mailto:watts@zmail.ru)

**Офис в Екатеринбурге:** тел.: (343) 216-6672, 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)

**Офис в Казани:** тел/факс: +7 (843) 276-2437, тел.: +7 917 901 16 14

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

## Наши дилеры

### Москва:

**Атек** (495) 221-1234, факс 943-7645, [www.atек.ru](http://www.atек.ru)

**Дюйм** (495) 787-7148, факс 787-7148, [www.duim.ru](http://www.duim.ru)

**Импульс** (495) 933-6670, [www.impulsgrupp.ru](http://www.impulsgrupp.ru)

**ИЦ Водная Техника** (495) 771-7271, факс 132-4559, [www.water-technics.ru](http://www.water-technics.ru)

**Интерма** (495) 783-7000, факс 783-9228, [www.interma.ru](http://www.interma.ru)

**Контур-Вест** (495) 191-7178, факс 946-2837, [www.kontur-west.ru](http://www.kontur-west.ru)

**Лит-Трейддинг** (495) 745-8935, 380-0124, [www.litopt.ru](http://www.litopt.ru)

**Пари Групп** (495) 727-1119, [www.parigrupp.ru](http://www.parigrupp.ru)

**Проксима** (495) 741-3004, факс 943-7633, [www.proxima-k.ru](http://www.proxima-k.ru)

**Центр ОВМ** (495) 491-5788, факс 491-0094, [www.ovm.ru](http://www.ovm.ru)

### Санкт-Петербург:

**Алсель СПб** (812) 325-2424, 325-2407, [www.ahsell.ru](http://www.ahsell.ru)

**Дюйм** (812) 327-90-21, e-mail [duim@spb.duim.ru](mailto:duim@spb.duim.ru)

**Невский Проспект** (812) 567-1204, 567-9439, [www.nevskypr.ru](http://www.nevskypr.ru)

**NORD COMPANY** (812) 380-8210, 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 Саньч Профи** (812) 320-2664, 320-2661, [www.san-sanych.ru](http://www.san-sanych.ru)

### Екатеринбург:

**САНТЕХИМПЭКС** (343) 210-4043, 269-1528, 269-1529, [www.stimek.ru](http://www.stimek.ru)

# Кто опустошает карманы плательщиков в системе услуг ЖКХ?

Реформа ЖКХ утонула в словесной эквилибристике по причине моральной и физической неготовности к перестройке этой важнейшей сферы жизнеобеспечения населения. Хотели сделать «как лучше», но оказалось «как всегда» — в точности «по Черномырдину». До сих пор нет четкой программы действий. Почему-то решения сложнейшей социальной проблемы принято искать непременно на пути развития рыночных отношений. Никто из специалистов не доказал ущербность существующей многие десятилетия государственной системы ЖКХ и не попытался экономически доказать преимущества перехода к рыночной системе. Страна с колоссальными потерями материальных и людских ресурсов еле-еле выползает из горбачевской «перестройки». И теперь нас втягивают в новую «перестройку», которая чревата еще большими издержками, поскольку направлена не только на повышение квартплаты при мизерной заработной плате и пенсии. Выселения за неуплату ЖКХ уже сейчас идут повсеместно и жилье нередко перепродается вместе с жильцами.

Автор Г.С. ИВАНОВ, д.т.н., профессор



Приватизация жилья оборачивается «сыром в мышловке» — только теперь население поняло фактическую направленность приватизации, как переложение всех услуг на плечи собственников жилья. Неслучайно Президент РФ В.В. Путин вынужден был признать, что собственники жилья не могут своими силами осуществлять капитальный и текущий ремонт зданий и благоустройство территорий, поэтому государство должно взять эти услуги на себя. В периодической печати появилось множество публикаций по реформе ЖКХ. Видимо поторопились с законом думцы. Сошлемся, например, на подборку статей в новом информационно-аналитическом журнале «ЖКХ и строительство/Доркомстрой» (№1(19)/2007 г.). В статье Е.Н. Сидельниковой «Основные направления реформирования ЖКХ» утверждается, что реформирование ЖКХ будет осуществляться в период 2007–2008 гг. в рыночных условиях по четырем направлениям: социальная защита населения, коммунальные услуги, оплата жилья и коммунальных услуг, государственная поддержка.

Из приведенного случайного перечня четырех направлений непонятен механизм их приобщения к рыночным условиям. Попытаемся разобраться, почему так необходим переход к рыночным отношениям на примере рассмотре-

ния существующей практики оформления счетов по сбору платежей за услуги ЖКХ в столичном районе «Лосиноостровский». За основу примем на выборку реальные счета за период март–май–июль–сентябрь–ноябрь 2007 г. (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что суммарные начисления за жилищно-коммунальные услуги ЖКХ по отношению к исходному марту месяцу значительно возросли, в т.ч. по водопотреблению и водоотведению в 1,6–2,3 раза, и оказались даже более затрат на отопление и ремонт жилья.

Очевидно, что тарифы на водопотребление искусственно завышены (табл. 2) и требуют корректировки. Например, тариф на горячее водоснабжение в марте был равен 48,20 руб/м<sup>3</sup> и превышал почти в пять раз тариф на холодную воду, а в апреле тариф снижен с 48,20 до 38,42 руб/м<sup>3</sup>. И совсем странно выглядит появление тарифа на холодную воду (ХВ для ГВС) в размере 9,78 руб/м<sup>3</sup>.

Вся эта путаница задумана для обмана потребителя в целях сохранения завышенного тарифа на горячую воду, не имеющего технического и экономического обоснований.

В ЖКХ сложилась ненормальная ситуация с тарифами на водопользование при эксплуатации жилых помещений. Известно, что горячее водоснаб-

жение в Москве основано на использовании конденсата отработанного на ТЭЦ пара, получаемого при производстве электроэнергии, стоимость которой потребитель уже полностью оплатил. Поэтому для потребителя и ТЭЦ конденсат является почти бесплатным продуктом, который повторно используется для производства пара, а излишки горячего конденсата поступают в бойлеры для обогрева жилых помещений и горячего водоснабжения. При указанной схеме отпадает надобность в нагреве холодной воды для отопления и горячего водоснабжения. При использовании районных резервных и котельных потребность в подготовке горячей воды сохраняется. Однако их мощности в г. Москве невелики по сравнению с ТЭЦ и должны обсчитываться обособленно по другой методике. Более значительны затраты на эксплуатацию и ремонт тепловых сетей, которые в приведенном выше платежном документе почему-то оторваны от затрат на содержание и ремонт жилых помещений и отопление зданий. Как стало известно, возникла специальная «водная ком-



Установите наш котёл –  
пойдёте в мае на футбол!\*



На правах рекламы

**Выиграй билет на финальный матч самого  
престижного клубного турнира Европы по футболу  
(Москва, Лужники, 21 мая 2008 года)**

**\*Подробности на [www.vaillant.ru](http://www.vaillant.ru)**

■ Структура платежных документов на услуги ЖКХ в 2007 г.

табл. 1

Вид услуг	Март				Апрель				Май				
	Тариф	Кол-во	Начислено, руб.	%	Тариф	Кол-во	Начислено по тарифу, руб.	%	Тариф	Кол-во	Начислено по тарифу, руб.	%	
Ремонт	6,00 руб/м <sup>2</sup>	58,2 м <sup>2</sup>	349,20	17,3	6,00 руб/м <sup>2</sup>	58,2 м <sup>2</sup>	349,20	14,5	6,00 руб/м <sup>2</sup>	58,2 м <sup>2</sup>	349,20	–	
Отопление	9,90 руб/м <sup>2</sup>	58,2 м <sup>2</sup>	576,18	28,5	9,90 руб/м <sup>2</sup>	58,2 м <sup>2</sup>	576,18	23,9	9,90 руб/м <sup>2</sup>	58,2 м <sup>2</sup>	576,18	–	
<b>Итого, руб.</b>			925,38	45,8			925,38	38,4			925,38	40,3	
ХВС	9,78 руб/м <sup>3</sup>	20,16 м <sup>3</sup>	197,16	9,8	9,78 руб/м <sup>3</sup>	29,5 м <sup>3</sup>	288,51	12,	9,78 руб/м <sup>3</sup>	27,95 м <sup>3</sup>	273,39	–	
ХВ для ГВ	–	–	–	–	9,78	14,6 м <sup>3</sup>	142,79	5,9	9,78	13,03	127,44	–	
ГВС	48,20	10,50 м <sup>3</sup>	506,10	25,1	38,42	14,6 м <sup>3</sup>	560,93	23,2	38,42	13,03	500,64	–	
Водоотведение	7,78 руб/м <sup>3</sup>	30,66 м <sup>3</sup>	238,53	11,8	7,78	44,1 м <sup>3</sup>	343,10	14,2	7,78	40,99	318,87	–	
<b>Итого, руб.</b>			941,79	46,7			1334,86	55,3			1220,34	53,1	
Газ	15,90	3 чел.	47,70	2,4	15,90	3 чел.	47,70	2,0	15,90	3 чел.	47,70	–	
Радио	22,42	1 ед.	22,42	1,1	22,42	1 ед.	22,42	1	22,42	1 ед.	22,42	–	
Антенна	43,00	1 ед.	43,00	2,1	43,00	1 ед.	43,00	1,8	43,00	1 ед.	43,00	–	
Зап. уст.	37,90	1 ед.	37,90	2,0	37,90	1 ед.	37,90	1,6	37,90	1 ед.	37,90	–	
<b>Итого, руб.</b>	151,02	7,5			151,02	6,3			151,02	6,6			
<b>Всего без учета страхования</b>	2018,19 руб.				2411,26 руб.				2296,74 руб.				100

Вид услуг	Июль				Сентябрь				Ноябрь				
	Тариф	Кол-во	Начислено по тарифу, руб.	%	Тариф	Кол-во	Начислено по тарифу, руб.	%	Тариф	Кол-во	Начислено по тарифу, руб.	%	
Ремонт	6,00 руб/м <sup>2</sup>	58,2 м <sup>2</sup>	349,20	–	6,00 руб/м <sup>2</sup>	58,2 м <sup>2</sup>	349,20	–	6,00 руб/м <sup>2</sup>	58,2 м <sup>2</sup>	349,20	–	
Отопление	9,90 руб/м <sup>2</sup>	58,2 м <sup>2</sup>	576,18	–	9,90 руб/м <sup>2</sup>	58,2 м <sup>2</sup>	576,18	–	9,90 руб/м <sup>2</sup>	58,2 м <sup>2</sup>	576,18	–	
<b>Итого, руб.</b>	–	–	925,38	48,3	–	–	925,38	47,1	–	–	925,38	41,9	
ХВС	9,78 руб/м <sup>3</sup>	20,16 м <sup>3</sup>	197,16		9,78 руб/м <sup>3</sup>	29,76 м <sup>3</sup>	291,05		9,78 руб/м <sup>3</sup>	29,76 м <sup>3</sup>	291,05		
ХВ для ГВ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
ГВС	48,20	10,50 м <sup>3</sup>	524,55	–	48,20	10,88 м <sup>3</sup>	524,42	–	48,20	10,88 м <sup>3</sup>	524,42	–	
Водоотведение	7,78 руб/м <sup>3</sup>	30,66 м <sup>3</sup>	11,37	–	7,78	40,64 м <sup>3</sup>	316,14	–	7,78	40,64 м <sup>3</sup>	316,14	–	
<b>Итого, руб.</b>	–	–	1137,79	43,6	–	–	890,60	45,2	–	–	1131,72	51,3	
Газ	15,90	3 чел.	47,70	–	15,90	3 чел.	47,70	–	15,90	3 чел.	47,70	–	
Радио	22,42	1 ед.	22,42	–	22,42	1 ед.	22,42	–	22,42	1 ед.	22,42	–	
Антенна	43,00	1 ед.	43,00	–	43,00	1 ед.	43,00	–	43,00	1 ед.	43,00	–	
Зап. уст.	37,90	1 ед.	37,90	–	37,90	1 ед.	37,90	–	37,90	1 ед.	37,90	–	
<b>Итого, руб.</b>	151,02	7,9	–	–	7,7	–	151,02	6,8	–	–	–	–	
<b>Всего без учета страхования</b>	1917,12 руб.				1967,00 руб.				2207,92 руб.				100

пания», которая **без зазрения совести перепродает дармовой конденсат потребителю, вздувает стоимость ЖКХ и незаконно загребают огромную прибыль.** Например, при принятых постоянных значениях тарифов (табл. 2) в апреле стоимость ЖКУ возросла с 1233,58 до 1516,49 руб., т.е. примерно на 283 руб. или на 23 %.

Вызвано указанное подорожание услуг ЖКХ необоснованной накруткой стоимости холод-

ной и горячей воды, а также включени-

ем в платежку услуг на водоотведение. Стоимость услуг для наглядности выражена в процентном отношении. Оказалось, что на содержание, ремонт и отопление жилых помещений затраты меньше, чем на холодное и горячее водоснабжение, включая водоотведение, чего не должно быть по значимости, учитывая обстоятельства, раскрытые выше и связанные с использованием конденсата для горячего водоснабжения. Затраты на водоснабжение и водоотведение имеют заметную тенденцию к повы-

шению. Выявленные факты свидетельствуют о том, что **тарифы на горячую воду искусственно завышены и являются главной причиной неумеренного повышения стоимости ЖКХ в течение всего 2007 г.**

С 1 января 2008 г. в столице повышаются цены на услуги ЖКХ, о чем подписано мэром Ю.М. Лужковым специальное постановление, из которого наше внимание привлекли расчеты стоимости холодной и горячей воды, отопления и ремонта жилых домов в связи с значительным подорожанием стоимости услуг на (18,5 %), в т.ч. на холодную воду почти 14,20 руб. и горячую — 44,12 руб.

В первую очередь это касается стоимости услуг (табл. 3) за холодную и горячую воду, установленных постановлением с нового года, что подтверждается следующими фактами — см. табл. 3.

■ Структура стоимости услуг ЖКХ в процентах в 2007 г.

табл. 2

Виды услуг	март	апрель	май	июль	сентябрь	ноябрь
а) начисления на содержание и ремонт жилых помещений.	45,8	38,4	40,3	48,3	47,1	41,0
б) начисления на водоснабжение и водоотведение	46,7	55,3	53,1	43,6	45,5	51,3
в) прочие услуги	7,9	7,7	6,8	7,9	7,7	6,8



**газовые и жидкотопливные горелки  
HANSA**



**электрические водонагреватели  
STIEBEL ELTRON**



*\* Специальные цены для региональных партнеров*

**VAILLANT, VISSMANN, UNITHERM, PROTHERM, BUDERUS, ARISTON**



**Проектирование**



**Подготовка  
техническо-коммерческих  
предложений**



**Пусконаладочные  
работы**



**Гарантийный  
и послегарантийный  
ремонт**

В содержании табл. 3 обнаружались серьезные ошибки, наличие которых в платежных документах недопустимо, например:

1. Недопустима замена тарифов на холодную и горячую воду «стоимостью на человека в месяц в настоящее время» (ноябрь месяц), поскольку этот показатель не зависит от расхода воды (м³) и величины тарифа (руб/м³), определяющих стоимость услуг ЖКХ (м³·руб/м³ = руб.), т.е. оторван от физической основы, не имеет собственной стоимости и является ширмой-пустышкой, а вся затея с заменой тарифов — откровенным блефом, что грозит злоупотреблением. Угроза связана с тем, что **на стоимость с человека можно навешивать любые суммы услуг, не утруждая себя обоснованием и ответственностью перед государством и потребителями услуг.** В первую очередь пострадают многодетные семьи, жильцы общежитий, инвалиды и другие категории населения в зависимости от заселенности жилья.

2. Не соответствуют действительности принятые в качестве исходного базиса стоимости холодной и горячей воды якобы достигнутые «в настоящее время» (67,80 и 228,78 руб/чел.), оказалось (табл. 1), что их стоимости занижены в 2–3,5 раза по отношению к уже оплаченной в 2007 г. стоимости услуг ЖКХ.

3. Элементарные ошибки допущены при определении повышенных значений стоимости услуг ЖКХ и суммировании расчетных величин с разными размерностями:

$$67,80 \text{ руб/чел.} + 14,04 \text{ руб.} = 81,84 \text{ руб.},$$

$$228,78 \text{ руб/чел.} + 44,12 \text{ руб.} = 272,90 \text{ руб.},$$

$$9,90 \text{ руб/м}^2 + 1,9 \text{ руб.} = 11,80 \text{ руб.},$$

$$6 \text{ руб/м}^2 + 1 \text{ руб.} = 7 \text{ руб.}$$

Отличия новых тарифов на 2008 г. состоят в следующем:

- значения величин тарифов возросли до 18,5%;
- произведена частичная подмена тарифов «стоимостью на человека»;
- величины новых тарифов на водопользование поставлены в зависимость от того, как были определены расходы воды по счетчику или без него.

Попытаемся оценить целесообразность и результативность нововведений.

1. Заданный в 2008 г. рост тарифов — не более 18,5% — не согласуется с повышением стоимости услуг ЖКХ на 2% при заданном повышении цен на холодную и горячую воду (14,04 и 44,12 руб/мес.),

■ Как подорожает «коммуналка» («Комсомольская правда», стр. 3 от 10.11.2007 г.) табл. 3.

№	Услуга	Стоимость на человека в месяц в настоящее время (ноябрь 2007 г.)	С 1 января 2008 г.
1.	Холодная вода в жилых домах, оборудованных водопроводом, канализацией и ванными с центральным горячим водоснабжением	67,80 руб/чел.	81,84 руб.
2.	Горячая вода в домах, оборудованных водопроводом со всеми удобствами, канализацией и ванными с центральным горячим водоснабжением	228,78 руб/чел.	272,90 руб.
3.	Отопление	9,90 руб/м²	11,80 руб.
4.	Ремонт жилья в жилых домах со всеми удобствами	6,00 руб/м²	7,00 руб.

■ Сравнение тарифов 2007 г. с тарифами 2008 г. табл. 4

№	Виды услуг	2007 г.			2008 г.		
		Тариф	Кол-во	Начислено	Тариф	Кол-во	Начислено
1.	Содержание и ремонт жилья	6,00 руб/м²	58,20 м²	49,20 руб.	7,00 руб/м²	58,20 м²	407,40 руб.
2.	Отопление	9,90 руб/м²	58,20 м²	576,18 руб.	11,80 руб/м²	58,20 м²	576,16 руб.
3.	ХВС по счетчику	9,76 руб/м³	29,76 м³	291,05 руб.	11,80 руб/м³	29,76 м³	351,12 руб.
4.	ХВС без счетчика	—	—	—	81,84 руб/чел.	n = 1	81,84 руб.
5.	ГВС по счетчику	48,20 руб/м³	10,80 м³	520,56 руб.	57,51* руб/м³	10,80	618,951 руб.
6.	ГВС без счетчика	—	—	—	272,90 руб/чел.**	n = 1	272,9-п руб.
7.	Водоотведение по счетчику	7,78 руб/м³	44,1	343,10 руб.	9,90 руб/м³	44,1	436,59-п руб.
8.	Водоотведение без счетчика	—	—	—	106,29 руб/чел.	n = 1	106,29-п руб.

Примечания: n — заселенность жилых помещений, чел. \* В том числе 11,80 руб/м³ за воду и 45,71 руб/м³ — за подогрев воды.  
 \*\* В том числе 56,0 руб/чел. за воду и 216,90 руб/чел. — за подогрев воды.

что подтверждается результатами расчетов (табл. 1) в 2007 г.: в среднем цена услуг возрастала на 190 руб/мес. Ожидаемая цена услуг в январе 2008 г. должна составить при новых тарифах 106 руб., или 9%.

2. Выше было доказано, что «стоимость на человека» (руб/чел.) нелегитимна и не должна применяться в расчетах стоимости услуг ЖКХ из-за допущенных ошибок. При сравнении тарифов (табл. 3) вскрылись более серьезные несоответствия, подтверждающие обоснованность запрета: оказалось, что повышенные значения стоимости услуг — 81,84 и 272,90, в т.ч. водоотведения 106,29 руб/чел. — возведены в ранг тарифов с той же размерностью и должны применяться при отсутствии показаний водосчетчиков.

**Совершен чудовищный уголовно наказуемый подлог в целях грабежа населения, пока не имеющего водосчетчиков.**

3. Выше было отмечено, что для горячего водоснабжения при централизованном обеспечении населения в основном используется на московских ТЭЦ конденсат с градирен, который требует охлаждения, а не подогрева, т.к. температура воды на выходе из крана не должна превышать 70 °С в целях предупреждения ожогов потребителей. Поэтому нельзя принять версию разработчиков,

которая походит на мошенничество. В связи с этим подобное явление, с нашей точки зрения и здравого смысла, порождено прежде всего завышением величины тарифов на горячую воду, что и ведет к соблазну легкой наживы. **Целесообразно не повышать, а снизить тариф на горячую воду (48,20 руб/м³) минимум втрое.** Освободившиеся денежные средства возможно было бы, например, направить на ремонт теплотрасс, при подтоплении которых теряется огромное количество тепловой энергии. Выявленные серьезные ошибки требуют немедленного исправления с привлечением квалифицированных специалистов. Лица, допустившие умышленное сверхповышение стоимости услуг ЖКХ, должны быть наказаны.

Нами приняты к сведению и применению решения мэра Ю.М. Лужкова, озвученные на пресс-конференции 22 ноября 2007 г., в части освобождения малообеспеченных московских семей от стопроцентной оплаты за услуги ЖКХ, а также о ликвидации изживших себя ДЕЗов и передаче их функций по ремонту



# Современная конденсационная техника

## Техническое совершенство



**Энергоносители:**  
жидкое топливо, газ,  
солнечная энергия,  
твердое топливо, тепловая  
энергия окружающей среды



**Диапазон мощностей:**  
от 1,5 кВт до 20 МВт



**Системные решения:**  
идеально согласованные  
между собой компоненты



**Категории продуктов:**  
100 Плюс, 200 Комфорт,  
300 Совершенство

VIESMANN

VITOCROSSAL 300

Напольный конденсационный котел Vitocrossal 300 - это прекрасный результат инновационных технических разработок компании Viessmann. Конструкция котла обеспечивает эффективное использование тепла конденсации водяных паров из продуктов сгорания. Благодаря этому нормативный к.п.д. котла составляет 109%. Vitocrossal 300 отвечает самым высоким требованиям по экономичности, эффективности и качеству.

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

**VIESMANN**

climate of innovation

и обслуживанию акционерным обществам. В связи с этим вызывает недоумение вроде бы хорошее начинание по переводу отопления жилья на два режима: летний (200–300 руб/мес.) и зимний (900–1200 руб/мес.), что снижает стоимость отопления в среднем на 600 руб/год или 50 руб/мес. (8,3%), заметим, при повышении тарифов на 18,5%. Не жлобство ли это после заботливых слов в адрес малоимущих? Поэтому возникли опасения, что хорошие начинания могут захлопнуть без радикального решения задач по упорядочению стоимости услуг ЖКХ и крайне необходимого строгого контроля исполнения. Мы исходим из того, что нельзя допустить повторения вскрытых фактов умышленной фальсификации расчетов стоимости услуг, раскрытой выше.

Давно назрел вопрос о дифференцированной шкале подоходного налога, и в т.ч. стоимости услуг ЖКХ. Многим известно, что в Европе и Америке такая шкала издавна принята и жестко применяется в случаях неуплаты налога, вплоть до тюремного заключения. Непонятно, из каких соображений наша Государственная Дума несколько лет тому назад приняла закон о едином размере подоходного налога (12%) для богатых и бедных. В Германии и других странах не только инвалиды и ветераны, но и рядовые пенсионеры освобождены от налогов. Напомним, что под соусом реформы началось повышение стоимости услуг, которое вылилось в непомерное повышение цен на жилье и чудовищный обман населения, показанный выше.

Нельзя допустить того, чтобы упомянутые акционерные общества (АО) повторили путь, проложенный ДЕЗами. Без вычислительных центров АО не обойтись. Попытаемся на основе печального опыта подсказать, как избежать серьезных ошибок в новом году.

Начнем с того, что нынешние **платежки не имеют защиты и мало похожи на платежные документы** и этим пользуются

жулики, подсовывая ложные счета, но со своими реквизитами. Не менее важно **унифицировать форму** и оградить содержание платежей от приписок, что к сожалению имеет место.

Например, сошлемся на содержание и оформление платежей за 2007 г. в двух столичных районах — «Лосиноостровский» выборочно за период с марта по ноябрь и платежку за ноябрь месяц из «Теплого Стана».

□ в лосиноостровские платежки (см. табл. 1) включены два вида новых услуг, которых ранее не было: «холодная вода для горячей воды (ХВ и для ГВ) и «Водоотведение». Им присвоены новые тарифы, соответственно, 9,78 и 7,78 руб/м<sup>3</sup>, что неправомерно, т.к. первый из них уже принадлежит ХВС, а второй просто выдуман. Указанные виды услуг являются приписками;

□ во всех платежках отсутствуют краткие пояснения, без которых пользователи услуг не могут проверить правильность выбора тарифов и начислений; условные обозначения видов услуг напоминают шараду, например, ХВС ДПУ, ГВС ДПУ, ХВ для ГВ;

□ теплостанская платежка почему-то содержит только три вида услуг — отопление, ГАЗ, ГВ. Непонятно, куда исчезли остальные виды платежа, но обращает внимание сверхвысокий абсурдный тариф на горячую воду — 182,30 руб/м<sup>3</sup> на одного человека. При всем желании «одиночка» не может израсходовать более 10 м<sup>3</sup> горячей воды в месяц.

Как видно из приведенных примеров, просматривается общая тенденция к завышению не только тарифов, но и в целом стоимости услуг ЖКХ. Это обстоятельство настораживает, поскольку бешеные деньги легко прилипают к грязным рукам.

#### Выводы и предложения

1. Некорректные требования столичной мэрии в части общего роста на 18,5% тарифов на услуги ЖКХ с 1 января 2008 г., в т.ч. на холодную и горячую воду, оказались невыполнимы (табл. 1) из-за допущенных исполнителями серьезных методических ошибок.

2. Показатель «стоимости на человека» не зависит от расхода воды (м<sup>3</sup>) и стоимости тарифа (руб/м<sup>3</sup>), произведение которых (м<sup>3</sup>·руб/м<sup>3</sup> = руб.) должно определять стоимость услуг ЖКХ. Показатель «стоимости на человека» оторван от физической основы, не имеет собственной стоимости и является ширмой-

пустышкой, а вся затея с заменой тарифов — откровенным блефом.

3. Угроза связана с тем, что «стоимость с человека» доступна для накрутки и прикрытия любых сумм услуг.

4. Мошенничеством является незаконный перевод стоимости услуг на холодную и горячую воду (81,84 и 272,90 руб.) в категорию тарифов с противоположной заменой размерности (руб/чел.). В этом же ряду находится двойной подогрев самого повышенного тарифа — 57,51 руб/м<sup>3</sup>, в т.ч. 11,80 руб/м<sup>3</sup> за воду и 45,71 руб/м<sup>3</sup> — за подогрев воды и псевдотарифа — 272,90 руб/чел., в т.ч. 56,0 руб/чел. за воду и 216,90 руб/чел. — за подогрев воды.

5. «Стоимость на человека» (руб/чел.) делает бессмысленной установку водосчетчиков. Противоречит здравому смыслу дублирование «стоимости на человека» тарифами на холодную и горячую воду плюс водоотведение (см. табл. 3).

6. Следует запретить использование показателя «стоимость на человека» и возвратиться к тарифной системе при строгом учете расходуемых материалов, заселенности жилья, объема ремонтных работ, расхода тепловой энергии, поступающей с ТЭЦ.

7. Давно назрела необходимость пересмотра и упорядочения стоимости тарифов, и в первую очередь на водопользование (9,78; 48,20; 9,10 руб/м<sup>3</sup>), принимая во внимание то, что в 2007 г. при использовании указанных тарифов стоимость услуг уже превысила разумные границы (см. табл. 1 и 2). Например, стоимость услуг на водопользование (табл. 2) уже превысила 50% от общей стоимости услуг ЖКХ. С точки зрения общестественности, тариф на горячую воду завышен не менее чем в пять раз.

8. Разработчики почему-то многократно смешивают два понятия: стоимость услуг (руб.) со стоимостью тарифа (руб/м<sup>2</sup> или руб/м<sup>3</sup>) и тем самым вносят путаницу в расчеты и даже в содержание, например, таблицы приложения 4 к постановлению Правительства Москвы №963-ПП от 6.11.2007 г.

9. Серьезные приписки выявлены при выборочном контроле содержания платежей в столичных районах «Лосиноостровский» и «Теплый стан», что служит сигналом для более детальной проверки работы вычислительных центров, в целях пресечения грабежа пользователей услуг ЖКХ. □



# protherm

www.protherm.ru



На правах рекламы  
Товар сертифицирован

ПАРТНЕР



## Леопард

Напольный газовый котел с проточным ГВС

- Мощность 8,5 - 23 кВт
- Нагрев воды в двухфункциональном теплообменнике
- Специальная турбинка для регулирования температуры ГВС
- Плавное модулирование мощности
- Газовая модуляционная горелка
- Автодиагностика
- Система эквитермического регулирования
- 5-литровый расширительный бак
- Система контроля отвода продуктов сгорания
- Защита от замерзания
- Функция «Зима-Лето»



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

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

info@protherm-ru.ru



# Отопление в стиле TECHNO

Проблема равномерного отопления больших помещений занимала даже античных строителей. Еще в II–III вв. до н.э. теплый воздух в пространстве под мраморным полом обогревал термы в Римской империи. Температурным источником служили вулканический пар, вода геотермальных источников или горячий воздух от дровяных печей. Современные конвекционные полы позволяют полностью скрыть обработку рециркулируемого воздуха, управлять его температурой и направлением воздушных потоков, и тем самым значительно расширяют сферы применения этого вида отопления.

**В**страиваемые в пол конвекторы могут использоваться как для самостоятельного отопления, так и в качестве дополнительного источника тепла в сочетании с радиаторами, фанкойлами, «теплым полом» и другими устройствами. Благодаря циркуляции и равномерному распределению теплого воздуха по всему помещению конвекция обеспечивает максимальный комфорт. Установленные в подоконные ниши конвекторы защищают остекленные поверхности от конденсируемой влаги в помещениях с большой площадью остекления.

Принцип действия конвекционного пола прост: более холодный воздух, скапливаясь у пола, попадает в конвектор, нагревается в теплообменнике и под действием свободной или принудительной конвекции поступает в помещение. У конвектора, встроенного в пол, видимой остается только решетка, которая выполняется из различных материалов, соответствующих дизайну помещения. Поэтому в отличие от большинства отопительных приборов конвекторы не занимают места и гармонично вписываются в любой интерьер.

Несмотря на растущий интерес к конвекционным полам, отечественные разработки занимают незначительную долю рынка. Надо отметить, что российские компании, используя опыт и передовые технологии мировых лидеров, разрабатывают и внедряют собственные решения в области производства теплообменного оборудования. Это обеспечивает высокое качество продукции при конкурентоспособных ценах.



В конвекционных полах **Techno** (производитель — компания «Технохолд», сайт в интернете — [www.technohold.com](http://www.technohold.com)) непрямого нагрева воздуха происходит в теплообменниках, в которые подается горячий теплоноситель от централизованных или автономных источников теплоснабжения с температурой на входе до 110 °С. Применяются медно-алюминевые теплообменники с мощностью от 0,2 до 8,8 кВт.

Компания предлагает установки с естественной и принудительной конвекцией в широком модельном диапазоне: длина конвекторов **Techno** составляет от 800 до 2400 мм, глубина — 85/120 мм, ширина — 250/350/420 мм. В комплектацию входят рамки и декоративные решетки из дерева, анодированного или окрашенного алюминия разных цветов.

В моделях с принудительной конвекцией используются одно- и двусторонние тангенциальные вентиляторы производства EBM (Германия), которые устанавливаются параллельно теплообменнику и создают плоский равномерный поток воздуха большой ширины. Конструктивно они защищены специальным кожухом и имеют на входе фильтр от крупнодисперсной пыли. Максимальный уровень шума не превышает 32 дБ.

Стандартные изделия рассчитаны на работу в сети 220 В и управляются механическими и автоматическими устройствами, которые регулируют как подачу воды, так и воздуха (для моделей с принудительной конвекцией). В качестве опции выпускаются модели с электроприводом и вентиляторами 12 В постоянного тока и трехступенчатой регулировкой. Кроме того, гибкая структура производства позволяет изготавливать конвекторы по индивидуальному заказу с другими габаритами.

При необходимости конвекторы можно последовательно соединять, в т.ч. используя угловые соединения в пределах 90–180°.

Вся выпускаемая продукция производится с применением импортных комплектующих на современном оборудовании, проходит 100%-й контроль качества, имеет сертификат Госстандарта России и рекомендации НИИ сантехники. □







Посвящая себя будущему

## Измерительные технологии третьего тысячелетия

### Газоанализатор **testo 330 Long Life**

Сенсоры (O<sub>2</sub>,CO) с уникальным сроком службы 6 лет и гарантией производителя 4 года!

Меню прибора на русском языке

**Новинка!**



### **testo 327**

2-х компонентный  
газоанализатор  
гарантия 2 года



Газоанализаторы с инновационной технологией сенсоров позволяют существенно сократить эксплуатационные затраты

А также другие приборы для монтажа, сервиса и обслуживания систем отопления: манометры, пирометры, термометры, течеискатели горючих газов, анемометры, гигрометры, тепловизоры testo и многое другое

• 50 лет компании Testo  
• Больше инноваций, чем когда-либо  
• 50 инноваций в юбилейный год  
INNOVATION 2007



Российское отделение testo AG - ООО "Тэсто Рус"  
Тел.: (495)788-98-11; (495)788-98-50; Факс: (495)788-98-49; info@testo.ru; www.testo.ru

В многочисленных публикациях, посвященных теме напольного лучистого отопления, читателя упорно подталкивают к мысли, что в российских условиях теплые полы могут быть лишь модным дополнением к традиционному радиаторному отоплению. А так ли это на самом деле, и как определить ту границу, до которой напольное отопление может полностью вытеснить радиаторное?

Автор В.И. ПОЛЯКОВ, главный инженер «ВЕСТА Трейдинг»

# Что могут теплые полы?

Попробуем получить ответ на этот вопрос для современных жилых зданий, опираясь на отечественные строительные нормативы. Примем, что здания имеют неотапливаемый технический этаж и неотапливаемый подвал (в расчетах температура воздуха в этих помещениях принята 0°C, фактически, она определяется из уравнения теплового баланса).

Ограждающие конструкции зданий должны иметь приведенное сопротивление теплопередаче не ниже значений, изложенных в табл. 4 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП, рис. 1).

Примерное территориальное расположение зон ГСОП показано на рис. 2, который построен на основании табличных СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология».

Используя значения требуемых сопротивлений теплопередаче, можно определить требуемые общие приведенные коэффициенты теплопередачи для каждого типа ограждающей конструкции (см. табл. 1).

Если рассматривать жилое помещение со стандартным соотношением сторон 4:3 и площадью остекления равной 18% от площади пола, то в зависимости от схемы расположения помещения в здании (см. рис. 2), можно вычислить удельные потери тепла через ограждающие конструкции, приходящиеся на 1 м<sup>2</sup> площади пола (см. табл. 2).

Определяющим фактором при оценке предельных значений удельного теплового потока от элементов системы панельного отопления является максимально допустимая температура поверхности. В соответствии с п. 3.16 СНиП 2.04.05-91\* средняя температура поверхности полов в зонах постоянного пребывания людей не должна превышать 26°C; в зонах временного пребывания — 31°C. Максимальная температура поверхности пола по оси нагревательного эле-

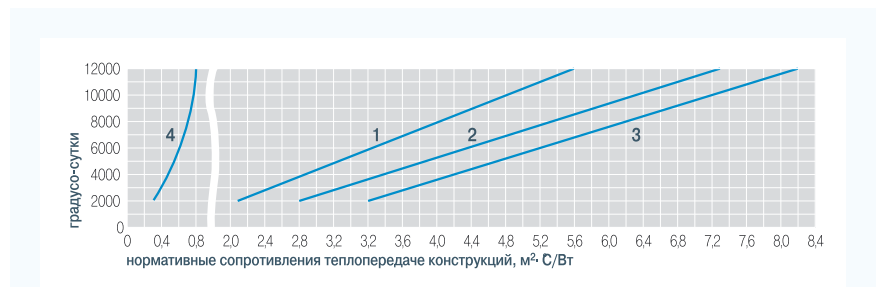


Рис. 1. Требуемые сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (1 — наружные стены; 2 — чердачные перекрытия, перекрытия над подвалами; 3 — покрытия; 4 — окна и балконные двери)

Требуемые коэффициенты теплопередачи ограждающих конструкций при температуре воздуха в помещении +20°C

табл. 1

Конструкция	Коэффициенты теплопередачи (Вт/м²·К), при значении ГСОП					
	2000	4000	6000	8000	10000	12000
Наружная стена	0,476	0,357	0,286	0,238	0,204	0,179
Чердачное перекрытие	0,357	0,270	0,217	0,182	0,156	0,137
Перекрытие над неотапливаемым подвалом	0,357	0,270	0,217	0,182	0,156	0,137
Окна и балконные двери	3,333	2,222	1,667	1,429	1,333	1,25

Удельные потери тепла через ограждающие конструкции

табл. 2

Номер схемы	Расчетная температура наружного воздуха, °С	Удельные потери тепла Вт/м² (пола), при значении ГСОП					
		2000	4000	6000	8000	10000	12000
1	-15	35	24	19	16	14	13
	-20	40	28	22	18	16	15
	-25	45	31	24	20	18	17
	-30	50	35	27	23	20	19
	-35	54	38	29	25	22	20
2	-15	47	34	26	22	20	18
	-20	54	38	30	25	22	20
	-25	61	43	34	28	25	23
	-30	67	48	37	31	28	25
	-35	74	53	41	35	31	28
3;5	-15	42	30	23	19	17	16
	-20	47	33	26	22	19	18
	-25	52	37	28	24	21	19
	-30	57	40	31	26	23	21
	-35	61	44	34	29	26	23
4; 6	-15	54	39	31	26	23	20
	-20	61	44	34	29	26	23
	-25	68	49	38	32	28	25
	-30	75	53	42	35	31	28
	-35	81	58	46	38	34	31



мента не должна быть выше 35 °С. Для паркета максимально допустимая температура поверхности — 27 °С (п. 3.9 СП 41-102-98).

Для определения максимального удельного теплового потока от теплового пола, можно использовать формулу, рекомендованную европейскими нормами DIN EN 4725-3 для интервала температур внутреннего воздуха от 18 до 25 °С:

$$q = 8,92(t_{\text{н}} - t_{\text{в}})^{1,1}, \text{ Вт/м}^2.$$

Среднюю температуру пола в основной зоне помещения примем 26 °С, а в краевых зонах шириной 0,75 м (вдоль наружных стен) — 31 °С. При этих условиях возможности напольного отопления для жилых помещений с температурой внутреннего воздуха 20 °С — см. табл. 3.

Сравнивая данные табл. 2 с реальными возможностями напольного отопления, можно утверждать, что во всех рассмотренных случаях теплый пол



Рис. 2. Зоны ГСОП для температуры внутреннего воздуха +20 °С

в российских климатических условиях при соблюдении нормативных требований по тепловой защите способен возместить теплопотери через ограждающие конструкции.

Анализ таблицы показывает еще один очень интересный и, на первый взгляд, парадоксальный факт: с увеличением показателя ГСОП возможности

напольного отопления возрастают. Это связано с тем, что в нормах принята такая зависимость требуемого сопротивления теплопередаче  $R_{\text{тп}}$  от ГСОП (см. рис. 1), которая «сглаживает» в экономически целесообразных пределах дисбаланс между годовым теплопотреблением в районах с мягким и суровым климатом.

# КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ BOILERS AND BURNERS

## 27-30 МАЯ 2008



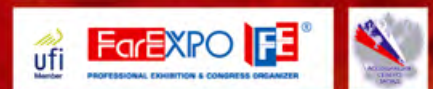
### МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



Реклама

**II МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ:**  
**«Промышленная и муниципальная энергетика: современное состояние, пути развития»**

Организаторы:



т./ф.: +7 (812) 777-04-07,  
+7 (812) 718-35-37,  
<http://www.farexpo.ru>,  
e-mail: [gas2@orticon.com](mailto:gas2@orticon.com)

## САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Петербургский СКК, пр. Ю. Гагарина, 8

■ Средний удельный тепловой поток от теплого пола табл. 3

Номер схемы	Доля краевых зон в общей площади, %	Удельный тепловой поток, Вт/м <sup>2</sup>		
		основная зона	краевая зона	средний
1; 3; 5	25	64	124,7	79,2
2; 4; 6	39	64	124,7	87,7

■ Удельные затраты тепла на нагрев инфильтрующегося воздуха табл. 4

Температура наружного воздуха, °С	Плотность наружного воздуха, кг/м <sup>3</sup>	Удельные затраты тепла на нагрев инфильтрующегося воздуха, Вт/м <sup>2</sup>
-15	1,368	40,2
-20	1,395	46,9
-25	1,423	53,8
-30	1,453	61,0
-35	1,483	68,5

■ Удельная теплотребность помещений с учетом затрат тепла на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха табл. 5

		2000	4000	6000	8000	10000	12000
1	-15	80	70	64	62	60	59
	-20	92	81	75	71	70	68
	-25	106	92	85	81	79	78
	-30	118	104	96	92	89	87
	-35	132	115	107	102	100	98
2	-15	97	84	76	72	70	68
	-20	112	96	88	83	80	78
	-25	127	110	100	95	91	89
	-30	142	123	112	106	103	100
	-35	158	137	124	118	115	112
3; 5	-15	89	77	71	68	66	64
	-20	102	88	81	78	75	74
	-25	114	100	92	87	85	83
	-30	127	111	102	98	95	93
	-35	140	123	113	108	105	103
4; 6	-15	105	91	83	78	75	73
	-20	121	104	95	89	86	84
	-25	136	117	107	101	97	95
	-30	151	130	119	113	109	106
	-35	167	144	132	124	120	117

Примечание: светло-голубым выделены значения, при которых напольное отопление полностью заменяет радиаторное.

Однако, кроме теплопотерь через ограждающие конструкции, при отсутствии принудительной вентиляции, в расчете мощности отопительной системы необходимо учитывать затраты тепла на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха.

Требования российских норм предполагают учитывать эти затраты из расчета нагрева до комнатной температуры 3 м<sup>3</sup> воздуха в час на 1 м<sup>2</sup> площади помещений. Для расчета количества тепла используется формула:

$$Q_{\text{инф}} = 0,28L\rho_n c_v (t_v - t_n).$$

Результаты расчетов представлены в табл. 4.

Добавляя затраты тепла на нагрев инфильтрующегося воздуха, учтенные в нормативном объеме, к теплопотерям через ограждающие конструкции, полу-

чим данные общей удельной теплотребности (табл. 5).

Как видно из табл. 5, при учете нормативных затрат тепла на нагрев поступающего с улицы воздуха возможности напольного отопления по самостоятельному отоплению зданий несколько сократились, причем именно в зонах с ГСОП 2000–4000.

Однако и здесь все не так однозначно. Ведь при живом проектировании можно учесть и ряд следующих факторов:

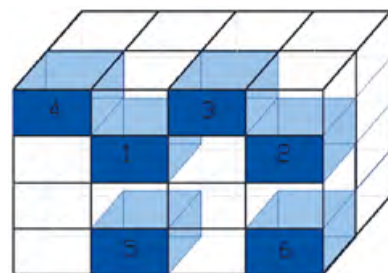
□ при напольном отоплении температуру внутреннего воздуха в помещении можно принять на 1,5–2°С ниже, чем при радиаторном отоплении. При этом результирующая (ощущаемая) температура для человека не изменится, т.е. уровень комфортности останется прежним;

□ человек тоже является своеобразным «теплогенератором», развивая даже в состоянии покоя «тепловую мощность» в 80–100 Вт (по массе тела), что добавляет к теплопоступлениям в 5–8 Вт/м<sup>2</sup> с человека;

□ для нормального дыхания человеку нужно в час всего 1,5 м<sup>3</sup> воздуха, а не 3 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> (60 м<sup>3</sup> для помещения в 20 м<sup>2</sup>), как предусмотрено нормами по инфильтрации;

□ в дополнение к теплоте полу можно использовать фрагментарное «настенное» отопление, тем более, что строительными нормами допускается повышение средней температуры поверхности стены на уровне 1 м от пола до 95°С;

□ в конце концов, пять суток в году, при которых (по статистическим данным) наблюдается расчетная зимняя температура, можно либо поступиться проветриванием, либо использовать какой-либо дополнитель-



■ Рис. 3. Схемы расположения помещения в здании

ный источник тепла (например, тепловентилятор), т.к. при превышении расчетной температуры радиаторное отопление тоже не справится с возмещением теплопотребности.

Удобство отопления с помощью теплого пола, пожалуй, ни у кого не вызывает сомнения. Данной статьей хотелось поколебать бытующее заблуждение, что «севернее Ростова теплый пол не может конкурировать с радиаторным отоплением». Может, и успешно конкурирует. В Финляндии, Швеции, Норвегии и Дании более 45% жилых домов отапливаются с помощью различных безрадиаторных систем лучистого обогрева. □



# Котлы Siberia. Технология, ставшая символом

**ЗАО «Ростовгазоаппарат»** специализируется на выпуске газовых отопительных аппаратов с 1959 г., и с тех пор является признанным лидером по производству экономичных газовых отопительных аппаратов. Если до 1992 г. завод выпускал аппараты лишь двух модификаций, то современная производственная линейка включает 26 наименований напольных и настенных АОГВ. Аппараты выпускаются разной конфигурации, мощности и комфортности: тепловая мощность от 11,6 до 35 кВт — с механической автоматикой собственного производства; с 2003 г. — мощностью 35, 50 и 100 кВт с американской автоматикой Honeywell.

С 2005 г. ЗАО «Ростовгазоаппарат» наладило серийный выпуск надежных отопительных аппаратов нового поколения **Siberia**, специально спроектированных с учетом суровых российских зим. Аппараты **Siberia** имеют высокие теплотехнические характеристики в части КПД, экономичный расход газа, компактные размеры, привлекательный дизайн, стойкое порошковое эпоксиполиэфирное покрытие. Автоматика безопасности и регулирования — итальянской фирмы Eurosit. Горелки, заменяемые в аппаратах **Siberia**, фирмы Polidoro или Worgaz, не имеют проскока пламени при снижении давления газа. Автоматика и горелки пол-



Настенный и напольный котлы Siberia

ностью оригинальны. Газогорелочные устройства проходят на заводе 100% контроль и специальную настройку режима горения как перед установкой в аппараты, так и после установки конечному потребителю. Производство теплообменников осуществляется из высококачественной стали Магнитогорского металлургического комбината. Качественная теплоизоляция позволяет устанавливать аппараты также и в бытовых помещениях.

Настенный котел **Siberia Top Line** — двухконтурный, мощностью 24 кВт — выпускается в двух модификациях — **Siberia 24** (с открытой камерой сгорания) и **Siberia 24C** (с закрытой). Эти котлы уже несколько лет используют для «поквартирки». Минимальная площадь отопления помещения — от 30 м<sup>2</sup> (максимальная — 200 м<sup>2</sup>). Автоматика котлов **Siberia Top Line** позволяет настроить мощность котла на конкретную отапливаемую площадь. При включении аппарата на подачу горячей воды для бытовых нужд, аппарат автоматически включается на полную мощность (24 кВт), что позволяет нагревать 12 л/мин при разности температур в 25 °С. Нагрев системы отопления и подача горячей воды занимают несколько минут. Немаловажно, что котлы **Siberia Top Line** гарантируют стабильную температуру горячей воды при включении нескольких точек водоразбора. Сочетание привлекательного дизайна и невысокой стоимости моментально сделало их востребованными, как в России, так и в странах СНГ. □

**ЗАО «Ростовгазоаппарат»**

344019, Россия,

г. Ростов-на-Дону, ул. 19-я Линия, д. 57

Тел: +7 (863) 295-59-18

[www.rndgaz.ru](http://www.rndgaz.ru), [www.siberiatech.ru](http://www.siberiatech.ru)

## Альфа Лаваль в России



Компания Альфа Лаваль основана в 1883 году шведским изобретателем Густавом де Лавалем. Первое представительство компании было открыто в г. Санкт-Петербурге в 1905 году. С 1992 года в России работает завод Альфа Лаваль, расположенный в г. Королев Московской области.

ОАО «Альфа Лаваль Поток» поставляет для российского рынка оборудование и технологии для систем тепло- и холодо-снабжения, пищевой, химической, энергетической, фармацевтической и биотехнологической отраслей промышленности, а также для судостроения и дизельной промышленности, нефтепереработки, очистки промышленных жидкостей и переработки осадков сточных вод, обеспечивая полный перечень услуг по обслуживанию и ремонту оборудования.

Адрес представительства Альфа Лаваль Поток или авторизованного партнера в Вашем регионе Вы можете найти на нашем сайте [www.alfalaval.ru](http://www.alfalaval.ru).



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

**ОАО «Альфа Лаваль Поток»**

Россия, Московская обл., 141070 г. Королев, ул. Советская, 73

Телефон: (495) 232-1250; Факс: (495) 232-2573 [www.alfalaval.ru](http://www.alfalaval.ru)

# Великолепный климат и низкие энергозатраты с ЕС-вентиляторами в циркуляторах воздуха Airius

Теплый воздух поднимается вверх и собирается под потолком. Эту закономерность использует в своих целях циркулятор воздуха, который производит фирма Avedon Engineering в Лонгмонте в американском штате Колорадо под названием Airius. Центральный элемент — ЕС-вентилятор ebmpapst Mulfingen.

Размещенные под крышей циркуляторы воздуха Airius с радиусом 20, 40 или 60 см заботятся о том, чтобы теплый воздух снова выдувался вниз, и во всем помещении была одинаковая температура. «Это экономит зимой затраты на отопление, а летом используется меньше энергии для климатизации», — объясняет принцип действия ответственный работник предприятия



■ Теплый воздух поднимается автоматически к потолку. Этот закон физики используют циркуляторы воздуха Airius

в Мульфингене Енс Мюнц. Уже полтора года фирма Avedon Engineering использует АС-вентиляторы ebmpapst в своих циркуляторах воздуха Airius. С июня 2008 г. будут применяться также ЕС-вентиляторы марки S3G330. Таким образом, можно будет сэкономить 35 % энергетических затрат по сравнению с обычными вентиляторами.

Циркуляторы воздуха Airius довольно успешно разрабатываются и приме-

## О компании ebmpapst

Возникшая в результате слияния трех компаний (ebm, papst и mvl), ebmpapst предлагает уникальный ассортимент продукции, являясь лидером мирового рынка электродвигателей и вентиляторов.

После слияния каждая из трех компаний привнесла те сильные стороны, которые сделали их лидерами в своих сегментах рынка.

Ради наших клиентов мы концентрируем наш творческий потенциал, наше умение и квалификацию, полагаясь на знания и умения каждой из команд.

9800 сотрудников в Германии и во всем мире развивают, производят и распространяют наши двигатели и вентиляторы. Каждый день наша работа направлена на совершенствование наших разработок в различных отраслях промышленности.

При этом мы известны не только созданием линеек продукции высокого качества, мы также выполняем индивидуальные заказы клиентов.

Наше кредо: «быть так близко к нашим клиентам, насколько это возможно, и быть лучшими в области инноваций и надежности».



■ С ЕС-вентиляторами ebmpapst циркуляторы воздуха Airius получают значительные преимущества

няются в США. Ввиду угрозы климатической катастрофы и стремительно-го повышения цен на энергию целью сотрудников ebmpapst является максимальное использование ЕС-вентиляторов. ebmpapst получает поддержку от министерства энергетики США. Клиенты, которые установили Airius на своих фабриках, хвалят не только приятный климат в помещении и экономии энергозатрат, а также бесшумную работу приборов: они значительно тише, чем продукция конкурентов. И благодаря ЕС-вентиляторам циркуляторы воздуха можно легко объединить в сеть и регулировать централизованно. □

## ebmpapst

### Адреса филиалов ebmpapst в России

#### в Москве:

ООО «ЭБМ-ПАПСТ Рус»

109029, Россия, Москва  
Нижегородская ул., д. 32, к. 15, офис 420  
Тел/факс: +7 (495) 980-75-24, 671-53-93  
Факс: +7 (495) 671-53-95  
E-mail: info@ebmpapst.ru  
[www.ebmpapst.ru](http://www.ebmpapst.ru)

#### в Санкт-Петербурге:

ООО «ЭБМ-ПАПСТ Рус»

196084, Россия, Санкт-Петербург  
ул. Заставская, д. 7, этаж 5, офис 501  
Тел/факс: +7 (812) 449-96-07  
E-mail: spb@ru.ebmpapst.com  
[www.ebmpapst.ru](http://www.ebmpapst.ru)

#### в Екатеринбурге:

ООО «ЭБМ-ПАПСТ Урал»

620102, Россия, Екатеринбург  
ул. Посадская, д. 23, этаж 4, пом. 3  
Тел: +7 (343) 233-77-85, 233-77-88  
E-mail: konstantin.molokov@ru.ebmpapst.com  
[www.ebmpapst.ur.ru](http://www.ebmpapst.ur.ru)





# УВЕРЕН В КАЖДОЙ С|Е|К|Ц|И|И!



**New!**

## OPTIMAL

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

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



**203 Вт!**

## EVOLUTION

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

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



**20 лет!**

## TWIN

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

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



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

Астрахань: (8512) 54-15-56, Барнаул: (3852) 366-399, Волгоград: (8442) 32-74-75,

Тольятти: (8482) 20-24-20, Калуга: (4842) 565-535, Новосибирск: (383) 212-46-56,

Омск: (3812) 46-77-77, Ростов-на-Дону: (863) 2-698-698, С-Петербург: (812) 350-14-14,

Саратов: (8452) 277-622, Тюмень: (3452) 46-72-61, Уфа: (347) 2-745-000,



# FERROLI. Обзор конденсационных котлов

Большую популярность в мире приобретает энергосберегающее оборудование. На рынке отопительной техники эта тенденция наиболее заметно прослеживается в увеличении интереса потребителей к конденсационным котлам. Такие аппараты обладают высоким КПД и низким уровнем эмиссии вредных веществ. Подобные рабочие характеристики стали возможны благодаря применению современных конденсационных технологий и технологии предварительного приготовления газозоудшной смеси (система предварительного смешивания). Группа компаний Ferrolі в ходе реализации специальной программы проводит активные конструкторские разработки и внедрение в производственную практику широкого спектра котельной конденсационной техники.



■ Котел Ferrolі Econcept Tech

Основной модельный ряд конденсационных котлов включает себя серию котлов **Econcept**. Эта серия представляет собой результат исследовательских работ компании **Ferrolі**, которые базируются на опыте североевропейских государств, где вопросам защиты окружающей среды традиционно уделяется особое внимание.

Все котлы модельного ряда **Econcept** оборудованы керамической микрофакельной горелкой с предварительным смещением. Горелка состоит из шести пластин и устанавливается в инвертированном положении. Горелочный блок оборудован системой электронного розжига и системой ионизационного контроля пламени. Система предварительного смещения котлов **Econcept** разработана компанией **Ferrolі** и совмещает в себе эффективность и простоту технического обслуживания.

Оригинальный алюминиевый теплообменник **Ferrolі** максимально повышает эффективность работы котла и позволя-

ет достигать КПД до 109%. Три температурных зоны 11-ходового теплообменника позволяют наиболее полно утилизировать теплоту конденсации паров из уходящих продуктов сгорания. Конструкция теплообменника и используемые материалы обеспечивают его долговечную работу без ухудшения характеристик. Теплообменник оборудован системой отвода конденсата с гидрозатвором.

Все котлы **Econcept** имеют встроенную функцию «компенсации наружной температуры»; это означает, что котел поддерживает температуру в подающем трубопроводе на оптимальном уровне, в зависимости от наружной температуры. Для активации этого режима к котлу необходимо подключить датчик наружной температуры (опционально).

**Econcept 15A-25A, Econcept 35A, Econcept 50A** представляют собой одноконтурные модели, предназначенные для работы в системе отопления производительностью 15; 25; 35 и 49 кВт. Однако эти модели имеют возможность подключения внешнего накопительного бойлера, что очень удобно в системах, требующих большого разбора воды. В электронной плате управления этих моделей предусмотрена функция для подключения внешнего бойлера косвенного нагрева, что дает возможность управления системой ГВС непосредственно через интерфейс котла.

Econcept	15A	25A	35A	50A
Полезная мощность (макс/мин), кВт	75/17	116/25	116/25	45,2/13,6

**Котлы серии Econcept 100** выполнены в модульном исполнении в корпусе из нержавеющей стали, внутри расположены два независимых отопительных блока. Каждый отопительный блок оборудован высокоэффективным алюминиевым теплообменником, керамичес-



кой горелкой с реверсивным пламенем и очень низким уровнем эмиссии, а также независимой системой электронного розжига и контроля пламени. Все котлы имеют встроенную систему защиты от замерзания и систему антиблокировки насоса. Это конденсационные котлы, предназначенные для обеспечения теплом крупных потребителей. Котлы изготавливаются для каскадной установки и имеют исключительно малые габариты, что совместно с привлекательным дизайном и высокими экологическими показателями делают их идеальным решением проблемы теплоснабжения круп-

ных торгово-развлекательных и бизнес центров, строящихся в густонаселенных районах городов.

Econcept	100
Полезная мощность (макс/мин), кВт	90,4/13,6





■ Котел Ferroli Econcept

**Серия Econcept Kombi 25С-35С** — напольные газовые конденсационные котлы, обеспечивающие подачу горячей воды в систему отопления и ГВС. Они оборудованы накопительным бойлером на 140 л, высокоэффективным алюминиевым теплообменником, керамической горелкой с реверсивным пламенем и очень низким уровнем эмиссии. Данные котлы могут дополнительно оснащаться комплектами для работы в многоконтурной системе. При комплектации данным оборудованием котел может обеспечивать одновременную работу трех контуров с разной температурой, например, контур отопления, два контура теплого пола плюс контур ГВС.

Econcept Kombi	25A	25A
Полезная мощность (макс/мин), кВт	24,7/7,3	34,6/10,2



**Новинки**

В 2008 г. произошло значительное расширение ассортимента конденсационных котлов компании **Ferroli S.p.A.**, предназначенных для бытового, коммунального и промышленного секторов. Модельный ряд пополнился сериями котлов **Econcept ST**, **Econcept TECH**, **Energy TOP**.

**Econcept ST** — настенный конденсационный котел со встроенным динамическим бойлером (модель С). Котел отличается высокой эффективностью и низкой эмиссией выбросов. В котле Econcept ST все рабочие параметры и аварийная индикация наглядно отображаются на ЖК-дисплее с подсветкой. Встроенные функции погодозависимого регулирования с возможностью подключения блока управления Romeo делают процесс поддержания заданных пользователем характеристик удобным и простым.

Econcept ST	25	35
Полезная мощность (макс/мин), кВт	25,2/5,3	34,8/6,5

**Econcept Tech** — новый компактный конденсационный котел. Модели как для отопления, с возможностью подключения внешнего бойлера, так и двухконтурные модели со скоростным пластинчатым теплообменником. Традиционные функции настенных котлов Ferroli: защита от замерзания, антиблокировка насоса, погодозависимое регулирование, возможность работы с блоком дистанционного управления Romeo.

Econcept Tech	25A	25C
Полезная мощность (макс/мин), кВт	15,0/3,5	24,7/7,3

Econcept Tech	35A	35C
Полезная мощность (макс/мин), кВт	34,6/10,2	34,8/6,3

**Energy TOP** — новый настенный отопительный конденсационный аппарат со стальной горелкой предварительного смешивания и с трубчатым алюминиевым конденсационным теплообменником. Две модели: 80 и 125 кВт. Традиционные функции настенных котлов Ferroli: защита от замерзания, антиблокировка насоса, погодозависимое регулирование, возможность работы с блоком управления Romeo. □

Energy Top	W80	W125
Полезная мощность (макс/мин), кВт	75/17	116/25

# «Сантехкомплект» представляет: радиаторы Panelli, баки Reflex, трубы и фитинги HG-TEC

В 2008 г. компания «Сантехкомплект» представляет стальные панельные радиаторы Panelli (Celikpan), баки Reflex и систему чугунных безраструбных труб и фитингов HG-TEC.

## Стальные панельные радиаторы Panelli

Радиаторы Panelli производятся на предприятии группы компаний Celik, которое, кроме всего прочего, является производителем штампованных металлических конструкций для автомобильной промышленности и одним из главных поставщиков таких компаний, как Ford, Renault, FIAT. Политика компании направлена на достижение высокого качества и надежности выпускаемой продукции. Качество и надежность лежат в основе всех изделий компании Celik. Все предприятия группы компаний Celik расположены в Европе и сертифицированы европейскими стандартами: TSE ISO EN 9000 (Сертификат на систему управления качеством) и TSE ISO EN 14000 (сертификат на систему экологического менеджмента, а также в российской системе ГОСТ Р). На данный момент Celikpan является успешно развивающейся компанией с оборотом более \$160 млн в год. Полностью автоматизированное производство стальных панельных радиаторов было начато в 1997 г. Производительность завода — 1,6 млн п.м. в год.

Для улучшения качества выпускаемой продукции и производительности в 2005 г. компания Celikpan провела модернизацию производства, заменив производственные, покрасочные, упаковоч-



ные линии (установлена новейшая линия известной швейцарской компании Schlater, модель 2006 г.). В настоящее время запускается новый завод, где располагаются три производственные линии.

Компания Celikpan располагает собственным штатом квалифицированных инженеров, которые последовательно ведут работу в области исследований новых материалов и процессов. Компания уделяет большое внимание обучению и повышению квалификации рабочего персонала, регулярно проводит семинары. Celikpan имеет разветвленную дилерскую сеть в 15 странах.

Генеральным представителем компании Celikpan в России является компания ООО «Сантехкомплект», в рамках которой создан проект, занимающийся технической поддержкой и продвижением бренда Panelli на российском рынке. Со-

трудники проекта прошли специальное обучение и являются квалифицированными специалистами в области отопления.

Радиаторы Panelli изготовлены из высококачественной низкоуглеродистой стали с улучшенными свойствами. Конструктивные особенности новых изделий обеспечивают универсальность подключения и терморегуляции. Большим удобством для покупателя станет широкий типоразмерный ряд радиаторов. Кроме того, радиаторы Panelli отличаются высокой прочностью: рабочее давление радиатора — 10 бар; на заводских испытаниях давление на разрыв составило 40 бар; на испытаниях в НИИ сантехники при предельном испытательном давлении 15 бар покрытие радиатора не деформировалось и внешних разрушений не наблюдалось.

Эксплуатация систем отопления, оснащенных радиаторами Panelli, и качество теплоносителя, используемого в этих системах, должны соответствовать требованиям «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» РД 34.20.501-95. Система с радиаторами Panelli должна быть оснащена индивидуальными устройствами для выпуска воздуха (кранами Маевского). Максимально допустимое рабочее давление — 10 бар, максимально допустимая рабочая температура — 120 °С.

Широкий типоразмерный ряд представлен радиаторами типов 10, 20, 21, 22, 33 бокового и универсального подключения, длиной от 400 до 3000 мм, высотами от 300 до 900 мм. Диаметр присоединительных отверстий радиатора  $G\frac{1}{2}$ ". В комплект к радиатору входят: кронштейны, дюбеля, шурупы с шестигранной головкой, заглушка и воздухоотводчик. Отдельно на радиатор можно установить термостатический клапан и термостатическую головку. Гарантия на радиаторы Panelli — 6 лет.





## Баки Reflex

Оборудование фирмы Reflex (Германия) для поддержания давления в системах отопления и водоснабжения известно во многих странах мира. Современные методы производства позволяют обеспечивать неизменно высокое качество мембранных расширительных баков Reflex. Большая надежность оборудования, хорошее сочетание цены и качества способствуют расширению производства и росту рыночной доли продукции компании Reflex в Европе.

В последнее время наблюдается стремительный рост спроса на баки, что вызвано увеличением объемов строительства как индивидуального загородного жилья, так и многоквартирных домов в Москве и Подмоскowie.

Расширительные баки Reflex характеризуются своей универсальностью. Область применения — системы отопления, холодоснабжения, кондиционирования, горячее и холодное водоснабжение. Баки Reflex надежны в применении и не требуют дополнительной энергии при работе. Все баки Reflex имеют высококачественное покрытие.

Универсальные мембранные расширительные баки для закрытых систем отопления, холодоснабжения и систем с солнечным коллектором, работают по принципу статистического поддержания давления с азотной подушкой. Воздушная и водяная камеры отделены друг от друга мембраной.



**Технические данные баков N и NG** (для систем отопления и холодоснабжения): присоединение — резьбовое, допустимая рабочая температура для мембраны — макс. 70 °С, мембрана — заменяемая, цвет — красный или белый, предварительное давление — 1,5 бар, рабочее давление — от 3 до 6 бар, объем — от 8 до 1000 л.

Мембранные расширительные баки Reflex для применения в системах питьевого и хозяйственно-водоснабжения работают следующим образом: баки Reflex воспринимают избыток воды, образующийся при нагреве в водонагревателе, препятствуют длительному открытию предохранительного клапана, экономят деньги, так как экономят воду, компенсируют скачки давления, защищают вашу систему от гидроудара. Воздушная и водяная камеры разделены мембраной из высококачественной резины. Все поверхности, контактирующие с водой, имеют антикоррозионную защиту.



**Технические данные баков DE** (для систем водоснабжения, пожаротушения, повысительных установок), не проточный, без запорной арматуры, не имеет слива, материал мембраны соответствует требованиям санитарных норм, допущены к применению согласно соответствующим указаниям «для устройств под давлением», цвет — синий, предварительное давление — 4 бар, рабочее давление — от 10 до 25 бар, объем — от 2 до 1000 л.

**Технические данные баков HW** (применяются в установках индивидуального водоснабжения в качестве буферной емкости): корпус снаружи и внутренние поверхности, контактирующие с водой, имеют полимерное покрытие, мембрана — заменяемая, цвет — голубой, предварительное давление — 2 бар, рабочее давление — до 10 бар, объем — от 25 до 100 л.

## Чугунные безраструбные трубы и фитинги HG-TEC

С 2007 г. компания «Сантехкомплект» является эксклюзивным дистрибьютором системы чугунных безраструбных труб и фитингов (система SML), изготавливаемых компанией HG-TEC (Германия) — известным в Европе производителем. Продукция соответствует требованиям европейского стандарта качества EN 19522 и немецкого стандарта качества DIN 877.

Чугунные безраструбные трубы и фитинги используются в системах бытовой и ливневой кана-

лизации высотных жилых зданий, на объектах административно-делового и общественного назначения. В Европе данная система существует уже более 40 лет, но в России она получила применение только в последние годы.

Несмотря на относительно высокую стоимость в сравнении с раструбными системами, спрос на безраструбные трубы и фитинги постепенно растет и в Московском регионе уже сейчас составляет более 15% от общего объема поставляемых в регион канализационных чугунных труб и фитингов.

Трубы чугунные безраструбные изготавливаются из серого литейного чугуна с добавлением пластинчатого шарового графита. Высокое качество и гладкость поверхности достигаются использованием специальной немецкой формовочной краски. Внутри на трубы нанесен защитный слой



эпоксидной смолы толщиной 120 мкм. Снаружи трубы покрыты антикоррозийным акриловым лаком толщиной 40 мкм. Фитинги изготавливаются методом полрой отливки и покрываются снаружи и внутри эпоксидным лаком.

Для монтажа данной системы используются хомутные соединительные элементы, состоящие из химически устойчивой резины (EPDM) и хромированной или нержавеющей стали. Использование хомутов значительно упрощает монтаж, сокращает временные и трудовые затраты. Соединительные хомуты используются в безнапорных системах канализации, а в сочетании со специальными обжимными манжетами выдерживают давление от 3 до 10 бар. Основные преимущества: высокая стойкость, пожаробезопасность, бесшумность, устойчивость к перепадам температур, возможность бетонирования (т.к. коэффициент теплового расширения практически соответствует бетону), простота в демонтаже, замене и резке (можно резать углошлифовальной машиной), длительный срок службы. □

**Компания «Сантехкомплект» — участник выставки Aqua-Therm'2008 (Экспоцентр, пав. 2, зал 3, стенд 2С1001)**

Тел.: (495) 253-28-28, 253-99-16,  
253-55-78, 253-51-10



**Компания Immergas S.p.A была основана в 1964-м. На сегодняшний день это один из самых авторитетнейших производителей настенных котлов. В 2006 г. компания произвела и реализовала более 350 000 котлов на общую сумму более 220 млн евро.**

**Около 52% всех произведенных котлов поставляется на экспорт.**

**Штаб-квартира и завод по производству котлов расположены на севере Италии, в местечке Брежелло, неподалеку от города Парма**

## Новые звезды от Immergas



Представляем новые котлы от Immergas! Знакомьтесь, настенные котлы серии Star kW (Звезда).

Эти котлы исполняются как с закрытой камерой сгорания (модель EOLO Star 23 kW) – отвод продуктов сгорания с помощью вентилятора, так и с открытой камерой (NIKE Star 23 kW) – отвод дымовых газов естественной тягой. Обе модели имеют мощность 23,3 кВт и являются двухконтурными, обеспечивают и отопление, и горячее водоснабжение.

Отличительной особенностью данных котлов являются очень компактные размеры, при высоте – 762 мм и ширине – 450 мм, глубина котла составляет всего 250 мм! При этом котлы оснащены всем необходимым, для того чтобы обеспечить пользователя комфортом и безопасностью.

Котлы Star имеют медный битермический теплообменник. Конструкция теплообменника имеет большие проходные диаметры, что обеспечивает долгий срок службы даже на достаточно «жесткой» воде и практически мгновенное приготовление горячей воды для бытовых нужд.

Электронная система управления котлом и жидкокристаллический дисплей дают возможность управлять котлом быстро и просто. Все параметры работы котла отражаются на большом дисплее, а увеличение или уменьшение температуры производится нажатием клавиши. Электронная модуляция пламени горелки обеспечивает котлу именно ту мощность, которая от него требуется.

При каждом включении котла, а также во время его работы, система управления контролирует все компоненты и при необходимости сигнализирует об их неисправностях. Помимо основных систем безопасности, таких как защита от

перегрева, отсутствия воды, пламени, тяги, котлы серии Star kW оснащены защитой от замерзания (-5 °C). Даже при выключенной функции отопления, система управления анализирует температуру в помещении, и при достижении критического значения, котел автоматически включается, доводит температуру до необходимого минимума и автоматически выключается. При этом обеспечивая минимальный расход электричества и газа.

Котлы серии Star kW адаптированы к возможному падению давления газа и продолжают работу при давлении до 5 мбар.

Опционально котлы серии Star kW могут быть оснащены комнатным термостатом с функцией недельного таймера. Immergas предлагает две модификации приборов: проводной и беспроводной. С помощью комнатного термостата можно регулировать температуру в помещении с удобного для вас места, задавать программы для отопления. Например, снижать температуру в помещении в ночное время или на время, пока в доме никого нет, и повышает её к определенному часу/дню.

Технические характеристики	Ед.изм	NIKE Star	EOLO Star
Номинальная тепловая мощность	кВт	23,3	23,3
КПД при 100% мощности	%	90,9	90,4
КПД при 100% мощности	%	89,2	88,5
Диапазон температур контура отопления	°C	35–80	35–80
Макс.температура в контуре отопления	°C	90	90
Диапазон температур контура ГВС	°C	35–55	35–55
Производительность ГВС при ΔТ 30 °C	л/мин.	11,1	11,1
Давления в контуре ГВС	бар	10	10
Мин. производительность по ГВС	л/мин.	2,5	2,5
Вес котла без воды	кг	30	34
Расход газа: природный газ	м³/ч	2,71	2,72
Расход газа: сжиженный газ	м³/ч	1,99	2,00
Рекомендованная розничная цена	руб	27 700	30 400



# **IMMERGAS** **ВЫБОР ЧЕМПИОНОВ**

-  *надёжность*
-  *качество*
-  *цена*



*Искры нашего успеха!*

Поставщик Олимпийской Деревни Афин 2004 и Пекина 2008

Представительство Immergas в России:

г. Санкт-Петербург, ул. Седова 12, БЦ «Т4», офис 323

т. (812) 334-44-18, ф. (812) 334-44-16

[www.immergas.com](http://www.immergas.com) [info@immergas.spb.ru](mailto:info@immergas.spb.ru)

Реклама. Товар сертифицирован



# Оптовый гипермаркет радиаторов

Компания «Тайпит», за последние два года покорившая российский рынок чугунных радиаторов, расширяет товарный ассортимент. В планах компании — стать первым в России оптовым гипермаркетом радиаторов отопления, где были бы представлены все виды отопительных приборов всех ценовых сегментов. Благодаря своей инфраструктуре и опыту «Тайпит» интересен каждому крупному поставщику, полагает Марат АЙРАПЕТЯН, руководитель направления отопительного оборудования.



Марат Айрапетян, компания «Тайпит»

## ■ ■ ■ Как можно оценить отечественный рынок радиаторов отопления?

**М.А.:** Это непростой и не самый выгодный рынок с большим количеством производителей, самостоятельных поставщиков и высокой конкуренцией по ряду позиций. Большинство компаний, работающих на рынке инженерной сантехники, используют радиаторы только в качестве «локомотива», зарабатывая основную прибыль на сопутствующих товарах — фитинги, труба и т.п. Такова объективная ситуация, которая нас, тем не менее, не пугает.

В свое время мы стали первой компанией, которая начала продавать китайские чугунные радиаторы, не скрывая их происхождение. Мы выбрали лучшего в Китае производителя, наладили собственный контроль качества на производстве и в 2004 г. вывели китайские радиаторы на российский рынок под торговой маркой Köpner. Появилось даже устойчивое выражение «китайский Köpner», синоним качественного и недорогого радиатора. Под этим брендом из Китая импортируются чугунные, алюминиевые и биметаллические радиаторы. Ему доверяют и европейские производители — специально для «Тайпита» знаменитый итальянский концерн Sira начал производить алюминиевые радиаторы под двойным брендом Sira-Köpner.

Сегодня мы — абсолютный лидер по поставкам окрашенных чугунных радиаторов. Некоторые компании пытаются повторить наш опыт, копируют модели вплоть до назва-

ния, страхуют свои радиаторы в страховой компании РОСНО, с которой первый договор заключили мы. Но у нас есть серьезные конкурентные преимущества: большие объемы продаж, благополучное финансовое состояние холдинга, частью которого является «Тайпит», склады в шести городах страны, более 500 дилеров в 76 регионах и перспективы долгосрочного партнерства. Поэтому мы можем гарантировать любому производителю или крупному поставщику объемы закупок, которые не обеспечит ни один дистрибьютор.

С недавних пор мы представляем продукцию класса премиум — чешские чугунные радиаторы Viadrus, итальянские алюминиевые радиаторы Nova Florida и биметаллические Sira, стоимость которых заметно выше китайских. Благодаря этому наше предложение интересно и тем потенциальным заказчикам, которые по-прежнему доверяют только европейской продукции.

## ■ ■ ■ Обращение к другим производителям и расширение ассортимента — это способ повысить прибыльность компании?

**М.А.:** Скорее, приобрести стабильность и увеличить долю рынка. Прошедший год принес нам не только пятикратный рост оборота, но и прояснил для нас важные закономерности. Во-первых, чем более развит рынок и выше конкуренция, тем больше выигрывают компании, имеющие полный ассортимент. Сама жизнь заставляет нас делать партнером комплексное предложение. Компания, позиционирующая себя как серьезный поставщик отопительных приборов, обязана предлагать своим дилерам панельные стальные радиаторы, но везти их из Китая убыточно. Поэтому мы все равно рано или поздно были «обречены» на сотрудничество с европейскими брендами.

Во-вторых, рынок становится все более сегментированным. Невозможно объять необъятное и быть «первыми руками» по всему спектру отопительного оборудования. Есть сегменты, где наши позиции наиболее сильны — это окрашенные чугунные радиаторы, а также эконом-сегмент алюминиевых радиаторов, изготовленных методом экструзии. Наши партнеры по всей стране уже привык-

ли к тому, что предложение «Тайпита» всегда является наиболее интересным и перспективным с точки зрения развития бизнеса. Чтобы сохранить это впечатление, мы налаживаем партнерские отношения с российскими производителями и крупными импортерами европейской продукции. Теперь наши партнеры смогут приобрести у нас практически любой радиатор, который имеет спрос у их конечных клиентов.

## ■ ■ ■ Итак, компания обратилась и к отечественным производителям?

**М.А.:** Мы планируем продавать чугунные радиаторы MC-140, которые производятся в России и странах бывшего СССР. В частности, наш ассортимент уже пополнился радиаторами Нижнетагильского котельно-радиаторного завода. Заводу мы можем предложить широкую клиентскую сеть и большие объемы закупок, т.е. стабильный сбыт, а нашим дилерам — условия оплаты, отгрузки и сервиса, которые, вероятно, они не смогли бы получить напрямую от производителя. Кроме того, нельзя забывать, что Россия — огромная страна, и фактор транспортной логистики играет существенную роль. Если мы получаем большой заказ на радиаторы MC-140, выполнить его при помощи отечественных производителей можно значительно быстрее, а зачастую и дешевле — ведь чугунный радиатор это недорогая и тяжелая продукция, в стоимости которой значительную долю занимают транспортные расходы.

## ■ ■ ■ Какие преимущества получит партнер ДЦ «Тайпит»?

**М.А.:** В первую очередь, возможность приобрести у одного поставщика любые радиаторы в любом количестве по оптимальной цене и заработать на их продаже. У нас действуют специальные программы дилерских и партнерских скидок и бонусов, рекламная и техническая поддержка, обучение. Мы продаем не столько радиаторы отопления — мы продаем бизнес, выгодность. Более 500 компаний в нашей стране уже знают это на собственном примере. Они довольны сотрудничеством с нами, постараемся и в будущем их не разочаровывать. □



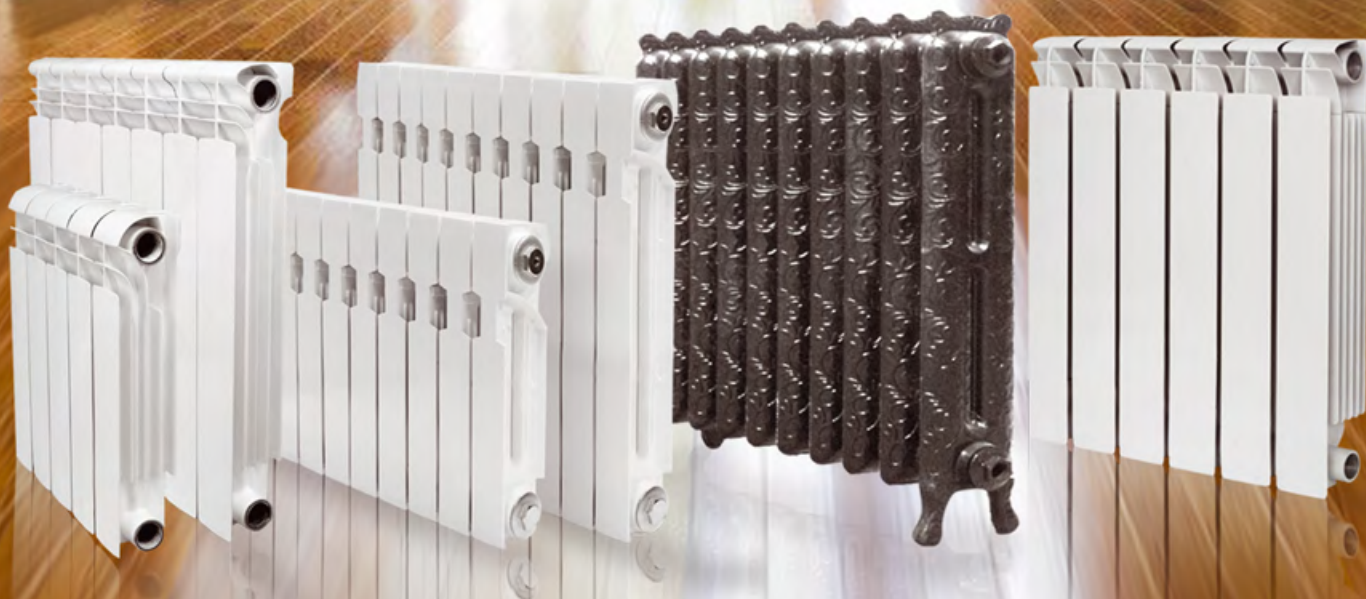
# KÖNNER

## НАДЕЖНОЕ ТЕПЛО

**Радиаторы отопления:  
чугунные  
алюминиевые  
биметаллические**

Застраховано

**РОСНО**



Реклама

Москва (495) 510-27-70

Петербург (812) 326-10-90

Ростов-на-Дону (863) 292-53-03

Новосибирск (383) 325-04-25

Екатеринбург (343) 295-73-80

[www.radiators.taipit.ru](http://www.radiators.taipit.ru)

# Новое оборудование THERMONA

Фирма Thermona продолжает совершенствовать созданное оборудование, одновременно разрабатывая и производя новое.



■ Электрический котел Therm EL

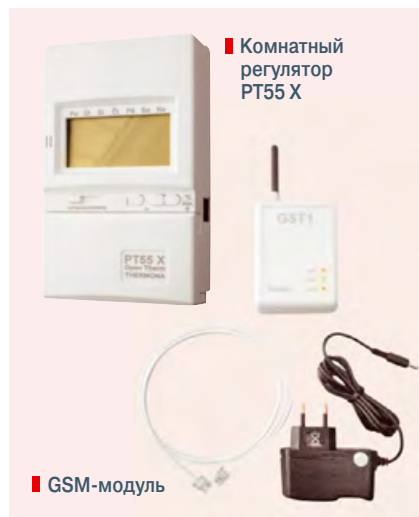
Одной из новинок, уже проверенных в эксплуатации в российских условиях, является электрический котел Therm EL. В котле предусмотрена плавная автоматическая модуляция мощности, регулирование по температуре наружного воздуха, работа по двухтарифному (дневной и ночной) режиму, благодаря чему достигается максимальная экономия электроэнергии при оптимальном тепловом комфорте. Возможность работы с бойлером косвенного нагрева (для подготовки горячей воды) является неоспоримым преимуществом перед котлами других производителей. Управлять электрокотлом можно с помощью современного программатора комнатных температур, который через GSM-модуль подает сигнал о работе котла на мобильный телефон владельца. В случае необходимости обеспечения высокой мощности на отопление, котлы собираются в каскадное подключение до 32 котлов. Есть у Therm EL и другие преимущества, чешские инженеры постарались изготовить котел, аналогов которому в настоящее время не существует.

Другой новинкой, запущенной в производство, является напольный котел Therm 28 LXZ 10 (TLXZ 10). Современный дизайн котла сочетает в одном корпусе котел 28 кВт и 100-литровый бойлер. Котел сохранил все преимущества настенных котлов, такие как погодозависимое регулирование и регулирование по установленной комнатной температуре с возможностью подключения ре-

гуляторов различного типа, в т.ч. GSM-модуля. Удобство монтажа и технического обслуживания по достоинству оценят строители и инженеры сервиса. Хозяин дома будет доволен тем, как компактно и красиво впишется котел в интерьер. Встроенный 100-литровый бойлер в паре с котлом 28 кВт обеспечит дом горячей водой в полной мере.

Специалисты компании Thermona продолжают совершенствовать управление котлами различного назначения, с целью достижения максимального теплового комфорта и наивысшей экономии. В феврале 2008 г. в производство запущен программатор PT 55X, имеющий возможность присоединения GSM-модуля GST 1. Программатор может применяться как с модулем, так и отдельно от него. Кроме возможности управления котлом посредством введенных в память программ, программатор самостоятельно приспосабливается к дому, в котором он стоит. Так, после двух-трех суток эксплуатации PT 55X соберет информацию о погоде, комнатных температурах, рассчитает теплопотери и в последующем будет максимально точно выходить на заданный температурный режим по времени.

Неоспоримым преимуществом является возможность присоединения GSM-модуля GST 1. В случае каких-либо проблем с котлом модуль передаст SMS-сообщение на мобильный телефон хозяина, в котором отразит текущие параметры комнатной и наружной температуры, код неисправности или проблемы, состояние котла. Владелец может управлять работой котла через телефон или сделать запрос о состоянии котла и температуре



■ Комнатный регулятор PT55 X

■ GSM-модуль



■ Газовый котел Therm 28 TLXZ 10

в доме. Другой присоединяемый модуль MS 1 предназначен для светозвуковой сигнализации неисправности котла или одного из котлов в каскаде. Это очень удобная и необходимая функция для сбора данных о работоспособности котельных на пульт диспетчера или сторожа.

Распространение каскадных котельных от Thermona по всей России подтвердило безукоризненную надежность и экономичность данной системы. Возможность наращивать мощность каскада, совместная подготовка горячей воды и отопления, дублирование функций и постоянный контроль коммуникации в каскаде показали преимущество данной схемы котельной по сравнению с другими производителями. Развивая это направление, специалисты из Чехии предложили новое поколение прибора Tronic, который предназначен для управления котельной абсолютного контроля за ее параметрами. Контролировать можно через интернет или GSM-модуль. Удобный и понятный интерфейс программирования позволяет настраивать систему сервисному инженеру, прошедшему минимальную подготовку. Применение Tronic выводит схему организации работы каскадной котельной на новый, самый высокий уровень и, безусловно, обеспечивает выполнение всех требований российского законодательства. □



# Thermona®

## Представители в России

**000 «Термона»**  
г. Люберцы, МО  
Тел.: (495) 565-41-06  
thermona@thermona.ru

**000 «ОВК-Сервис»**  
г. Люберцы, МО  
Тел.: (495) 788-87-82

**000 «Термона-Рус»**  
г. Санкт-Петербург  
Тел.: (812) 622-04-38  
thermona-rus@mail.ru

**000 «Технологии комфорта»**  
г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 28-50-73  
seb77@list.ru

**000 «Термона-Сибирь»**  
г. Омск  
Тел.: (3812) 53-70-01  
thermona@mail.ru

Все что производим греет

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



Реклама

ЧЕШСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ГАЗОВЫХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОТЛОВ



ЕВРОПЕЙСКИЙ ФОНД РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СОВМЕСТНО  
С МИНИСТЕРСТВОМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ ЧЕШСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ ПОДДЕРЖИВАЮТ ИНВЕСТИЦИИ В ВАШЕ БУДУЩЕЕ

THERMONA spol. s r.o., Stará osada 258, 664 84 Zastávka u Brna,  
tel.: 544 500 505, 544 500 511, fax: 544 500 506,  
e-mail: thermona@thermona.cz, www.thermona.cz

В статье рассматривается возможность реализации систем газового лучистого отопления промышленных зданий с учетом требований гигиенических норм. Для расчетов интенсивности теплового облучения рабочих мест использована методика, разработанная авторами. Установлено, что температуры поверхностей приборов газового лучистого отопления превышают значения, допустимые для большинства категорий помещений. Рассчитана допустимая высота установки некоторых моделей излучателей. На примере промышленного здания показана необходимость детальных расчетов при проектировании размещения, мощности и количества излучателей систем лучистого отопления.

**Авторы** Р.Н. ШУМИЛОВ, зав. кафедрой, профессор, к.т.н.; Ю.И. ТОЛСТОВА, доц., к.т.н.; А.А. ПОММЕР, аспирант; Уральский государственный технический университет — УПИ, г. Екатеринбург

# Особенности проектирования систем лучистого отопления с использованием газа

В настоящее время большое внимание уделяется проблемам энергосбережения и экономии энергоресурсов. Значительная часть потребляемой энергии тратится на отопление зданий, поэтому ведутся активные поиски наиболее экономичных и эффективных способов отопления. К числу энергоэффективных систем отопления относятся системы лучистого отопления, в которых в качестве отопительных приборов используются водяные, электрические или газовые инфракрасные обогреватели. Для промышленных цехов с большими строительными объемами наиболее перспективным является применение газовых инфракрасных излучателей. Это связано с тем, что в настоящее время газ является сравнительно дешевым и экологически чистым топливом. К любому объекту легче и дешевле подвести газопровод и непосредственно на месте решить проблемы теплоснабжения без прокладки протяженных металлоемких магистралей, дорогих и недостаточно эффективных из-за тепловых потерь.

На действующих предприятиях реконструкция систем отопления и вентиляции зачастую затрудняется из-за недостаточной мощности имеющихся источников теплоснабжения. Поэтому при наличии газоснабжения возможным путем решения теплоэнергетических проблем является использование лучистого отопления с помощью газовых излучателей.

При проектировании систем лучистого отопления необходимо производить оценку интенсивности теплового облучения на рабочем месте, как этого требу-

ют действующие нормативные документы и рекомендации.

Согласно СНиП 41-01-2003, п. 5.7 [1] в помещениях при лучистом отоплении интенсивность теплового облучения на рабочем месте в обслуживаемой (рабочей) зоне помещения не должна превышать 35 Вт/м<sup>2</sup> при 50% и более облучаемой поверхности тела. При проектиро-

вании систем газового лучистого отопления используются также «Рекомендации по применению систем обогрева с газовыми инфракрасными излучателями», разработанные АВОК [2]. Допустимая интенсивность теплового облучения в зависимости от температуры воздуха в помещении по нормативам [3] приведена в табл. 1. В СНиП 41-01-2003 [1]

■ Допустимая интенсивность теплового облучения человека табл. 1

Температура воздуха, °С	Интенсивность теплового облучения, Вт/м <sup>2</sup>	
	голова	туловища
11	60*	150
12	60	125
13	60	100
14	45	75
15	30	50
16	15	25

\* При интенсивности теплового облучения головы более 60 Вт/м<sup>2</sup> следует использовать головной убор.

■ Область применения газовых отопительных систем табл. 2

Категории помещений по взрывопожароопасности	Максимально допустимая температура теплоотдающей поверхности
Категории А и Б	газовое отопление не допускается
Категории В1 – В4 без выделений пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли	Для помещений категорий В1 – В4 (кроме складов категорий В1 – В4) не более 130 °С
Категории В1 – В4 с выделением горючей пыли и аэрозолей	Для помещений категорий В1 – В4 (кроме складов категорий В1 – В4) не более 110 °С
Категории Г и Д без выделений пыли и аэрозолей	Не ограничивается
Категории Г и Д с повышенными требованиями к чистоте воздуха	газовое отопление не допускается
Категории Г и Д с выделением негорючих пыли и аэрозолей	Не более 150 °С
Категории Г и Д с выделением горючих пыли и аэрозолей	газовое отопление не допускается
Категории Г и Д со значительным влаговыделением	Не более 150 °С

\* А, Б — взрывопожароопасная; В1 – В4 — пожароопасная; Г, Д — нет.



# Dia Norm



На правах рекламы. Товар сертифицирован.



## Настоящий немецкий радиатор

- Широкий модельный ряд, более 1500 типоразмеров
- Самые низкие радиаторы – высота всего 200 мм
- Радиаторы для реконструкции существующих систем отопления с межосевым расстоянием 500 мм
- Постоянное наличие товара на складах в Москве и регионах
- Гарантия качества 10 лет **New**



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

Астрахань: (8512) 54-15-56, Барнаул: (3852) 366-399, Волгоград: (8442) 32-74-75,

Тольятти: (8482) 20-24-20, Калуга: (4842) 565-535, Новосибирск: (383) 212-46-56,

Омск: (3812) 46-77-77, Ростов-на-Дону: (863) 2-698-698, С-Петербург: (812) 350-14-14,

Саратов: (8452) 277-622, Тюмень: (3452) 46-72-61, Уфа: (347) 2-745-000

регламентируется также область применения и допустимая температура поверхности газовых излучателей (табл. 2).

Приведенные выше требования накладывают серьезные ограничения на область применения излучателей. Однако на основании данных, представляемых производителями и поставщиками излучателей, практически невозможно заранее определить, применим ли выбранный тип излучателя в конкретном помещении с учетом его размеров, назначения и условий пребывания людей. Несмотря на имеющиеся ограничения, многие предприятия внедряют системы газового лучистого отопления. Так, в Уральском регионе предприятия холдингов УГМК и «Северсталь» активно переводят свои объекты с водяного отопления на газовое лучистое.

Подробное обоснование методики расчета интенсивности теплового облучения при лучистом отоплении приведено в работе [4]. Интенсивность теплового облучения зависит от температуры поверхности излучателя, его расположения относительно человека и взаимных площадей излучения.

Методика расчета интенсивности теплового облучения ориентирована на алгоритмизацию расчетов и использование ЭВМ. Поэтому координаты центра излучателя или его части и расчетной точки (голова человека) задаются в прямоугольной системе координат. Координатная ось *OX* должна быть параллельной нормали к плоскости излучающей поверхности, направления осей *OY* и *OZ* могут быть произвольными. Центр координатных осей *O* может быть размещен в любом месте помещения, исходя из удобства расчетов. На рис. 1 приведена схема к расчету интенсивности теплового облучения головы человека при горизонтальной и вертикальной установке излучателей.

Приняв температуру поверхности головы человека  $t_{ч} = 273 + 37 = 310$  К; приведенную степень черноты  $\epsilon_{и-ч} \approx 1$ , получили выражение для определения интенсивности теплового облучения головы человека:

$$I_{и-ч} = \frac{1,8 \Delta x^2 F_{и}}{R^4} \left[ \left( \frac{273 + t_{и}}{100} \right)^4 - 92 \right],$$

где  $\Delta x$  — расстояние от головы человека до центра излучателя по нормали к его поверхности (рис. 1), м;  $F_{и}$  — площадь излучателя или его части, м<sup>2</sup>;  $t_{и}$  — средняя температура излучающей поверхности, °С;  $R$  — расстояние между центром излучателя или его части и головой

■ Средняя температура поверхности и минимальная высота установки некоторых моделей излучателей

табл. 3

Модель	Габариты, м	Тепловая мощность, кВт	Средняя температура поверхности, °С	Минимальная высота установки, м
<b>Светлые</b>				
ГГИИ-5	0,506×0,316	5	553	5,8
ГГИИ-10	0,874×0,316	10	565	8,3
ГГИИ-15	1,242×0,316	15	577	10
ГГИИ-20	1,61×0,316	20	584	12
<b>Темные</b>				
ГГИИ-TSU22	4,96×0,508	22	299	11
ГГИИ-TSL22	9,39×0,305	22	280	10
ГГИИ-TSU38	6,565×0,61	38	311	15
ГГИИ-TSL38	12,39×0,305	38	320	14
DDSL10-2/Gogas	6,45×0,425	10	187	6,4
DDSL20-2/Gogas	6,45×0,425	20	273	10
DDSL20-3/Gogas	9,35×0,425	20	224	9,2
DDSL20-4/Gogas	12,25×0,425	20	193	8
DDSL30-3/Gogas	9,35×0,425	30	278	12
DSL30-4/Gogas	12,25×0,425	30	241	11

■ Результаты расчета облученности при газовом лучистом отоплении на рабочих местах цеха

табл. 4

№ излучателя	8	10	14	15	23
Суммарная облученность головы человека, Вт/м <sup>2</sup>	117	117	115	117	93

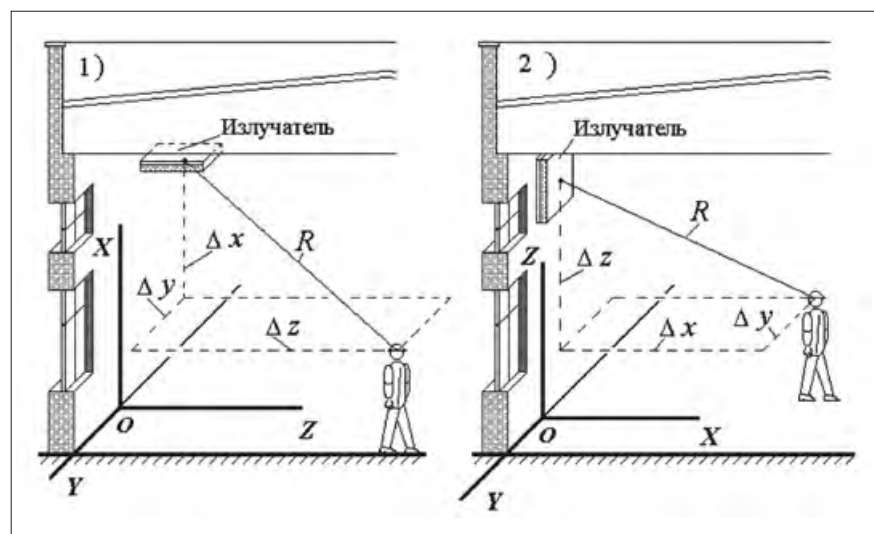
человека, м, определяемое соотношением  $R^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2$ .

Достоверность разработанной методики расчета облученности была подтверждена данными экспериментальных исследований [5].

В работе [4] приведены результаты расчета средней температуры излучающей поверхности различных типов излучателей и поверхностной плотности теплового потока излучателя (отношение тепловой мощности излучателя

к площади излучения, определяемая по габаритным размерам излучателя).

Установлено, что для моделей излучателей, представленных на рынке данного оборудования, средняя температура излучающей поверхности превышает допустимое значение 150°С, что существенно ограничивает область их применения (табл. 2). Поэтому совершенствование конструкций излучателей должно быть направлено на уменьшение поверхностной плотности теплового потока



■ Рис. 1. Схема к расчету интенсивности теплового облучения головы человека (1 — при горизонтальной установке излучателей; 2 — при вертикальной установке;  $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ,  $\Delta z$  — разность координаты центров площадок)



# BAXI

ЗВЕЗДА КОТОРАЯ ГРЕЕТ

## LUNA 3 COMFORT



### Технологии третьего поколения: проще не бывает!

ТЕПЕРЬ КОМФОРТ В ВАШИХ РУКАХ!

LUNA-3 Comfort – настенные газовые котлы третьего поколения с выносной цифровой панелью управления, которая включает в себя датчик комнатной температуры и имеет возможность недельного программирования температуры помещения.



■ Рис. 2. Схема к расчету облученности в цехе (1, 2, 3, ... — номера инфракрасных излучателей; I — расчетные точки; II — газовый излучатель ИКНГ-50)

за счет уменьшения температуры нагревательных элементов и увеличения габаритных размеров излучателей.

С увеличением поверхностной плотности теплового потока излучателя возрастает доля теплоты, отдаваемой излучением, и может достигать 85 %, в то время как конвективная теплоотдача уменьшается с 50 до 15 %. Аналогичные данные приведены в монографии А.К. Родина [6], где используется показатель «лучистый КПД» излучателя. Поэтому утверждение некоторых производителей излучателей, что вся тепловая мощность излучателя расходуется на обогревание рабочей зоны помещения, является необоснованным.

Авторами выполнен расчет некоторых характеристик наиболее распространенных светлых и темных газовых инфракрасных излучателей моделей Gogas и ГИИ. Были определены средние температуры излучающих поверхностей и высоты установки излучателей с таким условием, чтобы облученность на рабочем месте, расположенном непосредственно под центром излучателя, составила 35 Вт/м<sup>2</sup>, как этого требуют нормативные документы [1–3]. Результаты расчетов представлены в табл. 3.

Результаты расчетов показывают, что температуры излучающих поверхностей достигают значений от 200–300 °С для темных излучателей до 600 °С для светлых. Необходимая высота установки рассмотренных излучателей весьма высока и применима далеко не во всех помещениях.

Следует иметь в виду, что почти всегда в помещениях приходится устанавливать несколько излучателей, поэтому на человека действует совокупная лучистая нагрузка. В этом случае необходимая высота установки излучателей окажется еще большей. Таким образом, применение газовых инфракрасных излучателей требует детальных расчетов для обоснования соответствия проектируемых систем требованиям норм. Так, для проекта газового лучистого отопления производственного здания был выполнен расчет облученности на рабочих местах. По

проекту предприятия была предусмотрена установка 24 газовых инфракрасных излучателей фирмы «Купол-Старки», марки ИКНГ-50. План цеха с размещением излучателей приведен на рис. 2. Габариты излучателей: длина — 10 м, ширина — 0,61 м. Высота установки по техническим условиям — 15 м, расположение излучателей горизонтальное.

Средние температуры излучающих поверхностей были определены из уравнения теплового баланса излучателей с учетом их конструктивных особенностей и расположения. В результате для излучателей ИКНГ-50 средняя температура излучающей поверхности получилась равной 290 °С.

Расчет облученности был выполнен для зоны с наибольшей интенсивностью теплового облучения непосредственно под излучателями в центральной зоне цеха. Для этого было выбрано пять расчетных точек (рис. 2). Каждому излучателю был присвоен свой порядковый номер и определены его координаты. Были получены следующие результаты: при температуре излучателей 290 °С облученность в расчетных точках получилась порядка 120 Вт/м<sup>2</sup> (табл. 4). Средняя интенсивность теплового облучения, рассчитанная по всей площади пола на высоте 1,8 м, составила 113 Вт/м<sup>2</sup>.

Таким образом, было выявлено существенное превышение допустимой интенсивности теплового облучения на рабочих местах. Было рекомендовано внести изменения в проект, например, заменить принятые модели на излучатели с меньшей температурой поверхности или изменить их расположение. Так, если заменить 24 излучателя ИКНГ-50 на 40 излучателей DSL30-4/Gogas и расположить их в три ряда на той же высоте в шахматном порядке, то облученность непосредственно под центрами излучателя сократится в два раза и составит порядка 58 Вт/м<sup>2</sup>, что соответствует гигиеническим требованиям для заданных условий.

Полученный результат показывает необходимость детального расчета облученности человека при проектирова-

нии систем лучистого отопления. Такой расчет позволяет на стадии проектирования выявить возможные нарушения требований норм и внести необходимые изменения.

К числу недостатков систем газового лучистого отопления относят также необходимость отвода или ассимиляции продуктов сгорания. В первом случае это приводит к увеличению стоимости систем отопления. Во втором случае помещение должно быть оборудовано системами вентиляции, производительность которых определяется также назначением помещений и рассчитывается из условий ассимиляции тепло- или газовой делений. Естественно величина воздухообмена должна проверяться и на условие ассимиляции продуктов сгорания. Минимальный воздухообмен помещений с выделением вредных газов и паров оговорен СНиП 41-01-2003, п. 4.9 [1] и составляет не менее однократного, а при высоте более 6 м — не менее 6 м<sup>3</sup> на 1 м<sup>2</sup> площади пола. При этом существенную роль в формировании теплового режима в обслуживаемых зонах будут играть воздушные потоки, создаваемые системами приточной вентиляции.

Отличительной особенностью систем лучистого отопления является то, что они преимущественно нагревают поверхности в помещении, а не воздух. Однако при этом температуры внутренних поверхностей наружных ограждений, расположенных в отапливаемой зоне, как правило, превышают температуры этих поверхностей при других видах отопления. Поэтому потери теплоты через ограждающие конструкции, а следовательно, и тепловая мощность системы отопления, могут быть больше.

Не все поверхности в помещении при лучистом отоплении прогреваются равномерно и одинаково. Равномерность прогрева зависит от распределения лучистых тепловых потоков по поверхностям отапливаемого помещения. При водяном и воздушном отоплении в формировании теплового режима существенную роль играют восходящие потоки теплого воздуха, которые переносят тепло в верхнюю зону помещения. Считается, что в помещениях с лучистым отоплением таких восходящих воздушных потоков практически нет, поэтому их влиянием можно пренебречь и вся мощность излучателей расходуется на обогрев помещений. Наши расчеты показывают, что доля теплоотдачи излучателя конвекцией к окружающему воздуху составляет 15–45 % в зависимости от



плотности теплового потока излучателя и способа его установки [4].

Для оценки энергетической эффективности систем лучистого отопления необходим детальный расчет, в ходе которого оценивается распределение лучистых тепловых потоков по поверхностям помещения. Температуры внутренних поверхностей наружных ограждающих конструкций и теплототери помещения с учетом поступлений лучистого тепла от излучателей могут быть найдены из уравнений теплового баланса ограждающих конструкций.

В качестве примера был выполнен расчет теплового баланса производственного помещения размерами 40×60 м и высотой 16 м при лучистом и водяном отоплении. В соответствии с рекомендациями [1] температура воздуха в рабочей зоне была принята при лучистом отоплении 14 °С, что на 4 °С меньше, чем при водяном отоплении. Система лучистого отопления была сконструирована таким образом, чтобы выполнялись требования нормативных документов

по интенсивности теплового облучения человека. Были выбраны пять излучателей DSL30-4/Gogas (12,25×0,425 м) с температурой поверхности 240 °С. При лучистом отоплении теплототери цеха составили 137 кВт, при водяном отоплении теплототери для этого же помещения равны 150 кВт. Таким образом, лучистое отопление для условий примера действительно оказалось энергетически эффективнее водяного отопления. Окончательное решение может быть принято после экономического сравнения.

В работе [7] рассмотрены способы отопления помещений большого объема и даны приближенные геометрические характеристики, с помощью которых предлагается определять, какое отопление целесообразно — воздушное или лучистое. Выбор вида отопления является сложной инженерной задачей. Не следует противопоставлять водяное, воздушное или лучистое отопление или пытаться определить область применения. Необходим детальный расчет энергетической и экономической эффективности. □

1. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция, кондиционирование/Госстрой России. М.: ФГУП ЦНС, 2004. 54 с.
2. Рекомендации по применению систем обогрева с газовыми инфракрасными излучателями. М.: изд. АВОК, 2005. 7 с.
3. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05. Гигиенические требования к микроклимату помещений, оборудованных системами лучистого обогрева. М.: ФС по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2006. 105 с.
4. Шумилов Р.Н., Толстова Ю.И., Поммер А.А. Совершенствование методики расчета лучистого отопления // Материалы международной научно-технической конференции «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции». М.: изд. МГСУ, 2005. С. 107-112.
5. Шумилов Р.Н., Толстова Ю.И., Поммер А.А. Системы лучистого отопления с использованием газа // Материалы международной научно-технической конференции «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции». М.: изд. МГСУ, 2007. С. 126-130.
6. Родин А.К. «Газовое лучистое отопление». Л.: Недра, 1987. 187 с.
7. Вишневецкий Е.П. Сравнительный анализ воздушного и лучистого отопления помещений большого объема // Сантехника. Отопление. Кондиционирование: ежемесячный специализированный журнал. №9/2006. С. 50-54.



Реклама

## Инфракрасные панели Zehnder

Водяные инфракрасные потолочные панели Zehnder являются самым экологичным и экономичным оборудованием для отопления помещений с большой высотой потолка.

В основе их работы заложен принцип водяного отопления с помощью инфракрасного (теплового) излучения.

[www.irpanel.ru](http://www.irpanel.ru)  
[www.zehndergroup.ru](http://www.zehndergroup.ru)  
 тел.: (495) 232-22-49

**zehnder**

# Lamborghini – промышленная серия

Если сердцем котельной считается котел, то сердцем котла можно смело назвать его теплообменник, в котором происходит передача выделенного тепла в процессе сгорания топлива от дымовых газов к теплоносителю. Чем выше КПД котла, тем большее количество тепла передается теплоносителю и, соответственно, количество топлива для получения полезной мощности требуется меньше.

**Автор** Алексей ЧЕПКИН, технический специалист компании «Терморос»

**Промышленные котлы Lamborghini** можно разделить на два крупных типа — стальные и чугунные. Ниже описаны минусы и плюсы обоих типов.

Учитывая минусы чугуна, инженеры-литейщики долго думали, как сделать чугун хоть немного более пластичным, ведь сталь от чугуна отличается всего лишь содержанием углерода. Сталью считается сплав с содержанием углерода менее 2,14(1)%, чугун — более 2,14(1) %.

Вследствие долгих опытов появилось понятие эвтектического чугуна с содержанием углерода 4,3 %, для которого точка плавления чугуна ниже, чем точка плавления всех входящих в него компонентов в отдельности.

Содержание основных примесей (углерода, кремния, марганца, фосфора) в нем таково, что сплав имеет относительно низкую (1150°C) температуру застывания и плавится (застывает) без вязкотекучей фазы. Это позволяет получить чугун с высокооднородной (гомогенной) кристаллической структурой, обладающей улучшенными физико-механическими свойствами.



■ Котел Lamborghini Mega Prex N

Теплообменники котлов Lamborghini изготовлены из эвтектического чугуна, этот материал на 30 % пластичнее серого чугуна, выдерживает на 20 % большее растягивающее усилие и перепады температур до 45°C.

Это позволило придать топке котла небольшую пластичность и высокую сопротивляемость коррозии, не допуская слабину и точечной коррозии. И на сегодняшний день в топках котла многие производители применяют именно этот чугун.

## Ассортимент продукции Lamborghini

### Стальные котлы Mega Prex N

Мощностной ряд стальных котлов Lamborghini начинается с 80 кВт и заканчивается 3500 кВт. По типу котлы являются жаротрубными с двухходовыми топками.

Все стальные котлы Lamborghini предназначены для работы с наддувными (вентиляторными) горелками. В каталогах Lamborghini можно без труда найти рекомендованную газовую или дизельную горелку для любого котла.

Отличительные особенности стальных двухходовых жаротрубных котлов Lamborghini:

- ❑ высокая эффективность КПД каждого котла (более 91 %);
- ❑ двухходовая камера сгорания;
- ❑ рабочее давление — 6 атм, максимальная температура — 110°C;
- ❑ низкий уровень выбросов CO и NO<sub>x</sub>;
- ❑ возможность работы без обслуживающего персонала;
- ❑ газоплотность котла позволяет использовать его с любыми современными наддувными горелочными устройствами;
- ❑ пульт управления котла обеспечивает возможность применения одностадийных и двухстадийных горелок;
- ❑ небольшие габариты и вес котла позволяют устанавливать в контейнерных и крышных котельных.



■ Котел Lamborghini Gaster N

### Чугунные котлы Lamborghini Gaster N и BIG

Все чугунные котлы производства компании Lamborghini выполнены из эвтектического чугуна.

**Котлы Gaster N** имеют встроенную атмосферную двухстадийную газовую горелку. Применяются для обогрева малых и средних зданий.

Корпус котла изготовлен из высококачественного чугуна. Для уменьшения теплопотерь тело котла изолировано термоматом из базальтового волокна, покрытого материалом из стеклокерамики.

Котел может работать как на метане, так и на сжиженном газе. Котел имеет электронное зажигание с пилотным запальником. Регулирующие, контрольные, предохранительные и измерительные приборы расположены на передней панели котла. Для удобства обслуживания котла передняя панель откидывается, обеспечивая беспрепятственный доступ внутрь котла.

Особый дизайн камеры горения с широкоразвитой поверхностью теплооб-





ТЕРМОРОС ПРЕДСТАВЛЯЕТ > КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ LAMBORGHINI



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



*Lamborghini*  
CALORECLIMA



## КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ

- От 20 до 3000 кВт
- На любой вид топлива

Промышленный  
котел

**MEGA PREX**



*Lamborghini*  
CALORECLIMA





■ Котел Lamborghini BIG F

мена, эффективная теплоизоляция корпуса котла, соединенного с горелкой из нержавеющей стали, позволяют обеспечить оптимальное горение с производительностью (КПД) свыше 90 %.

Максимальное рабочее давление — 6 бар.

Мощностной ряд котлов начинается с 56 кВт и заканчивается мощностью 317 кВт.

**Котлы BIG F** предназначены для работы с наддувными горелками и, как следствие, могут работать на любом жидком или газообразном топливе в зависимости от выбранной горелки.

Конструкция камеры сгорания и теплообменника гарантирует высокий КПД котла — более 91 %. Котлы BIG отличаются надежностью, простотой эксплуатации, небольшим расходом топлива и доступной ценой.

Описание:

- ❑ чугунный корпус;
- ❑ усиленная теплоизоляция;
- ❑ оборудован термометром, термостатом управления, предохранительным термостатом;
- ❑ предельным термостатом, кнопкой «вкл/выкл», индикатором аварийного режима;
- ❑ пульт управления котла обеспечивает возможность применения любых типов горелок;
- ❑ низкий уровень выбросов CO и NO<sub>x</sub>;
- ❑ высокая эффективность КПД — не менее 91 %;
- ❑ рабочее давление — 6 атм;
- ❑ возможно подключение погодозависимой автоматики.

Мощностной ряд — от 107 до 650 кВт.

### Горелки Lamborghini

Тип устанавливаемой горелки (встроенная атмосферная или наддувная). Горелка — это устройство, предназначенное для приготовления и подачи в камеру сгорания горючей смеси топлива и кислорода, требуемого для окисления топлива.

Котлы с наддувными горелками можно использовать для работы на различных видах топлива, в зависимости от того, на каком виде топлива к котлу подобрана горелка. В наддувных горелках воздух для сжигания топлива подается с помощью вентилятора, предварительно смешиваясь с топливом в необходимой пропорции. Такие горелки еще называют горелками пистолетного типа, это название обусловлено внешним видом горелки.

Горелки Lamborghini менее шумные по сравнению с аналогичными горелками других производителей, за счет кожуха,

### ■ Горелки Lamborghini



оборудованного дополнительной шумоизоляцией из пенополиуретана. Главное преимущество наддувных горелок по отношению к атмосферным — это работа на низком давлении газа.

Основные преимущества:

- ❑ автоматическое прекращение подачи воздуха при отключении горелки;
- ❑ рабочий и предохранительный газовые клапаны;
- ❑ стабилизатор давления газа;
- ❑ регулятор минимального давления воздуха;
- ❑ регулятор минимального давления газа;
- ❑ газовый фильтр;
- ❑ длинная головка на поворотном фланце;
- ❑ люк для выполнения общего осмотра;

- ❑ для плавного пуска вторая стадия включения с задержкой, время задержки регулируется;
- ❑ система контроля герметичности газовой линии.

**ВНИМАНИЕ** — к газовым горелкам Lamborghini в комплект поставки входит полностью собранная газовая рампа.

В зависимости от исполнения горелки Lamborghini могут работать на газе, жидком топливе (дизеле, мазуте, сырой нефти) или на двух видах топлива: газ/дизель, газ/мазут. Мощность данных горелочных устройств — от 12 до 4275 кВт. Горелки оснащены самодиагностикой.

Котлы Lamborghini всегда имеются в наличии на складе в Москве.

На этом ассортимент продукции компании Lamborghini не заканчивается. С 1982 г. налажено производство установок по удалению из воды солей жесткости, для бытовых и промышленных котельных. В наличии также быто-



вые настенные котлы для применения в системах отопления небольших помещений, частных домов и многоквартирного отопления. Серии чугунных котлов EHA и Gaster для отопления малых зданий и небольших помещений представлены мощностью от 20 до 100 кВт.

В этом году «в свет» выходят бытовые чугунные напольные котлы ERA F с модуляционными горелками и погодозависимой автоматикой, которые будут представлены на выставках Mostra Convegno Exroscomfort в Милане и на «Акватерм» в Москве на стенде компании «Терморос». В мае будет выпущена новая модель настенных котлов NINFA с инновационным дизайном, выполненном в стиле знаменитых автомобилей Lamborghini. ❑

**Компания «Терморос»**

Тел. (495) 785-55-00

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



# Отопление, вентиляция, кондиционирование – три в одном!

**Р**ост цен на энергоносители заставляет потребителей все чаще обращаться к климатическому оборудованию, применение которого может серьезно минимизировать их эксплуатационные затраты. Зарубежная практика показывает, что выбор в пользу систем воздушного отопления может эффективно решить задачи отопления, вентиляции и кондиционирования при использовании одной установки.

Оборудование итальянской компании C.M.T. clima, которое предлагает на рынке ее эксклюзивный дистрибьютор «ЭМС-КЛИМАТ», обеспечивает полный контроль основных параметров микроклимата как в сооружениях, так и в отдельных помещениях. В установках происходит не прямой нагрев воздуха без использования промежуточного теплоносителя, поэтому в отапливаемом помещении нет вредных веществ, выделяющихся при горении топлива.

Системы воздушного отопления выгодно отличаются от других систем отопления низкой инерционностью, которая дает большую экономию топлива.

Еще один шаг к ресурсосбережению — полностью автоматизированная система управления. Современные системы могут быть запрограммированы на определенные режимы работы в течение любого временного отрезка. Это немаловажно и для служебных помещений с нормированным распорядком дня, и для загородного жилья. Автоматика сама установит в пустующем офисе пониженную температуру воздуха, а за полчаса до прихода сотрудников выведет оборудование на номинальные параметры, чтобы к началу рабо-



чего дня в помещении уже была задана температура и обеспечен комфорт.

Мощность воздушных теплогенераторов, которые предлагает компания «ЭМС-КЛИМАТ», составляет от 29 до 1046 кВт, а производительность по воздуху — 1970–69 500 м<sup>3</sup>/ч.

Такой диапазон мощности позволяет использовать их для отопления и вентиляции коттеджей, офисных и производственных помещений, логистических центров, супермаркетов, кинотеатров, временных надувных структур (кортов, спортзалов, торговых площадей).

Агрегаты поставляются как в базовой комплектации, так и в специальном исполнении с учетом условий эксплуатации. При тепловой мощности агрегата до 100 кВт включительно допускается его установка внутри сооружения без дополнительной выгородки. В зависимости от установленной горелки агрегаты могут работать как на сжиженном и природном газе, так и на дизельном топливе с КПД 88–90 %.

Ассортимент оборудования C.M.T. clima достаточно широк — от мобильных воздушонагревателей, незаменимых на стройплощадках, до стационарных моделей для кондиционирования больших и средних помещений, которые работают с водогрейными котлами или чиллерами.

Так, воздушные теплогенераторы серии AMP с центробежным вентилятором оснащены инновационными премикс-горелками, теплообменниками и самой современной автоматикой. Наличие центробежного вентилятора позволяет использовать теплогенератор в сочетании с воздуховодами, т.е. обогревать не только рециркулируемый воздух, но и приточный. Дополнив агрегат секцией охлаждения и компрессорно-конденсаторным блоком, можно получить полноценную систему для создания необходимого микроклимата.

Компания «ЭМС-КЛИМАТ» гарантирует высокую надежность оборудования и обеспечивает техническую поддержку дилерам и проектным организациям. □

ЭМС-климат

Системы воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования

Санкт-Петербург  
пр. Королева, д. 48  
корп. 7, лит. А  
(812) 327-77-97 тел./факс

Москва  
1-я Квесисская ул., д. 18  
строение 7, офис 1  
(495) 739-15-27 тел.  
(495) 787-86-99 тел.

E-mail: [ems@ems-climat.ru](mailto:ems@ems-climat.ru)  
[www.ems-climat.ru](http://www.ems-climat.ru)

ТРИ В ОДНОМ:

ВЕНТИЛЯЦИЯ ВСЕГДА

+

ЗИМНЕЕ ТЕПЛО

+

ЛЕТНЯЯ ПРОХЛАДА

# RAPIDO. Современное предприятие с устойчивыми традициями

В 1896 г. Вильгельм Пфаль основал предприятие по производству комплектующих для различных машин. Но через некоторое время, в начале нового столетия, предприятие переквалифицировалось на производство теплообменников. И уже в 1910 г. был изготовлен первый отопительный котел марки Rapido на твердом топливе. Тем самым было положено начало производства современной обогревательной техники компании Rapido, имеющей почти 100-летний опыт в сфере отопления и приготовления горячей воды. Сегодня Rapido — один из основных производителей котельного оборудования на рынке Германии, кто занимается не только поставками оборудования, но и оказывает комплексные услуги по монтажу и сервисному обслуживанию котлов собственного производства.

**Автор** Александр КОЛОМЕЙЦЕВ, технический специалист компании «Терморос»



Ассортимент продукции постоянно пополняется и совершенствуется. Современная автоматика управления позволяет решать проблемы не только управления котлом, но и в комплексе системой отопления дома. Ориентированные на клиента сервисные услуги, тесное сотрудничество со специалистами разных профессий и торговыми представителями, а также постоянное совершенствование и техническое обслуживание продуктов, обеспечивают непрерывное развитие и тем самым возрастающую заинтересованность потребителей. Теперь этот старейший из немецких производителей впервые представлен на российском рынке компанией «Терморос».

Программа поставок включает в себя отопительные котлы мощностью от 9 до 650 кВт на жидком, газообразном

и твердом топливе, многофункциональную автоматизацию, а также широкий выбор аксессуаров.

Высочайшее качество при невысокой стоимости — это водогрейные котлы модели F и GA. Оснащенный теплообменником с оригинальной камерой сгорания (КПД более 94%) и дополнительными преобразователями теплового излучения, этот продукт является существенным прорывом в области бытового котельного оборудования.



■ Котел Rapido F110 NT

### Основные достоинства:

- нормативный КПД — 94%;
- дополнительные преобразователи теплового излучения;
- теплообменные поверхности в виде ребер в камере сгорания с высокой надежностью эксплуатации и длительным сроком службы;
- структура специального эвтектического серого чугуна обеспечивает равномерность теплового потока и предотвра-

щает растрескивание вследствие внутренних нагрузок;

- сжигание с малым выделением вредных веществ и оптимальная конфигурация камеры сгорания позволяют достигнуть показателей выбросов значительно ниже нормы стандарта «Голубой ангел»;
- комфорт в обслуживании при использовании контроллеров Rapidomatic, особенно экономичный и экологичный режим за счет плавного снижения температуры котловой воды при повышении температуры окружающей среды (полное выключение, если потребность в тепле становится равной нулю);
- эффективная теплоотдача к котловой воде за счет широких проходов и большого водонаполнения котлового блока;
- экономия до 50% времени на монтаж котла — все разъемы подключения легко доступны и видимы, а небольшое число деталей, которые просто вставляются друг в друга, не требует специальных инструментов;
- простота обслуживания котла за счет горизонтального расположения ходов и легко извлекаемых турбуляторов.

На выставке «Акватерм» на стенде компании «Терморос» вы сможете ознакомиться с продукцией Rapido, получить техническую консультацию и необходимую информацию. □

**Компания «Терморос»**

Тел. (495) 785-55-00

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



■ Котел Rapido GA110 ESWZ





ТЕРМОРОС ПРЕДСТАВЛЯЕТ > КОТЛЫ RAPIDO



# Тепло и уют Вашего дома

# RAPIDO®

Clevere Wärme.

## Чугунные отопительные котлы

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



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

## Автоматика для систем отопления

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



## Бойлеры для приготовления горячей воды

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



Комплексный территориальный подход к повышению эффективности (и надежности) комплекса жизнеобеспечения, во-первых, неизбежно требует согласованности технических, организационно-экономических решений, политико-правовых предпосылок и сопутствующих социальных технологий. Необходимость рассмотрения в качестве объекта целостных территориальных образований вызвана тем, что именно на этом уровне возможно радикально повысить эффективность всего комплекса жизнеобеспечения, включая источники ТЭР, системы распределения и разнородных потребителей. Необходимо понимание проблематики энергетической эффективности территориально распределенных иерархических систем теплоэнергоснабжения, напрямую связанной с использованием разных дисбалансов энергии различного потенциала, и в этом качестве могут быть равноправно использованы утилизационные, аккумулирующие и пиковые агрегаты разной мощности. В конечном счете, речь идет о создании заинтересованности всех звеньев коммунального комплекса территории — от поставщиков до потребителей, в экономном расходовании и использовании ТЭР.

**Автор** Е.Г. ГАШО, доцент, к.т.н., Объединение «ВНИПИЭнергопром»

## Особенности политики энергосбережения в распределенных системах теплоснабжения городов

Формирование, или определенная самоорганизация крупных энергетических территориальных промышленных комплексов во второй половине XX в. в СССР происходило в значительной степени согласно основным принципам теории энергопроизводственных циклов, в которой увязывались ресурсные, энергетические, материальные потоки в рамках ТПК. Поскольку именно рост промышленности был важнейшим фактором урбанизации в СССР, то промышленные ТЭЦ и системы энергоснабжения стали в первую очередь базовой неотъемлемой составляющей систем жизнеобеспечения промузлов и городов. Интенсивный промышленный рост, развитие городов, систем теплоэнергоснабжения замедлились, начиная со второй половины 70-х гг., при этом динамика инвестиций в развитие сетей показывает их существенное отставание от вложений в источники теплоэнергоснабжения (ТЭЦ, ГРЭС). Системы жизнеобеспечения населенных пунктов, тем не менее, формируются вместе с жилым фондом в определенных пропорциях, что характеризует процессы территориальной самоорганизации.

Преобладание промышленной нагрузки ТЭЦ, превышающей отопительную нагрузку практически вдвое, во многом сглаживала сезонные пики коммунального теплопотребления городов. Резкое сокращение промышленного теплопотребления привело к пере-

избытку централизованных мощностей при возрастании роли именно пиковых источников и агрегатов. Проблема стоит острее именно в крупных городах с высокой долей промышленного энергопотребления, в небольших городах система легче выходит на расчетные параметры.

В основе всеобъемлющего и массового кризиса систем жизнеобеспечения (тепло-, водоснабжения) страны лежит комплекс причин, в числе которых не только удорожание топлива, износ основных фондов, но и существенное изменение расчетных условий эксплуатации, графика тепловых нагрузок, функционального состава оборудования. Кроме того, существенная доля промкомплекса и сопутствующих энергоисточников после распада СССР оказалась вне России. Именно недостатки структурного развития систем теплоснабжения (нехватка пиковых агрегатов, неразвитость сетей, отставание ввода потребителей, завышение расчетных нагрузок потребителей и ориентация на строительство мощных ТЭЦ) обусловили существенное снижение расчетной эффективности теплофикационных систем [1].

Как видно из рис. 1, при уходе бывших республик СССР после 1991 г. население страны уменьшается на 45–46%, при этом если большинство населения СССР (свыше 60%) проживало в климатической зоне с  $ГСОП = 3000-4000$ , то

в границах современной РФ большинство населения (72%) проживает при гораздо более неблагоприятных условиях с  $ГСОП = 4000-6000$ .

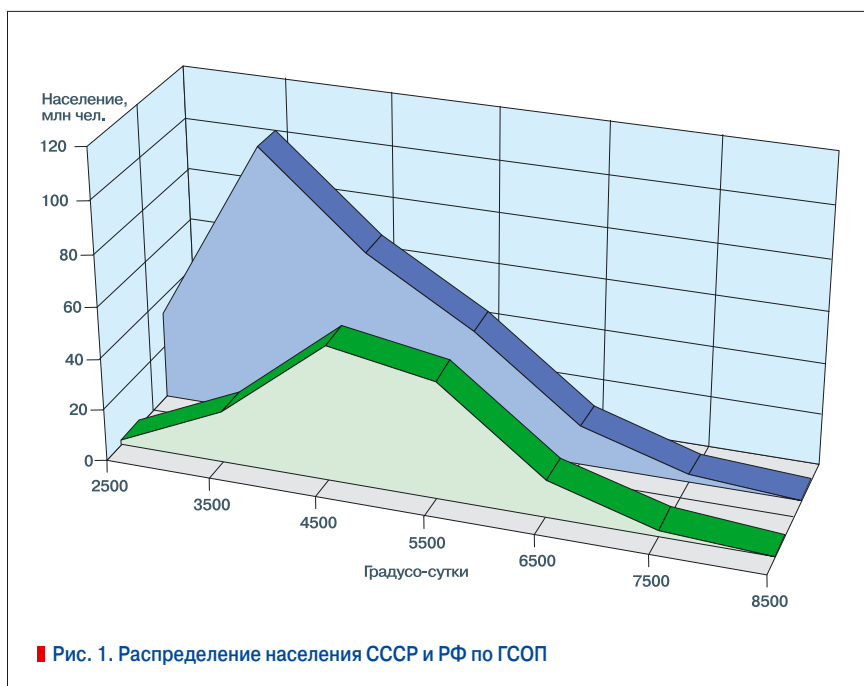
Если сопоставлять системные изменения общей тепловой нагрузки (и ее структуры) систем теплоснабжения, необходимо обратить внимание на совместное действие нескольких факторов:

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

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

Развитые энергетические инфраструктуры и оптимизация их режимов, в любом случае являются предпо-





■ Рис. 1. Распределение населения СССР и РФ по ГСОП

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

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

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

ссылкой более полного использования всего потенциала энергоносителей. Такое построение систем выработки и использования ТЭР способствует полной реализации энерготехнологического комбинирования, наиболее полного использования всего потенциала располагаемой энергии топлива во всех диапазонах возможных тепловых нагрузок. Сочетание климатических условий и размера города обуславливают такую конфигурацию СЦТ, сочетание источников и распределительного оборудования, которое подразумевает максимальное энерготехнологическое комбинирование, то есть совместную выработку электроэнергии и теплоты, и построение эффективных систем их распределения и доставки потребителям.

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

Повышение транзакционных затрат (то есть затрат на распределение и доставку ТЭР потребителям) в централизованных системах СТЭС/СЦТ породило целую волну мероприятий по разделению сетей, появление различных автономных источников тепловой энергии разной мощности, обслуживающих не-

посредственно здания, и в конечном счете, к поквартирным теплогенераторам.

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

■ Параметры городского хозяйства и элементы развития систем теплоэнергоснабжения таб. 1

Тип городов	Число городов	Общая численность населения, млн чел.	Доля в общем числе городов, %	Расчетная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Годовой расход тепла, тыс. Гкал	Зданий в городе	Источники ТЭР	Длина сетей, км
До 100 тыс.	948	~40	85	40-120	100-350	100-300	5-10 котельных	25-50
100-300	106	~17,5	9,0	200-650	500-1500	500-1500	1 ТЭЦ, до 100 котельных	70-170
300-750	48	~20	4,3	700-2000	2000-4000	2000-4000	1-3 ТЭЦ, пром. ТЭЦ, 100-250 котельных	180-350
900-1400	14	~15,5	1,2	3000-4000	5000-7000	5000-7000	2-4 ТЭЦ, 2-3 пром. ТЭЦ, 300-500 котельных	350-700

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

я доверяю только **Hermann**



Уникальная программа поддержки сервисных центров (пусковые премии)\*

Эксклюзивный поставщик в России



**РУСКЛИМАТ**  
Т Е Р М О

Компания «Русклимат»

125493, Москва, ул. Нарвская, 21

Отдел продаж по Москве и МО: (495) 777-1969

Отдел региональных продаж: (495) 777-1978

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



\* Подробности акции спрашивайте у Вашего персонального менеджера





- ▶ Всегда в наличии в Москве и в регионах
- ▶ Широкий ассортимент:
  - Датчики температуры, программаторы и пульты дистанционного управления
  - Коаксиальные и раздельные дымоходы
- ▶ Специальные дымоходы с рабочей температурой до  $-35^{\circ}\text{C}$



Широкий модельный ряд  
Адаптация к российским условиям  
Техническая поддержка  
Обучение технического и коммерческого персонала  
Гарантия 2 года



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

на с единой инфраструктурой городского хозяйства.

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

Как показывает анализ, после определенной величины дефицита тепла ( $\approx 4000\text{--}4500$  градусо-суток отопительного периода) отчетливо наблюдается тенденция к концентрации (централизации) расселения, обусловленная климатическими условиями и необходимостью устраивать централизованные системы жизнеобеспечения для обеспечения приемлемых условий жизни и работы населения [2].

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

Для этого теплотехнологические комплексы (техноценозы) систем жизнеобеспечения в таких населенных пунктах неизбежно должны включать в себя разнородные дублирующие, резервирующие системы топливно-, тепло-, водо-, электрообеспечения, канализации, с применением разноплановых устройств взаимозаменяемости энергоносителей.

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

■ **Комплекс мероприятий и технологий для рационализации энергетических инфраструктур крупных городов**

таб. 2

Диверсификация источников энергоснабжения	Зонирование территории города	Энерготехнологическое комбинирование	Использование дисбалансов энергопотребления
Оптимизация состава источников энергоресурсов и потребителей ресурсов	Инфраструктурная обустроенность и выбор мер рационализации СТЭС	Применение различных взаимозаменяющих энергоносителей	Применение детандер-генераторов для получения электроэнергии на избыточном давлении
Использование промышленных ТЭЦ для энергоснабжения	Стыковка энергетических, транспортных и др. инфраструктур	Переработка отходов для выработки энергии	Использование крупных источников вторичных энергоресурсов
Применение АСТ, АТЭЦ для тепло- и электроснабжения промзон и ЖКХ	Построение локальных инфраструктур по зонам города, промзла	Утилизация низкопотенциальных ВЭР в энергобиологических комплексах	Активное использование местных условий привлечения НВИЭ

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

Представим города и их системы теплоснабжения по типологическим группам в строках табл. 1. При этом для каждого размера города указаны сопутствующие характеристики тепловых сетей и потребителей тепла. Минимальное взаимовлияние наблюдается в системах теплоснабжения с одним источником, несколькими десятками потребителей и небольшой распределительной сетью. Это соответствует максимальной расчетной нагрузке города ориентировочно до 100 МВт (80–90 Гкал/ч) с «кустовыми» сетями от нескольких котельных. В этом случае достаточно установки приборов учета на источнике тепловой энергии, приемлемой тепловой изоляции распределительных магистралей.

Это особенно важно для городов небольшого размера, когда система теплоснабжения представляет собой набор котельных средней мощности с собственными сетями, облуживаемыми несколько десятков зданий (1-я строка табл. 1). Этим городам немногим меньше тысячи и возможные решения в ряде случаев будут очень сильно отличаться в силу индивидуальных особенностей поселений.

Для второго типа систем (2-я строка табл. 1), когда число потребителей вырастает почти на порядок, становится целесообразным производить учет поступаемых ресурсов на наиболее крупных потребителях, частичное регулирование по группам потребителей. Этим городам чуть более сотни, здесь уже возможно тиражирование наиболее оптимальных решений и схем. В случае развитых систем теплоснабжения крупных горо-

дов (3-я строка табл. 1) необходимо вести речь о полномасштабном комплексе мероприятий учета и распределенного регулирования (табл. 2). Около полусотни городов такого размера имеют, как правило, промышленные ТЭЦ, предприятия со значительным количеством вторичных энергоресурсов, что позволяет использовать уже технические решения следующего уровня (рис. 2).

Мегаполисы с миллионным населением (14 городов) и супермегаполисы (Москва и Санкт-Петербург, 4-я строка табл. 1), как уже отмечалось выше, требуют для устойчивого развития специальных инфраструктурных решений, в том числе взаимосогласованных с другими важнейшими инфраструктурами города. Концентрация потребителей, повышение степени централизации СТЭС при этом повысит степень надежности как за счет развития общей сети (и ее кольцевывания), так и путем применения распределенных утилизационных и пиковых устройств, в том числе на возобновляемых источниках энергии.

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

Именно разноплановая инфраструктура, способная интегрировать в себя источники НВИЭ, является наиболее совершенной в инфраструктурном плане, экологически приемлемой и безопасной. Использование таких разнородных источников ТЭР, включая нетрадиционные, безусловно, будет стиму-



Рис. 2. Общий перечень оптимальных мероприятий энергосбережения в городах разного размера и климата (ГСОП)

								тыс. чел.
ТЭЦ + Пром. ТЭЦ, ЭБК, ЧРП, ДГА, ТНУ, АСТ, АТЭЦ, САУР энергосервис, экомониторинг, резервные источники (НВИЭ) Дополнительные инфраструктурные решения (энерготехнологическое комбинирование)								800
Блоки ТЭЦ, (ГТУ), пиковые источники в микрорайонах, контроль качества воды, утилизация тепла промзон, КРП на магистралях, ИТП + ЦТП, ЧРП насосов, ДГА, ТНУ, ЭБК, САУР мониторинг								600
Увеличение мощности ТЭЦ, узлы учета, распределение пиковых источников по городу, закольцовка контуров сети, применение ЦТП (ИТП), ЧРП насосов, контроль качества воды								400
Установка узлов учета на котельных и зданиях, контроль качества воды, регулирование в котельных и зданиях								200
1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	ГСОП

лизовать привлечение населения к построению общих энергоэффективных систем, применению частных и распределенных решений энергосбережения в разных сферах городского хозяйства. То есть эффективность системы тем выше, чем больше разнообразие ее элементов (источников, сетей, потребителей), обеспечиваемое при прочих равных затратах энергии.

### Заключение

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

- при каких условиях, факторах возможна окупаемость различных элементов энергетической инфраструктуры?
- как быстро строить необходимые системы жизнеобеспечения разных городов и поселков, если эти проекты не вполне окупаемы?

□ какова должна быть некая оптимальная форма (степень) государственного участия в планировании, поддержке скорейшего сооружения энергетических инфраструктур?

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

1. Разработку перспективной территориальной схемы размещения энергетической инфраструктуры;
2. Выработку широкого спектра стратегий энергообеспечения разных проектов территориального развития с учетом масштабов страны, существенных территориальных различий;



3. Отработку набора взаимоувязанных схемных решений с комплектами (кластерами) оборудования отраслевого и коммунального энергообеспечения;
4. Создание и апробацию комплекса решений инфраструктурного освоения труднодоступных территорий с экстремальными природными условиями;
5. Создание специального Кодекса об основах политики обеспечения жизнедеятельности и безопасности страны, определяющего рамочные условия функционирования систем энергообеспечения на основе реализации базовых конституционных прав и свобод.

Согласование успешной и эффективной эксплуатации СЦТ с окупаемостью капитальных затрат массового строительства или реконструкции является важнейшей прерогативой именно государственной политики энергосбережения, что требует законодательного отражения в Законах РФ, в региональных нормативно-правовых документах. Базовая, институциональная роль энергокомплекса громадной страны, требует соответствующего взаимоувязанного правового закрепления в целом ряде Федеральных законов и кодексов: Законодательстве об энергосбережении и теплоснабжении, Жилищном и Гражданском Кодексе, Законодательстве о местном самоуправлении и защите прав потребителей.

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

1. Байдаков С.Л., Гашо Е.Г., Анохин С.М. ЖКХ России / Деп. ВИНТИ, 3 марта 2005 г., №305 — В2005. [www.rosteplo.ru/kniga\\_gkh.php](http://www.rosteplo.ru/kniga_gkh.php)
2. Гашо Е. Г. Особенности эволюции городов, промузлов, территориальных систем жизнеобеспечения. — М., Центр системных исследований, 2006.
3. Кудрин Б. И. Техногенная самоорганизация. — М.: Центр системных исследований, 2004.

# Обычный напольный котел

## Модель

- Давление 3 бара
- Серый чугун
- Меню на английском языке
- Выборочный контроль качества
- Гарантия 2 года



Поставка

Продажа

Консультация

## Контакты

Специальный отдел продаж по телефону 800 770 01 00  
Телефон: 800 770 01 00, Санкт-Петербург: 800 770 01 00, Екатеринбург: 800 770 01 00  
Москва/Санкт-Петербург: 800 770 01 00, Нижний Новгород: 800 770 01 00, Челябинск: 800 770 01 00  
Самара: 800 770 01 00, Ростов-на-Дону: 800 770 01 00, Краснодар: 800 770 01 00  
Телефон: 800 770 01 00



# Напольный котел De Dietrich



## GTU 120

Товар сертифицирован. На правах рекламы.



- Давление 6 бар\*
- Эвтектический чугун (легче на 20%)
- Русифицированное меню
- 100% контроль качества
- Гарантия 5 лет

Техническое сопровождение партнеров

| Проектирование

| Обучение

| Склад запчастей



Официальный партнер компании DeDietrich:

Москва: отдел продаж по Москве и МО: (495) 777-19-69, отдел региональных продаж: (495) 777-19-78, Астрахань: (8512) 54-15-56, Барнаул: (3852) 366-399, Волгоград: (8442) 32-74-75, Тольятти: (8482) 20-24-20, Калуга: (4842) 565-535, Новосибирск: (383) 212-46-56, Омск: (3812) 46-77-77, Ростов-на-Дону: (863) 2-698-698, С-Петербург: (812) 350-14-14, Саратов: (8452) 277-622, Тюмень: (3452) 46-72-61, Уфа: (347) 2-745-000

\*Для котлов мощностью от 100 кВт

# О достоверности оценки энергетического баланса и эффективности энергосберегающих мероприятий в общественных зданиях

В работах [1, 2] автором была рассмотрена структура энергетического баланса общественных зданий, ее влияние на возможности реализации различных энергосберегающих мероприятий и их теплоэнергетическая эффективность. Сделанные автором выводы базировались на обработке данных для 12 объектов различного назначения и размеров, полученных с помощью методики общественного Стандарта РНТО строителей [3], предназначенной для оценки энергопотребления здания за отопительный период. Однако все же остается открытым вопрос о достоверности и точности достигнутых при этом результатов. Для его решения воспользуемся данными, найденными в процессе вычислений по такой же методике еще для шести объектов.

**Автор** О.Д. САМАРИН, доцент, к.т.н., МГСУ

Энергетические показатели этих зданий в основном были опубликованы в работах [4, 5], а расчеты для пп. 17 и 18 выполнены студентами Е.В. Колозовым и Ю.В. Оскеро в процессе разработки дипломных проектов под руководством автора. Табл. 1 содержит значения составляющих энергозатрат в долях от общего энергопотребления и их средние значения при учете только ранее использованных объектов с 1-го по 12-й и для сравнения по всем зданиям с 1-го по 18-е, чтобы можно было определить, насколько расширение массива данных влияет на уровень осредненных показателей. При этом считается, что во всех случаях реализован принятый в [1, 2] комплекс энергосберегающих мероприятий. Он предусматривает экономически целесообразное утепление несветопрозрачных ограждений, замену двойного остекления на тройное или аналогичное по теплотехническим свойствам, а также утилизацию теплоты вытяжного воздуха с применением промежуточного теплоносителя. Кроме того, в него входит установка автоматических терморегуляторов у отопительных приборов для использования внутренних тепловыделений и мероприятия по снижению расхода воды в системах горячего водоснабжения (ГВС).

В предпоследней строке табл. 1 приведены средние квадратические отклонения (СКО) для каждой из составляющих энергетического баланса, а в последней — величина СКО для осредненных значений. Она получается из СКО показателя для отдельного здания делением на  $\sqrt{n}$ , где  $n$  — число осредняемых параметров (в данном случае 18) [6]. Именно эта величина представляет на-

ибольший интерес, поскольку показывает не разброс значений для различных объектов, а возможную погрешность конечного результата расчетов. Для сравнения в табл. 2 приведены такие же данные, относящиеся к соответствующим зданиям без реализации перечисленных энергосберегающих мероприятий и с теплозащитой наружных ограждений по минимальным санитарно-гигиеническим требованиям [3]. Абсолютный уровень удельного энергопотреб-

ления в кВт·ч/(м<sup>2</sup>·год) для верхней части табл. 1 и 2, относящейся к объектам с 1-го по 12-й, впервые был опубликован автором в работе [1].

В табл. 3 приведены сведения по относительному снижению энергопотребления за счет использования рассматриваемых энергосберегающих мероприятий. Верхняя часть этой таблицы, относящаяся к зданиям с 1-го по 12-е, была ранее опубликована автором в работе [2].

■ Энергетический баланс общественных зданий с организацией принятого комплекса энергосберегающих мероприятий

табл. 1

№ здания	Доля в энергетическом балансе				
	Трансмиссионные потери	Подогрев воздуха	ГВС	Суммарные тепловытраты	Затраты электроэнергии
1	0,319	0,457	0,010	0,786	0,214
2	0,218	0,504	0,023	0,744	0,256
3	0,380	0,463	0,053	0,895	0,105
4	0,368	0,421	0,089	0,878	0,122
5	0,429	0,469	0,013	0,911	0,089
6	0,379	0,348	0,133	0,861	0,139
7	0,197	0,206	0,477	0,880	0,120
8	0,416	0,313	0,026	0,755	0,245
9	0,463	0,362	0,041	0,866	0,134
10	0,355	0,371	0,012	0,737	0,263
11	0,471	0,312	0,032	0,815	0,185
12	0,315	0,542	0,025	0,882	0,118
Среднее по 1–12, %	35,9	39,7	7,8	83,4	16,6
13	0,432	0,349	0,080	0,861	0,139
14	0,339	0,403	0,065	0,807	0,193
15	0,190	0,500	0,049	0,739	0,261
16	0,423	0,500	0,044	0,967	0,033
17	0,256	0,548	0,081	0,886	0,114
18	0,257	0,556	0,030	0,842	0,158
Среднее по 1–18, %	34,5	42,3	7,1	84,0	16,0
СКО	8,76	9,44	10,32	6,44	6,44
СКО среднего	2,12	2,29	2,50	1,56	1,56



# Электрические обогреватели

## Новейший формат тепла.

Реклама. Товар сертифицирован



Выбор редакции журнала «Потребитель»  
в номинациях:

- эффективность
- экономичность
- надежность
- безопасность

- Эффективный обогрев любых помещений
- Уникальный нагревательный элемент RX-Silence Plus ® :
  - КПД свыше 90%
  - время разогрева - 75 секунд
  - абсолютно бесшумная работа
  - отсутствие теплопотерь
  - не сжигает кислород и не сушит воздух
- Активная система контроля температуры ASIC ®
- Экономия электроэнергии свыше 25%
- Объединение любого количества приборов в систему отопления за 1 час
- Гарантия 6 лет
- Сделано во Франции



Золотой Знак Качества Межрегиональной общественной организации «Московская Ассоциация Предпринимателей» – за обеспечение стабильно высокого технического уровня, качества и безопасности продукции.



Высокое качество, исключительная надежность и долговечность продукции обеспечивают ресурс непрерывной работы не менее 25 лет при соблюдении условий эксплуатации.

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

# Noirobot



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

Полный модельный ряд. Обучение персонала. Гарантийная и сервисная поддержка. Региональные склады:

Астрахань (8512) 54-15-56; Барнаул (3852) 366-399; Владивосток (4232) 333-077; Волгоград (8442) 95-53-45; Калуга (4842) 565-535; Новосибирск (383) 230-03-03; Омск (3812) 46-77-77; Ростов-на-Дону (863) 269-86-98; Санкт-Петербург (812) 350-14-14; Саратов (8452) 277-622; Тольятти (8482) 20-24-20; Тюмень (3452) 46-72-61; Уфа (347) 2-745-000

Анализ табл. 1–3 показывает, что разница средних значений, вычисленных по данным для зданий с 1-го по 12-е и с 1-го по 18-е, у каждого из используемых показателей не выходит за пределы СКО, за исключением доли энергозатрат на подогрев воздуха и соответственно снижения энергопотребления за счет теплоутилизации. Но и здесь изменение среднего уровня при переходе к более широкому массиву данных является величиной того же порядка, что и СКО, превышая его лишь незначительно. Поэтому добавление результатов для зданий с 13-го по 18-е уже не приводит к статистически значимому отклонению осредненных показателей, что свидетельствует о практической достоверности ранее полученных результатов и сделанных на их основе оценок и рекомендаций.

Теперь можно оценить зависимость относительного вклада в общий энергетический баланс основных составляющих расхода тепловой энергии — на подогрев воздуха и трансмиссионных потерь — от конструктивных характеристик здания, а именно коэффициента компактности  $k_e^{des}$ ,  $m^{-1}$ , и коэффициента остекления  $k_o$ , а также от средней кратности воздухообмена в рабочее время  $K_{р,р}$ ,  $ч^{-1}$ . Результаты расчета данных показателей для пп. 1–12 были приведены автором в работе [7], для пп. 13–16 — в публикациях [4, 5], а вычисления для пп. 17 и 18 выполнены студентами Е.В. Колосовым и Ю.В. Оскеро. На рис. 1 представлена корреляционная зависимость доли энергозатрат на подогрев воздуха от величины  $K_{р,р}$ .

Хорошо видно, что, хотя разброс точек довольно значителен, особенно при невысокой кратности воздухообмена, все же наблюдается достаточно четкий тренд, свидетельствующий о сильной зависимости данной доли от расхода воздуха. В самом деле, при росте  $K_{р,р}$  от 1,5 до 6,4 эта доля возрастает в среднем от 0,35–0,37 до 0,56–0,6, или в 1,6 раза. Это совершенно очевидно, если учесть, что энергозатраты на подогрев воздуха прямо пропорциональны воздухообмену. Этим же объясняется и замедление роста при больших  $K_{р,р}$ , поскольку другие составляющие баланса при этом остаются постоянными. Разброс точек связан с неравенством рабочего времени для рассматриваемых объектов, а также влиянием инфильтрационной составляющей, зависящей от остекленности. Надо заметить, что в условиях применения энергосберегающих мероприятий доля подогрева воздуха в балансе в целом

■ Энергетический баланс общественных зданий без специальных энергосберегающих мероприятий и с теплозащитой по санитарно-гигиеническим требованиям табл. 2

№ здания	Доля в энергетическом балансе				
	Трансмиссионные потери	Подогрев воздуха	ГВС	Суммарные теплозатраты	Затраты электроэнергии
1	0,372	0,491	0,006	0,870	0,130
2	0,400	0,449	0,013	0,862	0,138
3	0,424	0,476	0,035	0,935	0,065
4	0,473	0,404	0,054	0,930	0,070
5	0,567	0,385	0,007	0,958	0,042
6	0,485	0,351	0,083	0,919	0,081
7	0,309	0,251	0,356	0,916	0,084
8	0,509	0,321	0,017	0,847	0,153
9	0,570	0,330	0,025	0,925	0,075
10	0,452	0,385	0,007	0,844	0,156
11	0,577	0,295	0,020	0,892	0,108
12	0,367	0,554	0,014	0,935	0,065
Среднее по 1–12, %	45,9	39,1	5,3	90,3	9,7
13	0,564	0,312	0,047	0,923	0,077
14	0,425	0,416	0,042	0,883	0,117
15	0,244	0,564	0,032	0,840	0,160
16	0,514	0,444	0,025	0,983	0,017
17	0,309	0,574	0,051	0,933	0,067
18	0,324	0,579	0,016	0,919	0,081
Среднее по 1–18, %	43,8	42,1	4,7	90,6	9,4
СКО	9,98	9,95	7,73	3,98	3,98
СКО среднего	2,42	2,41	1,88	0,96	0,96

несколько меньше, чем в их отсутствие, особенно при большом воздухообмене, но все же не настолько, чтобы это можно было считать статистически значимым. Это говорит о том, что решающим здесь является именно воздухообмен, а уменьшение доли трансмиссионных потерь

происходит в основном за счет использования внутренних тепловыделений при установке термклапанов.

На рис. 2 показана корреляционная зависимость доли трансмиссионных теплопотерь от  $k_o$ , представляющего собой, как известно, отношение площади



■ Рис. 1. Корреляционная зависимость доли энергозатрат на подогрев воздуха от кратности воздухообмена в рабочее время  $K_{р,р}$



остекления к суммарной площади фасадов. По графику легко заметить, что никакого существенного тренда в данном случае не наблюдается, особенно в варианте с применением теплотехнически эффективного остекления. Тем самым подтверждается вывод о независимости трансмиссионных потерь от  $k_o$ , сделанный автором по результатам расчетов для зданий общеобразовательных школ [7], т.е. это универсальная закономерность для объектов любого назначения. Она объясняется тем, что дополнительный приток теплоты от солнечной радиации при росте остекленности практически компенсирует добавочные теплотери за счет увеличения площади ограждений с меньшим сопротивлением теплопередаче, чем у наружной стены. В то же время абсолютные значения доли трансмиссионных потерь при использовании остекления с минимальной теплозащитой выше, чем для эффективных окон, примерно на 0,1, или на 30%. Это лишний раз говорит о необходимости установок заполнения светопроемов с повышенным сопротивлением теплопередаче, в том числе во избежание формирования искажен-



Рис. 2. Корреляционная зависимость величины доли трансмиссионных теплотерь от коэффициента остекления  $k_o$

ной структуры энергетического баланса здания.

Наконец, на рис. 3 приведена корреляционная зависимость доли трансмиссионных теплотерь от  $k_e^{des}$ .

Легко видеть, что с ростом  $k_e^{des}$  эта доля также увеличивается. Таким образом, опять-таки подтверждается вывод, сделанный автором по результатам расчетов для школьных зданий [7], т.е. и дан-



т/факс: (495) 234 55 11  
факс: (495) 234 25 87  
[www.teplosetmsk.ru](http://www.teplosetmsk.ru)

Комплексные поставки



Реклама



## ТЕПЛОНОСИТЕЛИ

# heat-carrier Thermagent eko

Экологически безопасный

Обладая уникальными показателями, теплоносители «THERMAGENT» удовлетворяют запросам самых взыскательных и требовательных покупателей.


**Срок эксплуатации в 3 раза больше, чем у традиционных теплоносителей**

ORGANIC ADDITIVES TECHNOLOGY



ОБНИНСКОРГСИНТЕЗ ТЕЛ.: (48439) 4-41-60 WWW.ORGСINTEZ.COM

Реклама



ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

## КОМПЕНСАТОР

СЕРТИФИКАЦИЯ И ИСПЫТАНИЯ ПРОДУКЦИИ В СИСТЕМЕ ГОСТ Р

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

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

Реклама

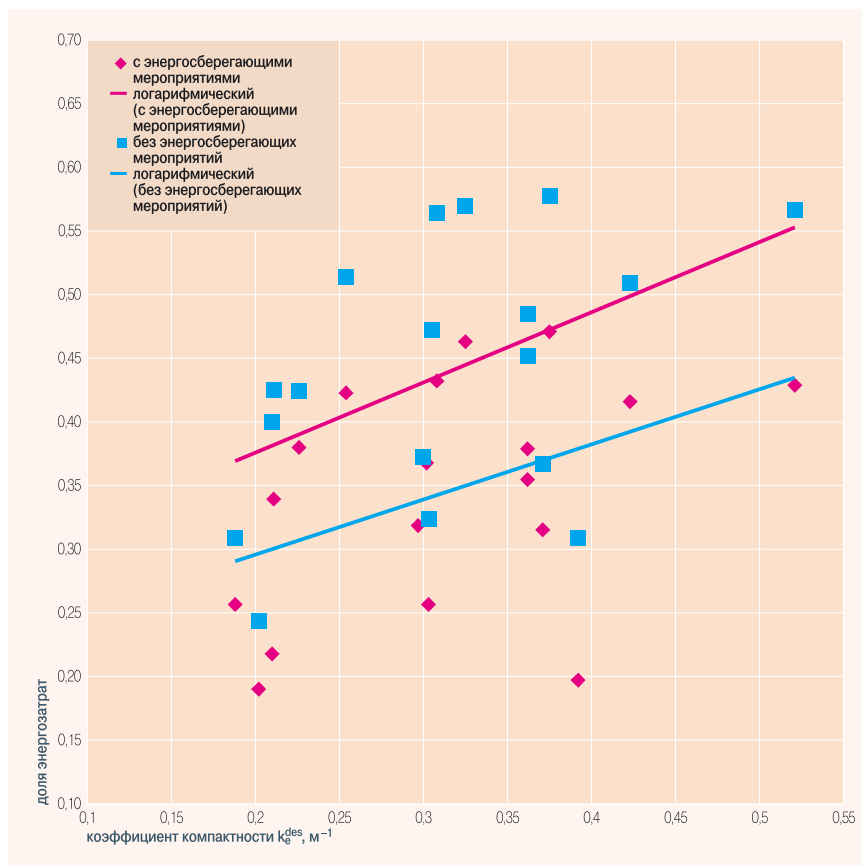
■ Относительное снижение энергопотребления за счет используемых энергосберегающих мероприятий

№ здания	Снижение энергопотребления, %					Всего
	Теплоизоляция	Замена окон	Теплоутилизация	Установка термодеталей	Мероприятия ГВС	
1	20,00	7,62	18,70	16,00	0,07	62,39
2	16,70	4,45	16,34	25,30	0,08	62,87
3	21,20	3,10	16,50	13,30	0,10	54,20
4	24,50	3,20	14,90	23,60	0,30	66,50
5	36,40	1,18	15,80	9,11	0,04	62,53
6	24,60	2,81	13,90	30,00	0,50	71,81
7	15,80	2,28	9,70	13,92	2,14	43,84
8	21,60	4,50	11,70	27,70	0,10	65,60
9	25,96	6,27	11,42	13,63	0,15	57,43
10	17,42	7,66	15,51	19,84	0,04	60,47
11	25,77	5,67	10,21	12,87	0,12	54,64
12	15,30	4,85	25,06	8,72	0,09	54,02
Среднее по 1–12, %	22,10	4,47	14,98	17,83	0,31	59,69
13	26,51	7,30	10,81	14,43	0,28	59,33
14	19,90	3,33	16,40	17,33	0,25	57,21
15	10,76	2,71	25,00	22,77	0,19	61,43
16	24,05	6,60	16,94	5,92	0,15	53,66
17	13,42	3,59	24,18	13,22	0,30	54,71
18	18,52	3,55	26,56	19,76	0,06	68,45
Среднее по 1–18, %	21,02	4,48	16,65	17,08	0,28	59,50
СКО	5,83	1,91	5,22	6,55	0,47	6,43
СКО среднего	1,41	0,46	1,27	1,59	0,11	1,56

табл. 3

ная зависимость является универсальной, действующей для объектов любого назначения. В самом деле, трансмиссионные потери при прочих равных условиях пропорциональны площади наружных ограждений, а другие составляющие баланса, особенно на подогрев воздуха, связаны главным образом с объемом здания. В то же время по определению коэффициент компактности как раз и представляет собой отношение суммарной площади наружных ограждений к отопляемому объему. Однако, как и в случае зависимости от  $k_e$ , здесь есть заметная разница между вариантами с использованием энергосберегающих мероприятий и без них. Характер изменения доли в балансе при этом практически один и тот же, и даже уклон аппроксимирующих прямых почти не отличается, но абсолютные значения доли трансмиссионных потерь при отсутствии специальных решений по энергосбережению выше примерно на 0,1, или в среднем на 28%. Это очень близко к разнице между вариантами, если за независимую переменную принять коэффициент  $k_e$ , что подтверждает самостоятельное значение этой разницы, связанной с использованием внутренних теплопоступлений.

Таким образом, привлечение расширенного массива данных по энергетическим и конструктивным показателям группы общественных зданий позволяет оценить достоверность ранее сделанных выводов и рекомендаций по организации комплекса энергосберегающих мероприятий и распространить закономерности, выявленные для объектов специфического назначения, на общественные здания любого типа. □



■ Рис. 3. Корреляционная зависимость величины доли трансмиссионных теплотерь от  $k_e^{des}$

1. Самарин О.Д. Влияние энергосберегающих мероприятий на энергетический баланс здания // Энергосбережение и водоподготовка. №1/2007.
2. Самарин О.Д. О комплексном энергосбережении за счет малозатратных мероприятий. (Сб. докл. конф. НИИСФ «Строительная физика в XXI в.» 25–27 сентября 2006 г.).
3. Нормы теплотехнического проектирования ограждающих конструкций и оценки энергоэффективности зданий. Стандарт общественной организации — РНТО строителей / Колл. авторов под рук. Г.С. Иванова. — М.: ГУП ЦПП, 2006.
4. Самарин О.Д., Казаковцева С.А., Свиридонов К.В. О комплексной оценке энергоэффективности общественных зданий // Фасадные системы. №1/2007.
5. Самарин О.Д., Багренникова И.М., Колесникова О.А. Комплексная оценка энергоэффективности общественных зданий в современных условиях // Журнал «С.О.К.», №3/2007.
6. Севастьянов Б.А. Вероятностные модели. — М.: Наука, 1992.
7. Самарин О.Д. Теплотехнические и технико-экономические основы теплотехнической безопасности и энергосбережения в здании. — М.: МГСУ — «ТИСО-принт», 2007.



# Система ALPEX компании Fränkische Rohrwerke (Германия)

В последние годы на российском рынке трубопроводных систем наблюдается постоянный рост потребности в металлополимерных трубах и фитингах. Это обусловлено в первую очередь их очевидными преимуществами перед стальными трубами. Простота монтажа, легкость конструкции, коррозионная устойчивость позволяют сэкономить время и быть уверенным в надежной работе системы в течение длительного срока эксплуатации.

Торговая компания ООО «Фрэнкише Рус», созданная в Москве в конце 2007 г., предлагает систему металлопластиковых труб и фитингов **alrex** для отопления и водоснабжения. Вся продукция производится на заводах в Германии. Она была сертифицирована российскими органами в соответствии с нормами ГОСТ. Компания предоставляет при правильном монтаже 10-летнюю гарантию на систему металлопластиковых труб и фитингов **alrex**. В течение этого срока действует страховое свидетельство на возмещение материального ущерба и затрат по его устранению.

Высококачественная многослойная металлопластиковая труба **alrex** состоит из пяти слоев: внутреннего и внешнего слоя сшитого полиэтилена и алюминиевого слоя, сваренного встык вольфрамовым электродом в инертном газе (РЕХ/А/РЕХ). Три указанных слоя соединены двумя клеящими слоями в единую комбинированную структуру, удовлетворяющую высоким требованиям качества и гарантирующую срок эксплуатации в течение 50 лет. Благодаря сварке встык алюминиевого слоя шов прекрасно выдерживает самые высокие нагрузки при любом изгибе трубы.

Для соединения металлопластиковых труб используются пресс-фитинги, изготавливаемые как из пластмассы, так и из латуни. Фитинги из пластмассы производятся из полифенилсульфона (PPSU), материала применяемого в космической промышленности. Пресс-фитинги из PPSU отличаются высокой коррозионной устойчивостью, на их поверхности не образуются отложения растворенных в воде минеральных веществ. Материал гарантирует высокую прочность, ударную вязкость и химическую устойчивость при длительном воздействии высоких температур. Пресс-фитинги из латуни, устойчивой к вымыванию цинка (по нормам DIN EN 12164), применяются для резьбовых переходов и соединений с металлическими трубопроводами.

Соединение фитинга, имеющего уникальную конструкцию, с трубой производится с помощью опрессовки с использованием трех различных пресс-профилей F, TH и B, которыми снабжены пресс-машины известных в России фирм-производителей, таких как Rothenberger, Rems, Geberit и др. Эта универсальность является очевидным преимуществом при монтаже, так как отсутствует необходимость дополнительных материальных затрат по приобретению нового пресс-инструмента.

На складе компании ООО «Фрэнкише Рус» в Москве постоянно имеется в наличии полный ассортимент продукции: металлопластиковая труба, поставляемая в бухтах и штангах, пресс-фитинги из пластмассы и латуни диаметром от 16 до 63 мм, а также необходимый для монтажа пресс-инструмент и другая оснастка для систем отопления и водоснабжения. □

Компания ООО «Фрэнкише Рус»

125167, Москва, 4-я ул. 8-го Марта, д. 6а

Тел. (495) 649-1033, факс: (495) 649-1033, доб. 3034

info@fraenkische-ru.com

www.fraenkische.com

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ



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

### Ее отличает:

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

АКВА-ТЕРМ Москва

11 - 14.03.2008

Зал №1

Стенд G901



Дочерняя компания ООО ФРЭНКИШЕ РУС

Россия, 125167 Москва, 4-я улица 8-го Марта, 6А, бизнес-центр «Аэропорт»

тел.: +7 (495) 649 10 33 | факс: +7 (495) 649 10 33 доб. 3034

E-mail: info@fraenkische-ru.com, интернет: www.fraenkische.com

В сочетании с разработкой мер по повышению энергоэффективности производства и модернизации технологических процессов, грамотное комбинирование различных способов производства энергии позволяет обеспечить снижение себестоимости продукции, производимой на предприятиях.

**Автор** В.Л. БЕККЕР, инженер, аспирант кафедры ТКУ, Московский государственный строительный университет, компания «СКТБ МПСМ»

# Пример применения когенерации на предприятиях строительной индустрии

## Лицом к проблеме

В настоящее время ряд промышленных предприятий, как в Москве, так и по всей России, испытывают потребность в дополнительном энергообеспечении. При отсутствии возможности городского электроснабжения, все чаще рассматриваются варианты применения автономных когенерационных систем в условиях действующих и реконструируемых производств. Не менее остро эта проблема стоит на предприятиях строительной индустрии.

На примере нескольких таких объектов, находящихся на территории московской области, был проведен анализ их годового потребления тепловой и электрической энергии, с учетом реконструкции действующего производства. Результатом этого исследования стала разработка системы дополнительного энергоснабжения на базе когенерационных центров.

В Одинцовском районе московской области находятся четыре промышленных предприятия, объединенных единой системой городского электроснабжения с лимитом 2400 кВт единовременной мощности. Для теплоснабжения применяются собственные паровые и водогрейные котельные. Три предприятия — завод ЖБИ (ЗЖБИ), Механическое производство №1 (МП-1) и Автобаза — имеют общие граничные территории, а Механическое производство №2 (МП-2) находится на расстоянии 2 км от них.

В связи с масштабной реконструкцией и увеличением производственных мощностей, проводимых собственником, на предприятиях возникла потребность в дополнительном электроснабжении. На запрос, поданный в городские

сети, был получен однозначный отказ, мотивированный перегрузкой существующих линий. Таким образом, было принято решение о разработке альтернативной схемы дополнительного электроснабжения объектов [1].

В табл. 1 приведена структура дефицита электропотребления для предприятий.

## Варианты

Принимая во внимание территориальное расположение, а также уже сформированную совместную схему централизованного электроснабжения, были определены три основных варианта компенсации дефицита.

### Вариант №1:

Дополнительное электроснабжение всех объектов в размере 3660 кВт единовременной мощности и 16500 тыс. кВт·ч годового электропотребления, предусмотреть комплексом ГПУ, устанавливаемым на территории ЗЖБИ. Для электроснабжения МП-2 в размере 550 кВт единовременной мощности предусмотреть прокладку кабеля от энергоцентра с ГПУ на ЗЖБИ.

### Вариант №2:

Дополнительное электроснабжение ЗЖБИ, МП-1 и Автобазы в размере 3110 кВт единовременной мощности и 14000 тыс. кВт·ч годового электропотребления предусмотреть комплексом ГПУ, устанавливаемым на территории ЗЖБИ. Для электроснабжения МП-2 в размере 550 кВт единовременной мощности и 2500 тыс. кВт·ч предусмотреть установку комплекса ГПУ на территории завода.

### Вариант №3:

Перераспределение городских электрических мощностей, с предоставлением для МП-2 резерва от централизованных сетей в размере не более 200 кВт. Дополнительное электроснабжение ЗЖБИ, МП-1 и Автобазы в размере 2200 кВт единовременной мощности и 10000 тыс. кВт·ч годового электропотребления, предусмотреть комплексом ГПУ, устанавливаемым на территории ЗЖБИ. Для электроснабжения МП-2 в размере 1460 кВт единовременной мощности и 6500 тыс. кВт·ч предусмотреть установку комплекса ГПУ на территории завода.

Базовым вариантом для сравнения была принята возможность получения того же количества электроэнергии от городских сетей.

## Модель

Выбор состава оборудования автономного энергоисточника невозможен без анализа колебания электрических и тепловых нагрузок в течение года. На основании данных, содержащихся в табл. 1, сведений по климатологии и результатам анализа колебания нагрузок на некоторых аналогичных объектах сделан прогноз изменения нагрузок предприятий в разрезе месяцев, показательных зимних и летних суток.

Источником теплоснабжения завода ЖБИ и Механического производства №1 является паровая котельная, которая через бойлер снабжает горячей водой системы отопления, вентиляции и ГВС, а также вырабатывает пар для нужд технологического теплоснабжения.

На Механическом производстве №2 за теплоснабжение отвечает старая паровая котельная, работающая в водогрейном режиме на нужды систем отоп-





## Domiproject

Настенный газовый котел  
с функцией быстрого приготовления горячей воды

- цифровая система управления на базе двух микропроцессоров
- компактный медный теплообменник нового образца
- системы антиблокировки насосов и защиты от замерзания
- рациональная конструкция
- оптимальное решение для системы поквартирного теплоснабжения

Реклама. Товар сертифицирован.

ления, вентиляции и ГВС в холодный период. Подогрев воды системы ГВС в теплый период осуществляется электротоплом мощностью 25 кВт.

Для каждого из предприятий были определены возможные направления применения тепла, вырабатываемого когенерационными установками.

**Завод ЖБИ:**

- круглогодичная работа напрямую для нужд системы ГВС;
- для выравнивания годового потребления полученной в ГПУ тепловой энергии возможно ее использование для подогрева питающей воды в котельной, это позволит отказаться от применения для этих целей пара, вырабатываемого котлами, и следовательно снизить потребление газа котельной.

**Механическое производство №2:**

- в отопительный период работа в приоритетном режиме на нужды систем отопления, вентиляции и ГВС, используя существующие котлы для работы в период пиковых нагрузок;
- в летний период работа на систему ГВС.

**Анализ**

Проанализируем годовой энергобаланс предприятий для каждого из рассматриваемых вариантов. Примечание — для облегчения отображения результатов выработка тепловой энергии ГПУ была принята равной выработке электрической.

**Вариант №1:**

Электроснабжение предприятий происходит от трех ГПУ единичной мощностью 1370 кВт, устанавливаемых в контейнерах на территории ЗЖБИ в непосредственной близости от здания котельной. Для передачи электроэнергии в размере 550 кВт на ОМЗ предусматривается прокладка дополнительного кабеля.

Вывод (рис. 1): в этом случае имеется явное превышение теплопроизводительности над потребностью. И в связи с малым изменением электропотребления в течение года в летний период процент утилизации тепла ГПУ не превышает 40%, повышая таким образом себестоимость вырабатываемой электроэнергии до 1,13–1,17 руб/(кВт·ч).

Среднегодовой процент утилизации — 51%. Среднегодовая себестоимость электроэнергии — 0,99 руб/(кВт·ч).

Табл. 1

Тип нагрузки	Завод ЖБИ		Механическое производство №1		Автобаза		Механическое производство №2	
	max	год	max	год	max	год	max	год
Дефицит электроснабжения, кВт/(тыс. МВт)	1570	7070	1183,5	5330	357	1600	550	2500
Тепловая энергия (теплоснабжение предприятий в полном объеме происходит от собственных газовых котельных)								
Отопление, МВт/(тыс. МВт)	7,1	15,85	От котельной на заводе ЖБИ		0,97	2,25	3,02	6,79
Вентиляция, МВт/(тыс. МВт)	9,7	16,46			0,40	0,61	1,69	2,71
Горячее водоснабжение, МВт/(тыс. МВт)	0,74	2,86			0,20	0,47	0,28	0,71
Технологические нужды, МВт/(тыс. МВт)	7,21	29,51			–	–	–	–
Собственные нужды, МВт/(тыс. МВт)	0,64	1,94			0,05	0,10	0,13	0,31
Потери в сетях, МВт/(тыс. МВт)	1,73	4,52			0,08	0,17	0,29	0,70
Итого, МВт/(тыс. МВт)	27,12	71,14	1,69	3,59	5,41	11,21		

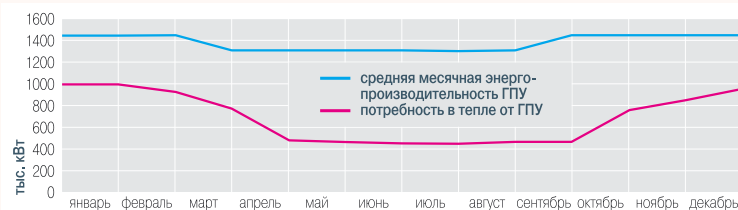


Рис. 1.

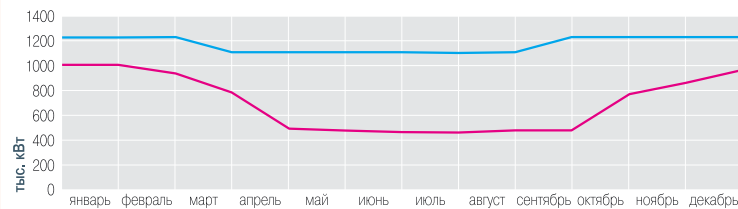


Рис. 2.

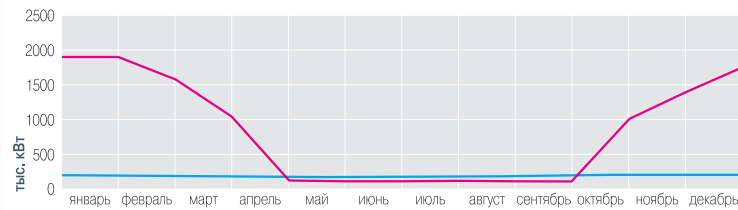


Рис. 3.

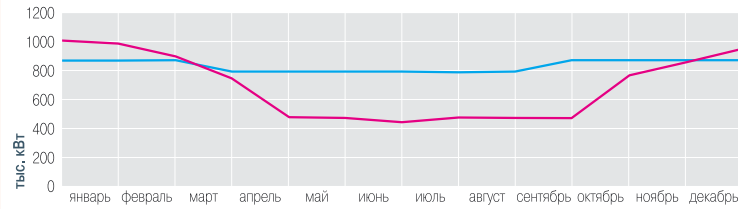


Рис. 4.

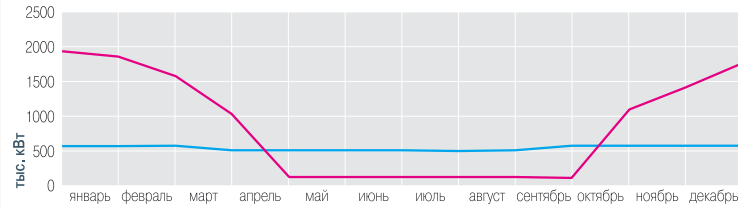


Рис. 5.



**Вариант №2:**

На территории ЗЖБИ аналогично первому варианту размещаются три ГПУ единичной мощностью 1160 кВт. Для электроснабжения МП-2 устанавливаются в контейнерах рядом со зданием существующей котельной две ГПУ по 315 кВт.

Вывод: как видно из данных, представленных на графиках, в этом варианте за счет снижения мощности ГПУ на ЗЖБИ (рис. 2) удалось повысить среднегодовой процент утилизации тепла до 60 % и снизить себестоимость электроэнергии до 0,9 руб/(кВт·ч).

ГПУ на МП-2 (рис. 3) показывают большую эффективность. В течение зимнего периода в связи с возможностью утилизации тепла непосредственно в систему отопления и вентиляции возможно достижение максимально полной утилизации теплоты, вырабатываемой в ГПУ.

Среднегодовой процент утилизации — 87 %. Среднегодовая себестоимость электроэнергии — 0,63 руб/(кВт·ч).

**Вариант №3:**

После перераспределения городских электромощностей соотношение: ЗЖБИ — 2400 кВт, МП-2 — 200 кВт. На ЗЖБИ устанавливаются аналогично первым двум вариантам две ГПУ по 1160 кВт электрической мощности. Для дополнительного электроснабжения МП-2 рядом со зданием котельной в контейнерах размещаются одна установка 1160 кВт и одна на 315 кВт.

Вывод: на ЗЖБИ (рис. 4) годовой процент утилизации тепла повышается до 81 %, что в свою очередь снижает себестоимость электрической энергии до 0,69 руб/(кВт·ч). На МП-2 (рис. 5) данные, полученные в результате расчетов, показывают значительное снижение годового процента утилизации тепла от ГПУ с 87 до 69 %. Себестоимость электроэнергии ГПУ в этом случае равна 0,81 руб/(кВт·ч).

Экономический анализ вариантов дополнительного энергоснабжения предприятий показал, что наиболее экономически привлекательным является вариант 3:

□ Перераспределение городских электрических мощностей с МП-2. С предоставлением механическому производству резерва от централизованных сетей в размере не более 200 кВт.

□ Дополнительное электроснабжение ЗЖБИ, МП-1 и Автобазы в размере

2200 кВт единовременной мощности и 10 тыс. кВт·ч годового электропотребления, предусмотреть комплексом ГПУ, устанавливаемым на территории железобетонного завода.

□ Для электроснабжения МП-2 в размере 1460 кВт единовременной мощности и 6500 тыс. кВт·ч предусмотреть установку комплекса ГПУ на его территории.

В реализации проекта предприятия за счет низкой себестоимости энергии, вырабатываемой ГПУ, смогут получать ежегодный доход (по сравнению с централизованными системами энергоснабжения) порядка 12,6 млн руб., что позволит окупить капитальные затраты через восемь лет после начала реализации проекта.

Экономия затрат за период работы оборудования до капитального ремонта (15 лет) составит 189,393 млн руб.

### Повышение рентабельности работы ГПУ

Сегодня наиболее распространенным применением тепла, получаемого в когенерационных установках, является его использование для приготовления горячей воды с температурными параметрами 95–70 °С.

Классическая схема применения тепла когенерационной установки основана на ступенчатом нагреве сетевой воды теплообменниками от систем масляного охлаждения (температура около 50 °С), рубашек охлаждения двигателя (теплоноситель: водногликолевая смесь с температурой до 95 °С) и удаления продуктов сгорания исходного топлива.

Доля тепла от уходящих газов составляет до 60 %, что обуславливается высокой температурой самих дымовых газов — более 500 °С и необходимостью их охлаждения до 120 °С. Таким образом в случае применения специального теплообменного устройства на выходе возможно получение пара с параметрами, подходящими для систем заводского пароснабжения вместо горячей воды.

В связи с малым опытом внедрения когенерационных систем, а также с отсутствием в большинстве случаев потребности в пароснабжении, сегодня в практике российской энергетики не существует внедренных объектов, работающих по такой схеме. В мировой практике такие решения встречаются, однако их доля невелика.

Таким образом, задача сводится к выбору максимально компактного теплообменника, позволяющего получать пар необходимых параметров, используя предварительно подогретую системами охлаждения воду.

По результатам анализа рынка современных теплообменных аппаратов, особо следует отметить компактность размеров и инновационность конструкции теплообменника, разработанного НПО «Теплоэнергомаш» (Москва). Основное преимущество, позволяющее достигать минимальных габаритов (цилиндр диаметром 1 м и высотой 2–2,5 м) для выработки до 4 т пара в час, — заключается в особой спералевидной конструкции теплообменной поверхности. Теплообменник, работающий по такому принципу, внедрен в системе пароснабжения завода «Авангард» (Москва). Существует возможность подбора необходимого устройства для применения в ГПУ мощностью 1160 кВт для выработки 1,5–2 т пара в час. Ориентировочная стоимость внедрения такого теплообменного аппарата составит не более 3–5 % от стоимости когенерационной установки.

Выработка пара в ГПУ позволит избежать существенных изменений в существующей системе заводского теплоснабжения и круглогодично использовать его в полном объеме для общезаводских нужд, т.к. суммарное паропотребление ЗЖБИ даже в летнее время более чем в два раза превышает максимальную паропроизводительность ГПУ.

В случае выбора варианта с выработкой пара целесообразным становится внедрение второго варианта энергоснабжения объектов — с установкой ГПУ мощностью 3110 кВт на ЗЖБИ и 550 кВт ГПУ на МП-2.

Итак, можно отметить высокую перспективность и многовариантность применения комбинированных когенерационных систем тепло- и электроснабжения промышленных объектов, а сама методика определения размеров и состава энергоцентров требует углубленного изучения, с учетом возможности оценки показателей тепловой и топливной эффективности и факторов надежности мини-ТЭЦ на базе ГПУ в комбинированных системах теплоснабжения. □

1. ООО «СКТБ МПСМ». Технико-экономическое обоснование вариантов дополнительного электроснабжения предприятий строительной индустрии Одинцовского района Московской области // Москва, 2007 г.

# Применение ультрафиолетового обеззараживания воздуха в системах вентиляции предприятий пищевой промышленности

Предприятия пищевой промышленности и их продукция всегда являлись объектом повышенного внимания со стороны органов санитарного контроля. Это связано с высокой общественной значимостью качества и чистоты пищевых продуктов. Под санитарно-эпидемиологическое нормирование попадает не только производимая пища, ее качество, но и технологические процессы, и их составляющие. Воздух является наиболее значимой из них. Воздушная среда пищевых предприятий регламентируется соответствующими санитарными правилами, отраслевой нормативной документацией, согласованной с органами Государственного санитарно-эпидемиологического надзора. За счет повышенной влажности, температурного режима и избытка питательных веществ воздух пищевых производств является благоприятной средой для практически всех известных микробов, дрожжей и плесеней. Эффективным способом обеззараживания воздушной среды является использование ультрафиолетового излучения бактерицидного диапазона. Помещения пищевых производств, подлежащие оборудованию УФ-системами обеззараживания воздуха, перечислены в нормативных документах СЭС.

Для дезинфекции воздуха в центральной вентиляционную систему встраиваются фильтры и модули УФ-обеззараживания. Фильтры очищают воздух от пыли, тем самым обеззараживая его от микроорганизмов, находящихся в пылевых частицах. Их дезинфекционные характеристики отражаются в известном сравнительном рейтинге MERV-URV. Наиболее эффективно с обеззараживанием справляются фильтры классов F8, F9 или H11, однако они обладают высоким сопротивлением воздушному потоку и небольшой производительностью. К тому же, по мере накопления пыли, их дезинфекционная способность снижается и они сами становятся источником инфекции. Не исключается также «проскок» инфицированной мелкодисперсной компоненты пыли сквозь фильтры. По этим причинам эффективная санитарная обработка воздуха пищевых цехов требует специализированного блока УФ-дезинфекции, который свободен от недостатков присущих фильтрам.



■ УФ-модуль «МЕГАЛИТ-3»

Применение блоков УФ-обеззараживания воздуха оправдано как в центральных воздуховодах, так и в системах воздухораспределения. Такие устройства незаменимы при создании чистых асептических зон на всех стадиях обработки продукции, особенно на конвейерных участках. Воздушные УФ-«зонтики» надежно защищают продукцию от вредной микрофлоры на стадии переработки. Эффективно использование блоков ультрафиолетового обеззараживания воздуха в технологических процессах, в которых он используется в качестве теплоносителя.

Рекомендуется использовать обеззараженный воздух при размораживании пищевого сырья, для нагрева или охлаждения продукции в камерах размораживания, отопления или охлаждения. В этих процессах в технологических целях используются большие объемы воздуха, при этом на поверхности полуфабриката оседает микрофлора воздушной среды, иногда в значительных количествах. Таким образом, необходимость УФ-обеззараживания воздуха как технологической среды пищевого производства очевидна.

Применение ультрафиолетовых технологий обеззараживания воздуха в вентиляционных системах пищевой индустрии: 1) защищает здоровье потребителей пищевой продукции; 2) увеличивает сроки ее сохранности; 3) снижает микробную обсемененность воздуха производственных помещений; 4) улучшает санитарно-эпидемиологические показатели предприятия, снижает заболеваемость персонала пищевых производств; 5) способствует снижению затрат по

поддержанию микробиологической чистоты производства.

Технической основой для создания систем УФ-обеззараживания воздуха НПО «ЛИТ» являются мощные, высокоэффективные источники бактерицидного излучения: амальгамные лампы, собственного производства. Эти лампы имеют серьезные преимущества при оснащении ими блоков обеззараживания воздуха пищевых производств, они более экономичны, чем ртутные. В амальгамных лампах, в отличие от ртутных низкого давления, ртуть находится в связанном, биологически инертном виде. В случае боя лампы не происходит загрязнения воздушной среды пищевого производства.

НПО «ЛИТ» выпускает УФ-модули обеззараживания воздуха «Мегалит» для санитарной обработки воздуха в вентиляционных системах. Типоряд блоков обеззараживания воздуха представлен 10 моделями. Производительность модулей задается требованиями по их бактерицидной эффективности и достигает 34 тыс. м<sup>3</sup>/ч. Установка легко монтируется в систему вентиляции при помощи комплекта «конфузор-диффузор». Блок обеззараживания воздуха экономичен, надежен и несложен в эксплуатации. Даже самые высокопроизводительные модули обеззараживания «Мегалит» обладают невысоким сопротивлением воздушному потоку. Падение напора потока не превышает 10 Па, что позволяет встраивать блоки в высоконагруженные вентиляционные системы. Модули обеззараживания воздуха «Мегалит» прошли сертификацию на соответствие и имеют санитарно-эпидемиологические заключения. НПО «ЛИТ» предлагает и реализует готовые решения проблем дезинфекции воздушных систем в соответствии с нормативными документами по обеззараживанию воздуха пищевых производств. □



НПО «ЛИТ»

107076, Москва, ул. Краснобогатая, д. 44

Тел.: (495) 733-95-26, 733-95-42

Факс: (495) 963-07-35

E-mail: lit@npo.lit.ru

[www.npo.lit.ru](http://www.npo.lit.ru)



ЧЕТВЕРТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

МИР КЛИМАТА-2008  
2008 CLIMATE WORLD



СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ • ПРОМЫШЛЕННЫЙ ХОЛОД

**11-14 марта 2008**

**МОСКВА**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР "КРОКУС ЭКСПО"**

ПАВИЛЬОН № 1, ЗАЛЫ №№ 3,4



**Основные разделы выставки:**

- ▼ системы кондиционирования бытового и промышленного назначения
- ▼ вентиляционное оборудование
- ▼ системы холодоснабжения
- ▼ чистая комната
- ▼ промышленное оборудование для очистки воздуха от вредных примесей, дыма
- ▼ тепловые завесы, тепловые пушки, инфракрасные обогреватели, отопительная техника
- ▼ воздухоочистители, осушители воздуха, увлажнители воздуха, ионизаторы, озонаторы
- ▼ комплектующие, запчасти, инструменты
- ▼ теплоизоляционные материалы
- ▼ энергосбережение
- ▼ системы автоматики и диспетчеризации зданий

Официальный сайт выставки:

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

Организаторы:



**ЕВРОЭКСПО**

119002, Россия, Москва,  
ул. Арбат, д. 35, оф. 440  
тел./факс: +7 (495) 105 65 61/62  
e-mail: [climat@euroexpo.ru](mailto:climat@euroexpo.ru)  
<http://www.euroexpo.ru>  
Контактное лицо:  
Щукина Вера Борисовна



**АПИК**

125212, Россия, г. Москва,  
Ленинградское ш., владение 43А,  
«АКВАСПОРТ», офис 312  
(ст. метро «Водный стадион»)  
Тел.: +7 (495) 411 99 88;  
тел./факс: +7 (495) 411 94 26;  
e-mail: [inform@apic.ru](mailto:inform@apic.ru)  
<http://www.apic.ru>

Официальное издание выставки:

**МИР КЛИМАТА**

Почему в свете борьбы за энергосбережение не используется для кондиционирования воздуха дармовой холод воды хозяйственно-бытового назначения, который бесполезно сбрасывается в системы канализации?

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

## Водяной охладитель воздуха – эффективное средство энергосберегающего локального кондиционирования

В настоящее время в борьбе за энергосбережение достигаются все новые результаты и используются все более непривычные технические решения. Сейчас уже никого не удивит применение окон со стеклопакетами и дверей с высокоплотными притворами. Применение ограждающих конструкций зданий и сооружений с высоким термическим сопротивлением является уже обязательной нормой, а не исключительным явлением. В массовом порядке осуществляется замена ламп накаливания на энергосберегающие светильники.

Более того, в последние годы уже стали говорить о необходимости применения тепловых насосов, вкладывая в эти слова соответствующее понятие, а не имея в виду при этом гидродинамические нагреватели. Действительно, грамотное применение тепловых насосов способно обеспечить зачастую на более эффективное энергосбережение, не только позволяя отбирать тепло от окружающей среды (возобновляемые источники «зеленой» энергии), но и использовать вторичное низкопотенциальное сбросное тепло. Есть уже успешный опыт использования тепла канализационных вод от жилого здания. Все это убедительно свидетельствует об активизации усилий в области энергосбережения.

Параллельно с неукоснительным ростом требований по энергосбережению растут также требования к системам климатизации. Сейчас требование кондиционирования воздуха, экзотическое для большинства зданий и сооружений еще полтора десятка лет назад, воспринимается как само собой разумеющееся (здесь и далее в этой статье под термином «кондиционирование» будет подразумеваться тепловая обработка воздуха). И это, конечно, правильно, осо-

бенно учитывая неуклонный рост как среднегодовых, так и максимальных летних температур окружающего воздуха. Поэтому неудивительно, что приходится мириться с тем, что для обеспечения работы устройств кондиционирования воздуха расходуется довольно много энергии.

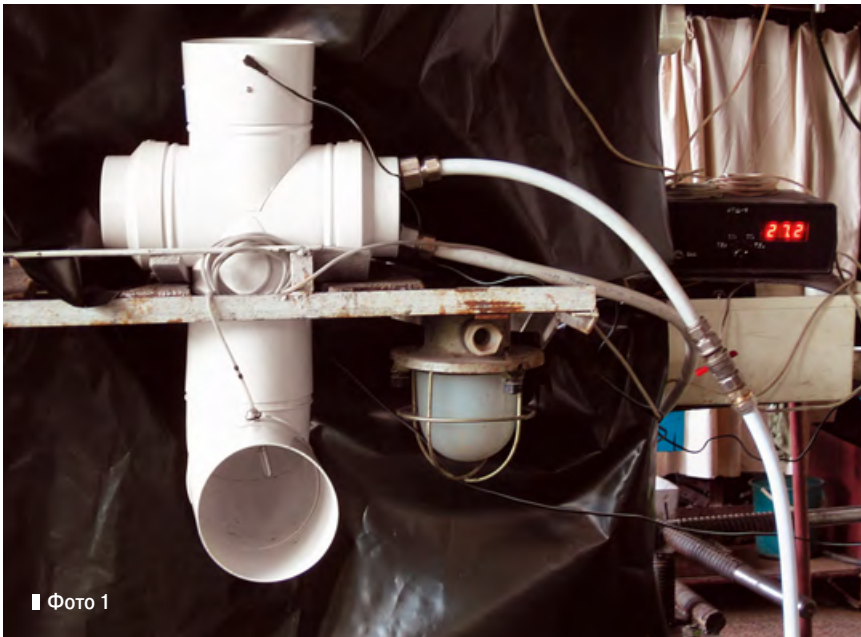
Удивительно другое — почему в свете борьбы за энергосбережение не используется для кондиционирования воздуха дармовой холод воды хозяйственно-бытового назначения, который бесполезно сбрасывается в системы канализации? Почему повсеместно демонстрируется пренебрежительное отношение к такому дорогому виду энергии, как холод? Чем продиктовано такое расточительство при решении задач летнего кондиционирования? Лежат в основе этого объективные причины: отсутствие технических средств, способных эффективно использовать холод водопроводной воды, или основными здесь являются субъективные причины — ведь исторически сложилось так, что все усилия специалистов в течение многих лет были сосредоточены на обеспечении энергоэффективного отопления помещений в зимний период? А может имеет место сочетание обоих факторов?

Нам показалось, что при обеспечении решения задачи энергосберегающей климатизации зданий в летний период незаслуженно мало внимания уделяется холоду, попутно и неизбежно вносимому в здание с водой хозяйственно-бытового назначения и бесполезно теряемому при сбросе этой воды после ее использования по прямому назначению в канализацию. Здесь просматривается прямая и однозначная аналогия с попутным газом на нефтяных месторождениях, неизбежно сопровождающим процесс добычи нефти. Многие десятилетия этот газ бесполезно сжигался

в виде факелов, обустриваемых на каждом нефтяном месторождении, однако в последнее время на большинстве месторождений этот газ уже полезно используется (а в 2007 г. даже нормативно предписано прекратить бесполезное сжигание этого газа в виде факелов). Обратив внимание на это несоответствие — острую потребность зданий в холоде в летний период, с одной стороны, и наличие дармового, попутно поступающего с водопроводной водой, но не используемого холода, с другой стороны, мы предприняли попытку совмещения энергосбережения путем утилизации холода подаваемой в помещение водопроводной воды с кондиционированием воздуха в этом (или рядом расположенном) помещении.

Действительно, все здания, как жилые, так и административно-производственные, оснащены водопроводными системами, подающими в жаркий летний полдень воду с расчетной температурой 15 °С. Эта вода либо сливается в канализацию после использования по прямому назначению (умывальники, туалеты, влажная уборка, технологические нужды и пр.), либо используется, например, для приготовления пищи, полива комнатных растений и пр. Но ведь нет абсолютно никаких технических обоснованных резонов сливать воду в канализацию именно при этой температуре. А в случае использования воды для приготовления пищи, полива растений и пр., некоторое (отметим сразу — к сожалению, незначительное) по-





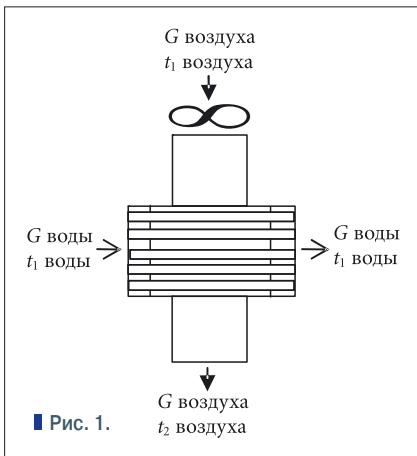
■ Фото 1

■ Табл. 1.

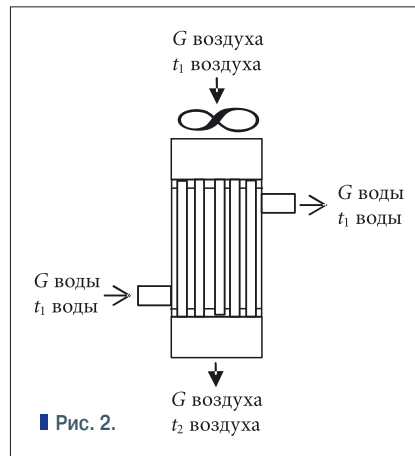
$G$ воздуха, м <sup>3</sup> /ч	$t_1$ воздуха, °С	$t_2$ воздуха, °С	$G$ воды, м <sup>3</sup> /ч	$t_1$ воды, °С	$t_2$ воды, °С
59,6	27,2	22,9	0,664	18,3	18,4

■ Табл. 2.

$G$ воздуха, м <sup>3</sup> /ч	$t_1$ воздуха, °С	$t_2$ воздуха, °С	$G$ воды, м <sup>3</sup> /ч	$t_1$ воды, °С	$t_2$ воды, °С
92,7	30,1	25,3	0,68	20,7	20,9



■ Рис. 1.



■ Рис. 2.

вышение ее температуры будет воспринято как положительный, а иногда еще и как дополнительный энергосберегающий фактор (например, для воды, предназначенной для дальнейшего нагрева, в частности, для приготовления пищи или обеспечения горячего водоснабжения). Учитывая, что исходная температура этой воды (как отмечено выше, на уровне 15 °С) создает весьма благоприятные условия для предварительного использования ее прохлады для охлаждения

воздуха в помещениях, было небезынтересно посмотреть, насколько с потребительской точки зрения целесообразным, а также энергетически эффективным и технически сложно реализуемым будет такое решение.

Нашим предприятием в период 2006–2007 гг. был выполнен комплекс работ в этом направлении. Учитывая отсутствие публикаций, посвященных разработке этого направления, результаты выполненных нами работ представляются заслуживающими самого пристального внимания и, нам думается, позволяют считать работы в указанном

направлении перспективными с точки зрения высокоэффективного энергосбережения.

**Техническая реализация**

Техническое решение стоящей задачи было решено осуществлять на базе разработанных и выпускаемых нашим предприятием известных теплообменных аппаратов ТТАИ. Однако теплообменник для решения этой задачи должен был претерпеть некоторые конструктивно-технологические изменения и, с целью адаптации его математической модели, пройти натурные испытания. Такой специально спроектированный аппарат, являющийся по назначению водяным доводчиком воздуха (если угодно — фанкойлом), а по сути водяным воздухоохладителем, был изготовлен, испытан, доработан по результатам анализа испытаний, вновь изготовлен (фото. 1) и повторно испытан.

Схема испытаний указанного натурального образца приведена на рис. 1, откуда видно, что охлаждающая вода подавалась в трубную, а охлаждаемый воздух в межтрубную полость охладителя. Результаты испытаний этого охладителя приведены в табл. 1.

Учитывая различную специфику возможных мест использования этих охладителей, была также изготовлена и испытана полноразмерная модель аппарата с инверсным подключением рабочих сред (рис. 2), т.е. охлаждающая вода подавалась в межтрубную, а охлаждаемый воздух в трубную полость охладителя (фото 2). Соответствующие результаты приведены в табл. 2.

В ходе вышеуказанных работ были последовательно созданы несколько полноразмерных моделей, а затем



■ Фото 2

# ELECTROLUX – комфорт без границ



Мы подумали,  
что если бы вы могли взять  
ваш кондиционер с собой?

На правах рекламы. Товар сертифицирован.

*Thinking of you*  
**Electrolux**



## Компания Electrolux представляет мобильный кондиционер

Современный дизайн, простая установка, компактность и высокая производительность кондиционера не уступает традиционным сплит-системам. Мобильные кондиционеры Electrolux способны не только подарить приятную прохладу летом, но и обогреть помещение в холодное время года. Прибор технологичен и удобен в использовании – автоматические жалюзи, позволяют равномерно

распределять воздух по всему помещению, режим турбо-мощности, сенсорное и дистанционное управление позволяют легко создать необходимый комфорт в помещении. Керамический нагревательный элемент не сжигает кислород, а встроенный ионизатор создает богатый ионами микроклимат морского побережья. Кондиционеры этой серии выполнены в двух цветовых гаммах: с серебристой и белой лицевой панелью.

**Electrolux думает о Вас!**

### ТРАДИЦИОННЫЕ СПЛИТ-СИСТЕМЫ



- Мощность 2; 2,6; 3,4; 5,3; 6,7 кВт
- Охлаждение/обогрев/вентиляция/осушение
- Эксклюзивный, современный дизайн
- Сменные цветные панели
- Подвижная панель
- Система фильтрации (7 в 1)
- Эффективный теплообменник
- LED-дисплей
- Автоматические жалюзи
- Полнофункциональный пульт ДУ

### ИНВЕРТОРНЫЕ СПЛИТ-СИСТЕМЫ



DC инвертор

- Мощность от 1,0 до 4,0 кВт
- DC инверторные технологии
- Digital компрессор
- Охлаждение/обогрев/вентиляция/осушение
- Экономия электроэнергии
- Плавная регулировка температуры
- Сменные цветные панели
- Система фильтрации (7 в 1)
- Подвижная панель
- Автоматические жалюзи
- LED-дисплей
- Полнофункциональный пульт ДУ

### МОБИЛЬНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ EASМ-E



- Мощность 2,6; 3,5; 4,1 кВт
- Охлаждение/обогрев/вентиляция/осушение
- Фильтры (SILVER, электростатический)
- LED-дисплей
- Автоматический режим работы
- Керамический нагревательный элемент
- Низкие шумовые характеристики
- Компактность
- Пульт ДУ

### МОБИЛЬНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ EASМ-EM



- Мощность 2,6; 3,5; 4,1 кВт
- Охлаждение/обогрев/вентиляция/осушение
- Автоматические жалюзи
- Фильтры (SILVER, электростатический)
- Ионизация воздуха
- TURBO-мощность
- Автоматический режим
- LED-дисплей
- Керамический нагревательный элемент
- Пульт ДУ

### КОЛОННЫЙ КОНДИЦИОНЕР



- Мощность 7 кВт
- Ультра-эксклюзивный дизайн
- Охлаждение/обогрев/вентиляция/осушение
- LED-дисплей

- Сдвигная панель
- Индикация режимов работы
- Пылеулавливающий фильтр
- Автоматические горизонтальные и вертикальные жалюзи

- Микропроцессорное управление
- Стабильная работа при перепадах напряжения
- Пульт ДУ



## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАКОПИТЕЛЬНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ СЕРИИ EWN S, SL, R



- Емкость от 15 до 200 л
- Система независимых, «сухих» нагревательных элементов X-heat
- Экономичный режим
- Функция полной/половинной мощности
- Регулировка температуры от 30 до 70°C
- Стальной резервуар с мелкодисперсионным защитным эмалевым покрытием
- Магниевый антикоррозийный анод увеличенной массы
- Высокоэффективная теплоизоляция из пенополиуретана
- Защитный термостат (90°C)
- Вертикальный/горизонтальный монтаж
- Степень пылевлагозащитности IP 24

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАКОПИТЕЛЬНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ СЕРИИ EWN DIGITAL



- Емкость 80, 100 л
- Система независимых «сухих» нагревательных элементов X-heat
- Цифровой дисплей
- Регулировка температуры от 45 до 80°C
- Индикатор уровня горячей воды
- Стальной резервуар с защитным эмалевым покрытием
- Магниевый антикоррозийный анод увеличенной массы
- Высокоэффективная теплоизоляция из пенополиуретана
- Защита от перегрева
- Вертикальный/горизонтальный монтаж
- Степень пылевлагозащитности IP 24

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАКОПИТЕЛЬНЫЙ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ СЕРИИ EWN SLIM



- Емкость 80, 100 л
- Система независимых, «сухих» нагревательных элементов X-heat
- Стальной резервуар с защитным эмалевым покрытием
- Магниевый антикоррозийный анод увеличенной массы
- Терморегулятор, защита от перегрева
- Высокоэффективная теплоизоляция из пенополиуретана
- Вертикальный/горизонтальный монтаж
- Узкий диаметр, круглая форма
- Степень пылевлагозащитности IP 24

## ГАЗОВЫЕ ПРОТОЧНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ СЕРИИ GWN



- Производительность 11/14 л/мин
- Пьезо/электронный розжиг
- Выбор режима мощности нагрева
- Модулирующая горелка
- Теплообменник из высококачественной меди, защищен от образования накипи и высоких температур
- Горелка из нержавеющей стали
- Возможность работы при низком давлении воды и газа
- Многоуровневая система безопасности
- Диаметр дымохода 110 мм, возможность подключения к любой системе вытяжки

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРОТОЧНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ СЕРИИ SP MULTYTRONIC, SP HIGH LINE



- Мощность 18, 21, 24, 27 кВт
- Электронная система управления
- Мощный спиральный нагревательный элемент
- Регулировка температуры 20-60°C, с точностью до 0,5°C
- Возможность установки мощности в диапазоне 18-27 кВт
- Самодиагностика
- LCD дисплей (SP MULTY TRONIC-цветной)
- Электронный контроль температуры воды на входе и выходе из прибора
- Визуальный контроль энергопотребления
- Программирование температуры нагрева и режимов работы
- Степень пылевлагозащитности IP 25

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРОТОЧНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ СЕРИИ NP MINIPIX И NPX MINIPIX



- Мощность 4,4; 5,7 кВт
- Автоматическое вкл/выкл
- Гидравлическая/электронная система управления (NPX)
- Датчик протока и защиты от перегрева
- Мощный спиральный нагревательный элемент
- Возможность монтажа над/под раковиной
- Температура нагрева 30 – 50° С
- Экономичность, компактный размер
- Степень пылевлагозащитности IP 25

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРОТОЧНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ СЕРИИ SP ELITES



- Мощность 13, 18, 21, 24, 27 кВт
- Электронная система управления
- Мощный спиральный нагревательный элемент
- Датчик протока и защиты от перегрева
- Регулировка давления протока
- Защита от накипи
- Нагрев воды 30-60°C
- Возможность монтажа над/под раковиной
- Степень пылевлагозащитности IP 25

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРОТОЧНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ СЕРИИ SMARTPIX



- Мощность 3,5; 5,5; 6,5 кВт
- Гидравлическая система управления
- Медный нагревательный элемент
- Датчик протока и защиты от перегрева
- Режим половинной/полной мощности
- Экономичность
- Компактный размер
- Комплектация: душ, кран, души + кран
- Степень пылевлагозащитности – IP 24

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРОТОЧНЫЙ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ СЕРИИ NP



- Мощность 8,8 кВт
- Автоматическое вкл/выкл
- Гидравлическая система управления
- Датчик протока и защиты от перегрева
- Индикатор нагрева воды
- Мощный спиральный нагревательный элемент
- Температура нагрева от 35 до 55°C
- Экономичность, компактный размер
- Степень пылевлагозащитности IP 25

\*Electrolux is a registered trademark used under license from AB Electrolux (publ)-S:t Göransgatan, 143, SE-106 45, Stockholm, Sweden



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

Полный модельный ряд. Обучение персонала. Гарантийная и сервисная поддержка. Региональные склады:

Астрахань (8512) 54-15-56; Барнаул (3852) 366-399; Владивосток (4232) 333-077; Волгоград (8442) 32-74-75; Калуга (4842) 565-535; Новосибирск (383) 230-03-03; 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) 46-44-44; Уфа (347) 2-745-000

натурных образцов водяных охладителей воздуха как с прямым, так и с инверсным подключением. Возникшие в процессе их изготовления конструктивно-технологические вопросы получили свое решение и к настоящему моменту по штатной технологии уже выпущена установочная партия водяных охладителей воздуха. Это позволяет сказать, что техническое решение, дающее возможность утилизировать попутный холод поступающей в здание воды хозяйственно-бытового назначения, найдено и доведено до уровня промышленной реализации.

**Энергетическая эффективность**

Разумеется, что только лишь наличия доказанной легко реализуемой технической возможности утилизации попутного холода водопроводной воды явно недостаточно для того, чтобы, находясь в здравом уме и твердой памяти, начать агитировать активно использовать этот холод. Необходимо, и именно это должно явиться определяющим фактором, оценить энергетическую эффективность, т.е. энергосберегающий эффект от такой утилизации. Если ее энергетическая эффективность будет находиться на уровне не ниже 2,0, что примерно соответствует энергетической эффективности применения фанкойлов (с учетом потребления энергии обеспечивающих их работу чиллеров), то применение таких водяных охладителей воздуха уже может быть признано энергетически целесообразным. Если же их энергетическая эффективность превысит уровень 4,5–5,0, соответствующий коэффициенту преобразования тепловых насосов — бесспорных лидеров среди энергосберегающей климатотехнической продукции, — то будет необходимо именно этим охладителям отдать пальму первенства среди энергосберегающего климатотехнического оборудования и приложить максимум усилий для их широкого применения на реальных объектах.

Данные, полученные в ходе вышеупомянутых натурных испытаний и приведенные в табл. 1 и 2, позволят выполнить необходимый и несложный анализ, результаты которого приведены в табл. 3. Интерес представляют цифры, приведенные в ст. 3 и 6 табл. 3 и характеризующие энергетическую эффективность водяных охладителей, прошедших испытания (эти цифры представляют собой отношение полезной энергии — хо-

Табл. 3.

Водяной охладитель по рис. 1 (с прямым подкл-нием)			Водяной охладитель по рис. 2 (с инверсным подкл-нием)		
$N_{пол}^{хол}$ , Вт	$N_{потр}^{эл}$ , Вт	$N_{пол}^{хол}/N_{потр}^{эл}$	$N_{пол}^{хол}$ , Вт	$N_{потр}^{эл}$ , Вт	$N_{пол}^{хол}/N_{потр}^{эл}$
84,8	2,9	29,2	146,6	2,9	50,5

Табл. 4.

$G\Sigma$ воздуха, м³/ч	$t_1$ воздуха, °С	$t_{2cp}$ воздуха, °С	$G$ воды, м³/ч	$t_1$ во-ды, °С	$t_2$ во-ды, °С	$N_{пол}^{хол}$ , Вт
175,0	28,0	24,36	0,76	20,35	20,6	210

лода, к затраченной для этого электрической энергии).

Результаты, приведенные в табл. 3, настолько красноречиво свидетельствуют о высоком энергосберегающем потенциале рассматриваемых водяных охладителей воздуха при обеспечении ими утилизации попутного холода водопроводной воды, поступающей в здание, что не требуют комментариев, но вызывают недоумение — почему до сих пор никто не обратил внимание на этот энергетический, причем дармовой, резерв? Тем более, что энергетическая эффективность его использования оставляет далеко позади общепризнанного лидера по части энергосбережения — тепловые насосы.

Может быть, дело в практической бесполезности или неуместности потребительских характеристик рассматриваемых устройств?

**Потребительские характеристики**

На первый взгляд, результаты испытаний (см. табл. 3, ст. 1 и 4) не дают оснований для оптимизма — действительно, стоит ли «огород городить» ради столь незначительной мощности по холоду (85–150 Вт), даже принимая во внимание исключительно высокие значения коэффициентов энергетической эффективности, характеризующие аппараты с прямыми и инверсным подключением (соответственно 29,2 и 50,5). Ведь понятно же, что эти аппараты не позволят кондиционировать в соответствии с современными нормами ни одно, даже самое маленькое помещение. Представляет также важным контраргументом нерегулярность поступления в помещение воды, предназначенной для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд. К тому же нельзя не принимать во внимание и то обстоятельство, что в большинстве случаев от такой воды можно отобрать относительно небольшое количество тепловой энергии (холода). Эти три соображения представляют собой, видимо, исчерпывающий, но, надо признать, весомый список контраргументов, спо-

собный привести к, как нам представляется, преждевременному и, вероятно, ошибочному выводу о неперспективности рассматриваемого метода энергосбережения. Попробуем привести доводы, показывающие ошибочность такой аргументации.

**Незначительная мощность по холоду**

Первое, на что стоит обратить внимание читателя, это на соотношение уровней температур воды и воздуха, зафиксированных во время проведения испытаний и предопределенных не совсем обычными условиями места проведения испытаний (водопроводная труба к зданию проложена в верхних слоях грунта и летом существенно прогревается). Они заметно отличаются от тех температур, которые реально могут и должны быть при эксплуатации водяных охладителей воздуха на различных объектах. Известно, что согласно нормативам необходимо ориентироваться на температуру водопроводной воды на входе в здание в летний период на уровне 15 °С, однако, как видно из таблиц, соответствующая температура была в ходе первой серии испытаний равна 18,3 °С, а во время второй серии испытаний — и вовсе составляла 20,7 °С. Кроме того, очевидно, что на большинстве реальных объектов можно было бы признать вполне удовлетворительную работу охладителя, если бы он обеспечивал охлаждение воздуха, например, от 30 до 24 °С (средняя температура 27 °С), в то время как в ходе первой серии испытаний воздух охлаждался от 27,2 до 22,9 °С (средняя температура 25,05 °С), а во время второй серии испытаний воздух охлаждался от 30,1





■ Фото 3

до 25,3°C (средняя температура 27,7°C). Если привести результаты обеих серий испытаний к реальным режимам эксплуатации с характеристиками, сопоста-

вимыми с нормируемыми, то полученная полезная мощность по холоду уже не будет казаться столь пренебрежимо малой, т.к. в первой серии испытаний составит 152 Вт, а во второй серии пре-

высит 250 Вт. И необходимо особо подчеркнуть, что такие показатели по холодопроизводительности достигаются при тех же 2,9 Вт собственного энергопотребления, т.е. при входных условиях, соответствующих реально существующим на большинстве объектов, энергетическая эффективность охладителя с прямым подключением характеризуется коэффициентом энергетической эффективности с почти неправдоподобным значением 52,4, а охладителя с инверсным подключением и вовсе фантастическим значением 86,2.

Вот это энергосбережение!

Однако даже эти выдающиеся показатели энергосбережения не являются максимально достижимыми. В ходе проводимых нами работ мы приняли во внимание (см. табл. 1 и 2), что, по вполне понятным причинам, температура воды после прохождения водяного охладителя воздуха меняется крайне незначительно, и создали аппарат, позволяющий существенно увеличить полезную холодопроизводительность охладителя. Приведенный на фото 3 охладитель воздуха состоит как бы из трех охлади-



## МурманЭКСПОцентр

Мурманск Ледовый дворец

15-17.05.08

седьмая международная строительная выставка



Недвижимость, инвестиционные проекты, ипотека.  
 Проектирование, строительство, строительные технологии.  
 Строительная техника, оборудование.  
 Ремонтно-строительные работы.  
 Коммунальное хозяйство.  
 Электрооборудование, светотехника.  
 Дизайнерские разработки, интерьер.  
 Страхование, кредитование, лизинг.

третья специализированная выставка

## ДАЧА. САД. ОГОРОД



Строительство коттеджей, дачных домиков, бань и прочее малоэтажное строительство.  
 Кровельные, фасадные, отделочные материалы.  
 Кондиционеры, обогреватели, камины, сауны.  
 Инструменты для хозяйственных работ в доме.  
 Садово-огородный инвентарь, средства малой механизации для участка.  
 Благоустройство территорий, ландшафтный дизайн, детские игровые площадки, бассейны.  
 Саженцы, семена, рассада, удобрения, средства защиты растений.

тел./факс: +7 (8152) 622 000 [www.murmanexpo.ru](http://www.murmanexpo.ru)

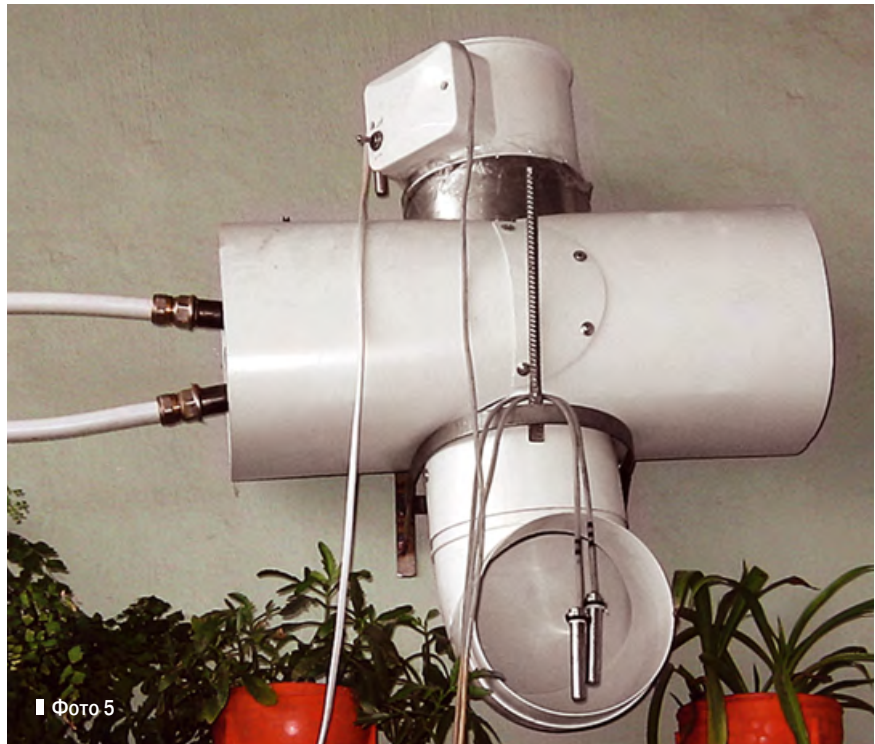
телей, показанных на фото 1, но собранных в одном корпусе. Очевидно, что реализованный вариант трехсекционного аппарата не является предельно достижимым и может быть создан аппарат с любым наперед заданным количеством секций. Причем удельная стоимость такого охладителя при увеличении числа секций снижается при одновременном росте его холодопроизводительности. Следует отметить, что проведенные испытания (в т.ч. и аппарата, показанного на фото 3) позволили адаптировать математическую модель этого аппарата к его конструктивно-технологическим особенностям, что позволяет достаточно точно задавать количество секций, соотносясь со стоящей технической задачей.

Для того, чтобы не быть голословным и подтвердить фактическими данными рост холодопроизводительности при увеличении числа секций, в табл. 4 приведены данные испытаний охладителя, показанного на фото 3.

Даже беглый взгляд на табл. 4 показывает, что значение полезной холодопроизводительности уже не так легко, без внятного обоснования, сбросить со счетов. Однако нельзя забывать о том, что и эта серия испытаний была проведена при температурах и воздуха, и воды далеких от тех, которые, согласно нормативов, можно ожидать на реальных объектах. Вполне строгое приведение полученных результатов к нормируемым условиям реальных объектов дает значение холодопроизводительности, равное 442 Вт, что показывает практически трехкратный рост холодопроизводительности по сравнению с приведенными к нормативным температурам результатами испытаний односекционного охладителя с прямым подключением. Эта холодопроизводительность является уже вполне самостоятельной величиной, позволяющей рассматривать такой доводчик воздуха даже в качестве самостоятельного источника холода для относительно небольшого помещения.

Однако, как нам кажется, рассматриваемые устройства не следует сопоставлять и тем более противопоставлять ныне широко применяемым кондиционерам. У них не только технические возможности разные, но и, вероятно, предназначение разное.

Действительно, кондиционеры в абсолютном большинстве случаев подбираются, исходя из задачи обеспечения кондиционирования воздуха во всем



помещении. Наверное, такая постановка задачи зачастую правомерна. Но всегда ли? Здесь мы опять, кажется, сталкиваемся с парадоксом выпадения задач летнего кондиционирования воздуха из зоны пристального внимания специалистов, занимающихся энергосбережением. Оправдана ли такая расточительность?

Ведь уже давно доказано и активно используется тот факт, что местное, локальное воздействие всегда более эффективно и при том еще и энергетически более целесообразно, чем общее воздействие. Зачем «стрелять из пушки по воробьям»?

Ведь известно, например, что локальная вентиляция более предпочтительна, чем общеобменная, уже повсеместно применяется децентрализованное (индивидуальное на дом или даже квартирное) отопление, никому не приходит в голову критиковать настольные (напольные) вентиляторы за то, что они имеют весьма ограниченную зону охвата струей воздуха и т.д. и т.п.

Почему бы не применить уже оправдавший себя подход и в области кондиционирования и не уделить самое пристальное внимание возможностям локального, местного кондиционирования? Ведь в действительности далеко не всегда существует обоснованная необходимость кондиционировать все помещение. Люди, даже в быту, большую часть времени находятся в определенных зонах

помещения, а в процессе трудовой деятельности в абсолютном большинстве случаев люди находятся на своих постоянных рабочих местах. Именно эти зоны и постоянные рабочие места и следует локально кондиционировать и только инерцией мышления можно объяснить тот факт, что принято кондиционировать или все, или ничего.

Кстати, помимо необходимости охлаждения воздуха по физиологическим потребностям человека возникают и сугубо технические задачи, когда необходимо обеспечить локальное охлаждение какого-то объекта техники. В частности, нам пришлось решать задачу поддержания пониженной температуры в месте нахождения электронного блока управления оборудования, расположенного в горячем цеху. Задача была решена путем расположения этого электронного прибора в зоне направленного потока охлажденного в водяном охладителе воздуха.

Попутно можно обратить внимание на то, что приведенный на фото 3 охладитель, имеющий несколько выходов воздуха, позволяет обеспечить локальное кондиционирование нескольких



рядом расположенных точек помещения, например, локально охлаждать несколько рабочих мест или мест нахождения приборов, требующих пониженной температуры воздуха.

Однако, если даже априори известно, что в помещении будет применен традиционный кондиционер, следует проанализировать, стоит ли пренебрегать пусть и частичным, но практически бесплатным и высокоэнергоэффективным кондиционированием, обеспечиваемым доводчиком воздуха и снижающим необходимую мощность основного кондиционера. Тем более, что удельные капитальные затраты на водяной охладитель воздуха заметно меньше аналогичной величины для традиционного кондиционера.

#### Нерегулярность поступления воды

Существенным аргументом оппонентов предлагаемого метода является то, что в большинстве помещений вода расходуется (а стало быть и подается) весьма нерегулярно, в связи с чем работа водяного доводчика воздуха будет характеризоваться существенной неравномерностью и в некоторые периоды времени неэффективностью.

На первый взгляд, этот неоспоримый аргумент резко уменьшает привлекательность использования доводчика воздуха. Однако это только на первый взгляд. При более внимательном изучении вопроса ситуация выглядит не столь уж неудачно. Дело в том, что:

□ **во-первых**, водяной эквивалент воды больше, чем в 4000 раз превышает аналогичный параметр для воздуха, в связи с чем кратковременное даже полное прекращение прокачивания воды не скажется сколь-либо заметно на функционировании доводчика воздуха;

□ **во-вторых**, из рассмотрения данных, приведенных в табл. 1, 2 и 4 видно, что во всех сериях испытаний расходы воды находились в районе 0,7 м<sup>3</sup>/ч, что примерно соответствует всего лишь работе двух бытовых водопроводных кранов, причем открытых далеко не полностью или одного, но полностью открытого. Очевидно, что это очень небольшой водоразбор и он в среднем всегда будет обеспечен в офисе, в парикмахерском салоне, на производстве, да и в быту. Однако специально, чтобы оценить снижение эффективности работы доводчика при значительном уменьшении водоразбора, для каждого типа охладителей (фото 1, 2 и 3) были проведены еще серии испытаний (ввиду ограниченности объема статьи соответствующие результаты здесь не приводятся и не анализируются), при которых расход воды составлял порядка 0,25 м<sup>3</sup>/ч, что примерно соответствует наполовину открытому одному водоразборному крану. Представляло интерес оценить, до какого уровня упадет эффективность работы доводчика при столь радикальном уменьшении расхода воды. Испытания показали, что снижение тепловой эффективности составило 10–15%. Столь небольшое снижение было ожидаемым и является легко объяснимым, если принять во внимание как принципиально различные водяные эквиваленты, так и коэффициенты теплоотдачи воды и воздуха;

□ **в-третьих**, использование воды во времени в основном совпадает с нахождением и жизнедеятельностью человека в помещении. Будь то производственное, бытовое и общественное помещение. Охлаждение нуж-

**ÖSTBERG**  
THE FAN COMPANY

# ТИШЕ

только  
полет бабочки



*Высокая производительность и исключительная надежность всегда отличали оборудование фирмы Östberg. Продуманная конструкция вентиляторов обеспечивает тихую и бесперебойную работу в течении десятилетий. Они обладают оптимизированными аэродинамическими характеристиками при сравнительно компактных размерах и низком энергопотреблении.*



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, улица Тимирязевская, дом 1, строение 4.  
Тел.: (495) 228 77 77. Факс (495) 228 77 01. E-mail: arktika@arktika.ru  
Санкт-Петербург, улица Разъезжая, дом 12, офис 43.  
Тел.: (812) 441 35 30. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

Реклама

но тогда, когда люди находятся в помещении, но и водой пользуются тоже, как правило, тогда, когда в помещении есть люди. Можно привести совершенно конкретные, проверенные уже двухлетним опытом эксплуатации, примеры. На нашем производстве, например, такой доводчик воздуха, «обвязанный» средствами измерения температуры, установлен в одном из производственных помещений.

Наблюдения за температурой выходящего из него воздуха показали, что на протяжении всего рабочего дня температура выходящего воздуха была стабильно и технически значимо ниже температуры окружающего воздуха, что объясняется тем, что периодически кто-то с какой-то целью пользовался водой (надо набрать воду для кипятильника, помыть руки, воспользоваться туалетом, полить растения, осуществить влажную уборку и т.д.), благодаря чему вода в доводчике с достаточной частотой заменялась вновь поступающей. Этот доводчик воздуха (фото 4) располагался в помещении, где работают несколько человек, не имеющих постоянного, не меняющегося в течение рабочего дня, места, в связи с чем он осуществлял не локальное кондиционирование, а работал в помощь традиционному кондиционеру. Другой доводчик на нашем предприятии осуществлял локальное кондиционирование рабочего места сварщика.

Этот вариант использования является чрезвычайно эффективным. Во-первых, рабочее место сварщика не обширно и четко ограничено в пространстве и, во-вторых, сварочный агрегат предполагает постоянное водяное охлаждение (повышение на 0,2 °С температуры воды в процессе ее прохождения через доводчик воздуха является исчезающе малой величиной по сравнению с тем диапазоном температур охлаждающей воды, который указан в паспорте на сварочный агрегат). Не менее успешным (по тем же причинам) оказался и опыт применения охладителя воздуха для локального кондиционирования рабочего места повара в кафе. Но это лишь частные примеры, подтверждающие целесообразность и жизнеспособность этого метода энергосбережения.

**Возможность использования небольшого количества холода**

Вышеприведенные соображения в основном уже дают ответ на негативный

■ Табл. 5.

G воздуха, м³/ч	t <sub>1</sub> воздуха, °С	t <sub>2</sub> воздуха, °С	G воды, м³/ч	t <sub>1</sub> во-ды, °С	t <sub>2</sub> во-ды, °С	N <sub>пол</sub> , Вт
90,1	19,5	34,7	0,97	35,2	34,8	451

тезис о возможности использования лишь относительно небольшого количества холода.

В этой связи из ранее названного можно упомянуть возможность применения многосекционного охладителя (такой доводчик способен в разы увеличить холодопроизводительность), специфичность задачи, ставящейся перед доводчиком (не всеобъемлющее, а локальное, и потому исключительно эффективно обеспечиваемое, кондиционирование), небывало высокая энергетическая эффективность (хоть и действительно относительно немного холода в ряде случаев, но зато всегда почти без дополнительных затрат энергии и при невысокой удельной величине капитальных затрат).

Однако имеются и специфичные соображения, показывающие, что в ряде случаев рассматриваемый негативный тезис в принципе теряет смысл.

Например, если речь идет о кондиционировании помещений коттеджа. Во-первых, коттеджи нередко имеют собственную скважину (кстати, температура такой воды всегда и существенно ниже нормативных 15 °С, что радикально повышает холодопроизводительность доводчика, т.е. количество используемого холода), во-вторых, требуется охлаждать воздух в некоторых, заранее известных помещениях (что в ряде случаев может сделать доводчик основным и единственным кондиционером) и, наконец, при ведении хозяйства в коттедже в существенно больших количествах расходуется вода, что также способствует резкому росту холодопроизводительности (это, в частности, и полив зеленых насаждений, и подпитка воды в бассейне, и мойка автомобиля и многое другое, на что не расходуется вода при жизнедеятельности человека в других условиях).

Аналогично может складываться ситуация на некоторых производственных объектах, где технологический процесс предполагает использование достаточно больших объемов воды, что позволяет обеспечить полноценное кондиционирование нескольких помещений.

В заключение хочется отметить, что такое оборудование, как водяной охладитель воздуха, не является оборудованием исключительно сезонного, летнего, назначения. Это изделие в зимний

период с той же эффективностью будет работать на нагрев воздуха, обеспечивая либо локальное воздушное отопление, либо способствуя прогреву помещения, обеспечиваемому другими техническими средствами (радиаторами отопления, «теплыми полами» и пр.). Переход от одного режима эксплуатации к другому осуществляется чрезвычайно просто и состоит в отключении доводчика воздуха по водяной стороне с помощью трубопроводной арматуры от одной системы и подключения к другой.

Учитывая конструктивную простоту водяного тракта доводчика и выполнение его из некорродирующих металлов (высоколегированная нержавеющая сталь), переход от зимнего режима (работа на нагрев воздуха), при котором через доводчик прокачивалась техническая вода, к летнему режиму (работа на охлаждение воздуха), при котором через аппарат будет прокачиваться водопроводная вода, не составит большого труда. Достаточно промыть водяной тракт обильной струей водопроводной воды, а если будет такая необходимость, то предварительно промыть его любыми принятыми чистящими или дезинфицирующими растворами, не опасаясь разрушения узлов и элементов доводчика.

Для сведения в табл. 5 приведены параметры, характеризующие работу доводчика воздуха, изображенного на фото 4, в зимнем, отопительном режиме. Приведенные в табл. 5 данные подтверждают равно эффективную работу доводчика воздуха как в летнем, так и в зимнем режиме. Однако, конечно, особо привлекательной представляется его работа в качестве водяного охладителя воздуха летом, когда он сможет с неправдоподобно высокой эффективностью обеспечивать энергосбережение при кондиционировании воздуха, утилизируя бесполезно теряемый холод водопроводной воды. □



Авторами предложена современная методика расчета вентиляции цехов с теплогазовыделениями, основанная на использовании метода физико-математического моделирования внешней и внутренней задач, который включает применение численных моделей и модельных экспериментов. Анализ пространственных распределений скорости, давления и концентраций вредных веществ, как в производственных помещениях, так и на промплощадке позволяет определить минимально необходимые воздухообмены, а также решить локальные задачи промышленной аэродинамики. Разработанный метод реализован при проектировании алюминиевых заводов. Выполнено сопоставление расчетов по интегральным и дифференциальным зависимостям.

**Авторы** Т.А. ДАЦЮК, д.т.н., проф., В.Ф. ВАСИЛЬЕВ, к.т.н., доцент, В.В. ДЕРЮГИН, к.т.н., профессор, Ю.П. ИВЛЕВ, инженер, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ)

# Расчет аэрации цехов с теплогазовыделениями

**Б**алансовые методы расчета, традиционно применяемые в проектировании систем вентиляции, позволяют оценить воздухообмены, необходимые для ассимиляции тепла и разбавления вредных веществ, поступающих в помещения до величин ПДК, но, к сожалению, не гарантируют эффективной работы вентиляционных систем в реальных условиях. Это во многом объясняется тем, что не учитываются условия, которые оказывают существенное влияние на динамику вентиляционных процессов, изменяя расчетные воздухообмены, особенно при естественной вентиляции.

Вредные вещества, содержащиеся в вентиляционных и других низких выбросах, попадая в зоны циркуляции потока, при неблагоприятных условиях накапливаются до величин, превышающих предельно допустимые значения, и через воздухозаборные устройства или путем инфильтрации возвращаются внутрь помещения.

В последние годы в практике проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха используются программные пакеты, основанные на численном решении уравнений Навье-Стокса. Их применение позволяет определить не только интегральные, но и локальные параметры воздушной среды в помещениях. Однако аэродинамический режим в помещениях, особенно при естественной вентиляции, формируется под влиянием пространственного распределения давлений и скоростей ветра на прилегающей территории. Содержание вредных веществ в приточном воздухе существенно зависит от места расположения воздухозаборов и направления ветра. В связи с отмеченным выше,

для обеспечения эффективной работы систем вентиляции авторы предлагают на стадии проектирования рассматривать внутреннюю среду зданий и окружающую их атмосферу как единую динамическую систему (ЕДС). Для описания процессов тепломассопереноса в пределах ЕДС разработан метод физико-математического моделирования, который в сочетании с балансовыми методами может рассматриваться как основа новой технологии проектирования и расчета систем вентиляции [1–3]. Этот метод удобен для оперативного анализа вариантов проектных решений.

Физико-математическое моделирование внешней и внутренней задач вентиляции позволяют на основе анализа пространственных распределений скорости, давления, температуры и концен-

траций вредных веществ решить следующие задачи:

- рассчитать энергоэффективные воздухообмены, обеспечивающие стандарты качества воздуха в производственных корпусах;
- выбрать конструктивные решения по организации воздухообмена цехов с естественной вентиляцией;
- выбрать рациональную организацию вентиляционных выбросов на промплощадке и оптимальные места размещения воздухозаборов.

Схема реализации предлагаемого метода для расчета систем вентиляции зданий приведена на рис. 1 [1].

Предлагаемый итерационный метод основан на использовании на первом этапе расчета общепризнанных эмпирических зависимостей для определения



■ Рис. 1. Схема метода для расчета систем вентиляции зданий

■ Расчетные воздухообмены для цеха, м³/ч

табл. 1

Период года	SPC без $\Delta p$	SPC с $\Delta p$	Балансовый метод
Теплый	19,11·10 <sup>6</sup>	21,29·10 <sup>6</sup>	21,70·10 <sup>6</sup>
Холодный	20,73·10 <sup>6</sup>	–	15,60·10 <sup>6</sup>

Примечание:  $\Delta p$  — динамическое давление воздуха в аэрационных проемах

■ Скорости и объемы воздуха, поступающего через аэрационные проемы

табл. 2

	$V_1$ , м³/с	$U_1$ , м/с	$V_2$ , м³/с	$U_2$ , м/с
Без учета $\Delta p$	17,6	1,18	17,9	1,2
С учетом $\Delta p$	36,7	2,45	2,55	0,17

Примечание:  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $U_1$ ,  $U_2$  — соответственно объемы и скорости воздуха, поступающего с наветренной и подветренной сторон корпуса, перепад давлений принят 6 Па.

требуемых воздухообменов. Решение внутренней задачи предполагает определение расчетного воздухообмена в сочетании с принятой схемой воздухораспределения, обеспечивающих нормируемые параметры воздуха в рабочей зоне.

Система исходных уравнений включает: воздушные и тепловые балансы, закономерности струйных течений, характеристики воздухораспределителей, их количество и расположение, геометрические условия (для определения, например, взаимодействия, степени стеснения струй и т.п.). Предложенный метод может применяться, как к помещению в целом, так и к его характерным (с точки зрения тепломассопереноса) зонам [2–3].

На втором этапе — численное моделирование внутренней задачи без учета аэродинамики застройки (ветрового давления и скоростей в заборных устройствах систем вентиляции). Результаты расчета позволяют проанализировать в объеме цеха скорости движения воздуха, пространственное распределение температуры и концентраций вредных веществ.

На третьем этапе определяются особенности взаимодействия зданий с ветровым потоком (аэродинамические особенности ветрового режима группы зданий). Выполняется численное моделирование внешней задачи. Анализ полученных при расчете полей скорости и давлений позволяет уточнить граничные условия для расчета внутренней задачи [4].

Четвертый этап — численное моделирование внутренней задачи с уточненными граничными условиями. По результатам этого этапа уточняются скорости и концентрации в местах выброса в атмосферу.

Последний этап — расчет загрязнения прилегающей территории, оценка концентраций в местах воздухозаборов. Это, в свою очередь, позволяет оценить эффективность работы запроектиро-

ванных систем вентиляции различных производственных корпусов, расположенных на промплощадке, и определить количество вредных веществ, поступающих в корпуса с приточным воздухом.

Внешняя и внутренняя задачи вентиляции имеют свои особенности, поэтому реализованы с помощью различных математических моделей. В основе обеих моделей лежит система дифференциальных уравнений Навье-Стокса и уравнение неразрывности. Для дискретизации дифференциальных уравнений использован метод конечных объемов на трехмерной ортогональной несмещенной сетке. Программные компоненты комплекса позволяют описать геометрию моделируемого пространства и задать переменную плотность сетки в расчетной области. Для любого интервала сетки задаются размеры ячеек на концах и число ячеек на интервале. Метод сжатия организован по алгоритму, использующему функции тангенса и гиперболического тангенса.

Интерполяция производных для конвективных членов уравнений выполняется по схеме «против потока» с коррекцией, использующей результаты предыдущих итераций.

Для диффузных членов используется интерполяция центральными разностями. В процессе внешней итерации последовательно решаются системы уравнений для каждой из трех компонент скорости.

Полученное поле скоростей корректируется на выходных границах расчетной области для обеспечения контроля сохранения массы. Затем решается система уравнений для корректировки давления по схеме Simple и выполняется коррекция всего поля скоростей. Последний этап внешней итерации — расчет поля турбулентной вязкости.

В программе для расчета воздухообменов используется модель турбулентного переноса  $k$ - $\epsilon$ . В случае внешней за-

дачи размер области, в которой моделируется движение воздуха, может достигать сотен и даже тысяч метров. При этом моделировать турбулентное движение воздуха в непосредственной близости от твердых поверхностей не представляется возможным — это требует дискретизации дифференциальных уравнений, на сетке сильно сгущенной в пристенной области. Поэтому при решении данной внешней задачи для моделирования турбулентного переноса применяется метод, предложенный Смагоринским.

Распределение концентрации пассивной примеси в расчетной области рассчитывается интегрированием уравнения переноса скалярной субстанции с использованием тех же вычислительных методов, как и при расчете полей скорости в этой версии программного комплекса.

Разработанный метод реализован в виде программного комплекса SPC. Тестирование численных моделей проводилось по результатам исследований аналогичных ситуаций, выполненных методом физического моделирования на моделях цехов с источниками теплогазовыделений и в аэродинамической трубе кафедры физики СПбГАСУ, а также по известным в литературе данным экспериментальных исследований.

Предложенная методика использовалась для прогнозирования экологической ситуации в корпусах электролиза алюминия и на промышленной площадке.

Анализ выполненных расчетов позволил выполнить сопоставление воздухообменов, полученных с применением инженерного метода (балансовый метод) и численного решения дифференциальных уравнений (см. табл. 1).

Из таблицы видно, что воздухообмен, рассчитанный с применением балансового метода, на 15% выше рассчитанного с использованием численного моделирования. С учетом ветрового давления в аэрационных проемах значения рассчитанных воздухообменов близки по значению.

Длина корпусов электролиза алюминия — 400–1200 м. На промплощадке располагаются, как правило, не менее трех корпусов. Расстояния между ними — 30–50 м. При обтекании производственных зданий ветровым потоком образуется единая зона аэродинамической тени, характеристики которой зависят от конкретного расположения объ-



# FRIGOTEC®

## МЕДНЫЕ ТРУБЫ ДЛЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

ектов на промплощадке. При различных направлениях ветра динамическое давление в аэрационных проемах для разных корпусов различно. В аэрационных проемах первого по потоку корпуса будет наблюдаться значительный перепад давлений с наветренной и подветренной сторон. Для последующих корпусов этот перепад будет значительно меньше (давление в аэрационных проемах определяется на третьем этапе расчета).

Например, для направления ветра перпендикулярно продольной оси корпусов для первого по потоку здания при учете ветрового давления в аэрационных проемах аэрация корпуса осуществляется в основном с наветренной стороны. Объемы воздуха и скорости в аэрационных проемах при учете динамического давления и без него приведены в табл. 2.

При решении внутренней задачи без учета перепада давлений в аэрационных проемах объемы воздуха, проходящие через жалюзи с противоположных сторон корпуса, практически одинаковы. Учет ветрового давления в аэрационных проемах (порядка 6 Па) приводит к тому, что аэрация корпуса осуществляется с наветренной стороны. Величины объемов и скоростей воздуха в аэрационных решетках отличаются в 15 раз. Поля скоростей, температуры и концентраций деформируются, приводя к перераспределению метеопараметров в объеме корпуса.

Для последнего по потоку корпуса перепад давлений в аэрационных проемах будет незначительным и распределение метеопараметров в объеме корпуса будет более равномерным.

Существенный фактор при определении воздухообменов — содержание вредных веществ в местах расположения аэрационных проемов. Анализ полей концентраций, полученных при численном решении внешней задачи, позволяет определить концентрации в аэрационных проемах и ввести поправки на фоновую концентрацию.

Величины средних концентраций в местах воздухозабора использовались также для определения количества вредных веществ, возвращаемых в корпуса с приточным воздухом. Максимальный процент возврата вредных веществ в корпуса для данной планировки промплощадки составил 34% (последний по потоку корпус). Эффективность аэрации, таким образом, в последнем по потоку корпусе будет ниже, чем в остальных.

Применение разработанного метода на стадии проектирования промышленных комплексов позволяет проанализировать экологическую ситуацию и выбрать оптимальные инженерные решения, обеспечивающие стандарты качества воздушной среды, как в производственных помещениях, так и на прилегающей территории. □

1. Дацюк Т.А., Васильев В.Ф., Дерюгин В.В., Ивлев Ю.П. Новая технология проектирования систем обеспечения микроклимата зданий // Вестник гражданских инженеров. №3(4)/2005.
2. Дерюгин В.В. Приближенная математическая модель вентиляции промплощадки // В кн.: Материалы 54-й науч.-технич. конф. профессоров, преподавателей, науч. раб. и асп. — СПб.: СПбГАСУ, 1997.
3. Васильев В.Ф., Дацюк Т.А., Дерюгин В.В. Принципы комплексного решения «внутренней» и «внешней» задач аэрации промышленных зданий. — СПб.: СПбГАСУ, 2006.
4. Дацюк Т.А. Моделирование рассеивания вентиляционных выбросов. СПб.: СПбГАСУ, 2000.



Plus +  
DualPlus

FRIGOTEC® Plus  
FRIGOTEC® DualPlus

**FRIGOTEC®**, бесшовные медные трубы, применяющиеся для подводки технических газов в холодильных установках, кондиционерах и теплообменниках. Отличительной особенностью этих труб является чистая и сухая внутренняя поверхность.

Трубы **FRIGOTEC®** в бухтах и отрезках соответствуют требованиям стандарта EN 12735-1, предъявляемым к медным трубам.

Совместимы с хладагентами R-407C и R-410A.

Wieland - Group

buntmetall

Виланд Специальные Материалы  
Тел.: +7 495 5459075  
Факс: +7 495 5459085

Специальные Материалы  
Тел.: +375 29 6197878  
Факс: +375 29 6197880

www.special-materials.com  
info@special-materials.com

# Модельный ряд систем кондиционирования Toshiba в 2008 году

В сезоне 2008 компания Toshiba представляет вниманию своих партнеров и заказчиков как обновленные серии кондиционеров, так и уже известные, хорошо зарекомендовавшие себя в 2007 году модели.

Флагманом бытовой линейки кондиционеров Toshiba остается уникальная модель SKVP-ND серии Daiseikai. Серия Daiseikai воплощает в себе реализацию концепции кондиционера, способного гарантировать качество очистки комнатного воздуха на уровне хорошего бытового воздухоочистителя. Активный двухступенчатый плазменный фильтр, применяемый в серии Daiseikai, проектировался в соответствии с японским стандартом для бытовых воздухоочистителей JEM 1467 и именно эта технология обеспечивает кондиционерам серии Daiseikai отличные показатели по скорости и качеству удаления пыли и запахов из воздуха в помещении. Серия SKVP-ND производится исключительно на японском заводе компании Toshiba и соответствует самым строгим стандартам качества и энергоэффективности. Кроме того, в Россию и страны Северной Европы эта модель поставляется в специальном «Северном исполнении» (подогрев картера компрессора, регулятор скорости вентилятора, подогрев поддона внешнего блока), благодаря чему гарантируется работа в режиме охлаждения до  $-10^{\circ}\text{C}$  и в режиме обогрева до  $-15^{\circ}\text{C}$ . В серии SKVP-ND используется двухроторный инверторный компрессор Toshiba и озонобезопасный хладагент R410a. Этот кондиционер заслуженно считается шедевром инженерной мысли и воплощает в себе все самые современные технологии индустрии производства бытовых систем кондиционирования.

Для заказчиков, интересующихся качеством очистки воздуха, но не готовых платить за достаточно недешевую японскую сборку, компания Toshiba представляет новую альтернативную серию кондиционеров Daiseikai — SKVR. Кондиционеры этой серии собираются на тайском заводе Toshiba, который также характеризуется высочайшим качеством производства и соответствует всем корпоративным стандартам Toshiba. Функционально кондиционеры серии SKVR практически аналогичны флагманской серии, т.е. это инверторные сплит-системы с двухроторным компрессором, озонобезопасным хладагентом R410a и активным двухступенча-



■ Настенные сплит-системы Daiseikai SKVP-ND, SKVR

тым плазменным фильтром. Качество очистки воздуха во всех кондиционерах Daiseikai идентично независимо от типа компрессора и используемого хладагента. Однако производство в Таиланде позволяет предлагать кондиционеры серии SKVR по более доступной цене.

И, наконец, для потребителя, не интересующегося инверторными технологиями, остаются кондиционеры Daiseikai серии NKHD со стандартным управлением компрессором и до сих пор популярным в России хладагентом R22. Серия NKHD на протяжении последних лет уверенно показывала отличные результаты продаж на нашем рынке благодаря прекрасному соотношению цена/качество/функциональность. Кондиционеры NKHD также собираются на тайском заводе Toshiba.

Линейка обычных бытовых кондиционеров Toshiba в 2008 г. будет представлена серией SKHP, которая пришла на смену серии GKHP/NKHP. В новой серии сохранены все замечательные особенности предшественников — компактные габариты, самоочистка, эргономичный пульт ДУ, прекрасная реализация точного контроля направления потока охлажденного воздуха и низкий уровень шума. Специальная функция Quiet обеспечивает уровень шума в 22 дБ(А) на расстоянии 1,5 м от внутреннего блока. И это в обычной модели средней ценовой категории! Дизайн внутренних блоков серии SKHP стал более стро-

гим и современным, а обновленный пульт управления еще более удобен в эксплуатации. Семиступенчатая система фильтрации стандартной серии, конечно, не может «тягаться» с уникальными возможностями Daiseikai, но, тем не менее, обеспечивает достойную очистку воздуха в комнате. Серия SKHP собирается на базе стандартного компрессора с использованием хладагента R22.

В качестве стандартного инверторного кондиционера без дополнительных особенностей моделей Daiseikai в 2008 г. будет представлена серия SKV. Эти современные кондиционеры с инверторным ротационным компрессором и озонобезопасным хладагентом R410a отличаются низким уровнем шума и высокой энергоэффективностью.

Мультисплит-системы традиционно являются одними из самых востребованных моделей в линейке Toshiba. Инверторные внешние блоки M-GAV, рассчитанные на подключение от двух до четырех внутренних, собираются в Японии. Компактные канальные и кассетные (600×600 мм) блоки, которые можно свободно использовать в мультисплит-системах Toshiba, также японские. Внутренние блоки настенного типа аналогичны инверторной серии SKV и производятся на тайском заводе. Благодаря общей длине трасс в 70 м и максимально допустимому расстоянию между внутренним и внешним блоком в 25 м, мультисплит-системы Toshiba позво-





## Digital Inverter



■ Полупромышленные кондиционеры Toshiba

ляют полностью кондиционировать квартиру практически любой планировки. Постоянное наличие на складах систем на три и четыре внутренних блока, а также отличное соотношение цена/качество мультисплит-систем Toshiba выгодно выделяют этот продукт как оптимальный вариант для квартир среднего и элитного класса.

Полупромышленные кондиционеры Toshiba серий Digital Inverter и Super Digital Inverter отличаются длинными трассами (до 70 м), встроенным «зимним» комплектом, обеспечивающим стабильную работу в режиме охлаждения при температурах наружного воздуха до  $-15^{\circ}\text{C}$  и широким выбором внутренних блоков. Канальные, кассетные (600×600 мм), подпотолочные, настенные и напольно-потолочные внутренние блоки производительностью от 5,3 до 12,5 кВт обеспечат комфорт в любом помещении. Собранные на японском заводе, кондиционеры серий Digital Inverter и Super Digital Inverter гарантируют надежную и экономичную работу в суровом климате различных регионов России. Широкий выбор пультов управления и дополнительных опций обеспечивает заказчику возможность подобрать нужную именно ему систему.

Мультизональные VRF-системы Toshiba представлены тремя сериями. Это серия с компактными внешними блоками Mini SMMS, позволяющая подключить до девяти внутренних блоков различных типов. Максимальная производительность систем данной серии составляет 15,5 кВт, полная длина трасс — до 180 м, а максимально возможное удаление внутреннего блока от внешнего — до 100 м при перепаде высот до 30. Компактность внешних блоков позволяет одинаково



■ Внешний блок VRF-системы Toshiba SMMS

успешно применять системы Mini SMMS как на объектах коммерческой недвижимости, так и для кондиционирования квартир в многоэтажных домах.

Классическая VRF-система Super MMS отличается унифицированными внешними блоками в каждом из которых устанавливаются по два идентичных двухроторных компрессора с инверторным управлением. Одна VRF-система может объединять до четырех внешних блоков суммарной производительностью до 135 кВт, а максимальная производительность одного внешнего блока составляет до 33,5 кВт. Полная длина трасс системы SMMS может достигать 300 м при удаленности внутренних блоков не более 150 м. В од-

ной VRF-системе Toshiba SMMS может одновременно работать до 48 внутренних блоков различных типов и производительности.

Трехтрубная система Toshiba SHRM с рекуперацией тепла отлично подходит для экономии электроэнергии в длительные периоды межсезонья, когда в одних помещениях здания требуется охлаждение, а в других обогрев. В отличие от классической VRF-системы различные внутренние блоки SHRM могут одновременно работать как на охлаждение, так и на обогрев. При этом тепло, забираемое из охлаждаемых помещений, не выбрасывается в окружающую среду, а переносится в помещения, где внутренние блоки работают в режиме обогрева. При установке такой системы каждый внутренний блок подключается через специальный «распределитель потоков». Так как развитие систем энергоснабжения в России чаще всего отстает от общих темпов строительства, вопрос оптимизации энергопотребления инженерных систем здания становится все более актуальным для заказчиков. И именно трехтрубные системы с рекуперацией тепла замечательно справляются с этой задачей, особенно в многоцелевых административных зданиях.

Внутренние блоки VRF-систем Toshiba универсальны и могут применяться во всех трех модификациях VRF-систем. Модельный ряд включает в себя блоки практически всех известных в отрасли типов — от настенных до скрытых блоков напольной установки.

Системы BMS (интеллектуальное здание) становятся все более востребованы среди заказчиков. Специальные фирменные адаптеры позволяют полностью интегрировать любую VRF-систему Toshiba в общую схему управления инженерными сетями здания по протоколам LonWorks и BACnet. Также возможно создание независимой схемы управления VRF-системой Toshiba при помощи специального программного обеспечения и персонального компьютера. Программа позволяет полностью контролировать все параметры системы кондиционирования и даже рассчитывать энергопотребление каждого внутреннего блока в отдельности.

Для удобства подбора VRF-систем компания Toshiba предоставляет своим партнерам русифицированную программу подбора, которая существенно упрощает проектирование систем Mini SMMS, SMMS и SHRM. □

*Статья подготовлена представительством Toshiba-Carrier Corp. — компанией АНН.*

**TOSHIBA**  
Leading Innovation >>>

г. Москва, ул. Люсиновская, д. 36, стр. 1

Тел: (495) 937-4241

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

# AT Volkstechnik GmbH. Зимний ассортимент продукции

AT Volkstechnik GmbH — молодая, динамично развивающаяся немецкая компания (г. Нюрнберг). Специализируется на производстве и поставках бытовой техники для отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушилок для рук и насосного оборудования. Продукция с маркой Volkstechnik — это надежные, качественные, современные приборы, рассчитанные на самый широкий круг потребителей.

**Воздухоочистители с ионизатором и ультрафиолетовой очисткой воздуха Volkstechnik AP** изготовлены по усовершенствованной технологии, гарантирующей высокую эффективность и безопасность в эксплуатации. Приборы предназначены для очистки воздуха в помещении, когда отсутствует возможность естественного проветривания. В конструкции воздухоочистителей используется вентилятор, засасывающий загрязненный воздух с фронтальной части и выпускающий очищенный воздушный поток вверх из задней части прибора. Модели имеют:

- HEPA-фильтр, улавливающий 99,9% пыли и табачного дыма;
- угольный фильтр, сорбирующий на себя дым, различные химические и парфюмерные запахи;
- ионизатор, генерирующий достаточное количество отрицательно заряженных частиц, что освежает воздух в помещении;
- ультрафиолетовую лампу, работающую на частоте 365 нм и уничтожающую большинство видов известных бактерий;
- фотокаталитический дезодорирующий фильтр, улавливающий все оставшиеся химические запахи и дым, уничтожающий некоторые виды бактерий.

Управление работой прибора возможно как с панели управления (расположенной на приборе), так и с пульта ДУ. Предусмотрены функции: защита «от детей» (от несанкционированного управления прибором); работа в автоматическом режиме (включение каждые 30 мин); установка скорости вентилятора; установка и отображение времени работы прибора (таймер); индикатор загрязненности воздуха (небольшое, среднее и сильное).

**Всесезонные сушилки для рук Volkstechnik** обеспечивают комфорт и гигиену при использовании в ресторанах, кафе, гостиницах, врачебных кабинетах, больницах, бюро, производственных



мастерских и пр. Эти приборы позволяют существенно снизить риск заражения заболеваниями, передающимися контактным путем. Широкий модельный ряд позволит удовлетворить все существующие потребности, как по ограничению мощности (от 1 до 2,6 кВт), так и по числу пользователей (до двух человек одновременно), несколько моделей выполнены в антивандальном исполнении.

**Вентиляторы воздуха Volkstechnik** в зависимости от моделей имеют различную конструкцию и назначение:

- AT-T 0701 имеют небольшие габаритные размеры, возможность выбора комфортной скорости воздушного потока, а также установки осевого вращения (на 45° в каждую сторону);
- напольные модели AT-T 0801, AT-T 0802. Кнопки управления расположены на крышке приборов. Возможна установка скорости вращения, времени работы, осевого вращения;
- AT-L 1601 и AT-L 1610 — вентилятор классического, лопастного напольного типа, имеет панель управления на осевой стойке. Винты вентилятора защищены металлической сеткой. Возможна установка скорости вращения, времени работы, осевого вращения.

**Воздушные тепловые завесы ACH** — один из продуктов для современного декоративного оформления. Управление прибором возможно как в ручном режиме, так и через пульт ДУ в пределах 6 м от прибора. Прибор может работать как в режиме охлаждения воздуха, так и в режиме подогрева, с возмож-

ностью изменения скорости воздушного потока.

**Промышленные тепловентиляторы IFH** (тепловые «пушки») предназначены для временного или постоянного отопления помещений в случае, если стационарную систему отопления подключить сложно или невозможно. Тепловые «пушки» устанавливаются при входе в складские помещения, автосервисы, торговые павильоны и т.д. Управление работой прибора осуществляется вручную. С помощью ручек управления выбираются скорость вращения вентилятора и температура воздушного потока.

**Конвекторы CE и CME** предназначены для стационарного использования в закрытых помещениях, включая ванные комнаты (класс защиты — IP24). Представлены сериями мощностью от 0,5 до 2,2 кВт. Модели серии CME оснащены ножками и колесиками — возможна напольная эксплуатация.

**Масляные радиаторы серий Standart, Elite, Comfort** предназначены для временного обогрева помещений. Отличительной особенностью работы любого масляного радиатора является его инертность, т.е. нагрев прибора происходит постепенно, благодаря этому же эффекту тепло, накопленное прибором, постепенно отдается в помещение, поддерживая комфортную температуру. Все масляные радиаторы имеют ступенчатую регулировку мощности и термостат, позволяющий поддерживать заданную температуру. Серия Elite оснащена вентилятором, серия Comfort — таймером и увлажнителем. □



# 12<sup>я</sup> международная промышленно-технологическая выставка



- Отопительное оборудование
- Технологии кондиционирования, вентиляции и охлаждения
- Системы автоматизации и управления зданиями
- Сантехника
- Возобновляемые источники энергии

**МОСКВА**  
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»  
**12–15 мая 2008**

**12<sup>я</sup> Европейский АВОК-ЕНІ симпозиум  
«Современное энергоэффективное оборудование  
для теплоснабжения и климатизации зданий»**

Единственная выставка в России –  
место встречи руководителей  
предприятий для получения полной  
информации о новейших технологиях  
в области инженерного оборудования  
и теплоэнергоснабжения зданий.  
В одном месте, в одно и то же время.

**www.shk.ru**

**тел.: (495) 256 73 95**

При поддержке:



Генеральные информационные  
спонсоры:



BDH



Официальный журнал  
выставки:



В сотрудничестве:



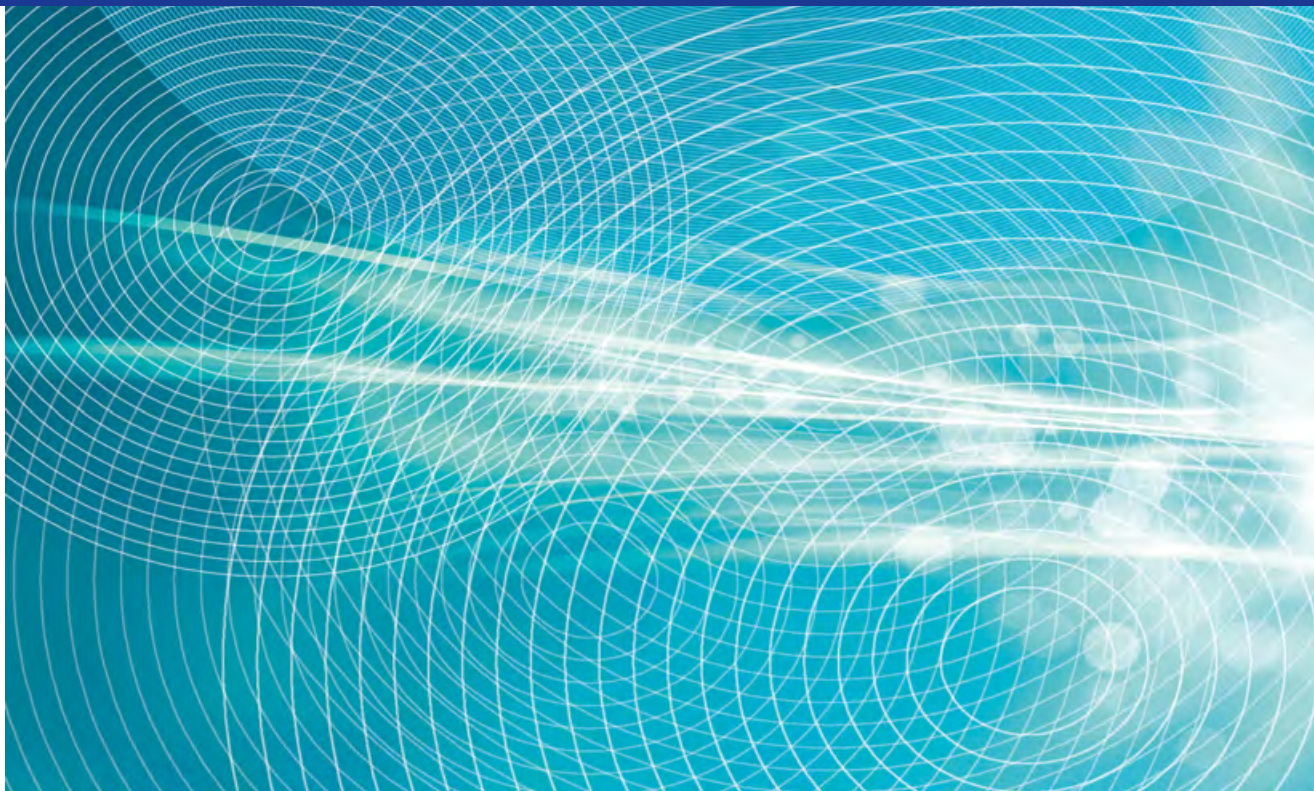
НП «АВОК»

Организатор:



Messe  
Düsseldorf  
Moscow





# Новый метод акустического расчета системы вентиляции и кондиционирования воздуха зданий

**Автор** И.И. БОГОЛЕПОВ, д.т.н., профессор инженерно-строительного факультета Санкт-Петербургского государственного политехнического университета и факультета естественнонаучного и гуманитарного образования Санкт-Петербургского государственного морского технического университета

Система вентиляции и кондиционирования воздуха (СВКВ) является одним из основных источников шума в современных жилых, общественных и промышленных зданиях, на судах, в спальнях вагонов поездов, во всевозможных салонах и кабинах управления. Шум в СВКВ идет от вентилятора (главного источника шума со своими задачами [4]) и других источников, распространяется по воздуховоду вместе с потоком воздуха и излучается в вентилируемое помещение. На шум и его снижение влияют: кондиционеры, отопительные агрегаты, регулирующие и воздухораспределительные устройства, конструкция, повороты и разветвление воздухопроводов [9]. Акустический расчет СВКВ производится с целью оптимального выбора всех необходимых средств снижения шума и определения ожидаемого уровня шума в расчетных точках помещения. Традиционно главным средством снижения шума системы являются активные и реактивные глушители шума [8]. Звукоизоляцией и звукопоглощением системы и помещения [6, 14] требуется обеспечить выполнение норм допустимых для человека уровней шума — важных экологических норм.

Сейчас в строительных нормах и правилах России (СНиП), обязательных при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий с целью защиты людей от шума, сложилась чрезвычайная ситуация. В старом СНиП II-12-77 «Защита от шума» метод акустического расчета СВКВ зданий устарел [9, 10,

11, 12] и не вошел поэтому в новый СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» [13] (взамен СНиП II-12-77), где он пока вообще отсутствует. Таким образом, старый метод устарел, а нового нет [16, 17]. Настает пора создания современного метода акустического расчета СВКВ в зданиях, как это уже имеет место быть со своей спецификой в других, ранее более продвинутых по акустике, областях техники, например, на морских судах [3].

Рассмотрим три возможных способа акустического расчета, применительно к СВКВ.

**Первый способ акустического расчета.** В этом способе, устанавливаемого сугубо на аналитических зависимостях, используется теория длинных линий, известная в электротехнике и отнесенная здесь к распространению звука в газе, заполняющем узкую трубу с жесткими стенками [1, 2]. Расчет производится при условии, что поперечник трубы много меньше длины звуковой волны. Для трубы прямоугольного сечения сторона должна быть меньше половины длины волны, а для круглой трубы — радиус. Именно такие трубы в акустике называются узкими. Так, для воздуха на частоте 100 Гц труба прямоугольного сечения будет считаться узкой, если сторона сечения меньше 1,65 м. В узкой изогнутой трубе распространение звука останется таким же, как и в прямой трубе. Это известно из практики применения переговорных труб, например, давно на пароходах. Типовая схема длинной линии сис-



# ФУНДАМЕНТ КОМФОРТА — ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ



темы вентиляции имеет две определяющие величины:  $L_{wH}$  — звуковая мощность, поступающая в трубопровод нагнетания от вентилятора в начале длинной линии, а  $L_{wK}$  — звуковая мощность, исходящая из трубопровода нагнетания в конце длинной линии и поступающая в вентилируемое помещение. Длинная линия содержит следующие характерные элементы. Перечислим их: входное отверстие со звукоизоляцией  $R_1$ , активный глушитель шума со звукоизоляцией  $R_2$ , тройник со звукоизоляцией  $R_3$ , реактивный глушитель шума со звукоизоляцией  $R_4$ , дроссельная заслонка со звукоизоляцией  $R_5$  и выпускное отверстие со звукоизоляцией  $R_6$ . Под звукоизоляцией здесь понимается разность в дБ между звуковой мощностью в падающих на данный элемент волнах и звуковой мощности, излучаемой этим элементом после прохождения волн через него далее [6]. Если звукоизоляция каждого из этих элементов не зависит от всех других, то звукоизоляция всей системы может быть оценена расчетом следующим образом.

Волновое уравнение для узкой трубы имеет следующий вид уравнения для плоских звуковых волн в неограниченной среде:

$$\frac{\partial^2 p}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 p}{\partial t^2},$$

где  $c$  — скорость звука в воздухе, а  $p$  — звуковое давление в трубе, связанное с колебательной скоростью в трубе по второму закону Ньютона соотношением

$$v = -\int \frac{\text{grad} p}{\rho} dt,$$

где  $\rho$  — плотность воздуха.

Звуковая мощность для плоских гармонических волн равна интегралу по площади поперечного сечения  $S$  воздухопровода за период звуковых колебаний  $T$  в Вт:

$$N = \iint_{S_1} p v dt dS = \iint_{S_0} \frac{p^2(t)}{\rho c} dt dS,$$

где  $T = 1/f$  — период звуковых колебаний,  $c, f$  — частота колебаний, Гц. Звуковая мощность в дБ:  $L_w = 10 \lg(N/N_0)$ , где  $N_0 = 10^{-12}$  Вт.

В пределах указанных допущений звукоизоляция длинной линии системы вентиляции рассчитывается по следующей формуле:

$$L_{wH} - L_{wK} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 = \sum_1^n R_i.$$

Число элементов  $n$  для конкретной СВКВ может быть, конечно, больше указанных выше  $n = 6$ .

Применим для расчета величин  $R_i$  теорию длинных линий к вышеуказанным характерным элементам системы вентиляции воздуха.

**Входное и выходное отверстия системы вентиляции с  $R_1$  и  $R_6$ .** Место соединения двух узких труб с разными площадями поперечных сечений  $S_1$  и  $S_2$  по теории длинных линий — аналог границы раздела двух сред при нормальном падении звуковых волн на границу раздела. Граничные условия в месте соединения двух труб определяются равенством звуковых давлений и колебательных скоростей по обе стороны границы соединения, умноженных на площади поперечных сечений труб. Решая полученные таким способом уравнения, получим коэф-



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, ул. Тимирязевская, 1, стр. 4  
Тел.: (495) 228 7777. Факс (495) 228 7701. E-mail: arktika@arktika.ru

Санкт-Петербург, ул. Разъезжая, 12, офис 43.  
Тел.: (812) 441 3530. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

фициент прохождения по энергии и звукоизоляции места соединения двух труб с указанными выше сечениями:

$$R_{1,(6)} = 10 \lg \left[ \left( 1 + \frac{S_2}{S_1} \right)^2 \left( 4 \frac{S_2}{S_1} \right)^{-1} \right].$$

Анализ этой формулы показывает, что при  $S_2 \gg S_1$  свойства второй трубы приближаются к свойствам свободной границы. Например, узкую трубу, открытую в полубесконечное пространство, можно считать с точки зрения звукоизолирующего эффекта как граничащую с вакуумом. При  $S_1 \ll S_2$  свойства второй трубы приближаются к свойствам жесткой границы. В обоих случаях звукоизоляция максимальна. При равенстве площадей сечений первой и второй трубы отражение от границы отсутствует и звукоизоляция равна нулю независимо от вида сечения границы.

**Активный глушитель шума  $R_2$ .** Звукоизоляцию в этом случае приближенно и быстро можно оценить в дБ, например, по известной формуле инженера А.И. Белова:

$$R_2 = 1,1 \alpha_{\text{эКВ}} = \frac{\Pi l}{S},$$

где  $\Pi$  — периметр проходного сечения, м;  $l$  — длина глушителя, м;  $S$  — площадь поперечного сечения канала глушителя, м<sup>2</sup>;  $\alpha_{\text{эКВ}}$  — эквивалентный коэффициент звукопоглощения облицовки, зависящий от действительного коэффициента поглощения  $\alpha$ , например, следующим образом:

$\alpha$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$\alpha_{\text{эКВ}}$	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,9	1,2	1,6	2,0	4,0

Из формулы следует, что звукоизоляция канала активного глушителя  $R_2$  тем больше, чем больше поглощающая способность стенок  $\alpha_{\text{эКВ}}$ , длина глушителя  $l$  и отношение периметра канала к площади его поперечного сечения  $\Pi/S$ . Для лучших звукопоглощающих материалов, например, марки ППУ-ЭТ, БЗМ и АТМ-1, а также других широко используемых звукопоглотителей действительный коэффициент звукопоглощения  $\alpha$  представлен в [6, 8, 14].

**Тройник  $R_3$ .** В системах вентиляции наиболее часто первая труба с площадью сечения  $S_3$  разветвляется затем на две трубы с площадями сечения  $S_{3,1}$  и  $S_{3,2}$ . Такое разветвление называется тройником: через первую ветвь звук поступает, через две другие проходит дальше. В общем случае первая и вторая труба могут состоять из совокупности труб. Тогда имеем

$$S_3 = \sum_{i=1}^m S_{3,i}.$$

Звукоизоляция тройника от сечения  $S_3$  до сечения  $S_{3,i}$  определяется по формуле

$$R_{3,i} = 10 \lg \left[ \left( 1 + \left( \sum_{i=1}^m S_{3,i} \right) S_3^{-1} \right)^2 \left( 4 \frac{S_{3,i}}{S_3} \right)^{-2} \right].$$

Заметим, что из-за аэрогидродинамических соображений в тройниках стремятся обеспечить равенство площади сечений первой трубы сумме площади сечений в разветвлениях.

**Реактивный (камерный) глушитель шума  $R_4$ .** Камерный глушитель шума представляет собой акустически узкую трубу с сечением  $S_4$ , переходящую в другую акустически узкую трубу большого сечения  $S_{4,1}$  длиной  $l$ , называемой камерой, и затем вновь переходящую в акустически узкую трубу с сечением  $S_4$ . Воспользуемся и здесь теорией длинной линии. Заменив в известной формуле звукоизоляции слоя произвольной толщины при нормальном падении звуковых волн характеристичес-

кий импеданс на соответствующие обратные величины площади трубы, получим формулу звукоизоляции камерного глушителя шума [4]

$$R_4 = 10 \lg \left[ 1 + \frac{1}{4} \left( \frac{S_4}{S_{4,1}} - \frac{S_{4,1}}{S_4} \right)^2 \sin^2(kl) \right],$$

где  $k$  — волновое число. Наибольшего значения звукоизоляция камерного глушителя шума достигает при  $\sin(kl) = 1$ , т.е. при

$$kl = \frac{2n+1}{2} \pi,$$

где  $n = 1, 2, 3, \dots$  Частота максимальной звукоизоляции

$$f_{\text{max}} = \frac{2n+1}{2} \frac{c}{2l},$$

где  $c$  — скорость звука в воздухе. Если в таком глушителе используется несколько камер, то формула звукоизоляции должна применяться последовательно от камеры к камере, а суммарный эффект рассчитывается применением, например, метода граничных условий. Эффективные камерные глушители требуют иногда больших габаритных размеров. Но их преимущество состоит в том, что они могут быть эффективны на любых частотах, в том числе низких, где активные глушители практически бесполезны. Зона большой звукоизоляции у камерных глушителей шума охватывает повторяющиеся достаточно широкие полосы частот, но они имеют также периодические зоны пропускания звука, очень узкие по частоте [6]. Для повышения эффективности и выравнивания частотной характеристики камерный глушитель часто облицовывают изнутри звукопоглотителем [4].

**Заслонка  $R_5$ .** Заслонка конструктивно представляет собой тонкую пластину площадью  $S_5$  и толщиной  $\delta_5$ , зажимаемую между фланцами трубопровода, отверстие в котором площадью  $S_{5,1}$  меньше внутреннего диаметра трубы (или др. характерно размера). Звукоизоляция такой дроссельной заслонки

$$R_5 = 10 \lg \left[ 1 + \left( \frac{S_{5,1}}{S_5} - \frac{S_5}{S_{5,1}} \right)^2 \left( \frac{\pi f S_5}{c} \right)^2 \right],$$

где  $c$  — скорость звука в воздухе.

В первом способе главный для нас вопрос при разработке нового метода — это оценка точности и надежности результата акустического расчета системы.

*Определим точность и надежность результата расчета звуковой мощности, поступающей в вентилируемое помещение — в данном случае величины*

$$L_{\text{wK}} = L_{\text{wH}} - \sum_1^n R_i.$$

Перепишем это выражение в следующих обозначениях алгебраической суммы, а именно

$$z = y_{01} - \sum y_{0i} = \sum_i^n (y_i \pm \varepsilon_i).$$

Заметим, что абсолютная максимальная ошибка приближенной величины есть максимальная разность между ее точным значением  $y_0$  и приближенным  $y$ , то есть  $\pm \varepsilon = y_0 - y$ . Абсолютная максимальная ошибка алгебраической суммы нескольких приближенных величин  $y_i$  равна сумме абсолютных значений абсолютных ошибок слагаемых:

$$\varepsilon_{\Sigma} = \pm \sum_i^n |\varepsilon_i|.$$

Здесь принят наименее благоприятный случай, когда абсолютные ошибки всех слагаемых имеют один и тот же знак. В действительности частные ошибки могут иметь различные знаки и быть распределены по разным законам.





Посвящая себя будущему



## Измерительные технологии для наладки и мониторинга работы систем вентиляции и кондиционирования

- измерение скорости потока воздуха
- объемного расхода
- температуры и влажности воздуха в помещении
- температуры поверхности
- дифференциального давления
- абсолютного давления
- скорости вращения
- уровней турбулентности в помещении
- влажности материалов и строительных конструкций
- концентрации CO<sub>2</sub> в помещении



· 50 лет компании Testo  
· Больше инноваций, чем когда-либо  
· 50 инноваций в юбилейный год  
I N N O V A T I O N 2 0 0 7



Российское отделение testo AG - ООО "Тэсто Рус"  
Тел.:(495)788-98-11; (495)788-98-50; Факс:(495)788-98-49; info@testo.ru; www.testo.ru

На правах рекламы

Товар сертифицирован

Наиболее часто на практике погрешности алгебраической суммы распределяются по нормальному закону (распределение Гаусса). Рассмотрим эти погрешности и сопоставим их с соответствующей величиной абсолютной максимальной погрешности. Определим эту величину при предположении, что каждый алгебраический член  $y_{0i}$  суммы распределен по нормальному закону с центром  $M(y_{0i})$  и стандартом

$$\sqrt{D(y_{0i})} = \sigma_i = \frac{\varepsilon_i}{\alpha}.$$

Тогда сумма также следует нормальному закону распределения с математическим ожиданием

$$M\left(\sum_{i=1}^n y_{0i}\right) = \left(\sum_{i=1}^n y_{0i}\right) \text{ и стандартом}$$

$$\sqrt{D\left(\sum_{i=1}^n y_{0i}\right)} = \sigma = \frac{1}{\alpha} \sqrt{\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2}.$$

Погрешность алгебраической суммы определится как:

$$P\left(\left|\sum_{i=1}^n y_{0i} - \sum_{i=1}^n y_i\right| < t\sigma\right) = 2\Phi(t) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{t^2}{2}} dt.$$

Тогда можно утверждать, что с надежностью, равной вероятности  $2\Phi(t)$ , погрешность суммы не будет превосходить величины

$$\left|\sum_{i=1}^n y_{0i} - \sum_{i=1}^n y_i\right| < t\sigma = \frac{t}{\alpha} \sqrt{\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2}.$$

При  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \dots = \varepsilon_n = \varepsilon$  имеем

$$\varepsilon_{2\Phi(t)\Sigma} = \frac{t\varepsilon}{\alpha} \sqrt{n}.$$

При  $2\Phi(t) = 0,9973$  имеем  $t = 3 = \alpha$  и статистическая оценка при практически максимальной надежности погрешность суммы  $\varepsilon_{2\Phi(t)\Sigma} = \varepsilon\sqrt{n}$ . Абсолютная максимальная погрешность в этом случае

$$\varepsilon_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n |\varepsilon_i| = \varepsilon n.$$

Таким образом  $\varepsilon_{2\Phi(t)\Sigma} \ll \varepsilon_{\Sigma}$ . Проиллюстрируем это на примере результатов расчета по первому способу. Если для всех элементов имеем  $\varepsilon_i = \varepsilon = \pm 3$  дБ (*удовлетворительная точность исходных данных*) и  $n = 7$ , то получим  $\varepsilon_{\Sigma} = \varepsilon n = \pm 21$  дБ, а  $\varepsilon_{2\Phi(t)\Sigma} = \varepsilon\sqrt{n} \approx \pm 8$  дБ. Результат имеет совершенно неудовлетворительную точность, он неприемлем.

Если для всех характерных элементов системы вентиляции воздуха имеем  $\varepsilon_i = \varepsilon = \pm 1$  дБ (*очень высокая точность расчета каждого из элементов n*) и тоже  $n = 7$ , то получим  $\varepsilon_{\Sigma} = \varepsilon n = \pm 7$  дБ, а  $\varepsilon_{2\Phi(t)\Sigma} = \varepsilon\sqrt{n} \approx \pm 3$  дБ. Здесь результат при вероятностной оценке погрешностей в первом приближении более или менее может быть приемлем.

Итак, *предпочтительной является вероятностная оценка погрешностей и именно ее следует использовать для выбора «запаса на незнание», который предлагается обязательно применять в акустическом расчете СВКВ для гарантии выполнения допустимых норм шума в вентилируемом помещении (ранее этого не делалось)*. Но и вероятностная оценка погрешностей результата свидетельствует в данном случае о том, что достичь высокой точности результатов расчета по первому способу затруднительно даже для очень простых схем и низкоскоростной системы вентиляции. Для простых, сложных, низко- и высокоскоростных схем СВКВ удовлетворительной точности и надежности такого расчета можно достигнуть во многих случаях лишь по второму способу.

**Второй способ акустического расчета.** На морских судах давно используют способ расчета, основанный частично на аналитических зависимостях, но решающим образом — на экспериментальных данных [3]. Используем опыт таких расчетов на судах для современных зданий. Тогда в вентилируемом помещении, обслуживаемом одним  $j$ -м воздухораспределителем, уровни шума  $L_j$ , дБ, в расчетной точке следует определять по следующей формуле:

$$L_i = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{L_{wi}} \right) - \sum_{i=1}^n R_i + \Delta L_{Пj},$$

где  $L_{wi}$  — звуковая мощность, дБ, генерируемая в  $i$ -м элементе СВКВ,  $R_i$  — звукоизоляция в  $i$ -м элементе СВКВ, дБ (см. первый способ),

$$\Delta L_{Пj} = 10 \lg \left( \frac{\chi \Phi}{\Omega r_j^2} + \frac{4}{\kappa Q} \right)$$

величина, учитывающая влияние помещения на шум в нем (в строительной литературе иногда вместо  $Q$  используют  $B$ ). Здесь  $r_j$  — расстояние от  $j$ -го воздухораспределителя до расчетной точки помещения,  $Q$  — постоянная звукопоглощения помещения, а величины  $\chi, \Phi, \Omega, \kappa$  — эмпирические коэффициенты [13] ( $\chi$  — коэффициент влияния ближнего поля,  $\Omega$  — пространственный угол излучения источника,  $\Phi$  — фактор направленности источника,  $\kappa$  — коэффициент нарушения диффузности звукового поля). Если в помещении современного здания размещены  $m$  воздухораспределителей, уровень шума от каждого из которых в расчетной точке равен  $L_j$ , то суммарный шум от всех них должен быть ниже допустимых для человека уровней шума, а именно:

$$L_{\Sigma} = \lg \left( \sum_{j=1}^m L_j \right) \leq L_H, \text{ дБ,}$$

где  $L_H$  — санитарная норма шума [13]. По второму способу акустического расчета звуковая мощность  $L_{wi}$  генерируемая во всех элементах СВКВ, и звукоизоляция  $R_i$ , имеющая место быть во всех этих элементах, для каждого из них находится предварительно экспериментально. Дело в том, что за последние полтора-два десятилетия сильно прогрессировала электронная техника акустических измерений, совмещенная с компьютером [5]. В результате предприятия, выпускающие элементы СВКВ, должны указывать в паспортах и каталогах характеристики  $L_{wi}$  и  $R_i$  измеренные в соответствии с национальными и международными стандартами [18, 19, 20].

Таким образом, во втором способе учитывается генерация шума не только в вентиляторе (как в первом способе), но и во всех остальных элементах СВКВ, что для средне- и высокоскоростной систем может иметь существенное значение. Кроме того, поскольку невозможно рассчитать звукоизоляцию  $R_i$  таких элементов системы как кондиционеры, отопительные агрегаты, регулирующие и воздухораспределительные устройства, поэтому их в первом способе нет. Но ее можно определить с необходимой точностью путем стандартных измерений, что и делается теперь для второго способа. В итоге, второй способ, в отличие от первого, охватывает практически все схемы СВКВ. И, наконец, второй способ учитывает влияние свойств помещения на шум в нем, а также значения допустимых для человека шума согласно в данном случае действующих строительных норм и правил [13].

Основной недостаток второго метода состоит в том, что в нем нет учета акустического взаимодействия между элемен-



# ЧИЛЛЕРЫ И ФЭНКОЙЛЫ



www.atek.ru

## Чиллеры

Абсорбционные ..... 330 - 4 900 кВт  
Центробежные ..... 700 - 5 300 кВт  
С воздухоохлаждаемым конденсатором .. 5 - 1 200 кВт  
С водоохлаждаемым конденсатором ..... 20 - 1300 кВт  
Бесконденсаторные ..... 20 - 780 кВт  
Тепловые насосы..... 5 - 500 кВт  
Чиллеры мощностью от 5 до 500 кВт комплектуются  
встроенными гидравлическими модулями.

## Фэнкойлы

Консольные, канальные, кассетные ..... 1 - 90 кВт

## Аксессуары и запасные части



Реклама



ОПТИМАЛЬНОЕ  
ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ



ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ  
ДИЛЕРОВ



КВАЛИФИЦИРОВАННАЯ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Коллективный член



Москва, ул. Берзарина, 20 • тел.: (495) 221-1234 • факс: (499) 197-4818 • www.atek.ru

Астрахань (8512) 33-67-72 Краснодар (861) 255-68-61 Ростов-на-Дону (863) 290-44-55 Санкт-Петербург (812) 703-45-04

тами системы — интерференционных явлений в трубопроводах. Суммирование по указанной формуле акустического расчета СВКВ звуковых мощностей источников шума в ваттах, а звукоизоляции элементов в децибелах справедливо лишь, по меньшей мере, когда интерференции звуковых волн в системе нет. А когда интерференция в трубопроводах есть, то она может быть источником мощного звука, на чем основано, например, звучание некоторых духовых музыкальных инструментов.

Второй метод уже вошел в учебное пособие и в методические указания по курсовым проектам строительной акустики для студентов старших курсов Санкт-Петербургского государственного политехнического университета [14, 15]. Неучет интерференционных явлений в трубопроводах увеличивает «запас на незнание» или требует в ответственных случаях экспериментальной доводки результата до нужной степени точности и надежности. Для выбора «запаса на незнание» предпочтительной является, как было показано выше для первого способа, вероятностная оценка погрешностей, которую предлагается обязательно применять в акустическом расчете СВКВ зданий для гарантии выполнения допустимых норм шума в помещениях при проектировании современных зданий.

**Третий способ акустического расчета.** Этот метод учитывает интерференционные процессы в узком трубопроводе длинной линии. Такой учет может кардинально повысить точность и надежность результата. С указанной целью предлагается для узких труб применить «способ импедансов» академика АН СССР и РАН Бреховских Л.М., который он использовал при расчете звукоизоляции произвольного числа плоскопараллельных слоев [1]. Итак, определим сначала входной импеданс плоскопараллельного слоя толщиной  $\delta_2$ , постоянная распространения звука которого  $\gamma_2 = \beta_2 + ik_2$  и акустическое сопротивление  $Z_2 = \rho_2 c_2$ . Обозначим акустическое сопротивление в среде перед слоем, откуда падают волны,  $Z_1 = \rho_1 c_1$ , а в среде за слоем имеем  $Z_3 = \rho_3 c_3$ . Тогда звуковое поле в слое, при опущении фактора  $i\omega t$ , будет представлять собой суперпозицию волн, бегущих в прямом и обратном направлениях, со звуковым давлением

$$p(x) = P_{21} e^{\gamma_2(S_2-x)} + P_{22} e^{-\gamma_2(S_2-x)}$$

и колебательной скоростью

$$v(x) = \frac{P_{21}}{Z_2} e^{\gamma_2(S_2-x)} - \frac{P_{22}}{Z_2} e^{-\gamma_2(S_2-x)}.$$

Используя граничное условие

$$Z_3 = \frac{p(S_2)}{v(S_2)},$$

находим импеданс на передней границе слоя

$$Z_{\text{BX}}^{(1)} = Z_2 \frac{Z_3 + Z_2 \operatorname{th} \gamma_2 S_2}{Z_3 \operatorname{th} \gamma_2 S_2 + Z_2}.$$

Входной импеданс всей системы слоев  $Z_{\text{BX}}^{(n)}$  может быть получен простым  $(n - 1)$ -кратным применением предыдущей формулы, тогда имеем

$$Z_{\text{BX}}^{(n)} = Z_n \frac{Z_{\text{BX}}^{(n-1)} + Z_m \operatorname{th} \gamma_m S_m}{Z_{\text{BX}}^{(m-1)} \operatorname{th} \gamma_m S_m + Z_m}.$$

Применим теперь, как в первом способе, теорию длинных линий к цилиндрической трубе [2]. И таким образом, при ин-

терференции в узких трубах имеем формулу звукоизоляции в дБ длинной линии системы вентиляции [6]:

$$\left( \sum_1^n R_i \right)_\Sigma = 10 \lg \prod_{i=1}^n \left| \frac{Z_i}{Z_{i+1}} \left( \frac{Z_{i+1} + Z_{\text{BX}}^{(i)}}{Z_i + Z_{\text{BX}}^{(1)}} e^{\gamma_i S_i} \right) \right|^2.$$

Входные импедансы здесь могут быть получены как, в простых случаях, расчетом [1, 2], так и, во всех случаях, измерением на специальной установке современной акустической аппаратурой [3, 5, 6].

По третьему способу, аналогично первому способу, имеем звуковую мощность, исходящую из воздуховода нагнетания в конце длинной линии СВКВ и поступающую в вентилируемое помещение по схеме:

$$L_{\text{wK}} = L_{\text{wH}} - \left( \sum_1^n R_i \right)_\Sigma.$$

Далее идет оценка результата, как в первом способе с «запасом на незнание», и уровня звукового давления помещения  $L$ , как во втором способе. Окончательно получаем следующую основную формулу акустического расчета системы вентиляции и кондиционирования воздуха зданий:

$$L = 10 \lg \left( \sum_1^n 10^{(L_{\text{wi}} + \sigma_{L_i} t)} \right) - \left( \sum_1^n (R_i + \sigma_{R_i} t) \right)_\Sigma + \Delta L_{\text{П}} \leq L_{\text{H}}, \text{ дБ}.$$

При надежности расчета  $2\Phi(t) = 0,9973$  (практически высшая степень надежности) имеем  $t = 3$  и величины погрешностей равны  $3\sigma_{L_i}$  и  $3\sigma_{R_i}$ . При надежности  $2\Phi(t) = 0,95$  (высокая степень надежности) имеем  $t = 1,96$  и величины погрешностей равны примерно  $2\sigma_{L_i}$  и  $2\sigma_{R_i}$ . При надежности  $2\Phi(t) = 0,6827$  (инженерная оценка надежности) имеем  $t = 1,0$  и величины погрешностей равны  $\sigma_{L_i}$  и  $\sigma_{R_i}$ .

Третий способ, устремленный в будущее, более точен и надежен, но и более сложен — требует высокой квалификации в областях строительной акустики, теории вероятностей и математической статистики, современной измерительной техники. Его удобно использовать в инженерных расчетах с применением компьютерных технологий. Он, по мнению автора, может быть предложен в качестве нового метода акустического расчета системы вентиляции и кондиционирования воздуха зданий.

### Подводя итоги

Решение назревших вопросов разработки нового метода акустического расчета должно учитывать лучшее из уже имеющихся способов. Предлагается такой новый метод акустического расчета СВКВ зданий, который имеет минимальный «запас на незнание», благодаря учету погрешностей методами теории вероятностей и математической статистики и учету интерференционных явлений методом импедансов. Представленные в статье сведения о новом методе расчета не содержат некоторых необходимых подробностей, полученных дополнительными исследованиями и практикой работы, и которые составляют «ноу-хау» автора. Конечная цель нового метода — обеспечить выбор комплекса средств снижения шума системы вентиляции и кондиционирования воздуха зданий, который увеличивает, по сравнению с существующим, эффективность, уменьшая вес и стоимость СВКВ. Технические регламенты в области промышленного и гражданского строительства пока отсутствуют, поэтому разработки в области, в частности, снижения шума СВКВ зданий актуальны и должны быть про-



должны, по меньшей мере, до принятия таких регламентов [21, 22]. ■

1. Бреховских Л.М. Волны в слоистых средах // М.: Издательство Академии наук СССР, 1957.
2. Исакович М.А. Общая акустика // М.: Издательство «Наука», 1973.
3. Справочник по судовой акустике. Под редакцией И.И. Ключкина и И.И. Боголепова. — Ленинград, «Судостроение», 1978.
4. Хорошев Г.А., Петров Ю.И., Егоров Н.Ф. Борьба с шумом вентиляторов // М.: Энергоиздат, 1981.
5. Колесников А.Е. Акустические измерения. Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности «Электроакустика и ультразвуковая техника» // Ленинград, «Судостроение», 1983.
6. Боголепов И.И. Промышленная звукоизоляция. Предисловие акад. И.А. Глебова. Теория, исследования, проектирование, изготовление, контроль // Ленинград, «Судостроение», 1986.
7. Авиационная акустика. Ч. 2. Под ред. А.Г. Мунина. — М.: «Машиностроение», 1986.
8. Изак Г.Д., Гомзиков Э.А. Шум на судах и методы его снижения // М.: «Транспорт», 1987.
9. Снижение шума в зданиях и жилых районах. Под ред. Г.Л. Осипова и Е.Я. Юдина. — М.: Стройиздат, 1987.
10. Строительные нормы и правила. Защита от шума. СНиП II-12-77. Утверждены постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 14 июня 1977 г. №72. — М.: Госстрой России, 1997.
11. Руководство по расчету и проектированию шумоглушения вентиляционных установок. Разработано к СНиПу II-12-77 организациями НИИ строительной физики, ГПИ сантехпроект, НИИСК. — М.: Стройиздат, 1982.
12. Каталог шумовых характеристик технологического оборудования (к СНиП II-12-77). НИИ строительной физики Госстроя СССР // М.: Стройиздат, 1988.
13. Строительные нормы и правила Российской Федерации. Защита от шума (Sound protection). СНиП 23-03-2003. Приняты и введены в действие постановлением Госстроя России от 30 июня 2003 г. №136. Дата введения 2004-04-01.
14. Звукоизоляция и звукопоглощение. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Промышленное и гражданское строительство» и «Теплогасоснабжение и вентиляция» под ред. Г.Л. Осипова и В.Н. Бобылева. — М.: Издательство АСТ-Астрель, 2004.
15. Боголепов И.И. Акустический расчет и проектирование системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Методические указания к курсовым проектам. Санкт-Петербургский государственный политехнический университет // Санкт-Петербург. Издательство СПбОДЗПП, 2004.
16. Боголепов И.И. Строительная акустика. Предисловие акад. Ю.С. Васильева // Санкт-Петербург. Издательство Политехнического университета, 2006.
17. Сотников А.Г. Процессы, аппараты и системы кондиционирования воздуха и вентиляции. Теория, техника и проектирование на рубеже столетий // Санкт-Петербург. Издательство AT-Publishing, 2007.
18. www.integral.ru. Фирма «Интеграл». Расчет уровня внешнего шума систем вентиляции по: СНиПу II-12-77 (ч. II) — «Руководство по расчету и проектированию шумоглушения вентиляционных установок». Санкт-Петербург, 2007.
19. www.iso.org — сайт в Интернете, на котором имеется полная информация о Международной организации по стандартизации ISO, каталог и Интернет-магазин стандартов, через который можно приобрести любой действующий в настоящее время стандарт ISO в электронном или печатном виде.
20. www.ies.ch — сайт в Интернете, на котором имеется полная информация о Международной электротехнической комиссии ИЕС, каталог и Интернет-магазин ее стандартов, через который можно приобрести действующий в настоящее время стандарт ИЕС в электронном или печатном виде.
21. www.nitskd.ru.tc358 — сайт в Интернете, на котором имеется полная информация о работе технического комитета ТК 358 «Акустика» Федерального агентства по техническому регулированию, каталог и Интернет-магазин национальных стандартов, через который можно приобрести действующий в настоящее время необходимый российский стандарт в электронном или печатном виде.
22. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями от 9 мая 2005 г.). Принят Государственной Думой 15 декабря 2002 г. Одобрен Советом Федерации 18 декабря 2002 г. О реализации настоящего Федерального закона см. приказ Госгортехнадзора РФ от 27 марта 2003 г. №54.
23. Федеральный закон от 1 мая 2007 г. №65-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании».



## КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Кондиционеры
- Чиллеры и фанкойлы
- Увлажнители воздуха
- Осушители воздуха
- Системы автоматики
- Вентиляционное оборудование



## ОАЗИС ХОРОШЕГО КЛИМАТА



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, улица Тимирязевская, 1, строение 4.  
Тел.: (495) 228 7777. Факс (495) 228 7701. E-mail: arktika@arktika.ru  
Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.  
Тел.: (812) 441 35 30. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

# Выбор VRF-системы кондиционирования серии V GENERAL (Japan) для торгового центра

Тенденция нового времени — большие торговые центры, гипермаркеты, в которых покупатель может приобрести практически все — от продуктов питания до мебели и туристических путевок. Чтобы покупатель «не отвлекался» от процесса расставания с деньгами, в торговых центрах предусматриваются (кроме непосредственно торговых площадей) рестораны быстрого питания, игровые комнаты для детей, комнаты отдыха для покупателей, иногда кинотеатры. Все это правильно и необходимо. Поэтому при выборе системы кондиционирования для подобных зданий проектировщик сталкивается фактически с группой различных по функциональному назначению помещений, с различными воздушным и тепловым режимами их функционирования. Основным требованием к системе кондиционирования становится независимость функционирования или многозональность. В связи с этим интересно ознакомиться с примером реализации многозональных систем кондиционирования в торговом центре, который может являться некоторой «отправной точкой» при реализации системы кондиционирования в подобных объектах.

**Автор** С.В. БРУХ, руководитель Учебного центра «Ассоциации Японские Кондиционеры»

## Конструктивные и функциональные характеристики объекта кондиционирования — торгового центра

Количество этажей — пять этажей плюс один подземный. Площадь кондиционируемых помещений — 12 тыс. м<sup>2</sup>. Назначение кондиционируемых помещений:

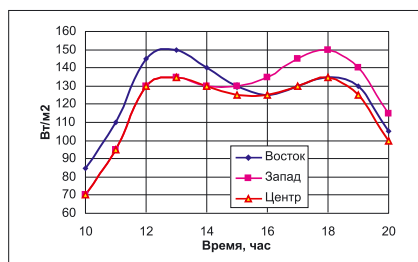
- первый этаж: продовольственный супермаркет, магазин бытовой техники;
  - второй этаж: торговые отделы одежды, обуви, мобильных телефонов;
  - третий этаж: магазины детских и спортивных товаров, ресторан быстрого питания;
  - четвертый этаж: офисные помещения, ресторан;
  - пятый этаж: офисные помещения;
  - подземный этаж: автостоянка.
- Высота этажа — 4 м.

## Торговые площади, примыкающие к фасаду здания

Для помещений, примыкающих к фасаду здания, характерно влияние на тепловой режим солнечной радиации. Хотя зачастую стараются ограничить количество солнечных лучей, поступающих в помещения — товар лучше смотрится при фиксированном, заранее подобранном искусственном освещении. Поэтому устанавливают различные жалюзи и шторы, по минимуму пропускающие солнечный свет. Но если свет задержать шторами возможно, то тепловая энергия, переносимая солнечными лучами, практически вся остается на шторах (а значит, в кондиционируемом помещении) и частично (до 50%) отражается от жалюзи.

## Торговые площади в центре здания

На величину теплоступлений главным образом влияют величина освещения и теплоступления от людей. Характер изменения теплоизбытков совершенно отличается от теплоступлений в помещения, находящиеся близко к фасаду здания — отсутствуют теплопритоки от солнечной радиации летом и нет теплопотерь через ограждающие конструкции зимой. На величину теплоступле-



**Рис. 1.** График изменения теплоступлений в торговых помещениях, расположенных с восточного фасада, с западного и в центре здания

ний в большей степени оказывает влияние количество посетителей. Фактически в любой период года из этих помещений необходимо отводить тепло.

Давайте внимательно посмотрим на график, изображенный на рис. 1. Кривые теплоступлений не совпадают, функциональные зависимости разные. Поэтому если мы применим общую систему кондиционирования воздуха с регулировкой температуры по одному контрольному помещению (однозонную), то получим в результате несбалансированную систему, которая не может дать поддержание температуры в обслуживаемых помещениях даже в пределах  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

Для комфортного микроклимата в торговых центрах необходимо применять многозональные системы кондиционирования воздуха комбинированного типа. Например, фреоно-воздушные (VRF-система и воздушный кондиционер) или водовоздушные (система «чиллер-фанкойл» и воздушный кондиционер).

## Уровень звукового давления кассетных блоков

табл. 1

Мощность охлаждения, кВт	2,0	4,4	5,2	6,7	8,5
AUGA VRF V серии, дБ(А)	38	41	44	43	46
Фанкойлы CWC Lennox, дБ(А)	40	44	48	47	51

## Максимальный уровень звукового давления для помещений торгового центра

табл. 2

Помещения	Максимальный уровень звукового давления, дБ(А)
Залы совещаний	40
Офисные помещения	50
Залы кафе, ресторанов	55
Торговые залы магазинов	60





■ Внутренние блоки кассетного типа — оптимальное решение для торговых центров



■ Наружные блоки, установленные на кровле здания торгового центра

### Выбор типа и мощности внутренних блоков

Существуют четыре основных типа внутренних блоков: настенные, кассетные, канальные и напольно-потолочные. В торговых центрах оптимально применение именно кассетных внутренних блоков, т.к. они обладают следующими преимуществами:

1. не требуют привязки к внутренним или наружным стенам помещения, т.к. встраиваются в подвесной потолок;
2. не занимают полезной площади помещения, т.к. встраиваются в подвесной потолок;
3. обладают четырехсторонним распределением воздуха, что создает комфортное равномерное охлаждение помещений, без эффекта «сквозняков» и холодных потоков воздуха;
4. стандартно содержат встроенный дренажный насос, что позволит разместить все дренажные трубопроводы в пространстве подвесного потолка.

Мощность охлаждения внутренних блоков при уменьшении температуры внутреннего воздуха падает. Это является следствием уменьшения градиента температуры на теплообменнике, что в свою очередь приводит к потерям мощности по холоду внутреннего блока. Примечательно, что потери мощности внутренних блоков для систем «чиллер-фанкойлы» значительно больше, чем потери VRF-систем. Одно из основных преимуществ внутренних блоков VRF-систем — стабильность холодопроизводительности.

### Шумовые характеристики внутренних блоков

Система кондиционирования торговых центров по назначению относится к комфортному кондиционированию. Шум — бесспорно негативный для человека результат работы кондиционера. Поэтому важнейший фактор комфортности — уровень звукового давления внутренних блоков. Чем меньше уровень шума кондиционера, тем лучше. Важно, что

сравнение систем кондиционирования воздуха нужно производить в одинаковых условиях, при одинаковой производительности по холоду. Еще нужно отметить тот факт, что расчетным режимом работы внутреннего блока является режим максимальной скорости вращения вентилятора, т.к. именно при максимальной скорости кондиционер может выдать расчетную (максимальную) производительность. Поэтому вызывает удивление, что в некоторых каталогах (как правило, рекламных) приводится мощность кондиционера при большой скорости вентилятора, а уровень шума при малой.

Уровень звукового давления кассетных внутренних блоков двух типов систем приведен в табл. 1. Уровень звукового давления внутренних блоков AUGA кассетного типа VRF-системы серии V General (Japan) значительно меньше, чем уровень шума кассетных фанкойлов CWC Lennox.

Теперь давайте посмотрим на предельные уровни звукового давления для различных помещений нашего торгового центра — см. табл. 2. С точки зрения максимальной величины уровня шума, подходят для установки как внутренние блоки VRF-системы серии V, так и фанкойлы Lennox. Но не надо забывать, что в табл. 2 приведен именно максимальный уровень шума, который идет не только от системы кондиционирования, а суммируется от многих различных источников. К тому же в пределах одного помещения устанавливаются несколько внутренних блоков. Поэтому для рассматриваемого торгового центра внутренние блоки AUGA кассетного типа VRF-системы V General (Japan) предпочтительнее.

### Расход электрической энергии

За счет отсутствия циркуляционных насосов и потерь холода по длине трубопроводов максимальный расход электроэнергии (установочная мощность) для VRF-систем значительно меньше, чем для систем «чиллер-

фанкойлы» даже при использовании высокоэффективных чиллеров, при одинаковой полезной холодопроизводительности систем.

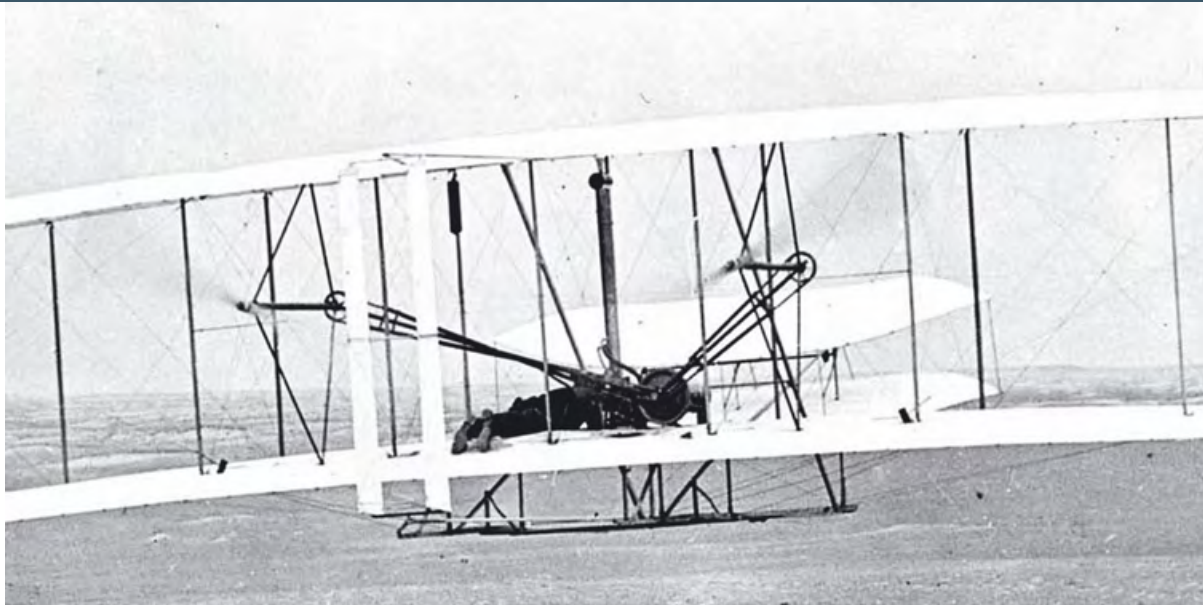
### Заключение

Таким образом, в рассматриваемом торговом центре оптимально использование именно VRF-системы серии V General (Japan) в связи со следующими ее преимуществами:

1. Особенности теплового и воздушного режима помещений торговых центров показывают оптимальность применения комбинированных (например, VRF V и система вентиляции) систем центрального кондиционирования для подобных объектов.
2. Для кондиционирования помещений со свободной компоновкой торговых площадей удобнее с точки зрения размещения и воздухораспределения использовать внутренние блоки кассетного типа серии AUGA.
3. Уровень шума кассетных внутренних блоков системы V General (Japan) значительно меньше аналогичных по мощности моделей фанкойлов.
4. Энергопотребление всего объекта при использовании VRF-системы нового поколения V General (Japan) значительно меньше, чем при использовании системы «чиллер-фанкойл» даже при использовании высокоэффективных чиллеров с винтовыми компрессорами.
5. Стоимость 1 кВт холода (оборудование, материалы и монтаж) при кондиционировании торгового центра с помощью VRF-системы V General (Japan) составила около \$ 730. В пересчете на 1 м<sup>2</sup> кондиционируемой площади (140 Вт/м<sup>2</sup>) стоимость систем составляет около \$ 100/м<sup>2</sup>. Это практически равно капитальным затратам для чиллерных систем. □

*Материал предоставлен «Ассоциацией Японские Кондиционеры» — генеральным дистрибьютором General (Japan) в России, странах СНГ и Балтии.*

[www.general-russia.ru](http://www.general-russia.ru)



Wright  
Flyer 1  
в полете  
над  
землей

## Ворота в небо

Когда-то, много лет назад, Земля была огромной. Пилигримы медленно брели по Европе, отдавая годы жизни, в надежде увидеть Святую землю. Месяцами плыли ладьи «из варяг в греки», чтобы обменять драгоценный янтарь и меха на самоцветы и пряности. Караваны неделями шли по раскаленной пустыне, пытаясь преодолеть несколько десятков километров между соседними оазисами... Да что говорить о седой древности, если еще век назад путешествие вокруг света за 80 дней казалось фантастикой, несбыточной мечтой об отдаленном будущем! Все изменилось разом в погожий зимний денек 1903 г., когда два американских механика подняли в воздух нелепое сооружение из фанеры и перкаля. Эти 12 секунд полета стали тем поворотным моментом, с которого Земля начала стремительно уменьшаться. В наши дни никого уже не удивляют вояжи, когда всего за несколько дней человек успевает побывать в Новой Зеландии, Африке и Европе и вернуться домой, например, на Урал.

Но сам перелет — лишь вершина огромного айсберга авиаперевозок, который включает в себя десятки тысяч компонентов. И одними из наиглавнейших среди них стали аэропорты. Сегодня они — сложнейшие информационные и логистические инфраструктуры, включающие множество служб, как наземных, так и воздушных. Это, в конце концов, заметный культурный феномен, со своей историей и мифологией, вдохновляющий на создание литературных и киношедевров — достаточно вспомнить Артура Хейли<sup>1</sup> и его культовый роман «Аэропорт». Мы попытаемся в этой статье рассказать о некоторых из них — самых необычных, самых деловых и, наконец, самых нужных.

### Самый необычный

*«... Уже строятся циркообразные аэропорты — вроде пирога с начинкой, с автомобильными стоянками, расположенными внутри аэровокзала, а не за его стенами; там пешее передвижение пассажиров по аэровокзалу сокращено до минимума с помощью скоростных горизонтальных эскалаторов, а кроме того, самолеты подъезжают к пассажирам, а не наоборот...»*

А. Хейли. «Аэропорт»

С тех пор, когда Хейли писал эти строки, прошло уже 40 лет. Современные аэропорты с многоуровневыми внутренними паркингами, «рукавами» к самолетам, горизонтальными пассажирскими транспортерами давно уже стали обыденностью. Но даже на этом высокотехнологичном поле есть действительно удивительные объекты. Странные настолько, что еще несколько лет назад они казались просто фантастическим вымыслом. Забавный факт: большинство этих уникальных сооружений располагается в Восточной Азии — видимо, молодым и старым «тиграм» и «драконам» свойственно

стремление к необычному... Таков, например, японский международный аэропорт Кансай возле Осаки — одного из крупнейших городов мира. Этот проект по праву считается одной (если не самой) из величайших строек в истории человечества. Чтобы построить новый терминал, когда старый перестал справляться с пассажиропотоком, японцы просто... создали огромный искусственный остров. Собственно, такое «землестроение» применялось и раньше — взять хотя бы аэропорт Чикаго на озере Мичиган. Но масштабы Кансай поражают воображение: впервые в мире аэропорт был размещен на морской воде, в двух километрах от побережья, где глубина превышает 20 м, да к тому же в сейсмо- и ураганоопасной зоне.

Строительство началось в 1987 г. и продолжалось семь лет. В результате были построены самые большие в мире искусственный остров, двухъярусный мост и самое длинное здание. Всего для создания трех рукотворных гор, возвышающихся на 10 м над уровнем моря, было «перелопачено» 21 млн т земли, уложено более 48 тыс. гигантских каменных и бетонных блоков.

<sup>1</sup> Здесь и далее цитируется по изданию А. Хейли «Аэропорт». АСТ: Москва, 2006. Перевод: Т. Кудрявцева, Т. Озерская.



Разработкой проекта занимался всемирно известный итальянский архитектор Ренцо Пиано, лауреат Прицкерской премии, автор знаменитого парижского Centre Georges Pompidou. Гладко строительство не шло. В 1990 г. выяснилось, что остров погружается в воду значительно быстрее, чем ожидалось. Чтобы устранить проблему, пришлось дополнительно насыпать еще 4 м почвы. Кроме того, было установлено дополнительно 900 массивных бетонных столбов, поддерживающих всю структуру. Кстати, эти колонны — не только дань прочности. Они являются основой стабильности аэропорта даже при сильном землетрясении. Гидравлические подушки в основании колонн поднимают и опускают их для того, чтобы здание терминала оставалось на постоянном уровне.

4 сентября 1994 г. терминал был открыт, а уже через несколько месяцев произошла настоящая проверка детища Пиано. 17 января 1995 г. случилось страшное землетрясение в Кобе, превысившее 7 баллов по шкале Рихтера и унесшее жизни 6500 человек. Его эпицентр находился всего в 20 км от нового аэропорта. Однако благодаря уникальной конструкции рукотворный остров с честью выдержал испытание — даже стекла в окнах остались целы. Еще через три года, в 1998 г. Кансай без потерь перенес страшный тайфун, скорость ветра в котором превышала 200 км/ч.

Сегодня аэропорт Кансай является не только одним из главных международных «хабов» — перевалочных пунктов в Тихоокеанском регионе, но и настоящим памятником человеческому гению и упорству. Неслучайно 19 апреля 2001 г. он был удостоен престижной награды «Американского общества гражданских проектировщиков» — звания «Памятник тысячелетия».

### Самые деловые

*«...Аэровокзал из сверкающего стекла и хрома был просторен и производил внушительное впечатление... Дождясь своего рейса, пассажир мог, не покидая аэровокзала, купить все необходимое, снять комнату в гостинице или койку, сходить в турецкую баню с массажистом, постричься, отутюжить костюм, вычистить ботинки и даже умереть и быть похороненным фирмой «Бюро святого духа», которая имеет свое отделение на нижнем этаже...»*

*А. Хейли. «Аэропорт»*

Став неотъемлемой частью повседневной жизни, аэропорты приобрели все черты обычного человеческого существования. Из скромных ангаров они превратились в настоящие дворцы, а некоторые из них — в целые футуристические города со своей мэрией, банками, центрами развлечений, магазинами и полицией. Немудрено — ведь здесь пассажиры проводят много времени, иногда — больше, чем тратится на полет.

Сегодня аэропорт — в значительной степени бизнес-предприятие. Но если большинство из них отводит «деланию денег» второстепенное место, довольствуясь статусом приписка к авиаперевозкам, то некоторые оказались вполне способными к активной самостоятельной деловой жизни.

Безусловно, одним из самых потрясающих воображение проектов такого рода стал новый аэропорт эмирата Дубай (ОАЭ). О его интерьерах, квадратных километрах магазинов «дьюти-фри», развлекательных комплексах и технических чудесах уже ходят рассказы, сравнимые со средневековыми легендами о сокровищах Магриба.

Аэропорт, получивший название Международный аэропорт Аль-Мактум (Al Maktoum International Airport) — в честь правящей семьи Дубай, стал центральным звеном нового экономического района — Авиационного городка Дубай (Dubai Aviation City), который расположен в новом районе Джебель Али. В 750-тысячный город, помимо аэропорта, входят свободные экономические зоны и зоны традиционной экономики.

Этот гигант, оснащенный шестью параллельными взлетными полосами и множеством залов ожидания, способен принимать 120 млн пассажиров в год и более 12 млн т грузов. Чтобы правильно организовать безопасное воздушное движение, понадобились новые технические решения, поскольку плотность транспортного потока здесь временами напоминает час пик на оживленном городском шоссе. Британской компании NATS, обеспечива-

ющей безопасность таких гигантов, как Хитроу и Глазго, понадобилось два года, чтобы разработать решение этой сложнейшей задачи!

Столь же сложным оказалось обеспечение безопасности пассажиров. Немудрено, что одними из первых в мире здесь были установлены скоростные системы обнаружения взрывчатых веществ, позволяющие в несколько раз снизить время работы с одним пассажиром. Компания GE Security Inc. подписала с правительством Дубай контракт на \$9 млн на монтаж таких установок в новом аэропорту — еще один мировой рекорд.

Но, несмотря на все чудеса, арабы лишь повторили опыт предшественников. А настоящим пионером в таком бизнес-строительстве стала старая Европа...

Построенный около 15 лет назад Мюнхенский аэропорт им. Ф.Й. Штрауса давно уже стал самостоятельным бизнес-проектом. В результате прибыль от «непрофильных» услуг уже превысила 50% от инвестиционных средств, направленных на развитие порта. При этом четкость работы авиаперевозчиков отнюдь не страдает — на сегодняшний день время стыковки рейсов здесь (важнейший показатель качества работы аэропортовых служб), в среднем, 40 минут — европейский рекорд! Естественно, что это очень привлекательно для авиакомпаний, и в результате в Мюнхенский аэропорт «слетелись» более 100 перевозчиков, в т.ч. «Уральские Авиалинии» (сегодня есть уже два прямых рейса из «Кольцово» в Мюнхен).

Мюнхенский аэропорт — рай для «шопоголика». Цены здесь не выше городских, а плотность бутиков на единицу площади впечатляет. Есть тут и совсем уж экзотические развлечения — например, тренировочный центр автогиганта BMW, где можно погонять на новейших машинах компании. Наличествуют собственная клиника, отель, ресторанчики и, как и полагается правильному немецкому развлекательному центру, традиционная баварская пивоварня.

Отведав свеже сваренного пива, можно, не покидая аэропорта, потанцевать (здесь есть и своя дискотека) или послушать концерт (выступлениями в конференц-центре «Мюникон» не брезгают и звезды мировой величины), или даже покататься на коньках — в здании присутствует и ледовый центр. Лететь при этом куда-то совсем не обязательно...



Аэропорт «Кольцово»

### Самые необходимые

*«...Для авиации не существует не только идеологических, но и географических границ...Весьма существенную роль тут играет международная торговля. Перевоска грузов по воздуху, уже и сейчас достигшая большого размаха, неизбежно будет возрастать...»*

А. Хейли. Аэропорт

Действительно, без авиaperевозок сегодня невозможно развитие экономики. Особенно заметно это в России, где до недавних пор основными воздушными воротами были лишь Москва и в меньшей степени Питер. Поэтому строительство крупных аэрокомплексов в других регионах считалось делом архиважным. Но, как известно, у России свой, особый путь. Несмотря на все разговоры и проекты, серьезных «хабов» на Востоке страны до последнего времени не было. Именно поэтому начало инвестиций в реконструкцию екатеринбургского аэропорта «Кольцово» вызвало серьезный интерес нерегионального накала. Еще бы! Самый центр страны, географическая середина, главный перекресток путей с Запада на Восток наконец-то получит серьезный транспортный узел, способный легко решать не только проблемы пассажиров, но и сложные логистические задачи. Это тем более важно в наши дни, когда город и область стали одними из самых бурно развивающихся субъектов России.

На сегодняшний день уже введены в строй два новых терминала: внутренних линий и международных. Окончательное обновление международного аэропорта «Кольцово» запланировано к 2009 г., когда Екатеринбург примет представительный саммит Шанхайской организации сотрудничества (ШОС). К этому времени будет закончено возведение еще одного терминала внутренних воздушных линий (ВВЛ). Это неслучайно. «Большая часть пассажиров «Кольцово» летают внутри России, и именно поэтому строительство нового терминала ВВЛ — наша первоочередная задача, — отметил на пресс-конференции 12 июля прошлого года директор комплекса К. Шубин. — Пассажиропоток в «Кольцово» за последние полгода уже вырос более чем на 30% и, если такая тенденция роста сохранится, через пару лет мы достигнем отметки в 3 млн пассажиров в год. В связи с этим было принято решение о начале проектирования следующей, третьей очереди аэровокзала...».

Поскольку стратегическая цель реконструкции «Кольцово» — это превращение его в сравнимый с главными мировыми центрами «хаб», запланировано и строительство крупнейшего и одного из первых на Урале логистического комплекса класса «А» для обслуживания воздушных грузов. Площадь этого гиганта превысит 100 тыс. м<sup>2</sup>.

Впрочем, есть у «Кольцово» своя особенность. Он является градообразующим для соседнего пос. Кольцово. И вся инфраструктура небольшого городка «завязана» на аэропорт. Естественно, что при реконструкции это было необходимо учесть.

Например, для того, чтобы обеспечить канализацию поселка и аэропорта (они связаны единым коллектором), были установлены огромные насосы, способные без труда «переварить» стоки не только от порта, но и от 20-тысячного городка. Эти гиганты (а один насос Grundfos серии S1 без труда может перекачать более 9 млн литров за сутки — небольшое озеро!) способны легко справиться с возросшей нагрузкой, да к тому же экономят электроэнергию — старые насосы потребляли 55 кВт против 17 кВт сегодня.

Решается и транспортный вопрос. Сегодня прорабатывается проект прямого железнодорожного сообщения с поселком и аэропортом. Это не только «приблизит» их к столице Урала, но и позволит серьезно расширить спектр логистических услуг.

Не менее насущной необходимостью для нашей страны является и реконструкция аэропорта в Сочи. Олимпиада 2014 неуклонно приближается, и создание современного авиационного центра в ее столице — задача первостепенной важности. Естественно, что под этот проект инвестиции нашлись без особых проблем. Главный соперник в этом соревновании на сегодняшний момент — время. Впрочем, судя по динамике строительства, финиш не за горами. Наиболее важным моментом в осуществляемой реконструкции аэропорта является строительство нового аэровокзального комплекса, который рассчитан в перспективе на одновременное обслуживание 27 авиалайнеров и 2500 пасс/ч. Это должно с лихвой покрыть нужды популярного курорта. А для удобства пассажиров ОАО «РЖД» начато строительство железнодорожной ветки от вокзала до крытого перрона, переходящего в новый аэровокзал.

*«...Аэропорты, — писал А. Хейли, — это не роскошь и не уступка вкусам публики. Почти все они самокупаются, дают доходы и работу многим людям...».* Это было верно 40 лет назад, осталось актуальным сегодня и проявится еще ярче в будущем. Современные аэропорты стремительно превращаются в нечто совершенно уникальное — сложнейшие структуры, связывающие воедино людей, грузы, самолеты, поезда — перечислять можно бесконечно. И, кто знает, может быть уже совсем скоро они перестанут быть вечными спутниками городов и станут самостоятельными географическими объектами? □

Пресс-служба компании «Грундфос».



# ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*Компания Grundfos представляет следующее оборудование:*



- **Комплектные насосные установки Hydro MX**  
(имеют Сертификат Пожарной Безопасности РФ)
- **Шкафы управления пожарными насосами Control MX**  
(имеют Сертификат Пожарной Безопасности РФ)
- **Дизель-насосные установки**  
(имеют сертификаты FM/UL, VdS, LPCB, ГОСТ-Р и ФСЭТН (РОСТЕХНАДЗОР))
- **Электронасосы**  
(имеют сертификаты FM/UL, VdS, LPCB, ГОСТ-Р и ФСЭТН (РОСТЕХНАДЗОР))



На правах рекламы. Товар сертифицирован.

**Основные представительства ООО «Грундфос»:**

<b>Москва</b> (495) 564-8800	<b>Екатеринбург</b> (343) 365-9194	<b>Новосибирск</b> (383) 249-2222	<b>Минск</b> 8 10 (375 17) 233-9765
<b>Санкт-Петербург</b> (812) 320-4944	<b>Самара</b> (846) 977-0001	<b>Ростов-на-Дону</b> (863) 299-4184	



На нашей планете масса интересных и привлекательных мест, которые многие хотят посетить. Однако есть и места, от которых лучше держаться подальше. Избегать их надо не потому, что там нет ничего интересного, а потому что пребывание в них может быть опасным для жизни. Американский экологический фонд Blacksmith Institute составил список десяти таких мест.

## 10! Дзержинск, Россия

Согласно отчетам экологов, с 1930 по 1998 гг. в Дзержинске было захоронено более 200 тыс. т химических отходов, включая самые опасные известные нейротоксины. Городская вода частично заражена диоксинами и фенолом, и уровень загрязнения, по имеющимся данным, в 17 млн раз превышает безопасный. Сегодня в городе проживают порядка 300 тыс. жителей. Средняя продолжительность жизни — 45 лет.

## 9! Кабве, Замбия

В начале прошлого столетия в Кабве были обнаружены большие запасы свинца и кадмия. Позднее там были построены крупные предприятия по переработке этих металлов. В результате сегодня уровень загрязнения воздуха тяжелыми металлами в четыре раза превышает допустимую норму. Количество зараженных людей в городе превышает 250 тыс. человек. Они страдают острым отравлением крови, которое ведет к частой рвоте, диарее, заболеваниям почек и атрофии мышц.

## 8! Ла-Оройа, Перу

По сравнению с другими городами, это поселение относительно небольшое — в нем проживают всего 35 тыс. человек. Однако, более 95% жителей заражены тяжелыми заболеваниями, связанными с высоким содержанием свинца в крови. На территории этого поселения расположены американские заводы по добычи таких полезных ископаемых, как свинец, медь и цинк. В атмосферу выбрасываются огромные количества двуокиси серы, из-за чего часто идут кислотные дожди.

## 7! Линьфьнь, Китай

Линьфьнь — это город в сердце китайской угольной промышленности в провинции Шанкси. Уровень двуокиси серы и про-

чих вредных частиц в воздухе во много раз превышает норму. Их настолько много, что воздух становится серым и видимость ухудшается. В городе проживают более 200 тыс. зараженных людей, страдающих от пневмонии, рака легких и бронхита.

## 6! Норильск, Россия

Норильск считается одним из самых загрязненных мест в России. Здесь часто идет черный снег, а в воздухе чувствуется привкус серы. В Норильске расположены крупнейшие в мире предприятия по переработке тяжелых металлов — меди, свинца, никеля, селена и цинка. Ныне в городе проживают около 134 тыс. зараженных людей, страдающих респираторными заболеваниями. С 2001 г. въезд в город для иностранцев запрещен.

## 5! Сукинда, Индия

В этом городе расположены крупнейшие в мире хромовые шахты. Большая часть отходов предприятий сбрасывается в воду рек и озер, в результате чего практически во всех водных запасах города присутствуют канцерогенные вещества. В городе живут более двух с половиной миллионов человек. Почти 90% населения подвержены раковым заболеваниям.

## 4! Тяньжинь, Китай

Тяньжинь — промышленный центр Китая по производству свинца. Это одно из наиболее загрязненных мест Китая. Концентрация свинца в воздухе и почве здесь почти в 10 раз превышает допустимую норму. Содержание свинца в зерновых культурах, растущих в этой местности, в 24 раза превышает норму.

## 3! Вапи, Индия

Город Вапи находится в конце пояса промышленных комплексов длиной 400 км. В этом городе сосредоточены более 1000 промышленных предприятий. Уровень ртути в грунтовых водах Вапи почти в 100 раз превышает норму, а воздух переполнен тяжелыми металлами. Число зараженных жителей Вапи, страдающих разного рода хроническими заболеваниями, в этом году перевалило за 70 тыс.

## 2! Сумгаит, Азербайджан

Сумгаит — это еще один центр химической промышленности постсоветского пространства. Сегодня там живут более 275 тыс. человек, зараженных тяжелыми металлами, нефтяными отходами и прочими химическими веществами. Дети в этом районе рождаются с такими генетическими отклонениями, как умственная отсталость и заболевания костей.

## 1! Чернобыль, Украина

О трагедии в Чернобыле сказано много. Ныне количество людей, пострадавших от радиации, в этом районе составляет 5,5 млн. Ядерная катастрофа, случившаяся 26 апреля 1986 г., когда во время испытаний на Чернобыльской АЭС из-за взрыва расплавилось ядро реактора, принесла в 100 раз больше радиации, чем атомные бомбы, сброшенные на Хиросиму и Нагасаки. □

По материалам «Правда.Ру».





pool  
salon

Реклама

## Международный Салон Бассейнов

8-я Международная специализированная выставка общественных, частных, гидромассажных – спа, бассейнов, саун

**11-14**      **ПАВИЛЬОН № 1,**  
**марта 2008**      ЦВК «Экспоцентр» на Красной Пресне, Москва, Россия

## International Pool Salon

8th International Trade Fair for Public & Private Pools, Spas & Saunas

**11-14**      **PAVILION № 1**  
**march 2008**      Expocentr Krasnaya presnya, Moscow, Russia

Организатор







# Хроно-Граф

**8 февраля** | **Началось формирование самого крупного искусственного озера**  
2002 г.



В португальской провинции Алентежу при крупнейшей гидроэлектростанции Альгева началось формирование самого крупного искусственного озера в Европе размером 250 км<sup>2</sup>. Цель создания водохранилища — обеспечить орошение страдающих от засухи земель португальского юга. Однако у подобных грандиозных затей всегда есть «две стороны медали». Под толщей воды оказались погребенными не только

места обитания людей и животных, но и исторические памятники — датированные каменным веком наскальные рисунки и римский форт. А для того чтобы расчистить «дно» будущего водохранилища, строителям пришлось погубить огромное количество деревьев, в т.ч. пробковые дубы.

**1 февраля** | **Аварийный сброс большого количества цианидов в Дунай**  
2000 г.



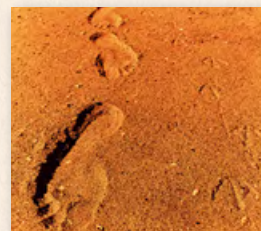
Из-за аварии на румынской золотодобывающей фабрике в реку Дунай попало огромное количество отравляющего вещества — цианида, что вызвало экологическую катастрофу во многих странах. Цианиды применяют для извлечения золота и серебра из руд методом цианирования (один из процессов гидрометаллургии, основанный на растворении

металла в цианистых растворах вследствие образования комплексных солей). Область применения цианидов очень разнообразна: электрохимия, органическая и аналитическая химия, азотирование стали, необходимо отметить, что цианиды очень

ядовиты. В XXI в. цианиды применяются как отравляющее вещество против грызунов в сельском хозяйстве, а также в качестве боевых отравляющих веществ.

**18 февраля** | **В пустыне Сахара выпал снег**  
1979 г.

Сахара — пустыня в Африке, крупнейшая в мире (территория свыше 7 млн км<sup>2</sup>). Климат тропически-пустынный, осадков на большей части территории менее 50 мм в год. Суточные амплитуды температуры воздуха — более 30 °С, почвы — до 70 °С. Кроме транзитной реки Нил и участков Нигера, постоянные водоотoki отсутствуют.



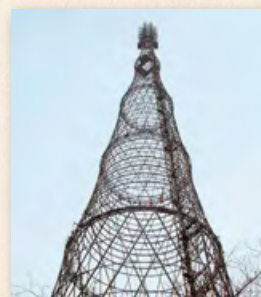
«У природы нет плохой погоды», но есть сюрпризы. День, когда в Сахаре пошел снег, местные жители региона, для которого больше характерны засухи, запомнят на всю жизнь. Однако, по сообщению СМИ, природные катаклизмы вновь обрушились на Сахару в 2003 и 2005 гг. в виде «наводнений», вызванных проливными дождями, которые не прекращались в течение нескольких дней.

**2 февраля** | **Умер В.Г. Шухов, выдающийся русский инженер и изобретатель**  
1939 г.



Владимир Григорьевич Шухов — выдающийся русский инженер, изобретатель, ученый, почетный член Академии наук СССР (1929). Будущий великий изобретатель родился 16 (28) августа 1853 г. в городке Грайворон Курской губернии. После школы В.Г. Шухов поступил в Императорское московское техническое училище в Москве (ныне МГТУ), закончив в 1876 г. с отличием университет, прошел годичную стажировку в США.

В.Г. Шухов известен как автор проектов и главный инженер строительства первых нефтепроводов в России. Он разработал теоретические и практические основы проектирования, строительства и эксплуатации магистральных трубопроводов, изобретатель первой в мире промышленной установки крекинга нефти, трубчатых паровых котлов, эрлифта, форсунки для сжигания мазута, первых в мире гиперболических конструкций, стальных сетчатых оболочек покрытий зданий, висячих стальных сетчатых перекрытий



и других строительных конструкций и архитектурных форм. Многие его работы, такие как Шуховская башня на Шаболовке в Москве, металлостеклянные перекрытия ГУМа, металлостеклянный дебаркадер Киевского вокзала в Москве, мы можем видеть до сих пор.



# Календарь

## 8 февраля День российской науки

В этот день ученые нашей страны отмечают свой профессиональный праздник, он установлен указом Президента РФ от 7 июня 1999 г. в ознаменование 275-летия со дня основания Петром Великим Российской академии наук в 1724 г.

## 16 февраля 1937 г. Американский химик У.Х. Карозерс получил патент на нейлон

Американский химик Уоллес Хьюм Карозерс (1896–1937) из центральной лаборатории фирмы «Дюпон де Немур» в Уилмингтоне (штат Делавэр) получил патент на нейлон — первое в мире синтетическое волокно, разработанное на основе синтезированной им же в 1934 г. полиамидной смолы. В том же году после длительной депрессии ученый покончил с собой, так и не увидев триумфального шествия своего детища по миру.

## 23 февраля 1893 г. Рудольф Дизель получил патент на дизельную установку



Немецкий изобретатель родился 18 марта 1858 г. в Париже, в семье ремесленника (1858–1913). Учился в Мюнхенской высшей технической школе. Ознакомившись с основами теории тепловых машин, увлекся идеей увеличить КПД паровой машины. Для этого, как он полагал, сжигание горючей смеси

следует проводить внутри цилиндра, предварительно повысив степень сжатия. Дизель решил сжимать не горючее, а воздух, и только к концу сжатия впрыскивать в цилиндр жидкое топливо под высоким давлением. Все эти соображения Дизель изложил в работе «Теория и конструкция рационального теплового двигателя» (Theorie und Konstruktion eines rationellen Warmemotors, 1893). Вначале он попытался создать двигатель на угольной пыли, но успеха добился, лишь когда использовал в качестве горючего частично очищенную нефть. В 1897 г. работы над двигателем были завершены. КПД двигателя был значительно выше, чем у паровых машин; кроме того, здесь не нужна была система зажигания. Историю своего изобретения Дизель изложил в книге «Создание дизельного двигателя» (Die Entstehung des Dieselmotors, 1913). Новый двигатель сразу нашел широкое применение.

## 26 февраля 1886 г. В Горловке производится первая в России ртуть

Горловка — город областного значения в Донецкой области Украины. Первые поселения в этих местах появились в начале XVIII в. Тогда запорожскими казаками и беглыми крестьянами были основаны хутора вдоль рек Корсунь, Железная и Кодыма. В начале XIX в. тут были от-

крыты залежи угля, появились крестьянские мелкие шахты. В 1879 г. открыто месторождение киновари, к 1886 г. появилась шахта по добыче киновари и завод по производству ртути, давший первую в России ртуть.

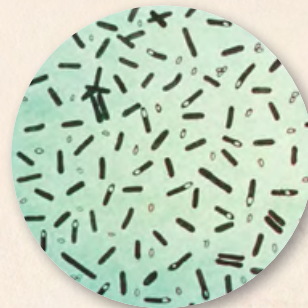


Ртуть — один из семи металлов, известных с древнейших времен. Несмотря на то, что ртуть относится к рассеянным элементам и в природе ее очень мало, она встречается в свободном состоянии в виде вкраплений в горные породы. Кроме того, ее очень легко выделить из основного минерала — сульфида (киновари), при обжиге которого идет реакция. Пары ртути легко конденсируются в блестящую, как серебро, жидкость. Ее плотность настолько велика (13,6 г/см<sup>3</sup>), что ведро с ртутью обычный человек даже не «оторвет» от пола.

Необычные свойства жидкого металла удивляли еще древних. Это единственный жидкий при комнатной температуре металл, замерзает лишь при сильном морозе. Ртуть и ее соединения использовались в медицине (в т.ч. для лечения заворота кишок), из киновари делали красные краски. Но были и довольно необычные «применения». Так, в середине XX в. мавританский король Абд ар-Рахман III построил дворец близ Кордовы в Испании, во внутреннем двореке которого был фонтан с непрерывно льющейся струей ртути (до сих пор испанские месторождения ртути — самые богатые в мире, по ее добыче Испания занимает ведущее положение). Тогда не знали о ядовитых свойствах ртути, сейчас ядовитость ртути общеизвестна.

Ртуть находит очень широкое применение во многих производствах. Металлическую ртуть используют в электрических контактах — переключателях; для заполнения вакуумных насосов, выпрямителей, барометров, термометров, в производстве хлора и едкого натра (ртутные катоды); при изготовлении сухих элементов (в них содержится оксид ртути, либо амальгама цинка и кадмия). Для многих целей используется электрический разряд в парах ртути (ртутные лампы).

## 26 февраля 1878 г. Пущено в оборот слово «микроб»



Сегодня слово «микроб» знают даже дети, благодаря тому, что родители постоянно говорят, что надо мыть руки перед едой, т.к. на руках много микробов, но вот немногие знают, откуда это слово пришло в наш лексический оборот. Французский филолог и философ, автор толкового словаря Эмиль Литтре

(1801–1881) в ответ на письменную просьбу французского ученого Ч. Седийо подобрать подходящее название микроорганизмам нашел отличное слово — «микроб». Сей факт зафиксирован в письме, отправленном филологом в этот день, после чего Ч. Седийо пустил новое слово в оборот. □



# ВНИМАНИЕ!

## ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «С.О.К.»

# НА 2008 ГОД

## ПО РОССИИ



### ДЛЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте.

**Сейчас Вы можете подписаться на 10 номеров журнала «С.О.К.»**  
**Стоимость подписки — 1540 руб. 00 коп.**

Для получения счета на подписку необходимо направить заявку в свободной форме в ООО Издательский дом «Медиа Технолоджи» по телефону: (499) 135-9857, факсу: (499) 135-9982

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

Плательщик (ФИО)

Адрес (с индексом)

#### Кассир

Назначение платежа	сумма
Подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2008 год (№№ 3–12, МАРТ–ДЕКАБРЬ)	1540 руб. 00 коп.
Подпись плательщика	

#### Квитанция

Получатель: ООО Издательский дом «МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»  
 ИНН 7736213025  
 р/с 40702810500000270959  
 в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва  
 к/с 30101810800000000777  
 БИК 044585777

Плательщик (ФИО)

Адрес (с индексом)

#### Кассир

Назначение платежа	сумма
Подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2008 год (№№ 3–12, МАРТ–ДЕКАБРЬ)	1540 руб. 00 коп.
Подпись плательщика	



# Сохраняя традиции, создаем будущее!

## NEVA LUX



### 5514

- Мощность 28 кВт
- Производительность 14 л/мин
- Более компактный размер
- Автоматическое электронное зажигание
- Плавная модуляция пламени горелки
- Современная система безопасности
- Увеличенный диаметр труб теплообменника, предотвращающий их быстрое закупоривание накипью
- Элегантный дизайн



### 6014

- Мощность 28 кВт
- Производительность 14 л/мин
- Более компактный размер
- Автоматическое электронное зажигание
- Электронное управление модуляцией пламени горелки
- Автоматическое поддержание заданной температуры горячей воды с точностью  $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- Цифровой дисплей
- Увеличенный диаметр труб теплообменника
- Современная система безопасности



Производство завода «Газаппарат» Санкт-Петербург



БАЛТИЙСКАЯ ГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ  
КОНЦЕРН

Санкт-Петербург, ул. Проф. Качалова, 3, тел/факс: (812) 321-09-09  
Москва, ул. Привольная, 70, корп. 1, тел/факс: (495) 741-77-80  
Краснодар, ул. Вишняковой, 3/1, тел/факс: (861) 239-58-96, 268-09-52  
Екатеринбург, ул. Альпинистов, 77, тел/факс: (343) 259-27-17  
Казань, пр. Победы, 206, тел/факс: (843) 233-06-40

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





КОТЛЫ • РАДИАТОРЫ



MADE IN ITALY



## РАДИАТОРЫ ИЗ ОТЛИТОГО ПОД ДАВЛЕНИЕМ АЛЮМИНИЯ

ИЗГОТОВЛЕННЫ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В ИТАЛИИ МИРОВЫМ ЛИДЕРОМ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАДИАТОРОВ

ТОЛЬКО НАШИ РАДИАТОРЫ ГАРАНТИРУЮТ:

- ✓ МАКСИМАЛЬНОЕ РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ 16 бар
- ✓ ДАВЛЕНИЕ РАЗРЫВА 50 бар
- ✓ ДВОЙНОЙ СЛОЙ ПОКРАСКИ: МЕТОДОМ АНАФОРЕЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ ПОЛНУЮ ЗАЩИТУ НА ВЕСЬ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ
- ✓ ЭПОКСИДНЫМИ ПОРОШКАМИ: ОТЛИЧНАЯ ОТДЕЛКА И ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫЙ ВНЕШНИЙ ВИД
- ✓ НИЗКАЯ ТЕРМИЧЕСКАЯ ИНЕРЦИЯ
- ✓ ЭКОНОМИЧНОСТЬ
- ✓ ВЫСОКАЯ ТЕПЛОТДАЧА
- ✓ ГАРАНТИЯ 10 ЛЕТ



## ИТАЛЬЯНСКАЯ ПРОДУКЦИЯ ВЫСОЧАЙШЕГО КАЧЕСТВА

### \* ПОКРАСКА МЕТОДОМ АНАФОРЕЗА

- ✓ ПОВЫШЕННАЯ КОРРОЗИЙНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ
- ✓ РАДИАТОР ОКРАШЕН ПОЛНОСТЬЮ, ДАЖЕ МЕЖДУ СЕКЦИЯМИ
- ✓ СТОЙКОСТЬ ЦВЕТА



НАСТЕННЫЕ И НАПОЛЬНЫЕ КОТЛЫ

Эксклюзивный поставщик на территории России Компания "ВЕСТА Трейдинг"



Москва • (495) 580-38-80  
Санкт-Петербург • (812) 324-77-50  
www.vesta-trading.ru