

сантехника, отопление, кондиционирование



№12²⁰⁰⁴
www.c-o-k.ru

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

105203, Москва, ул. 16-я Парковая, дом 5
Тел.: (095) 461-14-41, 461-25-14
Факс: (095) 461-60-33, 926-99-02
E-mail: veza@veza.ru www.veza.ru

*Конструкция НТО-243 позволяет
многократное замерзание
теплоносителя внутри трубок
теплообменника без их
механического разрушения.*

ТЕПЛООБМЕННИК КОТОРЫЙ НЕ БОИТСЯ ПРОСТУДЫ!



ПАТЕНТ
ЗАВОДА "ВЕЗА"

**ЗАЩИЩЕННЫЙ
ОТ РАЗМОРАЖИВАНИЯ
ТЕПЛООБМЕННИК НТО-243**



22

Озонирование
в водоподготовке



60

Рынок газовых
инфракрасных
обогревателей



64

Systemair
празднует юбилей

ВСЁ ДЛЯ

**АВТОМАТИЗАЦИИ
СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
И ВЕНТИЛЯЦИИ ЗДАНИЙ**



ЗДЕСЬ НАМ НЕТ РАВНЫХ

Danfoss

АБСОЛЮТНАЯ НАДЕЖНОСТЬ

Каждый **2**-ой специалист
знает Danfoss.

Нам доверяют более **1000**
проектных организаций
по всей России.

360 000 часов
непрерывной эксплуатации
более, чем за **40** лет
в России.



24 ЧАСА В СУТКИ, 7 ДНЕЙ В НЕДЕЛЮ

Каждые **2** минуты
в системе Danfoss
размещается заказ.

15 представительств по
всей территории России.

Более **5000** наименований
на складе.

СОВЕРШЕННАЯ ПРОДУКЦИЯ

Дома проектируют на **100**
лет, потому что Danfoss
работает **100** лет.

От компонентов до
комплектных тепловых
пунктов.

Вы видите оборудование
Danfoss **1** раз при монтаже.
Обслуживание не требуется.

Более **80** млн. кв. м. жилья
в России оборудованы
Danfoss.

ВСЕСТОРОННИЙ СЕРВИС

Персональный технический
консультант.

Более **50** человек
разрабатывают и обновляют
каталоги Danfoss.

Более **300** бесплатных
семинаров в год.

Программа Danfoss
C.O. Ver. 3.2 – расчет
проекта за **1** день.

Danfoss

Безопасная эксплуатация водяных нагревателей воздуха зимой в системах вентиляции



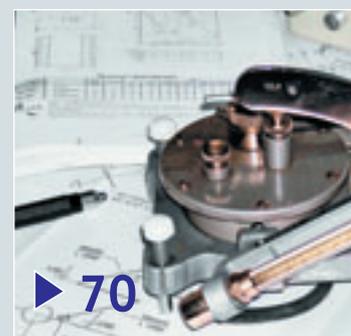
Российский рынок промышленных газовых инфракрасных обогревателей



Озонирование в водоподготовке. История и практика применения



Еще раз о коммерческом учете тепловой энергии



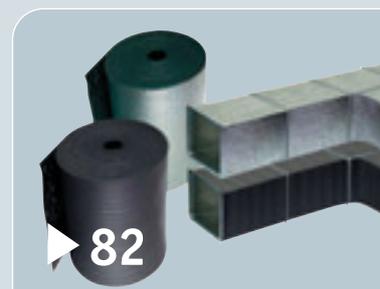
Проблемы пуска наладочного цикла



Бестраншейная реновация канализационных коллекторов больших диаметров



В погоне за прогрессом, или Как обновить производственные фонды в лизинг?



«ЭНЕРГОФЛЕКС Блэк Стар ДАКТ» – самоклеящаяся изоляция для воздуховодов



«СОК» № 12/36 2004 г.

www.c-o-k.ru

Отпечатано в типографии «НФП», Россия

Тираж: 15 000 экз.
Цена свободная

«СОК» — зарегистрированный торговый знак
Ежемесячный специализированный журнал
Учредитель и издатель:
ООО Издательский Дом «Медиа Технолджи».
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.: (095) 135-98-57, факс: (095) 135-99-82
E-mail: media@mediatechnology.ru
Представитель в Санкт-Петербурге:
Тел.: (812) 331-10-47, (812) 445-30-61

Директор
Михасёв Константин
Главный редактор
Ледаева Юлия
Редактор
Сазонова Евгения
Дизайн и верстка
Головки Роман
Отдел рекламы
Смоляницкая Татьяна
Отдел распространения
Кашин Дмитрий
Администратор
электронной версии журнала
Яшин Владимир
Курьерская служба
Герасименко Дарья
Представитель в Санкт-Петербурге
Утина Людмила

4 НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

- 17 GRUNDFOS: достойным проектам — серьезную награду
- 18 Презентация выставки CLIMATIZACIÓN'2005 в Мадриде

22 САНТЕХНИКА

- 22 Озонирование в водоподготовке. История и практика применения
- 28 Бестраншейная реновация канализационных коллекторов больших диаметров: проблемы и решения
- 30 Если трубы подделывают, значит это кому-нибудь нужно?

32 ОТОПЛЕНИЕ

- 32 Гидравлическая увязка первичных и вторичных контуров в системах отопления и холодоснабжения
- 36 Системы автоматизации отопления
- 40 LOGAMATIC — система автоматического управления, которая исполняет все желания
- 42 Российский рынок промышленных газовых инфракрасных обогревателей
- 47 Влияние коррозионных повреждений подземных газопроводов на надежность систем газоснабжения
- 50 Эффективное решение вопросов автономного теплоснабжения
- 54 Газовая колонка AVRORA
- 56 ТЦ «Купол». В Новый год — с новым ассортиментом продукции
- 58 Теплоносители для систем отопления
- 60 Безопасная эксплуатация водяных нагревателей воздуха зимой в системах вентиляции

64 КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

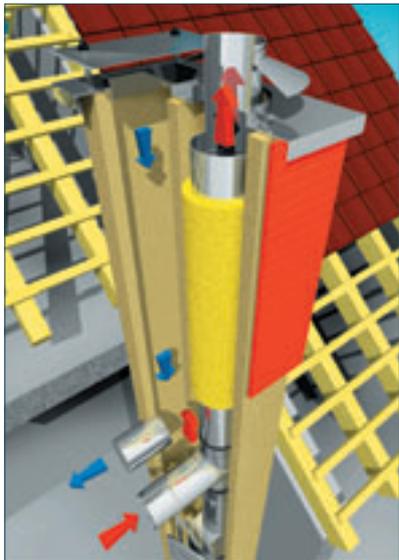
- 64 Systemair празднует 30-летний юбилей
- 66 Использование воздушных тепловых насосов GENERAL для отопления зданий в климатических условиях России
- 68 О возможности применения осушителей воздуха в холодный период года в аквапарке
- 70 Проблемы пусконаладочного цикла
- 74 Вентиляция и кондиционирование. По материалам форума «С.О.К.»
- 77 Технология и оборудование экологически безопасного разложения отходов (многозонная инсинерация)
- 82 «ЭНЕРГОФЛЕКС Блэк Стар ДАКТ» — самоклеящаяся изоляция для воздуховодов

84 ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

- 84 Перечень статей, опубликованных в 2004 году в журнале «С.О.К.»
 - 90 Теплосчетчики: назад, к простым приборам?
 - 93 Еще раз о коммерческом учете тепловой энергии, или Что продается в системах теплоснабжения?
 - 98 Тепло, еще теплее, горячо (рынок теплоизоляционных материалов)
 - 100 В погоне за прогрессом, или Как обновить производственные фонды в лизинг?
-

RAINBOW

LAS-FB — новые приточно-вытяжные системы для топок на твердом топливе



В ассортименте оборудования компании Rainbow появился новый продукт — приточно-вытяжные системы для топок на твердом топливе, разработанные компанией Joseph Raab GmbH & Cie.KG. В настоящее время эти системы проходят объемные испытания во Франкфуртском институте строительной физики (IBP). По своей конструкции новые шахтовые системы, получившие название LAS-FB, следуют принципам многошахтной серии Raab в облегченном исполнении. Системы выпускаются как с двумя газоходами, так и с одним концентрическим газоходом. И в том и в другом случае наружная обшивка газохода толщиной 45 мм выполнена из специальных пожаробезопасных плит. Благодаря их гладкой поверхности вытяжная установка сразу же после шпательки может быть оштукатурена, окрашена, оклеена обоями.

Для уменьшения потерь тепла в газоходах для отвода дымовых газов предусмотрена изоляция из минеральной ваты толщиной 30 мм. Внутренний канал для отвода дымовых газов выполнен из труб нержавеющей стали толщиной 0,6 мм с защитой от избыточного давления, известных по серии Alkon фирмы Raab.

По словам специалистов Raab, новые шахтовые системы чрезвычайно удобны в монтаже, благодаря широкому выбору принадлежностей и принципу взаимозаменяемых системных модулей. Элементы выпускаются в трех типоразмерах — от 300 до 1200 мм, монтаж выполняется сухим способом с помощью специального клея. Оголовки дымовых труб на крыше облицовываются легкими материалами.

Другим вариантом приточно-вытяжной системы служит двустенная установка Raab DW LAS-FB в элементном исполнении. Она представляет собой трехслойный внешний каркас из нержавеющей стали, внутри которого находится газоотводная труба серии Raab DW. Существенным преимуществом этого конструктивного решения является гибкость при изменении, расширении, демонтаже. Система легко и быстро монтируется.

Все приточно-вытяжные установки Raab имеют огнестойкость до 90 мин и соответствуют требованиям противопожарной безопасности. По заявлению изготовителя, системы отвода дымовых газов пригодны для эксплуатации с любыми стандартными топками и топливными материалами.

VISSMANN

Vitolig 150 — новый газогенераторный дровяной котел

Осознание людьми ответственности за состояние среды обитания стимулирует использование для отопления возобновляемых энергоресурсов. Дрова как топливо, являясь продуктом фотосинтеза, при сжигании не нарушают баланса CO₂ в атмосфере, а при росте цен на традиционные углеводородные энергоносители представляют интересную альтернативу.

Vitolig 150 — новый высокоэффективный газогенераторный котел, разработанный компанией Viessmann, работает на дровах и выпускается в диапазоне от 18 до 80 кВт. Загрузочная камера котла имеет большой объем, что позволяет сжигать поленья длиной до 50 см (для мощности 18–40 кВт) и до 75 см (для мощности 60–80 кВт). Кроме дров котел может работать на обрезках древесины или древесных брикетах.



Интервал между загрузками топлива в котел достигает 12 часов.

Процесс сжигания древесины в котле происходит в две фазы: в загрузочной камере при недостатке кислорода вначале происходит сухая возгонка древесины с образованием горячего генераторного газа. Далее этот газ сгорает с высокой эффективностью, как при частичной, так и при максимальной мощности. Поскольку образующийся генераторный газ всегда можно получать в количествах, соответствующих фактической потребности в теплоте, мощность котла легко регулируется в диапазоне от 40 до 100 %. Нормативный КПД котла составляет 85 % при минимальной эмиссии вредных веществ.

MATSUSHITA

Фильтр, дезактивирующий вирусы

Компания Matsushita Ecology Systems Co., Ltd, являющаяся подразделением Matsushita Electric Industrial Co., Ltd, представила свою новую разработку — фильтр, нейтрализующий некоторые аллергены и вирусы, в том числе вирус, вызывающий атипичную пневмонию. Компания Matsushita заявила, что такими фильтрами будет оснащаться воздухообрабатывающее оборудование Panasonic, в частности, воздухоочистители и увлажнители. Фильтр изготовлен из нового антиаллергенного материала Super Allergu-Buster и обработан антивирусным агентом на полифенольной основе. Также разработана новая технология, которая позволит осуществлять обработку фильтра Super Allergu-Buster смесью агентов, включая антибактериальные и антивирусные агенты, например, катехин — компонент, найденный в зеленом чае.

DAIKIN-MATSUSHITA

Новое совместное предприятие

Гиганты кондиционерной индустрии Daikin Industries Ltd. и Matsushita Electric Industrial Co. Ltd. объявили о создании совместного предприятия в Китае — Daikin Motor Suzhou Co. Ltd. Совместное предприятие с капиталом 2,3 млрд иен, в котором Daikin Industries будет принадлежать 60 %, а Matsushita — 40 %, в декабре 2004 г. начало производство герметичных моторов для компрессоров, применяемых в бытовом и полупромышленном секторах. По заявлению сторон, Daikin и Matsushita планируют объединить технологические преимущества в этом сегменте.

SYSTEMAIR

Новые водяные воздухоохладители



Ассортиментный перечень оборудования Systemair пополнился водяными воздухоохладителями для круглых (CWK) и прямоугольных (PGK) каналов.

Воздухоохладитель CWK предназначен только для горизонтального монтажа. Его корпус изготовлен из гальванизированной стали и имеет инспекционный люк для сервисного обслуживания. Теплообменник состоит из медных трубок с алюминиевым оребрением. Фланцы соединительных отверстий для воздухопроводов имеют резиновые уплотнения. Максимальное рабочее давление — 1,6 МПа (16 бар). Имеется 7 типоразмеров диаметрами от 100 до 400 мм. Воздухоохладитель PGK предназначен только для горизонтального монтажа. Корпус изготовлен из гальванизированной стали и имеет два инспекционных люка для сервисного обслуживания. Теплообменник состоит из медных трубок с алюминиевым оребрением и оснащен двумя воздуховыпускными ниппелями. PGK имеет поддон для сбора конденсата из нержавеющей стали со сливным отверстием, диаметром R¹/₂". Максимальное давление — 16 бар. Одна модель используется для лево- и правостороннего монтажа относительно направления движения воздушного потока. PGK имеет возможность установки каплеотделителя DE (заказывается отдельно). Рекомендуется устанавливать каплеотделитель DE при скоростях воздуха более 3 м/с. Ассортимент PGK состоит из 8 типоразмеров.

НОСТИЕФ

Куплена часть
Siemens Building Technologies

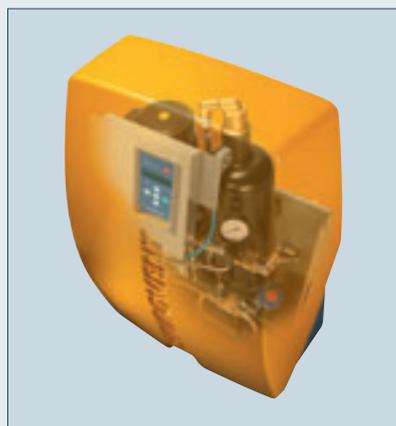
Hochtief — компания №1 в строительном секторе Германии — с 1 января 2004 г. приобрела у германской группы часть ее подразделения SBT (Siemens Building Technologies). Сделка, сумма которой не была оглашена, касается строительной административной единицы Facility Management, годовой оборот которой

составляет примерно 200 млн евро и в которой трудятся около 1500 сотрудников на 41 предприятии. Благодаря этой сделке Hochtief сможет почти утроить свой оборот в строительной области, который до этого составлял около 80 млн евро.

«ГЛАВОБЪЕКТ»

Новое поколение
гидравлических деаэраторов

Отдел развития продукции Spirotech bv компании «ГлавОбъект» представляет новое поколение гидравлических деаэраторов Spirovent Air Superior S6A, позволяющих снизить содержание растворенных газов до рекомендуемой нормы. Три новые модификации деаэратора Spirovent Air Superior — полностью автоматизированные системы — предназначены для удаления растворенного в теплоносителе кислорода и других газов. Благодаря небольшим габаритам и возможности настенного монтажа можно установить оборудование практически в любых стесненных условиях. Новый деаэратор незаменим в крышных котельных, блочных тепловых пунктах, ЦТП. S6A — полностью автоматический деаэратор для систем охлаждения и отопления с рабочим давлением до 6 бар и максимальным объемом системы до 150 м³. Оснащен многоступенчатым циркуляционным насосом и системой интеллектуального контроля состояния растворенного воздуха. S6AR — базовая комплектация как у деаэратора S6A, добавлена функция автоматической подпитки системы деаэрированной водой, которая позволяет поддерживать заданное значение давления в системе. S6AR2P — базовая комплектация как у деаэратора S6AR, оснащен дополнительным насосом для осуществления функции автоматического поддержания давления и подпитки системы. Поставки новых гидравлических деаэраторов начинаются с января 2005 г.



СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИИ, ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

- Алюминиевые и стальные радиаторы Calidor Super (Fondital), Stelrad
- Котельное оборудование Fondital, Beretta, Vaillant, Junkers
- Металлопластиковые трубы и фитинги Pexal, Mixal (Valsir), APE
- Полипропиленовые трубы и фитинги Ekoplastik
- Полипропиленовые канализационные трубы и фитинги «Синикон», Valsir
- Запорная арматура Giacomini, Itap, Herz
- Насосное оборудование DAB, Grundfos, Marina
- Электрические конвекторы Applimo
- Водонагреватели Thermex, Ariston

ПРОЕКТ, ПОСТАВКА, МОНТАЖ ГАРАНТИЯ, СЕРВИС



ВСЕ ОТТЕНКИ ТЕПЛА

ТЕПЛО
ИМПОРТ
ГРУППА КОМПАНИЙ

www.teploimport.ru

Центральный офис (только оптовые поставки):
Тел. (095) 995 5110, факс (095) 995 5205
E-mail: office@teploimport.ru

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия:	Москва:	(095) 974 2206
	Санкт-Петербург:	(812) 271 6118
	Волгоград:	(8442) 930 905
	Екатеринбург:	(343) 339 9943
	Казань:	(8432) 729 258
	Красноярск:	(3912) 211 470
	Нижний Новгород:	(8312) 668 503
	Пермь:	(3422) 199 105
	Ростов-на-Дону:	(8632) 923 473
	Самара:	(8462) 282 787
	Казахстан, Алматы:	(3272) 746 415
	Азербайджан, Баку:	(99412) 464 5182
	Украина, Киев:	(38044) 451 4881
	Молдова, Кишинев:	(37322) 47 1516
	Беларусь, Минск:	(37517) 296 1141
	Грузия, Тбилиси:	(99532) 921 545
	Литва, Вильнюс:	(3705) 245 8828
	Латвия, Рига:	(371) 746 8072
	Эстония, Таллинн:	(372) 656 3680



ПРИВОДИМ ВОДУ
В ДВИЖЕНИЕ ...
УЖЕ 60 ЛЕТ

2005

GRUNDFOS 

НАСОСЫ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Самые
теплые
пожелания
успеха и
счастья в
новом году!

ТЕПЛО 
IMPORT
ГРУППА КОМПАНИЙ

*Дорогие друзья и коллеги!
Коллектив компании Эгопласт
желает Вам и Вашим близким
мира, счастья, удачи
и процветания в Новом году!
Благодарим Вас за сотрудничество
и надеемся на его успешное продолжение
в Новом году!*

Эгопласт



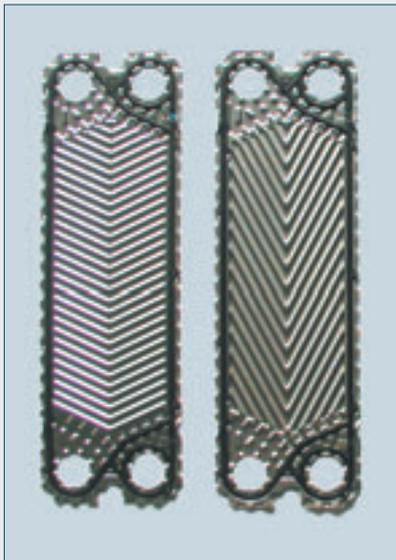
*Дорогие друзья и коллеги!
Коллектив завода "Полиэтон" – российского
производителя канализационных труб
и фитингов из полипропилена сердечно
поздравляет с наступающим
Новым 2005 годом и Рождеством!
Удачи и процветания, счастья, здоровья
в Новом году!*



ПОЛИЭТОН

FUNKE

Новые типоразмеры пластин



Представительство немецкого производителя теплообменных аппаратов Funke в России компания «Функе Рус» сообщает, что фирма Funke GmbH в 2004 г. выпустила новые типоразмеры пластин с большой площадью теплообменной поверхности — FP 405, FP 70, FP 100, FP 130. Площадь поверхности этих пластин составляет соответственно 0,41; 0,68; 0,98 и 1,28 м²; диаметр их отверстий — 200 мм. Пластины изготовлены из стали Thyssen Krupp AG AISI 316. Как и для остальных типоразмеров, для данных пластин Funke возможно использование других материалов, например, титана, по запросу заказчика. Толщина новых пластин может составлять как 0,5, так и 0,6 мм, что зависит от максимально допустимого рабочего давления в теплообменнике. На данные пластины разработанный фирмой Funke GmbH принцип Off-Set не распространяется, что обусловлено их большим размером. В будущем фирма намерена и дальше расширять типоразмерный ряд теплообменных пластин. Так, в 2005 г. предполагается выпуск еще четырех новых типоразмеров, которые позволят еще более эффективно и оптимально осуществлять подбор теплообменника.

IMI

Клапаны для фанкойлов

Один из крупнейших мировых производителей балансировочных клапанов в мире шведский завод Tour Andersson, входящий в состав концерна IMI plc., разработал специальные клапаны для фанкойлов TBV и TBV-C.

Клапаны TBV выполняют несколько функций: балансировку фанкойлов между собой, измерение расхода, закрытие. Они имеют компактный размер и меньшую стоимость по сравнению с традиционными балансировочными клапанами. Клапаны TBV-C кроме функций балансировки, измерения расхода, закрытия имеют встроенный регулирующий клапан, на который можно установить электротермические приводы Heimeier EMO T, EMO-tes, электромеханические EMO 1 для контроля температуры воздуха в помещении. Применение приводов Heimeier EMO EIB и EMO Emolon позволяет использовать клапаны TBV-C в системах интеллектуальных зданий. Клапаны TBV, TBV-C сделаны из запатентованного фирмой TA сплава «Ametal®» — специальной латуни, устойчивой к потере цинка. Этот сплав можно использовать как для воды, так и для гликолей.

МЗТА

Московский завод тепловой автоматики представляет АПК «Контар»



Московский завод тепловой автоматики (МЗТА) представил на выставке Hi-Tech House'2004 (24–27 ноября с.г., Гостинный Двор, г. Москва) свою новейшую разработку — аппаратно-программный комплекс «Контар».

Комплекс предназначен для создания энергосберегающих систем автоматизации, жизнеобеспечения, централизованного мониторинга и диспетчеризации жилых, офисных и производственных зданий, домашних систем комфорта. По функциональным возможностям и надежности разработка соответствует лучшим образцам передовых зарубежных фирм, а по некоторым показателям и превосходит их. В производстве «Контара» применяются самые современные технологии и комплектующие.

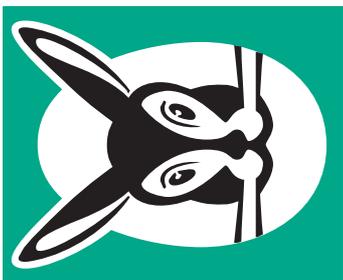
Контроллеры комплекса прошли испытания в Гостандарте РФ и США. И в России, и в Америке уже реализованы различные проекты на базе АПК «Контар».

МЗТА ИМ

ГИДРОСФЕРА[®]
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Москва, ул. Вавилова 30, (095) 795 3181 (многоканальный)
Санкт-Петербург, Большеохтинский пр-т 10, (812) 224 0903
www.hydrosfera.ru

Vaillant



■ VAILLANT

Очередной шаг в области
«умных» отопительных систем



С новыми котлами atmoCRAFT компания Vaillant делает следующий шаг в области «умных» отопительных систем. Помимо высокой мощности — от 65 до 160 кВт, котлы atmoCRAFT (8 исполнений) имеют массу неоспоримых преимуществ: высокий КПД, необыкновенное удобство эксплуатации и обслуживания, исключительно простой монтаж и новый элегантный дизайн. Кроме того, atmoCRAFT снабжен двухступенчатой горелкой, благодаря которой котел разумно распределяет свои силы: в периоды межсезонья, когда для отопления достаточно всего около 50 % мощности котла, atmoCRAFT переходит на экономное горение, что снижает частоту включений/выключений и, тем самым, потери тепла при простое котла. Еще большей мощности с котлами atmoCRAFT можно достичь, объединив в каскад несколько котлов.

По желанию клиента котел может поставляться в сборе или отдельными секциями. Поставка котла частями в ряде случаев облегчает транспортировку.

Котлы atmoCRAFT оснащены системой штекерных соединений и диагностики Pro E, при которой уже смонтированные выводы находятся на верхней стороне панели управления котла и маркированы разными цветами, что исключает опасность неправильного соединения.

Помимо качества и надежности котлы atmoCRAFT, как и вся продукция Vaillant, имеют очень удобную систему управления. В котлах применяется уже зарекомендовавшая себя по другим аппаратам наглядная цифровая информационно-аналитическая система DIA, которая позволяет всегда быть в курсе текущего состояния котла. Также atmoCRAFT можно дооснастить одним из погодозависимых регуляторов VRC 410/420s, который легко встраивается в панель управления котла и создает исключительно благоприятный климат.

Самым требовательным клиентам предлагается новейшее устройство регулирования calorMATIC 630, которое способно управлять каскадным включением нескольких котлов и одновременно регулировать до 15

независимых контуров отопления. Если кроме котла нужно подсоединить и горячее водоснабжение, то просто подключите к котлу atmoCRAFT водонагреватель VIH емкостью от 300 до 500 л. Благодаря большому объему водонагреватель обеспечит горячей водой сразу несколько точек горячего водоразбора. Все водонагреватели VIH изнутри покрыты эмалью и имеют магниевый защитный анод, что гарантирует максимальную гигиеничность нагреваемой воды.

Лидер отопительного рынка в Италии

Для укрепления своих позиций в секторе отопительного оборудования группой Vaillant было принято решение о приобретении еще 33 % акций итальянского производителя Hermann. Стоимость сделки составила 20 млн евро. Пакетом в 33 % акций группа Vaillant обладает еще с 2001 г. при образовании группы Herworth. Таким образом, на сегодняшний момент группе Vaillant принадлежит около 66 % акций компании Hermann. Семейное предприятие Hermann в 2003 г. с 200 сотрудниками достигло годового оборота 62 млн евро при продаже настенных приборов 100 тыс. шт. За последние 10 лет компания Hermann устроила как сбыт котлов, так и свой оборот. До сих пор группа Vaillant в Италии была представлена торговыми марками Vaillant, Saunier Duval и Bongioanni. После этого приобретения Vaillant увеличит свое присутствие на итальянском рынке настенных приборов с 15 до 20 % и станет, таким образом, первым в своей области продавцом настенных отопительных приборов. Несмотря на принадлежность к Vaillant всех перечисленных торговых марок, они представляют собой отдельные структуры, управление которыми будет осуществляться по-прежнему строго разграниченно. Основателем предприятия, которое было создано в 1970 г., является Паоло Маззолини. Теперь он станет совладельцем Hermann с 33 %-ным долевым участием и за ним сохранится дальнейшее руководство компанией. Руководители группы Vaillant д-р Мишель Броссе и Клаес Геранссон отметили: «С покупкой Hermann Vaillant получает продвинутое предприятие с отличной продукцией. Мы рады сотрудничеству с Паоло Маззолини, благодаря предпринимательской дальновидности которого компания Hermann достигла своего успеха». Сегодня сбыт настенного оборудования в группе Vaillant достигнет 1,4 млн приборов в год. Следует заметить, что в 2003 г. оборот компании Vaillant достиг 1,8 млрд евро при штате 9300 сотрудников.

ГИДРОСФЕРА®
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Москва, ул. Вавилова 30, (095) 795 3181 (многоканальный)
Санкт-Петербург, Большеохтинский пр-т 10, (812) 224 0903
www.hydrosfera.ru



С Новым годом
и счастливого Рождества!



Vaillant желает
счастья и успехов
Вам и Вашим
близким!





Дорогие друзья!



*Поздравляем
с наступающим Новым годом!*

Вот опять в наши двери стучится
Сказка детская, радость, мечты,
Сердце вновь ожиданьем томится,
Вот желанья исполняться,сны.

Мы желаем Вам всем только счастья,
Только мира, любви и добра,
Пусть тепло и светло будет в доме,
В этом JUNKERS поможет всегда!

Отдел термотехники
ООО «Роберт Бош»



2005



С Новым годом!



*С наступающим
Новым годом!*



*Уважаемые коллеги,
партнеры,
клиенты!*

*От всей души поздравляем Вас с
Рождеством и наступающим 2005
годом, желаем крепкого здоровья,
стабильности и творческих успехов.*



Компания Danfoss - Автоматизация климата

**ПОЗДРАВЛЯЕМ ВСЕХ
С НОВЫМ ГОДОМ!**



Danfoss

■ «ТЕПЛОИМПОРТ»

Начало поставок
котельного оборудования Biasi



Группа компаний «Теплоимпорт» начинает поставки настенных и напольных чугунных котлов Biasi (Италия) на территорию России на основе эксклюзивного соглашения.

В линейку котельного оборудования Biasi, поставляемого «Теплоимпортом», входят настенные котлы мощностью от 24 до 32 кВт; одноконтурные и двухконтурные, как с пластинчатым теплообменником, так и с накопительным бойлером. Напольные модели представлены котлами и термоблоками различной мощности, снабженными газовыми (вентиляторными или атмосферными) или дизельными горелками, и, в зависимости от модели, обвязкой и накопительным бойлером.

Чугунные котлы для работы с вентиляторными горелками представлены тремя сериями мощностью от 20 до 200 кВт.

Мощные стальные котлы также представлены тремя типами мощности — от 105 до 5800 кВт. Кроме того, «Теплоимпорт» поставляет бойлеры и котельные комплектующие Biasi.

Biasi — один из крупнейших европейских производителей отопительного оборудования, в первую очередь котлов и радиаторов. Кроме того, Biasi — один из немногих изготовителей котельного оборудования, располагающих собственным производством чугунных теплообменников.

Планируемый оборот Biasi в 2004 г. составит 213 млн евро. Компания располагает семью фабриками в Италии и широко представлена в ряде других европейских стран. В России компания Biasi до сих пор была представлена в основном промышленными котлами и парогенераторами.

■ «ДОРОГОБУЖКОТЛОМАШ»

Горизонтальные котлы
туннельного исполнения

ОАО «Дорогобужкотломаш» объявило о начале серийного производства горизонтальных котлов туннельного исполнения. Уже в продаже котлы КВ-ГМ-7,56-150Н, КВ-ГМ-7,56-115Н и КВ-ГМ-11,63-150Н.

Достоинства котлов: высокий КПД, компактные габариты, высокая степень автоматизации, возможность применения длиннофакельных горелочных устройств, максимальная блочность поставки (полная заводская готовность монтажных блоков, отсутствие необходимости в специальном фундаменте, а также в изоляционных и обмурочных работах), минимальные сроки монтажа, легкость в эксплуатации и хорошая ремонтопригодность. На 2005 г. «Дорогобужкотломашем» запланированы мероприятия по дальнейшему расширению линейки.

■ Как бороться с деформациями труб?

Специалисты ОАО «Татнефть» (г. Казань) разработали установку для исправления «травмированных» в результате транспортировки труб (установка запатентована).

Установка содержит так называемый правильный стол, высокочастотный нагревательный индуктор, перемещающийся относительно обрабатываемой трубы, и силовой гидроцилиндр с башмаком на штоке. «Травмированную» трубу укладывают на ролики правильного стола так, чтобы деформированный участок оказался между двумя упорами. С противоположной стороны к поверхности трубы подводят башмак гидроцилиндра и давят на стенку трубы, предварительно нагретую индуктором. Поскольку труба лежит на роликах, ее в процессе правки можно легко поворачивать относительно продольной оси и выправлять деформированный участок.

Деформации труб при транспортировке неизбежны, ведь прежде чем трубу, предназначенную для воды, газа или нефти, доставят на место укладки, ее многократно перегружают с одного транспортного средства на другое. Специалистам известно, что требования отечественных стандартов к прямолинейности и круглости труб большого диаметра достаточно жестки. И это оправдано: поврежденная труба не должна стать причиной аварии.



ГИДРОСФЕРА[®]
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

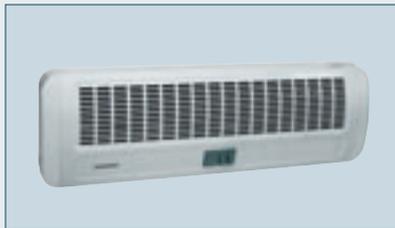
Москва, ул. Вавилова 30, (095) 795 3181 (многоканальный)
Санкт-Петербург, Большеохтинский пр-т 10, (812) 224 0903
www.hydrosfera.ru

М В Е Ш Е Т Е Л И З

ГИДРОСФЕРА®
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Москва, ул. Вавилова 30, (095) 795 3181 (многоканальный)
Санкт-Петербург, Большеохтинский пр-т 10, (812) 224 0903
www.hydrosfera.ru

■ «НОРТЕХ» Новинки от Siemens



2004 г. стал началом продаж компанией «Нортех» новой серии тепловых завес фирмы Siemens. Эти завесы имеют традиционно удачное оформление, легки при подключении и в управлении. При рекомендуемой установке завес на высоте до 2–2,3 м обеспечиваются оптимальные условия защиты помещения от поступления холодного воздуха. Уровень шума данной серии — 59,5–64,5 дБ. Завесы имеют возможность использования на половину своей мощности, существует дополнительный режим без нагрева воздуха. Максимальная потребляемая мощность в режиме нагрева: для модели 2ND5381 — 3 кВт, 2ND5382 — 4,5 кВт и 2ND5383 — 6 кВт. Все завесы работают от напряжения 220 В. Расход воздуха, в зависимости от модели, — 212–446 м³. Товар имеет сертификаты соответствия и качества Госстандарта РФ.

Новое от Roberts-Gordons

Разработаны двойные газовые системы DualAir, предназначенные как для отопления, так и для кондиционирования. Они имеют всесезонное использование для поддержания заданных комфортных условий. Оснащены двумя фанкойлами: один на подогрев воздуха, другой на охлаждение. Фанкойл на охлаждение может быть в двух вариантах — как на DX-хладантах, так и на воде для чиллерных систем, он идеален как для промышленных, так и для коммерческих объектов.

■ «ГЕЙЗЕР» Найден способ превращения кальцита в арагонит

Ученым Санкт-Петербургской научно-производственной фирмы «Гейзер» впервые в мире удалось найти способ превращения кальцита, больше известного нам в виде накипи, оседающей на стенках чайника, в арагонит. Это легко усвояемый человеком органический вид кальция, недостаток которого в организме служит причиной многих заболеваний. Арагонит славится

тем, что обладает уникальными целебными свойствами и в концентрированном виде содержится лишь в некоторых источниках минеральных вод (Карловы Вары, грязи Мертвого моря). В обычной же воде его содержание не превышает 5 %.

Уникальность открытия ученых заключается в том, что им удалось повысить содержание арагонита в обычной воде до 40 %, о чем свидетельствуют данные спектрографического анализа исследователей Всероссийского института минерального сырья РАН. Обогащение жидкости микроэлементами происходит в процессе фильтрации воды с применением нового фильтроматериала «Арагон». Специалисты Санкт-Петербургской Военно-Медицинской академии подтвердили наличие положительного воздействия на живые организмы воды после ее очистки «Арагоном». Обработанная таким образом вода может применяться для профилактики мочекаменной болезни и для естественного восполнения дефицита кальция в организме человека.

■ Сэндвич-панели от «Армакс»

Санкт-Петербургский завод строительных биоконструкций «Армакс» провел презентацию новой продукции для заказчиков и генподрядных организаций. Предприятие оснащено технологической линией австралийской компании Hilleng Pty производительною 1 млн м² сэндвич-панелей в год. Размер, цвет (в т.ч. новинки — «металлик», «хамелеон») и характеристики покрытия сэндвич-панелей могут варьировать в зависимости от нужд заказчика. Так, длина панелей колеблется от 0,7 до 15 м, ширина — от 900 до 1200 мм, толщина — от 50 до 300 мм.

Все процессы производства и контроля качества полностью автоматизированы. Для производства сэндвич-панелей используются только высококачественные сырье и комплектующие ведущих мировых производителей: металл от фирм Rautaruukki (Финляндия), Corus (Англия); минеральная вата и вспененный полистирол — Paroc (Финляндия) и Knauff (Германия-Россия). Производственные технологии полностью соответствуют мировым тенденциям сохранения тепла при помощи натуральных энергоэффективных материалов и позволяют давать гарантию на свою продукцию 25–30 лет. Технические специалисты предприятия, прошедшие обучение за рубежом и имеющие многолетний опыт возведения различных сооружений, выполняют комплексные работы по проектированию и оснащению возводимых зданий инженерными системами жизнеобеспечения.



■ Компактные модульные системы очистки воды

Новая установка очистки воды состоит из основного модуля, который удаляет из воды мелкодисперсные частицы (механические загрязнения), железо, марганец, алюминий, никель, кобальт, хром, медь, тяжелые металлы, радионуклиды, обеспечивает бактерицидное воздействие дозированием в воду серебра.

Основной модуль не требует регенерации фильтрующего материала, достаточно его взрыхлить обратным потоком воды в течение 15–20 мин, после чего он снова готов к длительной очистке питьевой воды. Режим фильтрации и взрыхления предусмотрен технологией основного модуля. Основной модуль, как правило, обеспечивает значительную часть потребностей в очистке питьевой воды в различных регионах России, где в загрязнении питьевой воды преобладает железо. В случае появления дополнительных требований по очистке питьевой воды, например, от сероводорода, солей жесткости, фтора либо других загрязнений, отражающих специфику конкретного региона, в основной модуль загружаются фильтрующие материалы, обеспечивающие удаление специфических загрязнений.



ЗАО «Академия перспективных технологий» (Москва) выпускает и реализует в настоящее время модули очистки с производительностью по очищаемой воде до 1,5 м³/ч и до 3,5 м³/ч. Подготовлено производство фильтров с производительностью до 0,5 м³/ч и фильтров типа «Барьер», но с большим ресурсом. Эффект очистки воды достигается применением новых фильтрующих материалов либо их сочетанием с традиционными. Совместно с заводами выпускаются фильтры с производительностью до 70 м³/ч, которые могут объединяться в модули для обеспечения большей производительности системы очистки воды. В предлагаемой технологии используется катализатор преобразования железа и других металлов в дисперсные частицы. Катализатор обеспечивает коагуляцию частиц

и снижает растворимость металлов, переводя их в дисперсные частицы, которые удаляются механически в слое катализатора или механического фильтра. Восстановление работы фильтрующего слоя обеспечивается взрыхлением слоя обратным потоком воды и удалением накопившихся дисперсных частиц. Дозирование серебра в воду осуществляется использованием ионообменной смолы и катализатора в серебряной форме, что обеспечивает бактерицидное действие и экономное расходование серебра; при этом содержание серебра в воде значительно ниже санитарной нормы, которая равна 0,05 мг/л. На базе ионообменных смол созданы фильтрующие материалы для удаления сероводорода, дозирования йода. На основе растительных полимеров создан фильтрующий материал для очистки воды от бактерий, токсинов и органических загрязнений. Этот материал содержит не менее 95 % активного вещества, обладает высокими сорбционными свойствами по поглощению бактерий, превышающими способность лучших активированных углей в 7–8 раз. На основе волокон фарфора создан фильтрующий материал для тонкой очистки воды от мелкодисперсных частиц. Проходит испытание фильтрующий материал для очистки воды от фтора.



ar max

ЗАВОД СТРОИТЕЛЬНЫХ
БИОКОНСТРУКЦИЙ

ПАНЕЛИ

Класса BUKKER



196084, С-Петербург, Московский пр., 25
 тел./факс: (812) 331-2461; (812) 316-6785

www.armaxbio.com

■ Японские корпорации собираются купить права на выброс углекислых газов

Японская газета Mainichi Shimbun сообщает, что крупные японские корпорации, такие как Toyota Motor, Sony, Mitsubishi, Tokyo Electric Power (всего около 35 участников) при поддержке некоторых госучреждений Японии собираются создать совместный фонд для покупки прав на выброс углекислых газов в атмосферу. Эти корпорации рассчитывают воспользоваться одним из положений Киотского протокола, который разрешает крупным компаниям в обмен на помощь развивающимся странам в ограничении выбросов углекислых газов самим увеличить выбросы этих веществ. Предполагается, что на первом этапе в вышеназванный фонд поступят \$ 140 млн.

■ Совет Федерации ратифицировал Киотский протокол

Совет Федерации ратифицировал Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата, подписанный Россией в 1997 г. Напомним, Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата — Международное соглашение о контроле за выбросами парниковых газов в 2008–2012 гг. Протокол носит пилотный характер и предполагает в течение пяти лет запустить и отладить принципиально новые экономические механизмы снижения выбросов — торговлю квотами и проекты совместного осуществления. Для вступления протокола в силу его должны ратифицировать не менее 55 стран, на долю которых по состоянию на 1990 г. приходилось не менее 55 % выбросов. Этот минимум достигнут только благодаря ратификации договора Россией, т.к. США и ряд других стран отказались от его подписания.

До ратификации протокола Россией его уже подписали 124 государства, доля совокупных выбросов которых составила лишь 44,2 % общих выбросов. Таким образом, протокол автоматически вступает в силу с его ратификацией Россией, доля выбросов которой составляет 17,4 %. Согласно сценариям экономического роста российской экономики, рассмотренным экспертами, эмиссия углекислого газа в России превысит уровень 1990 г. еще до окончания первого периода действия Киотского протокола в 2008–2012 гг. Насколько этот протокол выгоден России, говорить сложно. Западные специалисты

утверждают, что его ратификация принесет нашей стране большую экономическую выгоду и ускорит ее вступление в ВТО, российские — что РФ ждут значительные финансовые потери и замедление, а возможно, и прекращение экономического роста.

Действительно, участие России в Киотском протоколе повлечет расходы из федерального бюджета. В частности, большая часть мероприятий по снижению выбросов парниковых газов в экономике должна выполняться в рамках целевой программы «Энергоэффективная экономика» на 2002–2005 гг. и на перспективу до 2010 г. Кроме того, потребуются средства на выполнение обязательств по разработке предупредительных мер для адаптации экономики к изменениям климата, создание системы мониторинга выбросов и регистров учета и контроля выбросов, в т.ч. 20 млн руб. как единовременные затраты на первые два года с момента ратификации протокола, 20 млн руб. — ежегодные расходы с момента ратификации и 20 млн руб. — дополнительные ежегодные расходы с 2008 г. Кроме того, взносы России в бюджет Киотского протокола на административные расходы оцениваются на уровне \$ 150 тыс.

■ ЖКХ перешло в ведение Минрегионразвития

Президент России Владимир Путин подписал указ от 1 декабря 2004 г. №1487 «О Федеральном агентстве по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству». Об этом сообщила пресс-служба главы государства. Указом предусматривается передача Федерального агентства по строительству и ЖКХ (Росстрой) из ведения Министерства промышленности и энергетики РФ в ведение Министерства регионального развития РФ. Возглавляет Росстрой, являющийся преемником Госстроя, Владимир Аверченко.

■ Основа позитивных изменений в ЖКХ

Госдума приняла в втором чтении законопроект «Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса». По словам председателя комитета палаты по промышленности Мартина Шакума, законопроект должен устранить различные подходы к принципам регулирования тарифов на коммунальные услу-

ги. «Документ предусматривает создание единой системы регулирования тарифов коммунального комплекса», — заявил депутат, пояснив, что без решения этой задачи невозможно добиться кардинального улучшения ситуации в ЖКХ и сформировать в этой отрасли ясную ценовую политику.

Законопроект четко определяет уровень полномочий в установлении тарифов на коммунальные услуги между федеральными, региональными и местными органами власти. «В случае принятия этого законопроекта будет создана основа для позитивных изменений в сфере жилищно-коммунального комплекса», — подчеркнул председатель комитета Госдумы. Ко второму чтению законопроект был существенно доработан с учетом 56-ти поправок, рекомендованных промышленным комитетом. Этот законопроект входит в так называемый «жилищный пакет».

■ В Подмоскowie запущена уникальная станция обезжелезивания воды

В Домодедовском районе Подмоскowie введена в строй уникальная станция обезжелезивания воды. На создание станции ушло примерно 9 млн руб. Строительство этого пилотного проекта было очень актуальным, т.к. на всех водозаборных узлах, расположенных в южной части Домодедовского района Подмоскowie, поступающая из скважин вода имеет повышенное содержание железа. Результаты, полученные после двух недель работы новой станции, впечатляют: содержание железа в воде приблизилось не только к отечественным, но и к международным стандартам. Директор муниципального унитарного предприятия «Водоканал» Е.С. Коршунов, присутствовавший на открытии, объяснил, что оборудование, установленное на станции, не только избавляет воду от наличия в ней примесей железа, но и измеряет показатели ее жесткости, количество присутствующего в ней кальция. А еще — что особенно важно — вода здесь обеззараживается, причем не хлором, как в той же Москве, а с помощью ультрафиолета, и это не ухудшает вкусовые качества воды.

На сегодняшний день завершены работы по проектированию аналогичной станции в микрорайоне Авиационный, проект проходит утверждение, строительство начнется в 2005 г. Часть средств на создание станции поступит из районного бюджета, часть — от аэропорта «Домодедово».

■ Артезианские скважины в Москве приведут в порядок

В столице рассматривается целый ряд мероприятий по инвентаризации и комплексному обследованию артезианских скважин. На территории Москвы расположены сотни артезианских скважин, владельцами которых являются объекты хозяйственной деятельности: предприятия и организации, учреждения, спортивные комплексы, гостиницы и др. Многие скважины отработали свой ресурс, многим необходим ремонт, некоторые заброшены или технически неисправны, что становится источником загрязнения водоносных горизонтов. Московский артезианский бассейн необходимо защитить от загрязнения, он нуждается в упорядочении системы эксплуатации подземных вод и ревизии скважинного хозяйства города.

В числе городских организаций и ведомств, которые намечается задействовать в этой работе, департаменты экономической политики и развития Москвы, градостроительства, жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства, московское государственное предприятие «Мосводоканал» и другие.

■ С новой базальтовой теплоизоляцией жилье подешевеет

Компания «Томск-Изоляция» (бывший Лучановский стекольный завод) начала выпуск экологически чистого утеплителя — базальтового волокна. Этот теплоизоляционный материал будет стоить в 2–3 раза дешевле импортных аналогов, при том, что он не уступает им по качеству и долговечности. Предприятие уже получило за это изобретение диплом конкурса «Сибирские Афины» в номинации «Новые разработки и технологии».

На реконструкцию производственных цехов, установку нового оборудования и переход к серийному выпуску продукции руководству вновь созданного предприятия потребовался всего год. Мощности линии, работающей в автоматическом режиме, позволят выпускать до 100 тыс. м³ базальтового волокна ежегодно.

Выбор на выпуск именно базальтовой теплоизоляции пал не случайно. На российском рынке потребности в современных, экологически чистых утеплителях удовлетворяются лишь на 20%. Свойства нового материала таковы, что 10 см базальтового волокна могут заменить 1,5 м кирпичной кладки. Скоро строители смогут

снизить стоимость жилья за счет более эффективной и дешевой теплоизоляции.

■ Новостройки будут продавать с паспортами

Депутаты Мосгордумы приняли в окончательном чтении закон «О паспортизации жилых помещений (квартир) в городе Москве». Этот законопроект обсуждается в столичном правительстве с 1998 г. В июне 2003 г. правительство столицы приняло постановление, согласно которому паспорта на квартиру выдавались в экспериментальном порядке и только в домах-новостройках. Паспорт на квартиру — это информационно-технический документ, содержащий сведения о состоянии, потребительских характеристиках и свойствах квартиры. В частности, в нем указаны объемно-планировочные параметры помещений, характеристики конструкций, инженерно-технических систем и другие сведения, необходимые для эксплуатации квартиры. В нем также должны отражаться изменения вследствие перепланировок. Внесение изменений в паспорт на квартиру осуществляется на основании заявления заинтересованного лица и за его счет.

Расценки на паспортизацию будут устанавливать власти города. В новостройках за оформление паспорта будет платить инвестор, а москвичам, которые живут в старых домах, придется оплачивать оформление паспорта самостоятельно.

■ В Москве заменят 120 тыс. газовых плит

С 2006 по 2010 гг. в Москве заменят 120 тыс. газовых плит, на что планируется выделить 987,6 млн руб. Соответствующее постановление подписал мэр Москвы Юрий Лужков. Новые плиты будут оснащены автоматической системой контроля утечки газа. Кроме того, к 2008 г. из подъездов домов вынесут 2808 газопроводов. Также в столице с 2006 по 2010 гг. поменяют более 74 тыс. газовых водонагревателей. В столице эксплуатируется 4648 внутренних газопроводов, проложенных в подъездах домов, около 2 млн бытовых газовых плит и более 141 тыс. газовых водонагревателей. С 2000 по 2004 гг. заменено более 50 тыс. газовых плит, около 64 тыс. газовых водонагревателей, вынесены из подвалов жилых домов почти 3 тыс. газовых вводов, реконструировано более 4 тыс. внутридомовых систем газоснабжения.

DEMIRDOKUM



ч у г у н н ы й
р а д и а т о р ПЕТРО

www.demirdokum.ru
(095) 231-30-10

■ Принципиально новый геолоэnergетический комплекс

В Волгограде прошла презентация уникального геолоэnergетического комплекса, разработанного учеными-ракетчиками России, Украины и Беларуси. Им удалось сконструировать геолоэnergетическую станцию с КПД, достигающим 20–28 % при вырабатываемой мощности от 500 до 5000 кВт (для сравнения: КПД европейских геолоэnergетических станций в среднем составляет 0,3–1,5 %). Это стало возможным благодаря принципиально новому решению, основанному на использовании не только энергии ветра, но и силе микровихревых потоков, создаваемых внутри установки. Кроме того, геолоэnergетическая станция перерабатывает в электроэнергию избыточное тепло, поступающее от объектов инфраструктуры. Строительство экспериментального геолоэnergетического комплекса мощностью 500 кВт планируется в 2005 г. и будет финансироваться из регионального фонда энергосбережения.

■ Первый в России «энергодворец»

В Белоярском районе Свердловской области построен первый в России многоквартирный дом, «питающийся» энергией солнца и ветра. Местные жители «окрестили» его «энергодворцом». В доме с восемью двухуровневыми квартирами поселятся его создатели — ученые Уральского государственного технического университета — и будут не просто проживать в доме, но и заниматься в нем экспериментальными работами. Дом снабжается электроэнергией, вырабатываемой ветрогенератором. Ветрогенератор вырабатывает приблизительно 4 кВт даже при скорости ветра 5 м/с и питает электронасос, подающий воду из скважины. На фасаде дома расположены фотоэлектрические панели, заряжающие аккумуляторы, которые обеспечивают жильцов светом и теплом в случае аварии на линии электропередачи или при повышенном энергопотреблении в квартирах.

О массовом строительстве таких домов говорить преждевременно, т.к. стоимость одной только технической «начинки» составляет порядка 1 млн руб. Но когда подобные жилые дома станут возводиться сериями, стоимость жилья существенно снизится.

■ Первый в стране мощный «ветряк» появится в Приморске

Представители нескольких компаний, в числе которых американские General Electric Energy, Princeton Energy Resources International (PERI), ABB и российское ЗАО «Лидесм», предлагают построить в районе г. Приморска (Ленинградская обл.) первую в России промышленную ветроэлектрическую станцию мощностью 75 МВт, оснащенную 50-ю ветротурбинами. Стоимость ветрогиганта оценивается в \$ 100 млн. Работать он начнет предположительно через два года. Энергию ветра сегодня используют многие страны мира. По данным Всемирной метеорологической организации, ежегодно с помощью ветра возможно вырабатывать 170 трлн кВт·ч энергии. Очень важно, что энергия при этом вырабатывается без загрязнения окружающей среды.

■ В США начинается масштабное строительство ветроэлектростанций

Конгресс США принял решение увеличить размеры налоговых льгот на использование энергии ветра. Строительство ветроэлектростанций, которые будут производить в общей сложности 2500 МВт энергии на сумму более \$ 2 млрд, начнется в ближайшее время. Согласно новым льготам, энергетические компании,

использующие энергию ветра, в первые 20 лет после начала реализации проекта будут получать скидки в 1,8 центов на 1 кВт·ч. Ранее действующие в США налоговые льготы потеряли законную силу в 2003 г., из-за чего многие проекты были заморожены. Теперь же начнется их немедленная реализация. Начиная действовать электростанции, использующие энергию ветра и биомассы, мощностью около 480 МВт. В настоящее время энергию ветра используют уже более 1,6 млн домовладельцев, вырабатываемая мощность — 6374 МВт. Министерство энергетики США планирует, что к 2020 г. количество электроэнергии, вырабатываемой в стране ветроэлектростанциями, вырастет до 5 % с 1 % в настоящее время.

■ Парящие ветротурбины: больше энергии — меньше затрат

Американская корпорация Briza Technologies, Inc. (Нью-Джерси), занимающаяся разработкой инновационных продуктов и услуг для внутреннего и мирового рынков, предлагает технологию Hovering Wind Turbines (HWT) — парящие ветротурбины. HWT-технология позволяет получать чистую и возобновляемую энергию с гораздо меньшими, чем при использовании лопастных турбин, затратами. До сих пор все рассматриваемые в мире идеи по использованию энергии ветров, дующих на больших высотах, были дорогостоящими и сложно реализуемыми. HWT-технология представляет собой практичное, доступное и очень эффективное решение, позволяющее располагать ветротурбины на приемлемых высотах, не возводя никаких башен. Больше электричества теперь можно получать при меньших затратах.



BWT
BEST WATER TECHNOLOGY

Европейский концерн BWT, лидер в производстве систем водоочистки и химводоподготовки предлагает весь спектр оборудования для фильтрации воды:

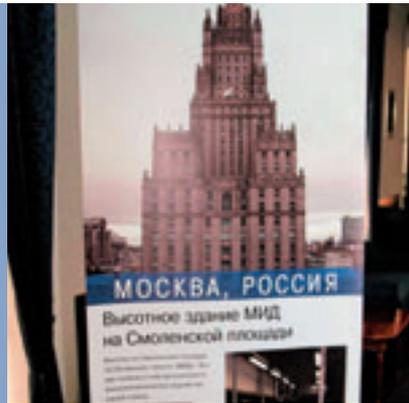
- механические фильтры
- системы обезжелезивания
- установки умягчения
- фильтры активированного угля
- дозирование
- обратный осмос
- фильтрующие установки для бассейнов
- озонаторы
- химреагенты для водоподготовки

119017, Москва, Б. Толмачевский пер., дом 16, стр. 4, оф. 7
Тел. (095) 505-3232
Тел/факс: (095) 951-8280
Интернет: www.bwt.ru
E-mail: info@bwt.ru



GRUNDFOS: достойным проектам — серьезную награду

Компания GRUNDFOS подвела итоги конкурса на лучший проект инженерных систем жилых, административных и производственных зданий. Участником конкурса, проводимого с сентября по ноябрь текущего года, мог стать любой реализованный в 2001–2004 гг. проект инженерных систем с применением насосного оборудования GRUNDFOS. Торжественное вручение дипломов победителям состоялось 30 ноября в зале гостиницы «Золотое кольцо». Идея проведения этого конкурса, по словам руководителя отдела маркетинга Дмитрия Мазурина, кроется в желании компании уделить заслуженное внимание проектировщикам, труд которых несправедливо остается в тени. Нет сомнений, что проектировщикам эта идея понравилась: у каждого из 12 победителей нашлись благодарственные слова, многие отмечали значимость таких конкурсов в своей работе.



Для оценки проектов была создана группа независимых экспертов, в которую вошли специалисты проектных организаций и контролирующих органов: ОАО «Моспроект-1», НИИП «Инженерного оборудования», ТПО «Резерв» и ГУ МО «Мособлэкспертиза».

Все проекты рассматривались по 10 критериям: энергоэффективность, компактность, сложность объекта, автоматизация, удобство обслуживания, комфорт потребителя, корректность подбора насосов, оригинальность решения, оформление работы и полнота представленной информации.

Всего в конкурсе приняли участие 28 проектов, некоторые работы жюри отклонило от участия в конкурсе из-за несоответствия объявленным требованиям. В результате были определены 12 проектов-лидеров.

В.И. КАБАНОВ, ГУП «Моспроект-2» спроектировавший системы отопления, водоснабжения и индивидуальный тепловой пункт для здания МИДа.

Г.Н. КАРЕВА, ФГУП «СантехНИИпроект». В рамках реконструкции театра им. Станиславского и Немировича-Данченко (Москва) специалистами были спроектированы две насосные станции для отведения производственных и бытовых стоков. Проект реализован в условиях невозможности отвода стоков самотеком и подключения к наружным сетям. Оригинально решение проблемы отсутствия места для установки приемка для насоса — бак из нержавеющей стали с погружным насосом для удобства ремонта.

ТПО «Резерв» под руководством **И.Н. СМЕРНОВОЙ** разработало автоматическую систему регулирования насосов в системах энергообеспечения торгового комплекса на Кутузовском проспекте в Москве. Учитывая переменное поступление тепла и влаги в зависимости от времени суток и числа посетителей центра, специалистами были разработаны системы регулирования теплопроизводительности калориферов, центральных кондиционеров, воздушно-тепловых завес с помощью смесительных насосных узлов. Особым вниманием жюри отметило систему «свободного охлаждения», где группы насосов, установленных на водно-гликолевой основе и внутреннем контуре холодоснабжения, обеспечивают получение «безмашинного» холода в зимний период. Применение автоматики обеспечивает ступенчатое отключение насосов в системе холодоснабжения в зависимости от холодопотребления здания.

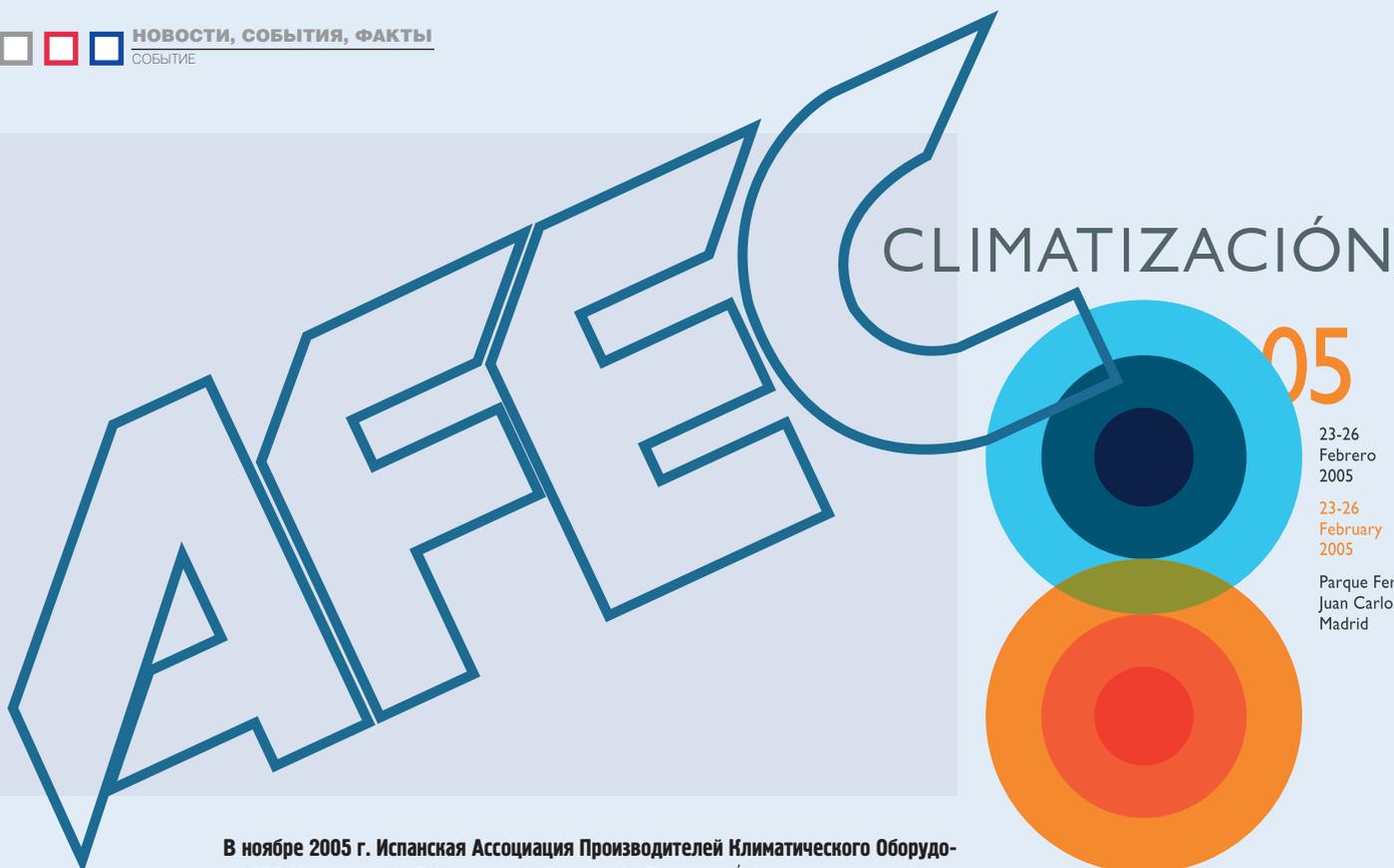
Масштабный проект организации канализационной системы в коттеджном поселке «Барвиха» представила проектная группа **ФГУП «Гипрорыбхоз»** под руководством **Л.К. МАКАГОНОВОЙ**. В поселке было установлено 14 канализационных насосных станций, связанных между собой. Для контроля за их работой введена система мониторинга. Для защиты режущего механизма насосов предусмотрена решетка-корзинка и введен барботаж — взмучивание осадка — на тот случай, если отводимые стоки будут приобретать критическое для насоса количество осадка. Задачу проектиров-

щиков осложняло то, что для монтажа коммуникаций были выделены небольшие площади, поэтому установка автоматики частично выполнена в подземных колодцах.

М.И. МАТВЕИЧЕВА, ГУП МНИИП «Моспроект-4». Специалистами этого института была спроектирована противопожарная система двух отсеков пожаротушения Конькобежного центра в Крылатском (г. Москва). Поскольку перекрытия стадиона выполнены из клееных деревянных конструкций, для второй зоны проектировщиками были предусмотрены лафетные стволы, напор которых обеспечивают противопожарные насосы. Такие насосы также были применены для оснащения помещений комплекса системами спринклерного пожаротушения.

Призовые места также заняли: **Г.И. ВЫШЛОВА, ОАО «Стройпроект»** — системы автоматического водяного пожаротушения подземной автостоянки жилого дома в Москве; **А.М. ЗЕНЬКОВИЧ, ОАО «20 Центральный Проектный Институт»**; **А.А. ВОЛКОВ, ГУП МНИИП «Моспроект-4»** — проект ИТП Городской клинической инфекционной больницы №2 (Москва); **А.Н. ГУСЕВ, ООО «Теплопрогресс-М»**; **В.Я. ОВЧИНИКОВА, ООО «АРХИНЖ»**; **С.С. АМИРДЖАНОВ, ФГУП «СантехНИИпроект»**; **Б.К. НЕДБАЙЛО, ТПО «Резерв»** — проект инженерных систем элитного жилого дома и фитнес-центра на Ивановском шоссе.

Все 12 победителей конкурса награждены почетными грамотами и поездкой в Данию с посещением головного завода GRUNDFOS. □



CLIMATIZACIÓN

05

23-26
Febrero
2005

23-26
February
2005

Parque Ferial
Juan Carlos I
Madrid



Salón Internacional
de Aire Acondicionado,
Calentamiento, Ventilación
y Refrigeración
International Air-Conditioning,
Heating, Ventilation and
Refrigeration Exhibition

В ноябре 2005 г. Испанская Ассоциация Производителей Климатического Оборудования — AFEC (Asociación de Fabricantes de Equipos de Climatización) при содействии Международной Мадридской Ярмарки — IFEMA (International Feria de Madrid), Испанского Института Внешней Торговли — ICEX (El Instituto Español de Comercio Exterior) выступила спонсором и организатором поездки для представителей ведущих отраслевых журналов из стран Восточной Европы: Венгрии — журнал «MAGIAR INSTALLATEUR», Польши — журнал «POLSKI INSTALATOR», России — журнал «С.О.Н.», Украины — журнал «М+Т» и Чехии — журнал «CHLAZENH KLIMATIZACE» с целью популяризации предстоящей выставки CLIMATIZACIÓN'2005 и испанской индустрии климатического и вентиляционного оборудования. Одной из основных задач для организаторов стало ознакомление с климатическим рынком Испании и освещение деятельности ассоциации AFEC.

Ассоциация AFEC

Испанская Ассоциация Производителей Климатического Оборудования — **AFEC** — была создана в 1977 г.

Сегодня 63 предприятия-производителя, относящиеся к сектору климатизации, являются полноправными ее членами. AFEC, которая в начале ориентировалась на защиту интересов испанских производителей, так изменила свой устав и адаптировалась к эволюции общества и потребностям своих членов, чтобы любой производитель, имеющий производственные мощности в Европейском Сообществе, прямо или через легального представителя мог стать ее членом. Таким образом, расширяется поле деятельности и становятся актуальными ее цели: общее продвижение сектора, продвижение кооперации между производителями, продвижение технологических исследований, расширение экспорта, участие в выставках и специализированных салонах, сотрудничество с государственной администрацией, сотрудничество с другими ассоциациями и т.д.

AFEC объединяет в области климатизации производителей охладителей и кондиционеров, оборудования для очистки воздуха, изготовителей конечных элементов —

диффузоров, решеток, заслонов, систем контрольного оборудования и т.д.

С течением лет и в ногу со все более глобализованной экономикой AFEC значительно усилила свое присутствие за границей через свою принадлежность, как полноправного члена, в Европейской Ассоциации Eurovent-Secomag. В ее структурах AFEC активно участвует в комиссиях и рабочих группах. В течение трех лет занимает председательское кресло, а в настоящее время является одним из вице-председателей, что означает принадлежность к совету директоров. К тому же Испания, и AFEC от ее имени, организовала две Генеральные Ассамблеи Eurovent-Secomag и готовится к принятию 3-ей Ассамблеи в 2006 г.

Сотрудничество с администрациями разного уровня как Испании, так и Европы, является другим направлением каждодневной работы Ассоциации. Таким способом принимается посильное участие в решениях и законодательских проектах, которые затрагивают сектор. Для примера можно выделить:

- RITE — Устав термического оборудования зданий. Европейский Устав о субстанциях, уничтожающих озоновый слой;
- Правила энергетического этикетирования;
- Энергетическую квалификацию зданий;

- Оценку иностранных законодательных проектов, которые могут воспрепятствовать свободному перемещению товаров, и т.д. С 1986 г. AFEC непрерывно возглавляла секретариат Испанского Комитета по Нормам и Стандартизации AEN/CTN 100 «Климатизация». Необходимо также сказать, что с самого начала AFEC была важной частью «Климатизации» и непосредственно выставки CLIMATIZACIÓN, посвященной климатическому оборудованию, как ее устроитель.

В рамках короткой (с 7 по 12 ноября), но насыщенной поездки, естественно, невозможно было охватить все предприятия, входящие в интересующий нас сектор. Поэтому генеральный спонсор и организатор ассоциация AFEC ограничилась основными и, с ее точки зрения, наиболее известными национальными производствами, которые сегодня достойно представляют Испанию на международном рынке. За время пребывания нам удалось посетить следующие заводы, относящиеся к сектору климатического оборудования: **GER, HITECSA, CIATESA, MONFRI, AIRFLOW**, а также главный офис и непосредственно ярмарочный комплекс выставочной компании **IFEMA**.

GER

Фирма GER S.A. является испанским производителем нагревательных, вентиляционных и кондиционирующих устройств для всех типов помещений — складов, мастерских, заводов, спортивных и других объектов. Компания была основана в 1968 г. и имеет уже достаточно большой опыт в области климатизации помещений. Сегодня GER является одним из важнейших испанских производителей промышленных нагревательных и холодильных установок, активно расширяющих свою деятельность на мировом рынке. Фирма имеет сертификаты AENOR 9002, Европейский сертификат и сертификат качества IQNET.



В производственную программу компании входят:

1. Нагреватели воздуха **WIND**: промышленной, коммерческой, бытовой серии, мобильные нагреватели и нагреватели с производственной установкой, а также окрасочно-сушильные кабины и специальные устройства для высоких температур.

2. Охладители воздуха **GLACIAR**: Большая гамма выпарных кондиционеров на основе технологии адиабатного охлаждения воздуха (заключается в принудительном прохождении ненасыщенного воздуха через влажную поверхность (панель) с целью снижения его температуры как можно ближе к точке росы).

Серия **G** — с использованием древесного волокна, серия **GK** — с использованием целлюлозы в виде медовых сотов.

3. Увлажнители и охладители воздуха **HUMER**: также на основе технологии адиабатного охлаждения в сочетании с принципом вакуумметрического давления и сверхдавления.

4. Вентиляционное оборудование **VENTIGRAN**: вентиляторы, корпуса вентиляторов, вентиляционные ящики, воздушные завесы и др.

5. Кондиционерное оборудование: кондиционеры с электрическим аккумулятором, кондиционеры с батареей для холодной воды, центральные единицы обработки воздуха, специальные компоненты и агрегаты.



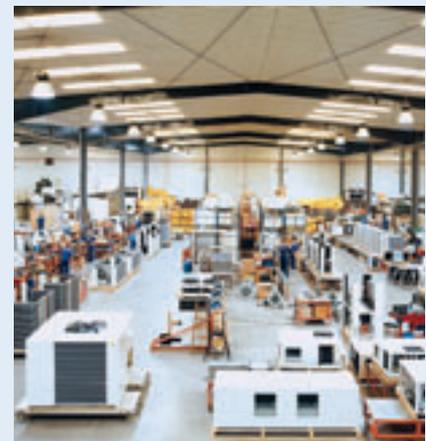
HITECSA

Компания HITECSA AIRE ACONDICIONADO S.L.U. была основана в 1982 г. Основным направлением деятельности является разработка, производство и продажа кондиционеров воздуха средней мощности для полупромышленных и промышленных объектов. Основной целью является обеспечение, прежде всего, внутреннего рынка климатического оборудования. Производство компании HITECSA нельзя в полной мере назвать массовым. Основным принципом является ориентация на определенного клиента. Несмотря на то, что вначале это была небольшая фирма, объединяющая группу



единомышленников, сегодня это довольно крупное предприятие, имеющее четыре производственных площадки: три к югу от Барселоны и одну в центре Испании недалеко от Мадрида. В настоящее время на производстве занято около 230 человек. Годовой объем составляет около 32 тыс. аппаратов с постоянным ежегодным приростом в 15%. Почти 88% продается на внутреннем рынке, а остальное идет на экспорт в близлежащие страны — Францию, Великобританию, Бельгию, Голландию, Норвегию, Швейцарию, Польшу, Румынию и др. Перспективным направлением являются страны Восточной Европы — недав-

но вошедшие или в скором будущем войдущие в Евросоюз. HITECSA является обладателем сертификата ISO 9001:2000, а также имеет сертификаты AENOR, Европейский сертификат и сертификат качества IQNET. В производственную программу HITECSA входят полупромышленные агрегаты кондиционирования воздуха, работающие как на охлаждение, так и на нагрев, мультизональные системы, а также центральные кондиционеры. Производственная линейка включает модельный ряд различных серий мощностью до 139 кВт (на охлаждение) и до 152 кВт (на нагрев).



CIATESA

Фирма CIATESA была основана в 1986 г. группой инженеров с широким опытом в секторе кондиционирования воздуха и альтернативных источников энергии.

Сегодня компания занимается разработкой, проектированием, производством и реализацией систем кондиционирования, охлаждения, обработки воздуха и теплообменников для промышленного и полупромышленного применения. После 18-летнего опыта работы в этой сфере штат сотрудников насчитывает 350 человек.

В 2003 г. оборот компании составил 42 млн евро, что на 23 % больше по сравнению с предыдущим годом. В 2004 г. планируемый оборот составляет 50 млн евро.



Основываясь на передовых технологиях (использование роботов и конвейерных автоматических линий), реализации собственных разработок и применении инновационных решений, компания достойно занимает лидирующее положение в Европе.

Уже сегодня доля компании на европейском рынке оценивается в 20 % с перспективой достичь в ближайшее время 24 %.

Ежегодно около 2,5 млн евро CIATESA вкладывает в собственное развитие и разработку новейших решений. Благодаря наличию 4 испытательных лабораторий, компания способна проводить достоверные исследования акустических параметров, темпе-

ратурных режимов, электрических характеристик и безопасности устройств.

Фирма обладает многими сертификатами качества (Eurovent, AENOR, IQNET, Европейский сертификат и сертификаты качества ISO 9001:2000) и является членом как национальных, местных, так и международных климатических ассоциаций. Сегодня компания выпускает более 2000 моделей уникального исполнения. В производственную линейку входит огромный ряд моделей для промышленного применения, специального промышленного применения (например, кондиционирование самолетов на земле, устройства для бассейнов и др.), бытового и коммерческого применения.



MONFRI

Компания **MONFRI S.L.** была основана в 1964 г. Основной ее деятельностью было и остается конструирование и производство полупромышленных систем для охлаждения и кондиционирования воздуха.

Постоянно и устойчиво развивая свои мощности, MONFRI обращает внимание не только на количество, но и на качество производимой продукции.

Гармоничное сочетание технических

и коммерческих решений привело к популяризации продукции не только на внутреннем, но и на внешнем рынке.

Современные решения и передовые технологии, применяемые при производстве, гарантируют качество и надежность конечной продукции.

За 40 лет работы MONFRI стала обладателем многих международных и европейских наград за дизайн, качество, инновационные технологии и др.

В производственную программу входят системы промышленного и полупромышленного применения для использования в производстве, на складских, промышленных помещениях, на объектах сельскохозяйственного типа, в общественных зданиях и местах общего пользования — охладители и кондиционеры, воздушные очистители и электростатические фильтры, центробежные и осевые вентиляторы, генераторы теплого воздуха и др.





AIRFLOW

Компания AIRFLOW S.A. — один из лидирующих производителей вентиляционных решеток и диффузоров — была основана в 1979 г., и для испанской промышленности кондиционирования воздуха AIRFLOW является хорошо известной торговой маркой, пользующейся большой популярностью и заслуженной репутацией. Изделия AIRFLOW являются неотъемлемым аксессуаром для про-

ектирования систем кондиционирования и вентиляционных систем, сочетающие в себе качество и конкурентоспособные цены.

Основатель компании Хосе Поло четыре года назад сделал ставку на честолюбивый проект, взяв за основу идею непрерывного и бесконечного совершенствования как продукции, так и непосредственно производственного процесса. Например, на образова-

тельные программы ежегодно отводится около 750 ч. Проводится постоянная модернизация систем управления, учета и контроля. Сегодня предприятие AIRFLOW предлагает широчайший ассортимент воздушных решеток и диффузоров во всем его многообразии, начиная от типоразмеров и заканчивая обширной цветовой гаммой, что может удовлетворить любые, даже самые изысканные запросы.



Выставочная компания IFEMA



Международная Мадридская Ярмарка IFEMA была основана в 1980 г., и в 2005 г. отмечает

свой 25-летний юбилей. Основными ее целями являются: организация коммерческих выставок, поддержка международных и национальных мероприятий, позиционирование Мадрида в качестве международной бизнес-столицы, содействие благосостоянию и трудоустройству в регионе.

Международная Мадридская Ярмарка — это 10 закрытых выставочных холлов общей площадью 150 тыс. м², 11 тыс. парковочных мест, обеспечение максимальной коммуникабельности как для участников, так и для посетителей выставок, удобство транспортных коммуникаций и связи с центром города и аэропортом. К 2007 г. планируется завершение строительства и оборудования дополнительных выставочных площадок общей площадью 50 тыс. м², новый вход и дополнительные места для парковки. Годовой календарь насчитывает 75 выставок с периодичностью раз в полгода, в год и два года. Из 70 выставок в 2003 г. 43 было организовано непосредственно IFEMA. Общей сложностью было арендовано около 1,1 млн м² площадей. Количество участников достигло 20 500 компаний, число посетителей — 3,8 млн человек. Одной из выставок, представляющей интерес для сектора климатиче-



ской и вентиляционной техники, является выставка CLIMATIZACIÓN, которая организуется совместно и при поддержке AFEC.

Климатическая выставка CLIMATIZACIÓN'2005

Международная выставка CLIMATIZACIÓN — лидирующая ярмарка, представляющая интересы сектора кондиционирования воздуха, отопления, вентиляции и охлаждающей техники. В 2005 г. 11-я по счету выставка CLIMATIZACIÓN'2005 пройдет с 23 по 26 февраля в выставочном комплексе Feria de Madrid (Parque Ferial Juan Carlos I) в Мадриде (Испания).

Выставку CLIMATIZACIÓN один раз в два года организует IFEMA — Feria de Madrid. В 2003 г. в выставке участвовали 1408 компаний, из них 606 прямых участников (507 национальных и 99 иностранных). Зарегистрированное количество посетителей:

43 822 человека. Общая площадь выставки — 107,5 тыс. м², площадь выставочных мест — 50,7 тыс. м². Выставка охватывает следующие секторы: кондиционирование воздуха, теплоизоляционные материалы, отопление и горячее водоснабжение, насосное оборудование, промышленные и коммерческие холодильные установки, монтажные системы и системы регулирования и контроля, трубы и фитинги, вентиляционное оборудование, инструменты для монтажных работ. Из них 46 % занимает сектор кондиционирование и вентиляция, 40 % — отопление и горячее водоснабжение, 8 % — промышленное и коммерческое холодильное оборудование.

Профиль посетителей выставки CLIMATIZACIÓN в 2003 г.: монтажники — 32 %, работники сервисных и эксплуатационных служб — 15 %, инженеры — 10 %, производители — 9 %, технические работники — 8 %, строители — 5 %, оптовики — 4 %, другие — 8 %.

В 2005 г. ярмарка CLIMATIZACIÓN'2005 пройдет в десяти павильонах:

- №№1, 2, 3, 4, 5 — отопление и горячее водоснабжение;
- №6 — системы автоматики, контроля, программного обеспечения и промышленные и коммерческие холодильные установки;
- №№5, 8, 10 — кондиционирование воздуха и вентиляция;
- №7 — энергосберегающее оборудование.

Выражаем признательность за теплый прием и интересную и познавательную поездку менеджеру Ассоциации AFEC Хосе Марии Ортис.

Озонирование в водоподготовке. История и практика применения

Озонирование — достаточно модное нынче слово, связываемое с неким очень современным и действенным способом очистки воды. Это верно и неверно. Во-первых, озон — это не только мощное средство для подготовки питьевой воды. Перечень областей, в которых используется озон, как обеззараживающее средство, средство для удаления запахов, катализатор химических и технологических процессов, достаточно велик. Он очень эффективен при обработке воздуха (дезинфекция помещений для хранения продуктов, содержания животных, очистка загрязнений воздуха при выбросе после «грязных» металлургических и химических производств), в предпосевной обработке семян, при обработке целлюлозы, отбеливании тканей. Озонирование воздушной среды улучшает условия труда, снижает микробную загрязненность в 3–4 раза. Отдельной и важной отраслью использования озона является медицина, в которой применяются озонированные физиологические растворы, озонная аутогемотерапия, озон используется при лечении ожоговых заболеваний, для ингаляций. Во-вторых, озон и его действие известны и изучаются достаточно давно. В-третьих, как чаще всего и бывает в природе, озон — не панацея от всех бед.



Л.В. МОЖАЕВ, И.М. ПОМОЗОВ, В.К. РОМАНОВ

В ОБЛАСТИ водоподготовки озон также используется в нескольких направлениях:

- очистка питьевой воды из поверхностных или подземных источников;
- очистка сточных вод;
- очистка воды в системах оборотного водоснабжения бассейнов.

В данной статье мы остановимся только на одном аспекте использования озона — подготовка питьевой воды.

Несомненно, что озонирование является одним из наиболее экологически чистых и универсальных методов обработки воды.

Озонирование, как средство для обеззараживания, впервые было опробовано в 1886 г. во Франции. С 1905 г. в России начала действовать экспериментальная установка для озонирования воды при Петропавловской больнице. В 1911 г. в Петербурге была введена в строй самая крупная в мире производственная установка озонирования, обработавшая 44 500 м³ воды в сутки. В мире на сегодняшний день работает множество систем водоподготовки, использующие озонирование: во Франции, Канаде, Швейцарии, Италии, Германии, Саудовской Аравии и др.

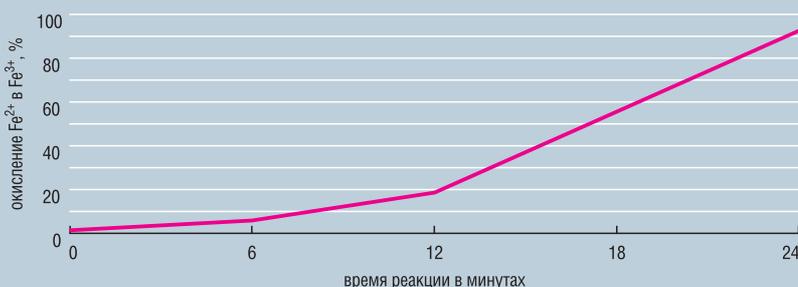
На технологии озонирования выросли такие известные фирмы, как «Озония», «Дэгремон», «Трейлигаз».

В советское время в большом масштабе озонирование было использовано на Восточной водопроводной станции в Москве. В 1968 г. станция была оснащена озонаторами французской фирмы «Трейлигаз». Однако из-за относительной дороговизны оборудования, строгости технологии и нестабиль-

Рис. 1. Окисление Fe²⁺ воздухом (температура 22°C, pH = 5,9)



Рис. 2. Окисление Fe²⁺ озоном (температура 22°C, pH = 5,9)



Железо (Fe). Доза озона: 0,44 г озона/г Fe
уравнение реакции — $2\text{Fe}^{2+} + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + \text{O}_2 + 2\text{OH}^-$
или $2\text{Fe}^{2+} + \text{O}_3 + 5\text{H}_2\text{O} \Rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{O}_2 + 4\text{H}^+$

ного качества выпускаемого оборудования озонирование долго оставалось на уровне эксперимента. В настоящее время вновь проводятся эксперименты по отработке отечественного оборудования для возможного использования на Рублевской и Юго-Западной водопроводных станциях.

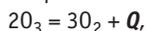
Использование озона для очистки питьевой воды в РФ регламентируется следующими документами:

- СНиП 2.04.02–84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;

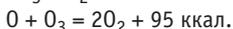
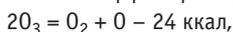
- Методические рекомендации по применению озонирования и сорбционных методов в технологии очистки воды природного и антропогенного происхождения. — М., НИИКВОВ, 1995 г.

Озон является аллотропической модификацией кислорода (O₃) и при нормальной температуре и давлении представляет собой газ бледно-фиолетового цвета. В природном состоянии озон находится в высоких слоях атмосферы, где возникает фотохимическим путем под действием солнечной радиации. Он обладает

характерным «грозовым» запахом и в переводе с греческого означает «пахучий». В искусственных условиях озон получают различными методами, но всегда растворенным в воздухе или кислороде. В производственных процессах получения озона для очистки воды озono-воздушную смесь получают при помощи «тихого» электрического разряда в озонаторах. Реакция получения озона характерна получением из кислорода воздуха при его возбуждении не только озона, но и атомарного кислорода:



где Q — тепловой эффект реакции:

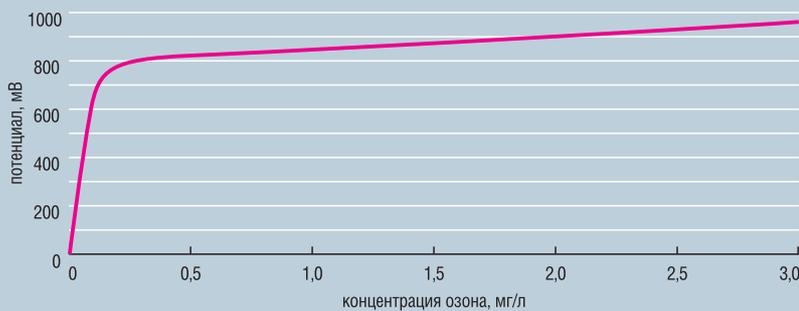


Озон является наиболее сильным из известных природных окислителей, имеет высокую растворимость и активно вступает в реакцию с органическими и неорганическими веществами, его редокс-потенциал составляет 2,07.

Обработкой озона достигаются следующие цели:

- снижение цветности и увеличение прозрачности воды за счет разложения в первую очередь гуминовых кислот;
- удаление привкусов и запаха, обусловленных присутствием соединений минерального и органического происхождения;
- удаление металлов (полное окисление), в первую очередь тяжелых металлов, эффективное обезжелезивание, удаление марганца — см. рис. 1 и 2; Графики показывают сравнение между обычной аэрацией и окислением озоном. Окисление озоном существенно быстрее, чем аэрация. Железо, которое связано с гуминовыми кислотами, также окисляется озоном. При этом следует учитывать увеличение дозы озона;
- окисление и разложение фенольных соединений, соединений азота (аммиак, нитраты, нитриты), сероводорода, цианидов;
- окисление и разложение СПАВ и нефтепродуктов;
- значительное улучшение комплексных показателей окисляемости ХПК (химическое поглощение кислорода) и БПК (биологическое поглощение кислорода). За счет высокой окислительной способности;
- стерилизация и дезинфекция. Практически не известны микроорганизмы, бактерии, споры и вирусы, стойкие к озону. В отличие от хлора эффекта «привыкания» при озонировании не наблюдается, а время разрушения их озоном в 10–30 раз меньше при меньшей дозе. Озон разрушает бактерии

Рис. 3. Зависимость потенциала от концентрации озона



за счет окисления свободных гидросульфитных групп фермента SH-группы белка, быстрое разрушение вирусов озоном можно объяснить быстрым окислением сульфидных групп.

Дозы озона, в зависимости от состава обрабатываемой воды, составляют от 0,5 до 5 мг/л, время реакции озono-воздушной смеси с водой для эффективного окисления примесей — от 1–2 до 10–15 мин.

Универсальным показателем стерилизации воды является окислительно-восстановительный потенциал воды. Обычно при значении 700 мВ достигается полная стерилизация воды. Для стерилизации посуды, тары, бутылок необходим более высокий потенциал. Но и при более низких значениях окислительно-восстановительного потенциала достигается существенное сокращение количества микробов.

Например, в аквариумных системах величины от 300 до 400 мВ дают хорошие результаты.

Рис. 3 показывает соотношение между содержанием озона и окислительно-восстановительным потенциалом в более широком диапазоне, из чего следует, что значения не растут выше 1000 мВ даже при очень высоких дозах озона. Кроме того следует отметить, что соотношение не постоянно. Оно зависит от качества воды и pH.

Одним из преимуществ озона с гигиенической точки зрения является неспособность, в отличие от хлора, к реакциям замещения, в воду не вносятся посторонние примеси и не возникают вредные для человека соединения. Особенностью озона является его быстрое разложение в воде с образованием кислорода, т.е. озон обладает полной экологической безопасностью. Время «жизни» озона в воде — 10–15 мин.

Из перечисления основных направлений использования видно, что действие его основано в первую очередь на процессах окисления. Именно с необходи-

мостью окисления несвойственных воде примесей связано большинство процессов очистки, однако есть загрязнения, не поддающиеся окислению и, следовательно, не удаляемые озоном. Это (кроме, конечно, механических загрязнений, взвешенных веществ) галогены (фтор, бром) и соли, в т.ч. соли жесткости.

Таким образом, наряду с несомненными преимуществами, как наиболее эффективного, комплексного и естественного реагента, у озона есть и недостатки. Озонирование не может быть единственным универсальным методом очистки воды, избавляющим ее от всех возможных загрязнений и является только одной из ступеней водоподготовки. Кроме того, применение озона накладывает некоторые технологические ограничения.

Во-первых, из-за насыщения воды озono-воздушной смесью она приобретает высокую окислительную способность и становится коррозионно-активной. Особенно коррозионная активность может возрасти при повышении температуры или снижении давления в системе (падает растворимость кислорода в воде). Это требует использования оборудования и материалов, стойких к озону (трубы из ПВХ или нержавеющей стали, реакторы и емкости для хранения озонированной воды из ПВХ или бетона) и т.п.

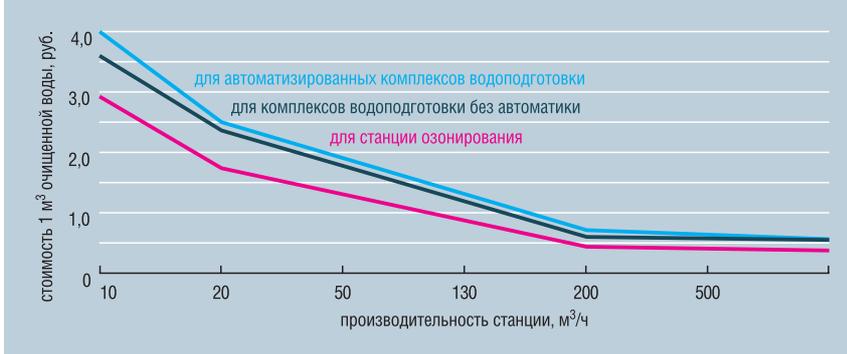
Во-вторых, озонирование — это процесс, требующий определенного состава оборудования:

- озоногенератор, в котором осуществляется выработка озона из воздуха или кислорода;
- система введения озона в воду и его смешения;
- реактор — емкость, в которой за счет перемешивания и выдержки обеспечивается необходимое время реакции озона с водой;
- деструктор озона для удаления остаточного непрореагировавшего озона;
- приборы контроля озона в воде и воздухе.

Табл. 1. Основные технические характеристики озонаторного оборудования

Характеристики оборудования	310.10	310.50	310.100	310.200	310.500
Производительность, г-О ₃ /ч	10	50	100	200	500
Концентрация, г-О ₃ /ч	20	20	20	20	20
Расход воздуха, м ³ /ч	0,5	2,5	5	10	25
Напряжение основное, В	220/380	220/380	220/380	220/380	220/380
Напряжение вторичное, кВ	6	6	6	6	6
Потребная мощность, кВт	1,35	1,65	3,3	6,8	20
Вес, кг	50	230	280	420	1050
Габаритные размеры (дхшхв), мм	600×600××250	1200×600××1200	1200×600××1200	1200×600××1500	1200×1620××1800
Кол-во электродов	14	32	63	148	344
Кол-во компрессоров	1	1	1	1	3

Рис. 4. Удельная стоимость очистки воды с использованием озона



Это оборудование надо размещать в отдельном помещении, оборудованном вентиляцией, эксплуатировать, выполняя необходимые профилактические мероприятия.

В-третьих, существуют ограничения по количеству озона в воде (доза остаточного озона — не более 0,1 мг/л) и в воздухе (ПДК озона в помещении, где работают люди, — не более 0,1 мкг/л).

Однако опыт использования озонирования на современном этапе, накопленный для систем разной производительности, говорит о том, что эту технологию можно и нужно применять не только на мощных водопроводных станциях, отве-

чающих за снабжение водой крупных городов, но и в системах водоподготовки малой и средней производительности.

Несомненно, что качество воды при водоподготовке с использованием озонирования, будет значительно выше, чем при прочих технологиях, однако экономической оценке этот параметр можно подвергнуть только в оборотных системах. Еще одним преимуществом использования озонирования является то, что при относительно высокой стоимости первичных капитальных затрат эксплуатационные затраты связаны только с потреблением электроэнергии (в среднем 0,05–0,07 кВт на 1 г озона). Рис. 4 позволяет

оценить затратную сторону на основе приведенной стоимости обработки 1 м³ воды. График составлен с учетом коэффициента эффективности капитальных вложений 0,12, а также затрат на электроэнергию и эксплуатационный персонал.

Станция озонирования — только оборудование, необходимое для озонирования. Станция водоподготовки — блоки озонирования и фильтрования. Автоматизированный комплекс — блоки озонирования и фильтрования, управляемые от микро-РС.

Для доочистки водопроводной воды и большинства вод из подземных источников московского региона может быть предложена технология преозонирования с последующим фильтрованием на кварцевой или угольной засыпке.

Для озонирования производительностью до 500 г озона в час (от 250 до 1000 м³/ч обрабатываемой воды) используются озонаторы в моноблочном исполнении, включающие в себя блоки осушки воздуха до точки росы — 60°С, безмасляный компрессор, высоковольтный трансформатор, разрядную камеру и систему управления. Озон вырабатывается из окружающего воздуха, охлаждение разрядных трубок также осуществляется воздухом.

Озонаторы типа «Мультизон» выпускаются НТЦ «Озон».

Основные технические характеристики озонаторного оборудования представлены в табл. 1.

Система эжекции. Ввод озона в воду осуществляется в напорной схеме. Режим работы в напорной схеме очень надежен. Озон не может попасть в систему, если в озоновой магистрали есть утечки. Если в озоновой магистрали идет подсос озона или недостаточно разряжение в магистрали эжекции, озонатор выключается. Давление всасывания и давление напора одинаковые. ➤

Рис. 5. Система эжекции

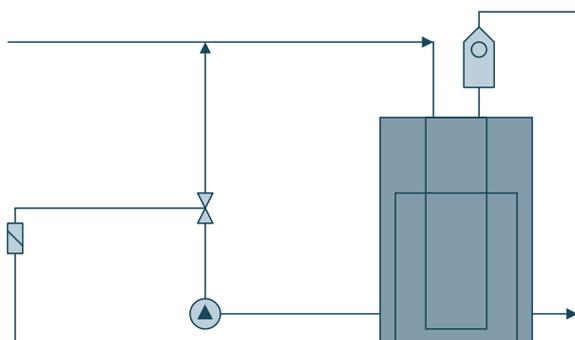
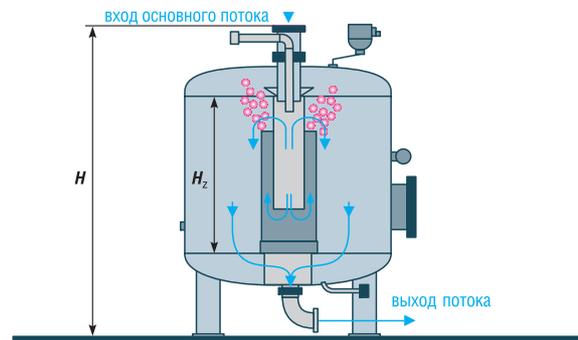


Рис. 6. Реагентная камера



**ПРИВОДИМ ВОДУ
В ДВИЖЕНИЕ ...
УЖЕ 60 ЛЕТ**



2005

GRUNDFOS®



НАСОСЫ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В реакторе создается внутренний поток. Он способствует более интенсивному перемешиванию. Более того, после остановки системы водоочистки этот принцип позволяет начать работу системы эжекции так, что вода, оставшаяся внутри реактора, будет очищаться перед подачей основного потока. Таким образом достигается более высокая степень безопасности эксплуатации системы. При таком варианте необходим насос в озоностойком исполнении. При низком давлении в системе насос может быть выполнен из пластика. При более высоком давлении в системе насос должен быть изготовлен из нержавеющей стали.

Реактор или реагентная камера

предназначены для смешивания насыщенной озонной смеси, подаваемой через систему эжекции, с основным потоком и обеспечения необходимого для реакции времени выдержки.

Реагентная камера конструируется в соответствии с требованиями заказчика.

Расход воды, давление в системе и состав воды, так же как и наличие существующей системы очистки воды влияют на конструкцию, материал и объем реагентной камеры и системы смешения.

Реагентная камера, показанная на рис. 6, рассчитана на большой расход воды, давление до 6 бар и более, время реакции 2–6 мин и более.

Деструктор. Каталитический деструктор предназначен для отделения газовой фазы и удаления озона, не прореагировавшего с водой. В верхней части размещен картридж с активированным углем, состоящий из двух труб одна в другой. Перед началом работы нижняя часть деструктора должна быть заполнена водой (см. рис. 7).

Озонсодержащий газ поступает в деструктор озона из реагентной камеры. Проточная вода поступает одновременно с газом в нижнюю емкость. В верхней части размещен картридж с активированным углем, состоящий из двух труб одна в другой, что увеличивает площадь рабочей поверхности и интенсифицирует процесс перевода озона в кислород.

Станции водоподготовки на основе озонирования использованы в системе доочистки питьевой воды в жилых и административных комплексах г. Москвы, в частности в АО «Газэкспорт», АО «Стройтрансгаз», в доме на ул. Крылатские холмы, д. 15, в комплексе отдыха «Завидово» при МИД РФ и везде показали отличные результаты по обеспечению высокого качества воды.

Рис. 7. Деструктор (1 — верхний фланец; 2 — активированный уголь)

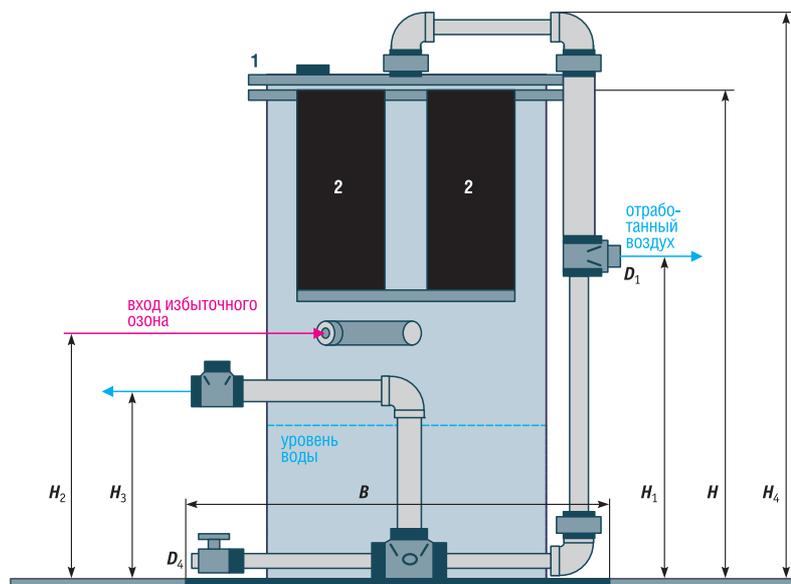


Табл. 2. Технические характеристики деструктора

Деструктор озона для систем до	Площадь основания	Высоты					Соединения			
		H ₄	H	H ₁	H ₂	H ₃	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
30 г/ч		1400	1225	620	400	300	32	32	40	20
120 г/ч		1750	1500	700	480	400	63	63	40	20
250 г/ч		1850	1750	750	480	400	63	63	40	20
500 г/ч		2000	1750	750	480	400	63	63	50	20

Табл. 3.1. Показатели качества воды, очищенной по технологии преозонирования с фильтрованием на кварцевой засыпке

Показатель, единица измерения	Обозначение	Нормативы		Данные Мосводоканала ЗВС	Данные анализов После очистки
		Россия	ЕЭС		
а) Органолептические показатели					
Вкус и привкус, балл					
— при 12°С	—	2	0	1	0,00
— при 25°С	—	2	0	1	0,00
Мутность, мг/л	—	1,5	0,3	1,3	0,30
Цветность, град.	—	20	10	18	3,00
Запах, балл					
— при 12°С	—	2	0	—	0,00
— при 25°С	—	2	0	—	0,00
б) Физико химические показатели					
pH, мг/л	—	6,0–9,0	6,5–9,5	7,04–7,94	7,94
Хлориды, мг/л	(Cl)	350	250	16,5–23,5	20,50
Сульфаты, мг/л	(SO)	500	250	20,0–57,8	29,60
Кальций, мг/л	(Ca)	—	100	48–67,1	2,30
Магний, мг/л	(Mg)	30	30	12,2–21,3	1,50
Натрий, мг/л	(Na)	200	20	3,79–10,20	5,97
Калий, мг/л	(K)	—	10	2,3–12,5	3,46
Алюминий, мг/л	(Al)	0,5	0,2	0,39	0,11
Сухой остаток (общая минерализация), мг/л	—	1000	500	234–275	193,50
Жесткость общая, мг-экв/л	—	7,0	—	3,5–5,0	3,80
Кислород растворенный, мг-экв/л	—	—	—	6,9–13,1	15,00
Остаточный хлор свободный после 30 мин контакта, мг-Cl/л	—	0,3–0,5	0,1	0,5–0,7	0,00
Полифосфаты остаточные, мг/л	(PO)	3,5	5	0,1–0,09	—
Озон остаточный, мг/л	—	0,3	0,3	—	0,05

Табл. 3.2. Показатели качества воды, очищенной по технологии преозонирования с фильтрованием на кварцевой засыпке

Показатель, единица измерения	Обозначение	Нормативы		Данные Мосводоканала ЗВС	Данные анализов После очистки
		Россия	ЕЭС		
в) Нежелательные загрязнения					
Нитраты, мг/л	(NO ₃)	45	50	1,59–5,20	3,700
Нитриты, мг/л	(NO ₂)	3,3	0,5	0,002–0,05	0,004
Аммиак солевой, мг/л	–	2	0,5	0,12–0,65	–
Окисляемость перманганатная, мг-О ₂ /л	–	5	5	2,3–5,2	3,600
Фенолы, мкг/л	–	1,0	0,5	–	< 0,20
Общий органический углерод, мг/л	–	–	50	32,0–42,0	0,160
Бор, мг/л	(B)	0,5	1	–	< 0,05
ПАВ, мг/л	–	0,5	0,2	–	0,012
Хлороформ, мкг/л	–	200	30	15,0–108	27,500
4-хлористый углерод, мкг/л	–	6	3	0,7–3,8	–
1,2-дихлорэтан и тетрахлорэтилен, мкг/л	–	1,0	0,5	–	0,002
Железо, мг/л	(Fe)	0,3	0,2	0,01–0,09	0,016
Марганец, мг/л	(Mn)	0,1	0,05	0,01–0,08	0,014
Медь, мг/л	(Cu)	1,0	0,05	0,0015–0,0025	0,004
Цинк, мг/л	(Zn)	5	0,1	0,002–0,012	0,011
Кобальт, мкг/л	(Co)	100	–	0,08–0,8	0,350
Фтор, мг/л	(F)	0,7–1,5	0,7	0,11–0,20	–
Хлор остаточный связанный, мг/л	–	1, 2	0, 1	0,89–1,17	0,05
Барий, мкг/л	(Ba)	2	0, 5	0,12–0,65	0,495
Серебро, мкг/л	(Ag)	50	10	0,1–0,2	0,050
Мышьяк, мкг/л	(As)	50	10	0,65 2,61	1,970
Бериллий, мкг/л	(Be)	0,2	0,1	< 0,05	< 0,02
Кадмий, мкг/л	(Cd)	1	5	0,1–0,6	0,060
Цианиды, мкг/л	(CN)	35	50	0,01–0,015	–
Хром, мкг/л	(Cr)	50	50	0,37–3,9	2,750
Ртуть, мкг/л	(Hg)	0,5	1	< 0,1	< 0,20
Никель, мкг/л	(Ni)	100	20	0,40–5,05	1,830
Свинец, мг/л	(Pb)	0,3	0,05	0,01–0,09	0,008
Сурьма, мкг/л	(Sb)	50	10	0,02–0,12	0,090
Селен, мкг/л	(Si)	10	10	0,09–0,17	0,080
Ванадий, мкг/л	(Zn)	100	–	0,08–0,65	0,570
Стронций, мг/л	(Sr)	7	–	0,082–0,24	0,125
Бенз(а)пирен, мкг/л	–	0,005	0, 01	0,0039–0,0045	< 0,003
Дибромхлорметан, мкг/л	–	30	–	3	0,850
Бромдихлорметан, мкг/л	–	30	–	6	1,900
Нефтепродукты, мг/л	–	0,1	–	0, 02	< 0,020
Формальдегид, мг/л	–	0,05	–	0,01–0,02	0,010
Линдан, мкг/л	–	2	0,5	2,9 _ 10–7	< 0,010
2,4,6-трихлорфенол, мг/л	–	0,004	–	2, 2 _ 10–6	< 0,005
Полиакриламид, мг/л	–	0,050	–	–	0,010
Основные бактериологические показатели					
Коли-индекс	–	3	–	3	0,0
Общие колиформные бактерии, в 100 мл	–	не должны обнаруживаться			0,0
Общее микробное число	–	50		15	10,0
Цисты лямблий, в 50 мл	–	не должны обнаруживаться			0,0
Термотолерантные колиформные бактерии, в 100 мл	–	не должны обнаруживаться			0,0
Колифаги, в 100 мл	–	2	–	–	0,0
Споры сульфитредуцирующих клостридий, в 20 мл	–	не должны обнаруживаться			0,0

При обработке московской воды была использована технология преозонирования с фильтрованием на кварцевой засыпке. Анализы были проведены более чем по 50 показателям, и по всем аспектам вода отвечала самым высоким требованиям СанПиН и ЕЭС (см. табл. 3).

По отзывам потребителей вода стала очень вкусной, прозрачной.

Технология преозонирования с фильтрованием на кварцевой или угольной засыпке хорошо работает почти на всех «подмосковных» водах без дополнительных ступеней очистки. Особенно эффективно использование озона для очистки минеральных вод, поскольку он не меняет солевой состав.

При сложном составе загрязнений целесообразно использовать озон после предварительной очистки воды, например, после осветлителей, чтобы удалить из воды более легкоудаляемые примеси и не «палить из пушки по воробьям».

Одним из первых этапов проектирования является правильное определение необходимой дозы озона при обработке 1 м³ воды. Сделать это можно на основании анализов воды и рекомендаций по требуемым дозам озона для удаления тех или иных загрязнений.

Чтобы выбрать из множества предлагаемого на рынке отечественного и импортного оборудования, необходимо учитывать технические характеристики оборудования, но не по тому, сколько воды можно обработать данной установкой, а по ее производительности по озону, учитывать особенности технологии получения озона и требований к окружающей среде и внешним коммуникациям, комплектацию поставляемого оборудования.

Иногда целесообразно включить озонирование, как дополнительную ступень очистки, в состав действующих сооружений. В этом случае важно определить место озонирования в технологической цепочке, материалы оборудования и трубопроводов, использованных ранее.

И конечно, правильнее поручить разработку технологии с использованием озонирования специалистам, имеющим опыт в этой области. Группа компаний «Озон» и ее проектная фирма «Стройпроект-М.О.» обладает такими знаниями и опытом, комплектацию, монтаж и сервисное обслуживание выполнят другие фирмы этой же группы компаний. □

Бестраншейная реновация канализационных коллекторов больших диаметров: проблемы и решения

Актуальность бестраншейной реновации (бестраншейного капитального ремонта) отечественных канализационных коллекторов больших диаметров у специалистов не вызывает сомнений. Значимость и необходимость скорейшего наращивания этого вида ремонта самотечных трубопроводов диаметрами 1200–3000 мм стремительно нарастает. Последнее объясняется крайне ветхим состоянием значительной части железобетонных коллекторов, «отказы» которых приводят к соответствующим негативным последствиям: техногенного (для социально-производственной инфраструктуры) и санитарно-экологического (для населения городов) характера.

М.А. МОРДЯСОВ,
НИИ коммунального водоснабжения
и очистки воды (НИИКВОВ, Москва)

Схемные решения основных силовых элементов при бестраншейной реновации железобетонных коллекторов больших диаметров
а) технология высоконесущих силовых элементов: традиционная железобетонная (полимерная) труба-обичайка с заливкой межтрубного пространства пескобетоном; б) технология средненесущих комбинированных элементов (химстойкость и нагрузки): «умеренно» несущая стеклопластиковая труба-обичайка (опалубка) с заливкой межтрубного пространства «несущим» пескобетоном; в) технология малонесущих комбинированных элементов (Rib-Loc — химстойкость): «слабонесущая» (стыкуемая на месте из ПЭ-полосы) спиралевидная труба с заливкой межтрубного пространства полимерсоставом



Изношенность железобетонных коллекторов объясняется рядом причин, среди которых важное место занимают: жесткое физикохимическое воздействие сероводорода и сульфидов, с образованием на своде коллектора конденсата из 3–5 % серной кислоты, а также последующей генерацией «солей Дюваля» в теле трубы, которые увеличивают объем извести в бетоне примерно в 40 раз, как бы «взрывая» материал коллектора изнутри. Одновременно, связанный кальций бетона превращается в гипс.

Анализируя варианты технологий, перспективные для бестраншейной реновации отечественных канализационных коллекторов, можно сделать вывод, что адекватные методы капитального ремонта должны базироваться на обязательном использовании внутренних элементов, обладающих высокой химстойкостью (особенно к H_2SO_4) и должной несущей способностью. Последнее связано с тем, что выработка ресурса отечественных коллекторов большого диаметра во многих случаях превышает 60–70 %. Поэтому простая герметизация таких трубопроводов (на-

пример, тонкослойными «рукавными» полиэфирными материалами или тонкостенными полиэтиленовыми лейнерами) не остановит их начавшейся деформации и не обеспечит расчетных сроков эксплуатации (50–80 лет), требуемых после соответствующего капитального ремонта.

Реновация по технологии стеклопластиковых обичаек-опалубок — главная тема настоящей статьи. Аргументы за эту технологию: высокая химстойкость и адекватные несущие-прочностные параметры, в т.ч. из-за «заводского» производства труб; удобство и легкость монтажа; возможность осуществления работ отечественными строймонтажными организациями. Минусы: сравнительно высокая стоимость стеклопластиковых труб-обичаек и значительные затраты на доставку крупногабаритных элементов к местам капитального ремонта коллекторов. То есть доставка 1 погонного метра трубы ($D_{\text{вн}} \approx 1800\text{--}2800\text{ мм}$, $L \approx 2500\text{--}6000\text{ мм}$) за несколько сотен километров может достигать 30 % от стоимости реновационных работ, которые обычно составляют около 50 % от затрат на строительство нового коллектора.

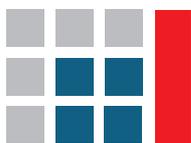
Инициативные поисковые проработки, проводимые объединенными усилиями специалистов НИИКВОВ, Центрального НИИ специального машиностроения (ЦНИИСМ, Москва), Елабужского завода композитных изделий (ЕЗКИ) и «Челны-водоканала» (Набережные Челны), позволяют организовать специализированное цеховое производство стеклопластиковых труб-обичаек для капитального ремонта больших коллекторов в регионах. Производство может быть развернуто практически на любых переоснащаемых площадях. При этом стоимостные параметры специально разработанных труб-обичаек будут существенно дешевле нынешних прототипов (приближаясь к стальным с внутренней и наружной изоляцией), поскольку избыточные «аэрокосмические» характеристики прототипов будут адаптированы для нужд отечественного коммунального водного хозяйства. Такие стеклопластиковые трубы целесообразно применять и для строительства новых канализационных коллекторов. А соотношение затрат и качества не будет уступать любым зарубежным аналогам. □



www.mosbuild.com

Главная выставка года
4-7 апреля 2005
Э к с п о ц е н т р

MosBuild 



heat*vent

Системы отопления,
вентиляции,
кондиционирования воздуха
и искусственного охлаждения

В рамках выставки – 7-й международный форум Heat*Vent

Зарегистрироваться и получить дополнительную информацию Вы можете на официальном сайте выставки www.mosbuild.com

Организаторы:



ITE
Москва: +7 (095) 935 7350
Лондон: +44(0) 20 7596 5130/5172
www.mosbuild.com



IEG-GIMA
Germany
T: +49 (40) 235 2440
www.ieg-gima.de

При сотрудничестве:



При содействии:



Если трубы подделывают, значит это кому-нибудь нужно?

Компания Pipe Life — один из крупнейших европейских производителей полимерных труб для наружной и внутренней канализации. Материалы, производимые компанией, пользуются заслуженным успехом на строительных площадках Москвы, Санкт-Петербурга и России, их качество по достоинству оценено ведущими игроками рынка.

Из всего ассортимента Pipe Life выгодно выделяются трубы для наружной безнапорной канализации PRAGMA, которые благодаря своим уникальным техническим характеристикам быстро завоевали популярность. Но, как это часто бывает, в последнее время появилось множество подделок на этот действительно востребованный товар.

Об отличительных характеристиках труб PRAGMA и о том, как компания «РосПайп» реагирует на недобросовестную конкуренцию, мы побеседовали с заместителем руководителя по продажам компании Pipe Life (Россия) Сергеем КУРКОВЫМ.



этого — уменьшение кольцевой жесткости, а именно этот параметр является определяющим при выборе безнапорных систем бытовой и ливневой канализации, так как именно жесткость трубы обеспечивает ровный уклон — необходимое условие установки и монтажа.

Часто трубы-подделки еще на этапе хранения теряют свою форму. Труба PRAGMA выполнена из полипропилена, что обеспечивает ее высокую плотность и соответствие всем техническим требованиям.

Если, например, сравнивать термостойчивость, то полипропилен способен некоторое время удерживать температуру около 100°C, в то время как полиэтилен теряет свои эксплуатационные свойства уже при 50°C.

которые можно увидеть даже невооруженным глазом, свидетельствуют о том, что при производстве трубы использовано старое оборудование, наверняка списанное в Европе.

В трубах PRAGMA указанные дефекты недопустимы — они выпускаются на современном оборудовании с учетом последних высокотехнологичных решений на лучших заводах Норвегии, Швеции и Польши.

— Выходит, что у подделок одни недостатки?

— Нет, есть одно обстоятельство, которое на первый взгляд может показаться достоинством — цена, которая гораздо ниже инженерных систем PRAGMA. Собственно говоря, этим и пытаются спекулировать недобросовестные конкуренты.

— Сергей, как Ваша компания отвечает на появление схожих инженерных систем, которые внешне полностью копируют трубы PRAGMA, но заметно уступают им по качеству?

— Конечно, и мы, и наши дилеры озадачены сложившейся ситуацией. С одной стороны, появление подделок свидетельствует о высоком статусе инженерных систем PRAGMA, но с другой, получается, что наша компания несет моральную ответственность за приобретенный некачественный продукт. Поэтому, заботясь о своих клиентах, мы постоянно проводим консультации и показываем ярко выраженные отличия труб PRAGMA от аналогов недобросовестных конкурентов.

— А в чем основные качественные отличия труб PRAGMA от их подделок?

— Несмотря на внешнее сходство, отличий действительно много. Подделки изготовлены из полиэтилена — материала, плотность которого намного меньше плотности полипропилена. Следствие

— Есть ли другие отличительные особенности, кроме технических свойств материалов, применяемых для изготовления?

— Да, их много. Специфичная конструкция раструба, например. Большинство подделок не обеспечивает герметичность соединения, что рано или поздно приведет к протечке.

Заметим, что в трубах PRAGMA, раструб является отдельной деталью, изготовленной методом литья и приваренной к трубе с соответствующим контролем жесткости и герметичности самого соединения. Важнейшим фактором качества является не только жесткость самой трубы, а всей системы ТРУБА-РАСТРУБ-ТРУБА.

Также у подделок отсутствует система фитингов, что существенно ограничивает возможности по проектированию и монтажу. В комплекте PRAGMA более десятка разнообразных фитингов, полностью обеспечивающих любые проектные и монтажные виды работ. Неровность гофры, разная толщина ребер жесткости и др. дефекты,

— И как компания Pipe Life намерена с этим бороться?

К сожалению, единственное, что мы можем сделать в этом случае — это предупредить наших клиентов. Мы абсолютно уверены в том, что настоящие специалисты, особенно те, кто дорожит своей репутацией, испытав дешевые некачественные трубы, вновь вернуться к проверенному и надежному продукту. Но порой такого рода эксперименты негативно сказываются на качестве выполняемых работ, а соответственно и на имидже организации. Так стоит ли рисковать, применяя сомнительные продукты при наличии качественных материалов? □

Компания Pipe Life

г. Москва, ул. Вавилова, д. 24, этаж 6
Тел. (095) 411-69-15
Факс (095) 411-69-14



Международная специализированная
выставка сантехники, отопления,
водоснабжения, кондиционирования

ish.messefrankfurt.com



Воздух + Вода + Тепло = Жизнь

Снова на выставке ISH:
aircontec
климатическое оборудование,
системы вентиляции и
кондиционирования

5 дней, 21 зал, 1000 новинок. С 15 – 19 марта 2005 более 2.300 участников со всего мира продемонстрируют свою продукцию на выставке ISH. Вместе с Aircontec – специализированной выставкой климатического оборудования – ISH представит всю цепочку технического оснащения здания. Не пропустите это уникальное событие!

Узнайте все о темах и тенденциях будущего. В этом Вам помогут мероприятия рамочной программы:

- «Конкурс дизайнеров Outlook – Shaping Water»
- «Регенеративные энергии»
- «Рынок комнатного климатического оборудования»
- «Гигиена питьевой воды в здании»

Приходите на выставку ISH 2005. Мы будем рады встретить вас!

Более подробная информация: ООО «Мессе Франкфурт РУС»,
тел. (095) 721-10-57/-58/-59, факс (095) 783-23-26,
info@russia.messefrankfurt.com, www.messefrankfurt.ru

Frankfurt am Main
15. – 19. 3. 2005



Гидравлическая увязка первичных и вторичных контуров в системах отопления и холодоснабжения

Н.И. ЛЕБЕДЕВ,
управляющий директор
компании IMI International

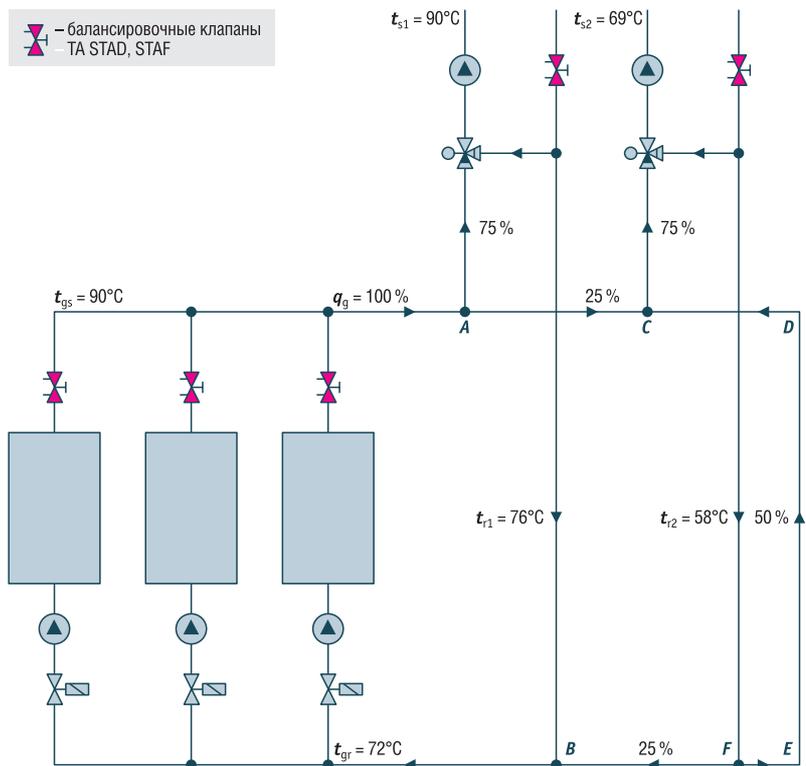
Согласованность расходов в узловых точках системы

При грамотном проектировании и балансировке систем отопления, вентиляции, кондиционирования комфорт в помещении достигается при минимуме затрат энергии и отсутствии проблем с эксплуатацией. Иногда финансовые ограничения не позволяют провести оптимизацию проекта, например, поставить достаточное количество балансировочных клапанов, что приводит к перерасходу тепло- или холодоносителя в некоторых частях системы. В этом случае система уже не может поддерживать комфортный климат в помещении при минимальных энергозатратах. Что касается гидравлики, то должны выполняться три фундаментальных условия:

1. Проектные расходы воды должны быть действительно обеспечены на всех нагрузках;
2. Перепад давления на регулирующих (термостатических) клапанах не должен слишком сильно изменяться;
3. Расходы воды должны быть совместимы в узловых точках системы.

На стадии проектирования главное условие обеспечения максимальной теплоотдачи — корректный подбор оборудования: котлы, чилеры, насосы, трубопроводы, радиаторы, фэнкойлы следует выбирать с учетом коэффициента запаса. Часто в процессе эксплуатации максимальная тепло- или холодоотдача не достигается из-за гидравлической несбалансированности системы. Получается, что затраты на закупку дорогостоящего оборудования не оправдывают себя на 100%. Бывают и такие системы, которые никогда не работают на максимальной нагрузке. Это следствие некорректного проектирования системы с заложенными в нее завышенными техническими показателями. Очень часто проектировщики подбирают заведомо более мощное оборудование, чтобы избежать возможного недогрева

Рис. 1. Два контура находятся в режиме перерасхода



удаленных помещений. Необходимость предусматривать избыточную мощность отпадает при условии балансировки системы с применением современных инструментов CBI, CMI. Сбалансированный проект снижает как инвестиционные, так и эксплуатационные затраты.

Очевидно, что перерасход воды в одних контурах приводит к недорасходу в других. Такие контуры не способны обеспечить полную энергоотдачу. Кроме того, это грозит появлением еще одной проблемы. При установке замыкающих участков (байпасов) для разделения гидравлических контуров, например когда первичный и вторичный расходы не равны, или давление первичного контура слишком большое, при полной нагрузке температура подаваемой воды может быть ниже, чем ожидается, в системе нагрева и выше в системе охлаждения из-за несогласованности между

расходами воды в первичном и вторичном контурах.

На рис. 1 представлена система отопления с тремя котлами, работающими параллельно. Система распределения воды между котлами должна иметь низкое гидравлическое сопротивление, чтобы не допустить возможные гидравлические помехи между котлами и контурами отопления. По этой причине первичный и вторичный контуры гидравлически разделены замыкающим участком (байпасом) «D–E». Расходы через котлы и контуры настраиваются балансировочными клапанами **Tour Andersson STAD, STAF** (а расходы воды через радиаторы — термостатическими клапанами **Heimeier** с предварительной настройкой V-Exakt или вентилями на возврате **Regulux, Regutec**). Если два контура идентичны, то каждый должен забирать по 50% от общего расхода q_g .

Допустим, что вместо этого каждый забирает по 75 %. В точке «А» первый контур забирает 75 % от общего расхода, что оставляет для второго контура 25 %. Второй контур тоже забирает 75 % от расхода, но получает в реальности только 25 % от подаваемого первичного расхода. Поэтому он будет брать 50 % из своей собственной возвратной линии. В точке «С» 25 % горячей воды будет смешиваться с 50 % возвратной воды от второго контура.

Для этого контура максимальная температура подаваемой воды равна всего 69 °С. В расчетных условиях, например, при температуре воздуха 10 °С, при полном расходе через первый контур, температура в помещениях второго контура не будет превышать 14 °С. Когда температура в помещениях первого контура достигает заданной, трехходовой клапан начнет закрываться. Температура подачи второго контура увеличится до 80 °С, при этом подаваемая энергия будет на 10 % ниже проектной. Таким образом, температура воздуха в помещениях не будет превышать 17 °С. Попытка увеличить напор насоса, чтобы решить эту проблему, только ухудшит ситуацию.

Процедура запуска несбалансированной системы гораздо дольше, КПД котлов полностью не используется. Во избежание такой ситуации суммарный максимальный расход вторичных контуров должен быть равен или быть ниже, чем максимальный расход первичного контура. Попытки уменьшить напор вторичного насоса приведут к еще более существенному недорасходу гидравлически неблагоприятных контуров. Если перерасход в контуре вызван разбалансировкой системы, то можно смело считать, что некоторые контуры получают только 50 % от проектного расхода для них.

Следовательно, балансировать нагрузки между собой необходимо. Балансировка позволяет передавать выработанную котлами или теплообменниками максимальную мощность, оправдывая вложенные в оборудование инвестиции. Затраты на балансировку обычно составляют менее одного процента от общих затрат на климатическую установку.

Рассмотрим второй пример (рис. 2).

В системе напольного отопления температура подаваемой воды может быть, например 45 °С, а температура обратной воды 40 °С. Котел должен быть защищен от возможной конденсации паров сгоревшего топлива, соответственно температура воды на входе должна быть не менее 55 °С. Для хорошей работы всей системы, т.е. получения необходимой температуры в котле и петлях напольного отопления, все расходы должны быть отрегулированы балансировочными клапанами **TA STAD**.

Поскольку температура воды, подаваемой в котел, равна 55 °С, а проектный коэффициент Δt равен 20 °К, температура на выходе из котла будет 75 °С. Если расход через систему напольного отопления равен 100 % при Δt в 5 °К, расход через котел будет $100 \times 5/20 = 25$ %. Чтобы получить воду с температурой 45 °С при подаче воды с температурой 75 °С при полностью открытом трехходовом клапане, расход воды, подмешиваемой из обратной линии через байпас, рассчитывается по формуле:

$$q_b \times 40 + (100 - q_b) \times 75 = 100 \times 45,$$

что дает $q_b = 86$ %.

Разница $100 - 86 = 14$ %, следовательно, циркулирует через трубы между контуром подогрева пола и котлом. Котел по-

лучает расход в 14 %. Поскольку расход через котел должен быть 25 %, то необходим расход в линии циркуляции $q_{gb} = 11$ %.

Из рассмотренного примера видно, что расходы в контурах — не произвольные и не случайные величины. Они должны быть настроены с помощью балансировочных клапанов **TA STAD**, **STAF**.

Таким же образом обеспечивается совместимость расходов и в холодильных установках.

На рис. 3, а представлена установка охлаждения воды с четырьмя параллельными чилерами. Балансировка в первичном и вторичном контурах осуществляется балансировочными клапанами **TA STAD**, **STAF**. Если контур распределения не сбалансирован, максимальный расход q_s может быть больше, чем первичный расход q_g . В этом случае расход q_b в замыкающем участке возвращается от точки «В» к «А», создавая в «А» точку смешивания. Температура подаваемой воды t_s не может передаваться доводчикам, так как ее величина выше проектной и максимальной мощности чилеров.

На рис. 3, б представлена нагрузка, работающая с постоянным расходом с двухходовым регулирующим клапаном на подаче. Если расход на нагрузке слишком велик, то расход q_b всегда следует в направлении от «В» к «А». Температура подаваемой воды t_s всегда выше, чем расчетная и в нагрузке никогда не будет достигнута максимальная проектная мощность. Для обоих примеров, перерасход в 50 % в первичном контуре либо на нагрузке будет увеличивать температуру подаваемой воды с 6 до 8 °С.

Диагностика системы и оптимизация работы насосов

Балансировочные клапаны также являются и средством диагностики, и способом экономии работы насосов. Процедура балансировки делает возможным обнаружение и устранение большинства гидравлических проблем в ходе пусконаладочных работ, например засоры, воздух, неправильный монтаж обратных и других клапанов. В настоящее время принято использовать компенсационный метод или метод «ТА Баланс», которые сводят все избыточные напоры давления к главному балансировочному клапану, находящемуся рядом с насосом. Напор насоса далее уменьшается (например, уменьшая скорость) до получения суммарного проектного расхода при вновь открытом главном балансировочном клапане. Такая операция позволяет минимизировать энергозатраты и денежные вложения на применяемые насосы. ▶▶

Рис. 2. Система подогрева пола с питанием от обычного котла

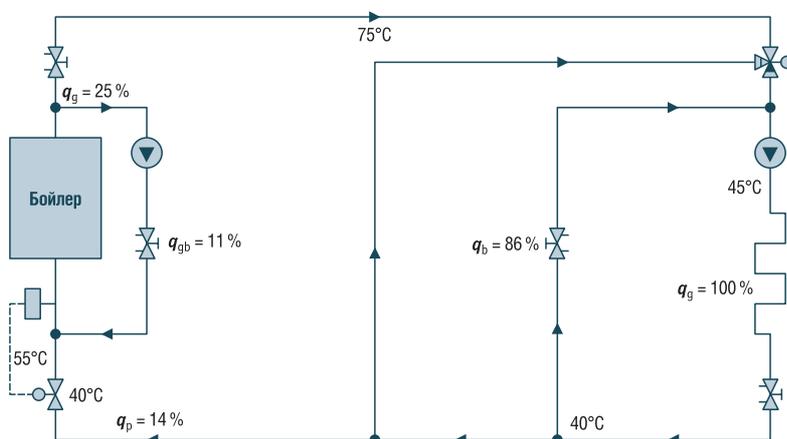
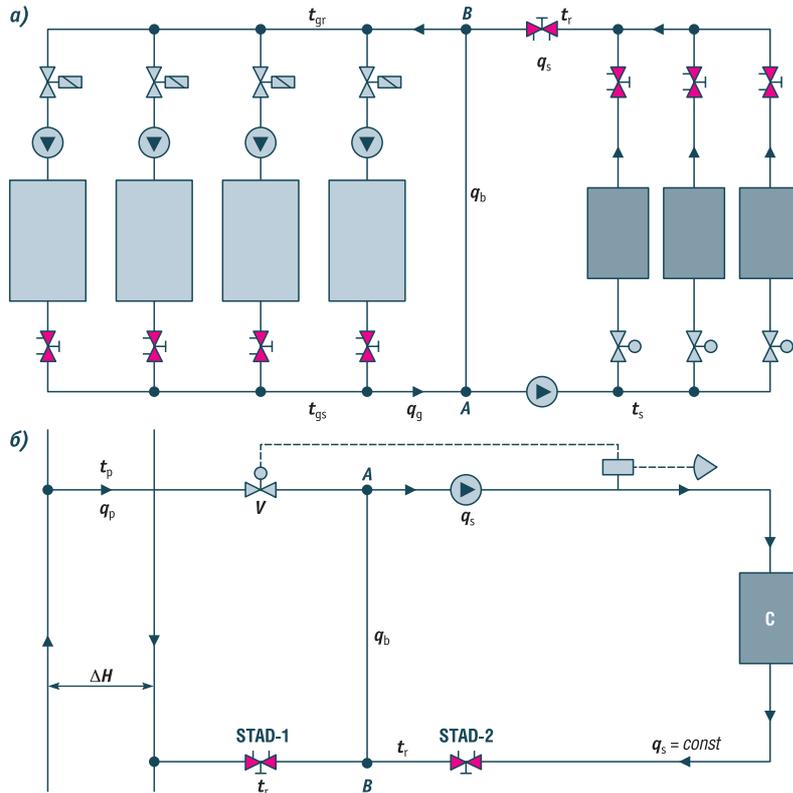


Рис. 3. Примеры систем охлаждения



► **Регулирующие клапаны и балансировка**

Возможно ли гидравлически сбалансировать систему только с помощью регулирующих клапанов? Нет нужды обсуждать необходимость балансировки системы, работающей с постоянным распределением расхода воды. Общеизвестно, что перерасход в одной части системы вызывает недорасход в других. При решении задачи распределения воды в системах с переменным расходом некоторые проектировщики считают, что двухходовые регулирующие клапаны (в том числе термостатические) могут решить проблему, так как они будут автоматически обеспечивать подачу требуемого расхода на каждую нагрузку. Это верно, если регулирующие клапаны правильно подобраны, если цикл управления стабилен, если исходная установка термостата не является экстремальной величиной, если нагрузки соответствуют максимальной требуемой мощности... и т.д. — слишком много «если».

На практике, корректный выбор размера двухходового регулирующего клапана проблематичен. Падение давления на полностью открытом регулирующем клапане для проектного расхода должно быть равно местному доступному пере-

паду давления на контуре минус расчетное падение давления на нагрузке и на вспомогательных устройствах. Кто знает доступный перепад давления на каждом контуре? И каково падение давления на радиаторе, ведь выбор радиатора зависит от подрядчика и на этапе проектирования он часто еще не известен? И даже если все эти величины известны, мы не сможем найти рассчитанный регулирующий клапан, так как величины K_{vs} имеющихся в продаже клапанов изменяются ступенчато с шагом 60 %. Падение давления зависит от квадрата K_{vs} . Если регулирующий клапан создает падение давления в 25 кПа для проектного расхода, то клапан на размер меньше создаст падение давления в 64 кПа. И нет ничего между ними. В некоторых исключительных случаях можно найти регулирующий клапан с регулируемым K_{vs} , но тогда возникает проблема выставления корректной величины K_{vs} . Это невозможно, если расход нельзя измерить. Следовательно, в любом случае требуется балансировочный клапан для измерения расхода и для обеспечения функции закрытия! Более того, если параметры насоса завышены, регулирующий клапан будет создавать перерасход, когда он полностью открыт и будет забирать

этот избыток давления в рабочем положении. Завышение параметров насоса таким способом никогда обнаружить не удастся, напротив процедура балансировки будет выявлять избыток давления, который может быть скомпенсирован, например, путем корректной настройки насоса с переменной скоростью.

Выводы и заключения

Климатическая установка проектируется под конкретную максимальную нагрузку. Если полная нагрузка (соответствие параметров работы проектным условиям) не достигается из-за несбалансированности установки, инвестиции в нее не оправдываются. Регулирующие клапаны не смогут выправить данную ситуацию, поскольку при необходимости максимальной нагрузки они полностью открыты. Подбор размеров двухходовых клапанов затруднен, да и клапаны с расчетными значениями параметров, как правило, на рынке отсутствуют. Следовательно, обычно, их характеристики завышены. Таким образом, гидравлическая балансировка необходима и эффективна, а затраты на нее обычно составляют менее одного процента от общих затрат на климатическую установку.

Каждое утро, после ночного экономного режима, необходима работа установки на полную мощность, чтобы как можно скорее восстановить комфортные условия в помещениях. Хорошо сбалансированная установка делает это быстро. Затраты на 30-минутный запуск системы по отношению к 8 часам рабочего времени сохраняют примерно 6 % от точного потребления энергии, что больше, чем все расходы на распределение давления, создаваемого насосами.

Очень важно скомпенсировать завышение параметров насоса. Настройка балансировочных клапанов с использованием метода «ТА баланс» выявляет такое завышение. Все избытки давления сводятся к балансировочному клапану, расположенному рядом с насосом. После установки необходимого значения напора для насосов с переменной скоростью или правильного подбора насоса с постоянной скоростью этот балансировочный клапан просто открывается. Гидравлическая балансировка требует соответствующего оборудования, современных методик и эффективных измерительных приборов. Балансировочный клапан с ручной регулировкой остается самым простым и надежным изделием для получения корректных расходов при проектных условиях, а также он дает возможность проверять расход для диагностики. □

Технологии имеют границы, но при системном подходе они преодолимы.



Новое поколение Vitotec.

Фирма Viessmann в своей программе котлов средней и большой мощности предлагает все:

- от низкотемпературных и конденсатных котлов мощностью до 6 600 кВт
- до водогрейных и паровых котлов низкого и высокого давления мощностью до 15 000 кВт

ООО "ВИССМАНН"

Москва: (095) 775 82 83

С.-Петербург: (812) 326 78 70

Екатеринбург: (343) 210 99 73

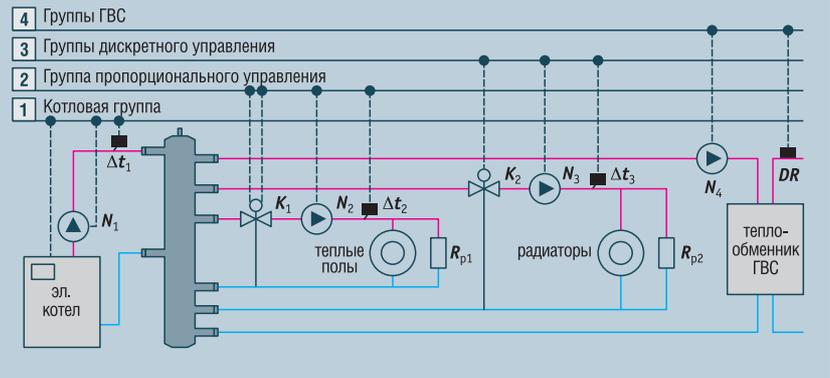
VIESSMANN

.com

Отопление

Системы автоматизации отопления

Рис. 1. Принципиальная схема котельной для небольшого коттеджа



Алексей ГОЛУБЕВ,
г. Воронеж, www.golubew.ru

Еще буквально недавно, какие-то 5–10 лет назад, говорить об автоматизации систем отопления было невозможно по причине отсталости нашего отопительного оборудования и дешевизне природного газа. Система отопления (я имею в виду отопление частных домов) состояла из простейшего котла (АОГВ, КЧМ и пр.), стальных труб и чугунных радиаторов. На техническом языке такая система именуется гравитационной. Про терморегуляторы или погодозависимые контроллеры никто и слыхом не слыхивал. Сейчас ситуация другая, об этом все знают, но относятся по-разному. Во-первых, цена вопроса! Да, действительно, стоимость хорошей автоматизированной системы отопления не маленькая. Но не надо забывать и о том, что стоимость энергоносителей постоянно растет, и рано или поздно такая автоматизация будет экономически целесообразна. Во-вторых, комфорт. Если провести аналогию с автомобилем, то можно купить просто автомобиль, а можно купить автомобиль с множеством опций, которые существенно влияют на комфортабельность езды. Опять-таки дело за финансами. Одни согласны платить за комфорт и престиж, другие — нет, или не могут себе это позволить. Но вернемся к отоплению. Систему автоматизации отопления можно условно разделить на три зоны.

Первая зона — это автоматизация управления котлами. Конечно, когда котел один, то тут все понятно. Но котлов может быть два, три или более. Просто во многих случаях гораздо выгоднее использовать несколько меньших по мощности котлов, чем один, но мощный. И коммутацией этих котлов нужно управлять.

Вторая зона — это автоматизация управления потребителями. В современном доме потребителей может быть очень много. Например, контур отопления теплыми полами, контур подогрева воды бассейна, контур подогрева приточной вентиляции, контур ГВС и т.д. и т.п., и у каждого потребителя свой алгоритм работы. Вручную управлять всем этим просто физически невозможно.

Третья зона — это автоматизация управления температурой воздуха по помещениям. Тут все понятно, в каждом помещении задается температура, и автоматика ее поддерживает.

В этой статье я хочу рассказать об автоматизации второй зоны. Про первую и третью расскажу в следующих номерах журнала.

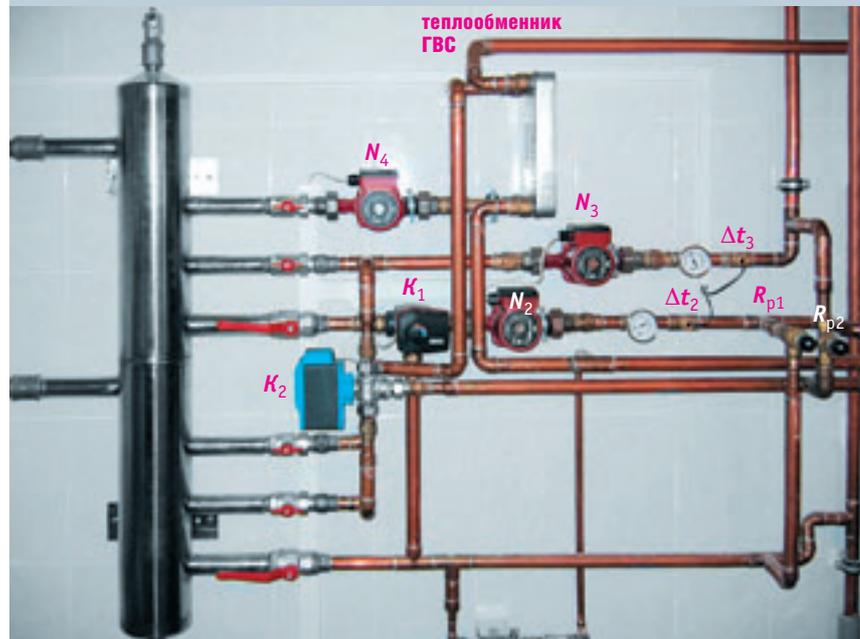
Итак, перед вами принципиальная схема небольшой котельной для коттеджа — см. рис. 1. В качестве теплогенератора временно используется электрический котел, пока не подведут газ.

Контуров всего три: теплые полы, радиаторы и ГВС. Управляет все этим изготавливаемый нами погодозависимый контроллер.

На рис. 2 и 3 показано, как выглядит уже собранная котельная.

Теперь рассмотрим работу всех контуров. ▶▶

Рис. 2. Управляющие узлы автоматики котельной





ARISTON

Газовые настенные котлы для поквартирного отопления

Широкий модельный ряд:

мощность 24, 28 кВт;
открытая/закрытая камера сгорания;
раздельный и битермический теплообменник.

Системы для повышенного расхода горячей воды:
модели со встроенным и внешним бойлером.

Системы газоходов для разных типов установки:
коаксиальные и раздельные системы труб.

Дополнительный блок Clima Manager:
погодозависимый цифровой программатор
с функциями диагностики.



Газовые водонагреватели проточные и накопительные

Для бытового и промышленного применения.

Независимы от электричества.

Адаптированы для работы на низком давлении газа.

Профессиональное предложение:

NHRE 90 — газовый водонагреватель мощностью 90 кВт.

MTS RUS осуществляет организационную, техническую,
сервисную поддержку при реализации проектов
с поквартирным отоплением.

Оборудование на складе в Москве.

ООО «Мерлони ТермоСанитари Русь»

Тел.: + 095 783 04 40/41

Факс: + 095 783 04 42

www.mtsgroup.com

info@ru.mtsgroup.com

Контур теплых полов. Самый сложный и ответственный контур. Данный контур погодозависимый, можно задать одну из четырех кривых «теплого пола». Но самое главное — наш контроллер имеет функцию запуска теплых полов.

Что это такое? Существует всего три варианта включения теплых полов. Самый первый запуск после монтажа, запуск после временного отключения электричества и запуск после отключения контура теплых полов вручную. На первый взгляд все это одно и то же, но это только на первый взгляд.

Представьте себе, что мы осуществляем первый запуск системы отопления поздней осенью или в начале зимы. На улице около 0°C или ниже, а температура бетонной стяжки теплых полов, например, 5°C. Так вот, при первом включении контроллера он закрывает клапан K_1 (см. рис. 1, рис. 2) и включает насос N_2 . Через 8 минут он измеряет температуру теплоносителя датчиком температуры Δt_2 и сравнивает ее с заданной в программе. Если температура меньше, а в нашем случае она будет 5°C, то контроллер включает функцию первого запуска теплых полов или, проще говоря, поднимает температуру теплоносителя по 6°C в сутки и высвечивает на дисплее, что данная функция запущена. Такая точность достигается применением трехходового клапана с пропорциональным управлением.

Зачем это нужно? А это очень важно, т.к. в противном случае вся стяжка просто потрескается со всеми вытекающими отсюда последствиями (плитка может отойти, лопнуть и пр.). Если же просто применить, как это обычно делается, дискретный трехходовой клапан и простой термостат, то с их помощью невозможно обеспечить плавное повышение температуры.

И, конечно, нужно учитывать человеческий фактор. Обычно все происходит так: сделали отопление, выставили термостат на 50°C и все. Пусть работает, а то, что стяжка потрескалась, так тут виноваты те, кто ее делал. Такую ситуацию я наблюдал не один раз.

Контур радиаторов. Данный контур, также погодозависимый, имеется возможность выставить одну из 8 погодозависимых кривых. Отличие его от контура теплых полов состоит в том, что отсутствует функция запуска и трехходовой клапан дискретного действия.

Работает аналогично контуру теплых полов. Датчик температуры Δt_3 сообщает контроллеру текущую температуру теплоносителя. Тот в свою очередь,



зная температуру на улице, посредством трехходового клапана K_2 , поддерживает в контуре температуру теплоносителя согласно выбранной температурной кривой.

Контур ГВС. Приготовление ГВС осуществляется с помощью паяного пластинчатого теплообменника. Датчик протока DR сообщает контроллеру, что есть потребление горячей воды, и тот включает насос N_4 .

Контроллер следующего поколения, уже четвертого, будет регулировать и поддерживать заданную температуру ГВС путем изменения частоты вращения насоса N_4 . Сейчас температура фиксированная, подбирается расчетом теплообменника.

Дополнительная автоматизация.

Кроме вышеописанного, контроллер имеет еще ряд функций:

□ **летняя температура «теплых полов».** При достижении температуры воздуха на улице 20°C он или отключает отопление (теплые полы), или же поддерживает заданную температуру теплоносителя (например 23°C). Это нужно для того, чтобы в случае, когда в качестве напольного покрытия выбрана керамическая плитка, было приятно ходить по плитке босиком;

□ **проворачивание всех насосов.** Если какой-либо контур отключен, то раз в неделю контроллер проворачивает трехходовой клапан и насос данного контура;

□ **всего контроллер может управлять:** двумя контурами с пропорциональными трехходовыми клапанами, двумя контурами с дискретными трехходовыми клапанами, одним контуром ГВС, двумя котлами или одним котлом с двухступенчатой горелкой;

□ **при управлении двумя котлами:** один котел ведущий, другой ведомый, подключаемый по необходимости. Каждую неделю происходит ротация котлов.

Также нами разработаны еще два типа контроллеров для автоматизации систем отопления. «Модель-2» для управления каскадом котлов, может управлять тремя котлами с двухступенчатой горелкой. «Модель-3» предназначена для управления температурой в помещениях, отапливаемых системой «теплый пол». Более подробно я расскажу о них в следующий раз. □



CLAN N

алюминиевые радиаторы

современные
источники тепла



Современные мощные радиаторы **CLAN N** изготавливаются из специального алюминиевого сплава по технологии литье под давлением. Окрашены методом распыления эпоксидной краской с последующей ее полимеризацией при температуре 200°C. Низкая тепловая инерция радиаторов обеспечивает более быстрое достижение рабочей температуры и адекватную работу с терморегулирующими устройствами.

Радиаторы **CLAN N** специально были разработаны с целью увеличения конвекционных и излучательной способности. Небольшой вес и малые габариты радиаторов значительно облегчают работу монтажников, а современный дизайн радиаторов **CLAN N** позволит вписать их в любой интерьер.

Рабочее давление 16 бар

Испытательное давление 24 бара

МОДЕЛИ		CLAN N 350	CLAN N 500	CLAN N 600	CLAN N 700	CLAN N 800
Глубина	мм	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0
Высота	мм	431,5	581,5	681,5	781,5	881,5
Межцентр. р-ние	мм	350	500	600	700	800
Ширина	мм	80	80	80	80	80
Объем	л	0,35	0,40	0,43	0,48	0,52
Масса	кг	1,0	1,3	1,5	1,8	2,0
Теплоотдача Δt 70°C	Вт	156	189	219	249	268

Отопление

Водоснабжение

Проектирование

Комплектация

Монтаж

Сервис



117342, г. Москва,
ул. Генерала Антонова, 3
тел/факс: (095) 330-4888,
334-7535, 334-8024

www.aquatep.ru

Котельное оборудование, водонагреватели ARISTON, SIME, AUSTRIA EMAIL
Запорно-регулирующая арматура PRANDELLI, CALEFFI, CIMBERIO, F.I.V.
Отопительные приборы PURMO, MECTERM, ATLANTIC, FERROLI
Насосное оборудование WILO, SALMSON, SPERONI
Мембранные баки VAREM Дымоходы JEREMIAS

LOGAMATIC – система автоматического управления, которая исполняет все желания

Современный этап развития отопительных технологий предъявляет все более высокие требования к оборудованию и автоматизации управления системами отопления. Отопительная техника, производимая компанией «Будерус», по показателям безопасности и экологичности отвечает самым жестким европейским нормам и требованиям. Широкий спектр выпускаемой продукции, рассчитанной для нескольких диапазонов мощности, определенных потребителями на основании практического опыта, позволяет проектировать оптимальные по стоимости и отвечающие реальным запросам системы.



Следуя современным тенденциям автоматизации управления отопительными системами, компания Buderus представляет на российском рынке две группы систем автоматического управления отопительными установками: **Logamatic 2000** и **Logamatic 4000**.

Простота, надежность, экономичность

Logamatic 2000 — система автоматического управления для низкотемпературного котла представляет собой доступную по цене модель, которая характеризуется высокой надежностью и простотой обслуживания. Принцип обслуживания «нажми и поверни», заложенный в основу при разработке этой системы управления, делает обслуживание действительно очень простым. Вы просто нажимаете нужную кнопку, задаете на поворотном регуляторе нужное значение параметра (например, температуру или время), отпускаете кнопку и все готово. Используя пульт дистанционного управления VFU, можно управлять отопительной установкой даже из жилого помещения.

Система управления **Logamatic 2000** предназначена для решения еще одной важной задачи. Принцип «погодозависимости» позволяет существенно снизить потребление топлива за счет изменения температуры теплоносителя в зависимости от уличной температуры. С помощью

Buderus

системы микропроцессорного управления она уменьшает число запусков горелки при включенном котле, что обеспечивает экономный режим отопления и снижает уровень вредных выбросов, образования копоти на горелке, а также позволяет вам сэкономить деньги.

Как показывает практика, **Logamatic 2000** чаще всего используется в отопительных системах небольшой (до 100 кВт) мощности и может быть смонтирована на отопительных котлах Buderus, работающих как на газовом, так и на дизельном топливе.

Оборудование для решения многих задач

Logamatic 4000 — модульная система автоматического управления, которая позволяет проектировать оптимальные по стоимости и отвечающие реальным запросам системы. Модульный принцип построения позволяет конструировать систему управления в точности соответствующую конструкции любой, даже самой сложной отопительной установки.

Logamatic 4000 автоматически распределяет число и тип подключаемых модулей.

Каждый модуль выполняет специальную задачу. К примеру, функциональный модуль **FM 441** выполняет две функции: регулирует отопительный контур и систему горячего водоснабжения с циркуляционным насосом, модуль **FM 446** позволяет увязать регулирование системы отопления с единой электронной системой управления дома (интерфейс EIB) и т.д. Модули легко вставляются с лицевой стороны системы управления, а штепсера различных цветов исключают риск перепутать модули местами. Все это обеспечивает сокращение сроков при выполнении монтажа и вводе оборудования в эксплуатацию, а также гарантирует надежный режим работы.

Системы управления **Logamatic 4000** можно применять как для регулирования работы установок с одним котлом (**Logamatic 4211**), так и для установок с несколькими котлами (**Logamatic 4311/4312**), а при использовании коммуникационных устройств расширения комплектации (**Logamatic 4313**) к одной системе управления может быть подключено более 100 функциональных контуров.

Системы управления серии **Logamatic 4000** могут также поддерживать функцию дистанционного управления. Центральный коммуникационный блок управления MEC2, входящий в базовую комплектацию автоматики **Logamatic 4211/4311**, обеспечивает возможность контроля и эксплуатации всей отопительной установки с единого центрального пульта управления.

Выбор остается за вами

Экономичность, комфорт, безопасность — вот несколько главных принципов, на которых базируется построение **Logamatic**. Эти и многие другие особенности в сочетании со стильным дизайном и традиционным немецким качеством делают систему управления Buderus по настоящему привлекательной как для владельца загородного дома, так и для специалиста, занимающегося монтажом и обслуживанием многокотельных установок. Поэтому независимо от того, на какой отопительной системе вы остановили свой выбор, система управления **Logamatic** всегда будет правильным решением. □

[Воздух]

[Вода]

[Земля]

[Buderus]

Тепло – это наша стихия

Всё из одних рук

Buderus – это широкий спектр оборудования и принадлежностей систем отопления, рассчитанных на различные диапазоны мощности. Используя системы автоматического управления Buderus, Вы используете самые современные технологии. Выбирая Buderus, Вы выбираете оптимальные по стоимости системы отопления, отвечающие реальным запросам.

Продукция Buderus производится на заводах в Германии в строгом соответствии с жесткими техническими требованиями, по технологии, обеспечивающей высочайшее качество и надежность. Отопительная техника Buderus – это традиционное немецкое качество, идеальное соотношение цена/эффективность, экономичность благодаря системе регулирования Logamatic. Практичная и эстетичная отопительная техника Buderus решает любые задачи, связанные с автономным отоплением и горячим водоснабжением Вашего объекта.

Оборудование Buderus поможет Вам комплектовать систему отопления объектов различной категории сложности.

Ваши преимущества в получении всего оборудования из одних рук – это упрощение проведения монтажа, т.к. все элементы системы отлично согласуются между собой.

Вы получаете подробную техническую документацию, а также консультации квалифицированных специалистов сервисной службы.

Вы можете повысить квалификацию, не неся при этом финансовых затрат, – в действующем учебном центре компании специалисты наших клиентов обучаются подбору, монтажу, наладке и эксплуатации оборудования Buderus бесплатно.

Представительство в Москве
ООО "Будерус Отопительная Техника"
115201 Москва, ул. Котляковская, 3
Тел. +7 095 510 33 10
Факс +7 095 510 33 11
www.bosch-buderus.ru, info@bosch-buderus.ru

Buderus



товар сертифицирован

Российский рынок промышленных газовых инфракрасных обогревателей

В России для обогрева производственных помещений используются водяные, газовые, электрические и лучистые обогревательные системы. По оценкам экспертов, структура всех существующих на данный момент в стране систем отопления, установленных в нежилых помещениях (включая производственные), имеет вид, представленный на рис. 1.

Материал подготовлен по заказу журнала «С.О.К.» компанией «ТехноКонсалт»

В лучистых системах отопления тепловое излучение представляет собой энергию электромагнитного излучения, обогрев осуществляется преимущественно тепловым направленным излучением в инфракрасном и видимом спектре длин волн. Эти системы отопления формируют микроклимат за счет прямого теплового излучения и вторичного излучения от нагретых поверхностей пола, стен и оборудования. Для всех типов лучистых систем отопления соотношение мощности и площади обогрева составляет около 100 Вт/м².

Лучистые системы обогрева бывают бытовые и промышленные. Они размещаются, как правило, в верхней части помещений и площадок и могут устанавливаться на колоннах, стенах, подвешиваться к фермам, балкам, конструкциям перекрытий или размещаться на специальных стойках.

Достоинства лучистой системы перед традиционными системами отопления:

- высокий КПД (95%), связанный с прямым преобразованием теплоносителя в тепловую энергию, требуемую на отопление, и ликвидацией промежуточного теплоносителя (пара, горячей воды, конденсата);
- более быстрый нагрев помещения;
- поддержание температуры при отключенной системе за счет аккумуляции тепла в элементах конструкции помещения и предметах;
- отсутствие интенсивных воздушных потоков, связанных с конвекцией;
- удобство терморегулирования;
- невозможность замораживания в зимний период времени коммуникаций и теплоприемников вследствие отсутствия воды в цикле производства тепла;
- бесшумность;
- мобильность (быстрый монтаж, перенос, наращивание, демонтаж и т.д.);
- существенная экономия капитальных затрат на установку оборудования и эксплуатационных расходов (из-за отсутствия котельных установок, тепловых сетей, калориферов, радиаторов и т.п.).

Рис. 1. Структура систем отопления, установленных в нежилых помещениях в России (по состоянию на 2003 г., по всем существующим типам теплоносителей)

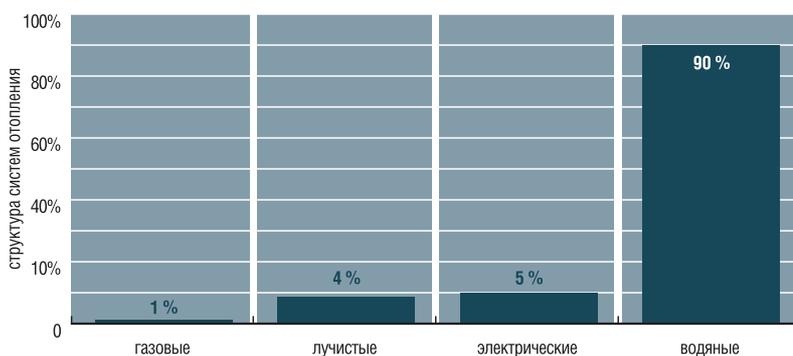


Рис. 2. Структура рынка промышленных инфракрасных обогревателей (по видам теплоносителей)

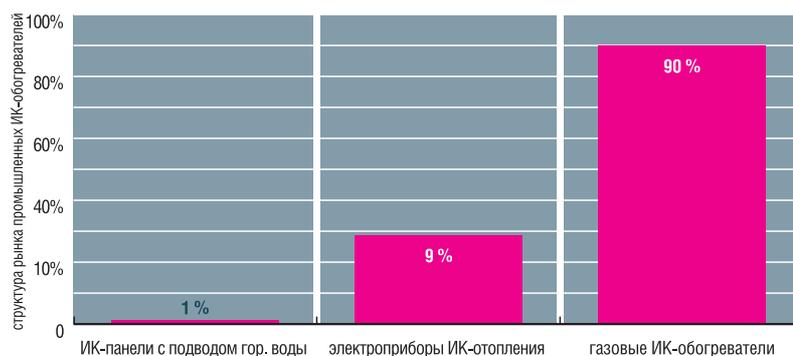
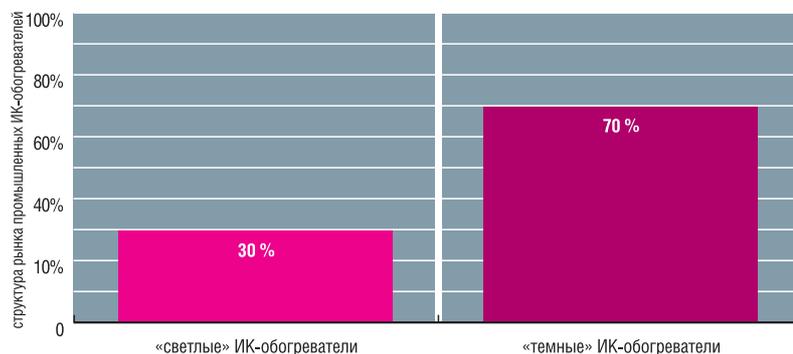


Рис. 3. Структура рынка промышленных газовых инфракрасных обогревателей по видам газовых ИК-обогревателей (в натуральном выражении)



Структура лучистых систем отопления

Лучистые системы отопления делятся на три подкласса: газовые инфракрасные обогреватели (ИК-обогреватели); инфракрасные панели с подводом горячей воды; электрические приборы инфракрасного отопления (рис. 2).

По оценкам экспертов, в ближайшие два-три года текущая расстановка сил на рынке промышленных газовых инфракрасных обогревателей сохранится.

Газовые инфракрасные обогреватели (газовые системы лучистого отопления)

При больших отопительных мощностях системы газового инфракрасного отопления имеют небольшой вес и габариты, просты в монтаже и эксплуатации, бесшумны, надежны и чрезвычайно долговечны. На некоторые модели заводом-изготовителем устанавливается гарантия в 10–20 лет. Время окупаемости системы составляет 1,5–2 года.

Газовые инфракрасные обогреватели могут применяться для обогрева:

- рабочих мест и зон в производственных помещениях;
- рабочих мест и зон на открытых площадках;
- помещений гражданского назначения с временным пребыванием людей и открытых площадок (перронов, спортивных сооружений, рынков и т.п.);
- помещений, конструкций и грунта в процессе строительства зданий и сооружений;

- для технологического обогрева материалов и оборудования;
- в системах снеготаяния на открытых и полукрытых площадках, на кровлях зданий и сооружений.

Промышленные газовые инфракрасные обогреватели (ПГИО) делятся на две группы: «светлые» и «темные» (рис. 3). Помимо конструктивных различий основным признаком принадлежности к той или иной группе является температура теплоотдающей поверхности: у «светлого» излучателя 800–1000°C, у «темного» — 300–600°C. Светлые инфракрасные излучатели наиболее эффективны для обогрева производственных помещений с высотой перекрытия более 6 м, а также таких объектов, как стадионы и другие открытые площадки, для оттаивания вагонов и самолетов. Темные системы газового инфракрасного отопления наиболее целесообразно применять для обогрева помещений меньшей высоты.

В газовых инфракрасных системах лучистого отопления может использоваться природный газ, пропан, бутан или газовые смеси. Благодаря полному сгоранию газа установки этого типа обладают повышенной экологической эффективностью по сравнению с котлами и теплогенераторами на твердом или жидком топливе.

Инфракрасные панели с подводом горячей воды

Обогреватели этого типа работают бесшумно, обеспечивают равномерное распреде-

ление температуры в объеме помещения и абсолютно пожаробезопасны. В зависимости от температуры теплоносителя их можно устанавливать на высоте от 3 до 7 м.

Электрические приборы инфракрасного отопления

Данные обогревательные системы устанавливаются при наличии мощной электрической сети и больших лимитов энергопотребления. Промышленные инфракрасные электроотопительные приборы используются для обогрева помещений с высотой потолков от 4 до 20 м. Температура рабочей пластины, которая исполняет роль излучателя, составляет порядка 200–250°C.

Относительно новым перспективным направлением развития систем зонального электрического инфракрасного отопления являются **ламповые инфракрасные обогреватели**, телом накала у которых служит мощная галогенная лампа. Ламповые приборы выходят на полную мощность практически мгновенно, обеспечивая ускоренный прогрев локальной зоны помещения. Основной областью применения этих устройств могут быть цеха, где необходимы высокие плотности теплового потока.

Состояние и тенденции развития рынка

Инфракрасные обогреватели появились на российском рынке в 1993 г. В первой половине 90-х годов были налажены поставки в Россию систем лучистого обогрева ➤



RG ROBERTS GORDON

Газовые инфракрасные обогреватели и теплогенераторы

(095) 980-53-16 (812) 327-50-19
www.nortech.ru gas@nortech.ru

ТЕХНОКОНСАЛТ **МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Российская консалтинговая компания
Год основания 1993



ГЕОГРАФИЯ БИЗНЕСА

- ⇒ Биотехнология и экология
- ⇒ Машиностроение
- ⇒ Металлургия
- ⇒ Сырье и материалы
- ⇒ Телекоммуникация и связь
- ⇒ Фармацевтика
- ⇒ Химия и нефтехимия
- ⇒ Электротехника
- ⇒ Услуги

http://www.techconsult.ru 105062, Москва, ул. Макаренко, д. 4, стр. 1, тел./факс: (095) 956-2313, 925-9200, e-mail: tconsd@dol.ru

► из Германии, США, Англии и Италии. Затем в 1996 г. в России появилось первое предприятие по производству газовых инфракрасных обогревателей — **ЗАО «Сибшванк»** (совместное предприятие **ОАО «Запсибгазпром»**, Россия, и **Schwank GmbH**, Германия). Это событие кардинально изменило обстановку в сфере поставок промышленных газовых инфракрасных обогревателей, т.к. появление нового сильного игрока заставило импортеров серьезно скорректировать свои стратегии работы на рынке в сторону снижения цен, усиления региональной экспансии и улучшения качества сервиса.

По оценкам экспертов, динамика ежегодного увеличения продаж промышленных газовых инфракрасных обогревателей, по отношению к предыдущему году, характеризуется следующими показателями: 2001 г. — 3 %, 2002 г. — 6 %, 2003 г. — 2 % (оценка), 2004 г. — 10 % (прогноз). Причем темпы роста продаж «светлых» и «темных» газовых инфракрасных обогревателей в России примерно одинаковы.

Рынок инфракрасных обогревателей обладает небольшими сезонными колебаниями. Так, в I квартале осуществляется около 30 % годового объема продаж инфракрасных отопительных систем, во II квартале — 10 %, в III квартале — 20 %, в IV квартале — 40 %.

Оценка емкости российского рынка

Для оценки емкости российского рынка промышленных газовых инфракрасных обогревателей воспользуемся традиционным подходом, применяемым в маркетинговых исследованиях:

$$E = П - Э + (I_1 + I_2),$$

где E — видимое потребление, $П$ — объем производства, $Э$ — объем экспорта, I_1 — объем официально декларируемого импорта, I_2 — оценка объема недекларируемого импорта.

По экспертным оценкам и данным производителей, объем внутреннего производства данных обогревателей в 2002 г. составил 5600 шт. Импорт ПГИО в 2002 г. составил 498 шт., экспорт — 68 шт. Официально недекларируемый импорт в 2002 г. оценен экспертами в 1800 обогревателей.

Таким образом, в 2002 г. оценка видимого потребления ПГИО всеми предприятиями России в натуральном выражении составила 7830 шт. в год, или примерно \$ 10,5 млн.

Потенциальная емкость российского рынка ПГИО составляет, по разным экспертным оценкам, от 31400 шт. (на сумму \$ 47 млн) до 78500 шт. в год (на сумму \$ 117,7 млн).

По прогнозам правительства РФ, рост промышленного производства в России в 2004 г. составит 3,6–4,7 %, в 2005 г. — 4,0–5,2 %. Пессимистический сценарий предполагает ежегодное увеличение производства промышленной продукции в 2006–2007 гг. в размере 4–6 %, оптимистический — в размере 6–8 %. Принимая во внимание прогнозные темпы роста промышленного производства, к 2008 г. потенциальная емкость рынка промышленных газовых инфракрасных обогревателей может составить: по пессимистическим оценкам — \$ 59,2 млн, по оптимистическим — \$ 62,9 млн.

Ведущие российские производители

Промышленное производство систем инфракрасного газового излучения в России началось в 1996 г. на совместном российско-германском предприятии **ЗАО «Сибшванк»** (г. Тюмень). Продукция **ЗАО «Сибшванк»** изготавливается по технологии и из комплектующих деталей компании **Schwank GmbH** (Германия). Предприятие выпускает «темные» и «светлые» газовые инфракрасные излучатели.

В 2002 г. запущено серийное производство инфракрасных газовых нагревателей на **ЗАО «Купол-Старки»** (г. Ижевск) — в филиале крупнейшего предприятия военно-промышленного комплекса России **ОАО «Ижевский электромеханический завод «Купол»** (табл. 1).

Еще одним предприятием-производителем инфракрасных обогревателей является **ЗАО «Теплоэлектромаш»** (г. Нижний Новгород), которое совместно с **ООО «Коммерческий научно-производственный центр»** разработало и внедрило в производство два типа систем газового лучистого обогрева. За последние пять лет выпущено всего около 120 изделий.

К потенциальным производителям систем газового лучистого обогрева можно отнести предприятия **ООО «НПО «Композиционные материалы»** (г. Екатеринбург) и **Государственное предприятие (ГП) «Институт физики прочности и материаловедения» СО РАН** (г. Томск). Эти предприятия декларируют использование инновационных разработок в области производства инфракрасных газовых обогревателей, но не имеют достаточных ресурсов для того, чтобы реализовать проекты по производству и продвижению своей продукции на рынок в крупных масштабах — разрабатывают и внедряют системы газового инфракрасного обогрева на заказ.

К потенциальным производителям систем газового лучистого обогрева для промышленных предприятий можно отнести также **ОАО «КЗГА-Веста»** (г. Казань). В настоящее время предприятие изготавливает около 6000 газовых горелок в месяц мощностью 1,85 и 3,65 кВт, предназначенных в основном для бытовых нужд.

Следует отметить ряд российских предприятий, которые около двух лет назад прекратили выпуск систем газового лучистого отопления, однако их технические возможности могут позволить возобновить производство: **ОАО «Моторостроитель»** (г. Самара), **ОАО «Нижегородский машиностроительный завод»** (г. Нижний Новгород), **ГУП «Стерлитамакский машиностроительный завод»** (г. Стерлитамак), **Управление «Энергогазремонт»** (г. Екатеринбург), **Группа компаний «Ирито»** (г. Москва).

Ведущие зарубежные компании-поставщики продукции

На российском рынке газовых систем лучистого обогрева на сегодняшний день работает около десяти крупных иностранных производителей.

Это немецкие компании **Kubler GmbH**, **Schwank GmbH**, **GoGaS Goch GmbH & Co.**, **Pender Strahlungsheizung GmbH**, **Roberts Gordon** (США), **Fraccaro Officine termotecniche S.r.l.** (Италия), **Adrian a.s.** (Словакия), **Vlastimil Mandik** (Чехия), **Radiant Service Ltd.** (Англия).

Крупнейший импортер экологически чистых систем газового лучистого обогрева — компания **Kubler GmbH** — внедряет свою продукцию на территории России и стран СНГ с 1993 г. Предприятие имеет на рынке устойчивую репутацию надежного делового партнера. На территории России и стран СНГ более чем на 60 производственных, сельскохозяйственных и социально значимых объектах смонтировано около 2000 установок различной мощности производства компании **Kubler GmbH**.

Табл. 1. Экспертная оценка объема производства инфракрасных обогревателей ведущих российских производителей

№	Предприятие-производитель	Годовой объем производства, шт.
1.	ЗАО «Сибшванк» (г. Тюмень)	около 3500
2.	ОАО «ИЗМЗ «Купол» (г. Ижевск)	около 2000

Рис. 4. Структура рынка промышленных газовых инфракрасных обогревателей (по типам поставщиков в 2002 г.)



Компания **Pender Strahlungsheizung GmbH** импортирует в Россию оборудование, предназначенное для отопления производственных цехов, ангаров, стадионов, торгово-складских помещений, компания **Fraccaro Officine termotecniche S.r.l.** — оборудование для отопления больших помещений промышленных предприятий.

Ряд зарубежных компаний-производителей газовых промышленных инфра-

красных обогревателей имеют официальные представительства в России, налаженную дистрибьюторскую сеть, продукция других импортируется конечным потребителям без посредников (рис. 4).

На российском рынке также известны газовые «светлые» и «темные» инфракрасные излучатели производства **ЗАО «Краматорский завод «Теплоприбор»** (Украина, г. Краматорск, Донецкая обл.).

Рейтинг поставщиков

В 2002 г. в России крупнейшим импортером промышленных инфракрасных газовых обогревателей (около 40 % от всего количества импорта) была компания **Kubler GmbH**. Доля компании **Schwank GmbH** в импорте составляла 25 %, компании **Adrian a.s.** — 12 %, компании **Vlastimil Mandik** — 4 %. Импорт оборудования «неопознанных» поставщиков — 17 %.

Производство газовых инфракрасных излучателей

- Газовые инфракрасные излучатели светлого типа
- Газовые инфракрасные излучатели темного типа

Весь цикл дополнительных работ:
Проектирование, монтаж излучателей и пусконаладочные работы

ЗАО «Сибшванк»: г. Тюмень, ул. Велижанский тракт, 6 км.
Тел./факс (3452) 39-75-59,
Сайт: www.sibschwank.ru, e-mail: termo@sibtel.ru

► В стоимостном выражении на долю компании **Kubler GmbH** приходилось 47 % импорта, импорт компании **Adrian a.s.** составлял 20 %, компании **Schwank GmbH** — 13 %, а компании **Vlastimil Mandik** — 12 %.

В I–III кварталах 2003 г. доля импорта компании **Schwank GmbH** составила 35 % в количественном выражении, компании **Vlastimil Mandik** по сравнению с 2002 г. увеличилась до 23 %, компании **Kubler GmbH** — снизилась до 19 %, компании **Adrian a.s.** — до 9 %.

В стоимостном выражении лидером является компания **Schwank GmbH**, импорт которой достигает 30 %. На долю компании **Kubler GmbH** пришлось 29 %, компании **Adrian a.s.** — 17 %, компании **Vlastimil Mandik** — 14 %.

Потребители промышленных газовых инфракрасных обогревателей

Наиболее активно, по оценкам экспертов, промышленные газовые лучистые системы отопления покупают и в ближайшее время будут покупать машиностроительные, транспортные, агропромышленные и автосервисные предприятия. 95–98 % всех потребителей инфракрасных обогревателей являются промышленные предприятия. Ведущей отраслью–потребителем является машиностроение. Еще одной отраслью–потенциальным потребителем инфракрасных обогревателей является строительство. Также потенциальными конечными потребителями инфракрасных обогревателей являются стадионы, ангары, гаражи, депо, склады, автосервисы и т.д.

По прогнозам специалистов, к числу субъектов, способных со временем стать активными потребителями промышленных газовых инфракрасных отопительных систем, могут присоединиться предприятия пищевой промышленности, агропромышленные и автосервисные предприятия, а также логистические компании, владеющие крупными складскими сетями.

Экспорт, импорт, цены

Экспорт продукции в 2002 г. осуществлялся единственной компанией — **ЗАО «Сибшванк»** и составил 68 изделий на сумму \$ 60,2 тыс. В I–III кварталах 2003 г. экспорт ИК-обогревателей отсутствовал.

Таким образом, в настоящее время наибольшую активность на российском рынке проявляют производители Германии и Словакии. Очевидно, что зарубежные производители промышленных газовых инфракрасных обогревателей увеличивают заинтересованность в про-

Табл. 2. Объем импорта промышленных газовых инфракрасных обогревателей

Период Кол-во продукции, шт.	Импорт Статистическая стоимость товара, USD	
2002 г.	498	345 560
I–III кварталы 2003 г.	981	622 809

движении своей продукции на российский рынок. Экспорт промышленных инфракрасных газовых обогревателей пока не развит.

Объем импорта промышленных газовых ИК-обогревателей показан в табл. 2.

Цены поставок по импорту газовых инфракрасных обогревателей зарубежного производства в зависимости от модели составляют \$ 350–900. Реальные цены на предлагаемую продукцию могут значительно отличаться от декларируемых, т.к. по обыкновению действует гибкая система скидок.

Стоимость отечественных инфракрасных газовых излучателей составляет \$ 1400–1750 (**ОАО «ИЭМЗ «Купол»**) и \$ 850–1400 (**ЗАО «Сибшванк»**).

Стоимость систем газового лучистого обогрева, предлагаемых продавцами на российском рынке, не имеет значительных региональных отличий. Основное влияние на цену продукции оказывают накладные расходы продавцов.

Стоимость установки систем лучистого отопления составляет \$ 10–25 на 1 м² отапливаемой площади. Стоимость эксплуатационных расходов — приблизительно \$ 10 за 1 кВт мощности горелок в год.

Особенности рынка

1. Рынок малонасыщен. По экспертным оценкам, доля инфракрасных обогревателей в общем количестве отопительных систем, установленных в непромышленных помещениях, составляет 4 %.

2. Рынок пока не сложившийся, но стабильный и прогнозируемый.

3. Потенциальный рынок велик и растет в связи с увеличением промышленного производства, ростом потребления продукции основных покупателей ПГИО — промышленных и транспортных предприятий.

4. Существуют предпосылки роста спроса на ПГИО — потенциальные потребители начинают узнавать о существовании данных систем отопления от дилеров и инжиниринговых фирм, из средств массовой информации, от коллег и партнеров, имеющих положительный опыт эксплуатации инфракрасных обогревателей.

5. Рост машиностроительной отрасли, являющейся основным потребителем

ПГИО, создает предпосылку увеличения потребления данного отопительного оборудования.

6. Ввиду относительно низкого спроса на ПГИО на сегодняшний день и прогноза роста рынка в ближайшее время, на рынке существует отложенный спрос.

7. Рынок относительно сбалансирован. Приобретение и установка ПГИО осуществляется под заказ. Поэтому изготовители ПГИО достаточно гибко регулируют производство, подстраиваясь под спрос со стороны потребителей.

8. Спрос и предложение уравновешены. На каждого потребителя всегда найдется предложение того или иного производителя.

9. «Положительный парадокс» инвестирования в техническое перевооружение отопительных систем. Чем больше предприятие вкладывает денег в приобретение и установку ПГИО, тем больше высвобождается финансовых ресурсов. То есть последующая реконструкция отопительной системы осуществляется за счет сэкономленных средств.

10. Постоянный рост энерготарифов для промышленных предприятий вынуждает их использовать менее энергоемкое оборудование, в том числе отопительное.

Отрицательные стороны:

1. Недостаточная известность на рынке газовых систем лучистого отопления.

2. Инертность рынка отопительных систем:

- инертность и отсутствие инициативы руководителей;
- недостаточная информированность;
- отсутствие экономического обоснования для внедрения новой техники;
- бюрократическая волокита при разработке технического проекта, связанная с его согласованиями с городскими, газоснабжающими, пожарными, контролирующими и прочими организациями.

3. Жестко лимитированный объем потребления магистрального газа — покупателям, обладающим «лимитами» на газ, вне зависимости от цены приходится «выбирать» весь его объем.

4. Трудность получения или изменения «лимитов» на газ. □

Влияние коррозионных повреждений подземных газопроводов на надежность систем газоснабжения

Коррозия подземных газопроводов приносит значительный ущерб. Образование сквозной коррозии стенок газопроводов приводит к утечке газа. Газ распространяется через колодцы соседних подземных сооружений в подвалы зданий, образуя взрывоопасную смесь. Поэтому большое значение имеет коррозионное обследование подземных газопроводов. Если газопровод не вскрыт, его коррозионное состояние определяют путем проведения электрометрических работ. Если же газопровод вскрыт, то дополнительно проводят обследование состояния изоляции и поверхности трубы.

В.А. ЖИЛА,
О.В. АЛЕКСЮТИНА,
Д.А. САНТАЛОВ,
Московский государственный
строительный университет

Опасность подземной коррозии для стальных газопроводов определяют по следующим основным показателям:

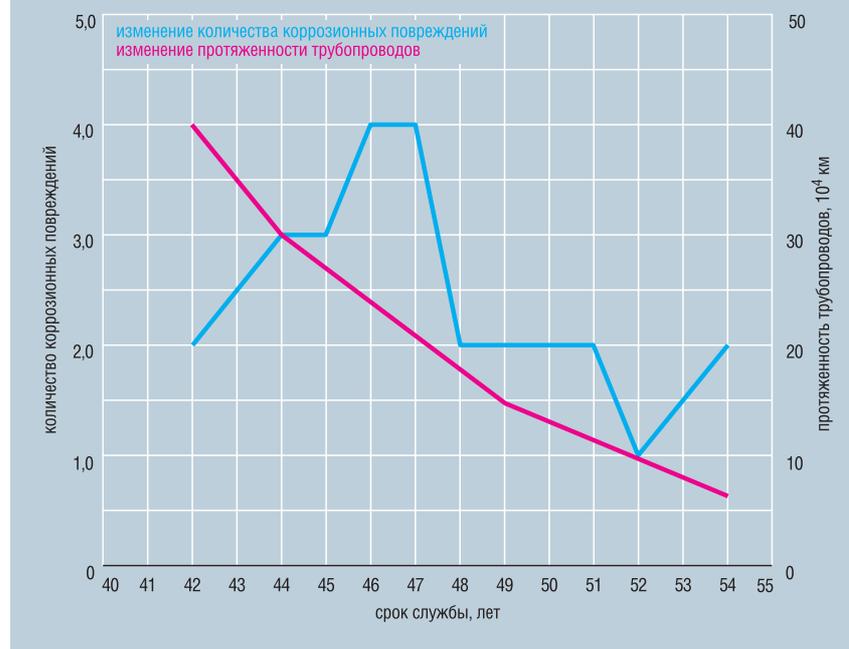
- удельному сопротивлению грунта, потери массы трубки и поляризационным кривым;
- химическому анализу грунта;
- стационарному потенциалу;
- продольному и поперечному градиенту потенциала.

Основной метод оценки коррозионной активности грунта по отношению к стальным газопроводам — измерение удельного сопротивления грунта. Однако он является приближенным из-за сложной зависимости удельного сопротивления грунта от ряда его физико-химических свойств. Удельное сопротивление грунта определяют только в летнее время, когда грунт мягкий.

Для определения коррозионной активности грунта в зимнее время используют методы потери массы образца и поляризационных кривых. Оценка агрессивности грунтов по различным показателям приведена в табл. 1.

Для оценки коррозионной активности грунтов определяют влажность грунта, содержания в нем хлоридов и сульфатов и концентрацию водородных ионов **pH**. Наибольшая интенсивность коррозии наблюдается при влажности 13–15%. Химический состав растворенных в воде веществ и их концентрация в грунте определяют коррозионные свойства грунта. В значительной мере степень кор-

Рис. 1. Изменение количества коррозионных повреждений и протяженности газопроводов в зависимости от срока службы газопровода



розионной активности грунта определяется значением **pH**, от которого зависит стойкость пленок, возникающих на поверхности стального газопровода.

Измерение стационарного потенциала позволяет выявить участки газопроводов, подверженных действию подземной коррозии в районах, где отсутствуют блуждающие токи. По величине стационарного потенциала определяют опас-

ные в коррозионном отношении участки газопровода. Если на участке газопровода наблюдается сдвиг стационарного потенциала в отрицательную сторону от среднего значения — 0,55, то этот участок считается опасным в коррозионном отношении и требует применения на нем катодной защиты. Участки, на которых наблюдается сдвиг стационарного потенциала в положительную сторону ▶▶

Табл. 1. Оценка коррозионной активности грунтов по различным показателям

Степень коррозионной активности грунтов	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом·м	Потеря массы трубки, г	Плотность поляризующего тока, мА/см ²
Низкая	свыше 50	менее 1	менее 0,05
Средняя	от 20 до 50	1–2	от 0,05 до 0,20
Высокая	менее 20	3–6	свыше 0,20

от среднего значения, считают не опасными в коррозионном отношении.

По результатам измерения продольного и поперечного градиента потенциала опасным в коррозионном отношении являются участки, где наблюдается положительное значение градиента.

Основной величиной, характеризующей интенсивность процесса коррозии блуждающими токами, является величина тока.

Были вскрыты подземные газопроводы и проанализировано техническое состояние подземных газопроводов г. Москвы, пролежавших в земле более 40 лет. Из рис. 1 видно, в интервале времени от 42 до 47 лет возрастает количество сквозных отверстий на трубопроводах. В дальнейшем количество повреждений сокращается. Это связано с уменьшением протяженности газопроводов, пролежавших в земле более 47 лет.

Проанализировано влияние значения величины диаметра газопровода на количество коррозионных повреждений. Наибольшее количество повреждений приходится на газопроводы диаметром 200 мм.

На рис. 2 видно, что протяженность газопроводов диаметров 200 мм наибольшая. С другой стороны, опыт эксплуатации подземных газопроводов показывает независимость количества повреждений от величины диаметра.

Для универсальной оценки состояния подземных газопроводов используется важнейшая характеристика надежности элементов систем газоснабжения интенсивность отказов λ , 1/(км•год). Экспериментально $\lambda(t)$ имеет три характерных периода.

Первый период от 0 до t_n является периодом приработки, когда отказывают те элементы, которые имели скрытые дефекты. Этот период характеризуется высокой интенсивностью отказов, которая уменьшается и после момента t_n сохраняется постоянной. Второй период — это период нормальной работы.

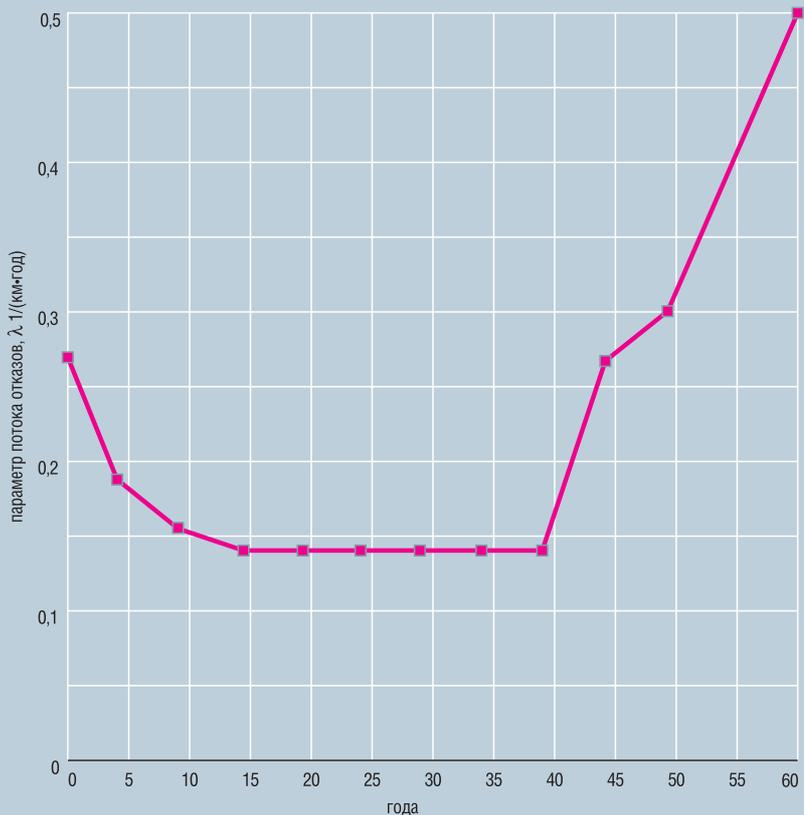
Собранный статистический материал по коррозионным повреждениям относится к периоду, когда сказывается износ и старение трубопроводов — период старения. В этот период интенсивность отказов трубопроводов растет (рис. 3).

Учитывая увеличения значения параметра потока отказов для газопроводов, пролежавших в грунте более 40 лет, необходимо срочно предусмотреть меры по прокладке или реконструкции изношенных трубопроводов. В противном случае возможно увеличение утечек газа подземных газопроводов. □

Рис. 2. Изменение количества коррозионных повреждений и протяженности газопроводов в зависимости от величины диаметра



Рис. 3. Изменение значения параметра потока отказов в зависимости от срока службы газопровода



VOLCANO Воздушно-отопительные аппараты

- Прогрессивный способ отопления
- Высокое качество
- Простой монтаж и эксплуатация
- Доступная стоимость
- Быстрое отопление
- Низкие энергозатраты
- Безопасность и экологическая чистота
- **Всегда в наличии на складе!!!**



Товар Сертифицирован!

Используется для обогрева следующих объектов:

- Производственные цеха
- Супермаркеты и автосалоны
- Склады и спортивные залы
- Автомастерские и магазины
- Сельскохозяйственные объекты
- Теплицы и рынки
- Автомойки и ангары

Оборудование предназначено для обогрева помещений с помощью водяного нагревателя. Встроенные вентилятор и направляющие жалюзи регулируют дальность и направление струи теплого воздуха.

EUROHEAT
VTS CLIMA GROUP

Телефон: +7095 510 50 18
Факс: +7095 980 57 00

Москва, ул. Староалексеевская, д. 21 стр. 11 www.euroheat.ru

De Dietrich. Правильное решение для отопления



Все виды топлива, все значения мощности, все типы технических решений — с De Dietrich у Вас есть ответ на любой вопрос.

Весь модельный ряд котлов De Dietrich сочетает в себе высокое качество и высокие технологии.

Представленная модель DTG 1205V



Жидкотопливные/газовые чугунные напольные котлы мощностью от 16 до 1450 кВт



Газовые напольные котлы мощностью от 12 до 342 кВт



Бойлеры косвенного нагрева и электрические водонагреватели объемом от 10 до 1000 л



Газовые и жидкотопливные горелки мощностью от 16 до 2290 кВт

www.dedietrich.com

Эффективное решение вопросов автономного теплоснабжения

В.В. БЕРНЕВ, ген. директор
ООО «Фирма МАГИ-Э»,
В.Е. МИТРОФАНОВ, к.т.н., зав. НИЛ,
В.В. ПИХЛЕЦКИЙ, к.т.н., с.н.с.,
А.С. ПЛАТОНОВ, к.т.н., зав. НИО
С.Б. ФОТЬКИН, нач. отдела

Крышные котельные — один из возможных вариантов решения задач децентрализованного (или автономного) теплоснабжения объектов гражданского и промышленного назначения. Отличительная черта крышных котельных — их интеграция в строительные конструкции отапливаемого здания. Наличие технологического оборудования котельной на крыше здания позволяет:

- **существенно повысить энергоэффективность системы теплоснабжения** за счет отсутствия теплотрасс, потери в которых достигают 30 % и более от производимого количества тепла;
- **снизить затраты на сооружение котельной**, т.к. снимаются вопросы дополнительного землеотвода и строительства отдельно стоящего здания котельной и установки высокой дымовой трубы;
- **использовать облегченную конструкцию котельного оборудования** с алюминиевыми теплообменниками или медными оребренными трубками. Это возможно ввиду более благоприятных гидравлических условий работы оборудования, что связано с отсутствием статического давления, определяемого высотой водяного столба (высотой здания) по сравнению с наземным расположением котельной;
- **улучшить экологические условия проживания жильцов**, т.к. рассеивание продуктов сгорания на крыше более благоприятно, чем при расположении котельной внизу;
- **обеспечить комфортные условия проживания жильцов** за счет поддержания необходимого температурного режима для отопления данного конкретного здания.



Специфика крышных котельных требует принятия необходимых мер, обеспечивающих шумогашение и снижение вибраций от работающего оборудования. Это достигается выбором соответствующего оборудования, а также использованием технологии «плавающего пола» помещения котельной и установкой виброкомпенсаторов на всех подводящих и отводящих трубопроводах. Эффективность этих мер позволяет жильцам забыть о том, что на крыше дома находится работающая котельная.

Нормативными документами предусмотрено использование для крышных котельных наиболее безопасных и экологичных котлов — водогрейных, работающих на природном газе, с температурой теплоносителя до 115°C.

Вопросы реализации автономного теплоснабжения с использованием крышных котельных часто дискутируются в среде профессионалов. Приятно отметить, что в последнее время эти дискуссии стали переходить в практическую плоскость: специалисты обсуждают вопросы, связанные в первую очередь с тем, как получить максимальный эффект от оборудования автономных котельных.

Опыт «Фирмы МАГИ-Э», занимающейся вопросами проектирования, монтажа, пусконаладки и эксплуатации крышных

котельных с 1999 г., позволяет провести взвешенный анализ ряда обсуждаемых вопросов о тенденциях и путях развития систем автономного теплоснабжения и оценить, что дает на практике использование децентрализованных систем отопления и обеспечения горячей водой жилых комплексов.

Для анализа ситуации мы выбрали один из действующих объектов — комплекс жилых домов в одном из микрорайонов Куркино, расположенном на северо-западе Москвы. При планировании застройки Куркино была принята децентрализованная схема теплоснабжения, предполагающая поэтапный ввод тепловых мощностей по мере сдачи в эксплуатацию жилых объектов. Генпланом предусматривалось строительство автономных котельных в пристраиваемом (непосредственно примыкающее к жилому зданию строение) и крышном (котельная располагается на кровле здания) вариантах, а также использование индивидуальных систем теплоснабжения для жилья улучшенной планировки в зонах малоэтажной застройки. Одним из первых объектов, пущенных в эксплуатацию, стал жилой дом в 16-м микрорайоне, скомпонованный из шести корпусов этажностью от 7 до 10. Каждый корпус был теплофицирован от отдельной крышной котельной. Суммарная мощ-

ность шести крышных котельных составляет 2,8 МВт. Общая площадь по шести зданиям составляет 24 тыс. м², число квартир — 253, число жителей домов — 1200. Пять корпусов оснащены однотипными котельными мощностью по 400 кВт. Один корпус, состоящий из трех подъездов, снабжается от котельной мощностью 800 кВт. Все шесть котельных смонтированы с применением отечественного оборудования. В качестве теплогенератора в крышных котельных использован газовый котел ГУТ-100, разработанный российскими учеными в рамках конверсионной программы и серийно выпускаемый отечественным предприятием. Здесь следует сказать, что к оборудованию для автономных крышных котельных предъявляются особые требования: полная автоматизация работы котла, повышенная степень безопасности, высокий коэффициент полезного действия, низкий уровень шумов и вредных выбросов в атмосферу, а также все качества, включаемые в понятие «ремонтпригодность», поскольку с расчетом на длительный срок эксплуатации должна быть предусмотрена возможность замены самого котла или его узлов. А ведь это оборудование приходится доставлять на крышу многоэтажки



и монтировать на месте. Забегая чуть-чуть вперед, отметим, что ГУТ-100, как показал опыт, вполне отвечает перечисленным требованиям.

Жилые корпуса были введены в эксплуатацию поочередно в период с мая по октябрь 2001 г. Одновременно со сдачей жилья была проведена приемка автономных котельных, и с заселением домов начался этап их промышленной эксплуатации. С ретроспективой на три отопительных сезона подведем некоторые итоги.

Безусловно, **основной итог — безопасное и качественное обеспечение жильцов домов теплом и горячей водой с момента пуска до настоящего времени.**

Что включается в понятие качества теплоснабжения и за счет каких факторов достигается его повышение? На вопрос «что можно считать первостепенным критерием качества систем теплоснабжения?» любой, наверное, ответит: «отсутствие температурного дискомфорта в помещении и постоянное наличие горячей воды в требуемом объеме, желательно с определенной температурой».

Такое понимание комфорта вполне укладывается в возможности автономных крышных котельных. Главное, что позволяет реализовать эти возможности, — полная автоматизация технологического процесса. Система автоматики котельной отслеживает соответствие параметров теплоносителя в системах отопления и горячего водоснабжения задаваемым уставкам, контролирует параметры безопасной работы основного и вспомогательного оборудования и осуществляет непрерывный обмен данными с объединенной диспетчерской, которая оборудована в помещении диспетчерской службы «Дирекции единого заказчика» на первом этаже в одном из жилых корпусов. Высокий уровень автоматизации обеспечивает эксплуатацию автономных котельных без постоянного присутствия на объектах обслуживающего

Москва, Экспоцентр на Красной Пресне, павильон №2
28 февраля–3 марта, 2005 года
Девятая Международная специализированная выставка

aqua-therm 2005



ВОДА И ТЕПЛО В ВАШЕМ ДОМЕ
ПЯТЫЙ МОСКОВСКИЙ САЛОН БАССЕЙНОВ
PUMP TECH SHOW – ТРУБЫ И ТРУБОПРОВОДЫ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

AQUA-THERM

- автоматизация
- бурение
- вентиляция
- водоочистка
- водоподготовка
- водоснабжение и водоотведение
- газоснабжение
- канализация
- кондиционирование
- мебель и аксессуары для ванных комнат
- бытовая техника, сантехника
- оборудование и материалы
- отопление
- теплоснабжение
- холодоснабжение
- экологический контроль

САЛОН БАССЕЙНОВ

- аквариум
- аквариумы
- бани
- бассейны
- камин
- печи
- сауны
- солярии
- фонтаны

PUMP TECH SHOW

- насосы
- насосное оборудование
- насосные установки

ТРУБЫ И ТРУБОПРОВОДЫ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Организаторы:
фирма M.S.I.
Госстрой России
при содействии
ЗАО «Экспоцентр»



Генеральный
информационный
спонсор:



Нормативное регулирование проектирования и эксплуатации крышных котельных в России

- ❑ Для крышных котельных производственных зданий и промышленных предприятий допускается применять котлы с давлением пара до 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) и температурой воды до 115°C.
- ❑ Для крышных котельных жилых домов допускается применение только водогрейных котлов, работающих на природном газе, с температурой теплоносителя до 115°C.
- ❑ Не допускается размещать крышные котельные над производственными помещениями и складами категорий «А» и «Б» по взрывопожарной и пожарной опасности.
- ❑ Не допускается проектирование крышных котельных в зданиях детских дошкольных и школьных учреждений, лечебных корпусах больниц и поликлиник с круглосуточным пребыванием больных, спальных корпусах санаториев и учреждений отдыха.
- ❑ Не допускается размещение крышной котельной непосредственно на перекрытии жилых помещений, а также смежно с жилыми помещениями.
- ❑ Возможность установки крышной котельной на зданиях любого назначения выше 26,5 м должна быть согласована с местными органами Государственной противопожарной службы.
- ❑ При уклоне кровли более 10 % проектом должны быть предусмотрены ходовые мостики шириной 1 м, с перилами от выхода на кровлю до котельной и по всему периметру котельной. Конструкции мостиков и перил должны быть выполнены из негорючих материалов.
- ❑ Кровельное покрытие здания непосредственно под котельной и на расстоянии 2 м от ее стен должно быть выполнено из негорючих материалов или защищено от возгорания бетонной стяжкой толщиной не менее 20 мм.
- ❑ Все системы крышной котельной должны заполняться водой, исключая коррозионные повреждения и отложения накипи. Перед подключением к котельной отопительной системы следует ее предварительно промыть гидropневматическим или химическим способом для удаления скопившейся грязи и накипи.
- ❑ Умягчение и химводочистку воды нужно проводить обязательно в соответствии с проектом или рекомендациями пусконаладочной организации.
- ❑ Давление газа в газопроводе в помещении котельной не должно превышать 5 кПа.
- ❑ Газопровод подводится к котельной по наружной стене здания открыто, в местах, удобных для обслуживания и исключающих возможность его повреждения. Газопроводы не должны пересекать вентиляционные решетки, оконные и дверные проемы. Газопроводы должны быть оборудованы продувочными трубопроводами диаметром не менее 20 мм, концы которых необходимо защитить от попадания в них атмосферных осадков. При отключении котлоагрегата от газовой магистрали запорная арматура на продувочном газопроводе должна находиться в открытом положении. Продувать газопроводы теплогенераторов через горелочные устройства запрещается.
- ❑ Газопроводы в помещении котельной должны быть проложены открыто, обеспечивая доступ для регулярного осмотра и контроля по всей длине. Технический осмотр внутренних газопроводов и теплогенераторов необходимо проводить не реже одного раза в месяц, текущий ремонт — не реже одного раза в год.
- ❑ В местах установки отключающей и регулирующей арматуры необходимо провести искусственное освещение.
- ❑ Высота выступающей части дымоотвода крышной котельной над плоской крышей должна быть не менее 1,2 м; для неплоской крыши дымоотвод должен выступать над коньком крыши на 0,8 м, а если расстояние до соседнего здания не превышает 3 м, то дымоотвод должен на 0,8 м выступать над уровнем крыши этого соседнего здания. Необходимо не реже одного раза в год проводить очистку дымовых труб.

▶ персонала. Ниже мы вернемся к вопросам организации обслуживания крышных котельных, а сейчас продолжим обсуждение технических аспектов их функционирования.

Автоматическое регулирование количества тепла, расходуемого на отопление, предусматривает коррекцию температуры сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха. Однако теплотери каждого здания зависят от многих факторов: от конструкции ограждений и вида используемых строительных материалов, от расположения здания относительно розы ветров, от ориентации относительно воздействия солнечной радиации.

При отоплении зданий от крышных котельных появляется возможность учесть эти особенности каждого строения путем подбора индивидуального графика по температуре воды, подаваемой в отопительную сеть. На практике такая коррекция таблиц температурных уставок была проведена на основе замеров температур в квартирах верхнего и нижнего этажей. Это внесло дополнительный вклад в повышение энергоэффективности крышных котельных. Что касается точности поддержания температуры воды относительно уставок, то и по сети отопления и по расходуемой горячей воде, она не выходит за пределы $\pm 2^\circ\text{C}$. Выбором режима работы сетевого насоса решается задача выравнивания температурных режимов квартир нижнего и верхнего этажей.

Говоря о «погодной чувствительности», примененной в крышных котельных схемы управления отоплением, можно привести один пример: весной 2002 г. с наступлением временного похолодания (среднесуточная температура опустилась ниже 7°C) отопление в обслуживаемых домах автоматически возобновилось. Жители были приятно удивлены таким поворотом событий. Вообще для жителей домов, обеспечиваемых теплом от крышных котельных, такие понятия, как «начало» и «конец отопительного сезона» становятся менее ощутимыми.

Как показывает эксплуатация крышных котельных, это далеко не единственный плюс автономного теплоснабжения, непосредственно ощущаемый жильцами. Дело в том, что крышные котельные построены по блочному принципу, когда полная тепловая мощность котельной набирается как суммарная мощность нескольких параллельно включенных котлов, в нашем случае ГУТ-100. К тому же, количество тепла, вырабатываемого каждым котлом, можно плавно регулировать



в диапазоне от 10% до 100% номинальной производительности. Все это на практике дает возможность в течение всего времени суток автоматически обеспечивать баланс производимого котельной и потребляемого домом тепла на отопление и горячее водоснабжение. Номинальная производительность котельной выбрана из расчета обеспечения пиковых нагрузок по отоплению и разбору горячей воды. В среднем, как показывает практика эксплуатации, котельная работает в режиме 70–75% номинальной производительности в отопительном сезоне и около 25% в летний период. Это дает возможность проведения профилактических и ремонтных работ с частичным отключением тепловых мощностей в любой период.

При этом такое отключение никак не сказывается на теплообеспечении объекта. Благодаря возможности длительного отключения горячей воды на время летних профилактических работ по техническому обслуживанию крышных котельных составляет не более трех дней.

Вернемся теперь к экономической стороне вопроса. Рассмотрим две главные составляющие:

- капитальные затраты на строительство и ввод в действие автономной котельной;
- расходы, связанные с ее эксплуатацией.

Для инвестора основное значение имеет первая составляющая, ведь речь идет об объеме вкладываемых средств. Проведем несложные расчеты. На каждые 1000 м² жилых площадей требуется около 100 кВт тепловой мощности от автономного источника. Стоимость 1 кВт устанавливаемой тепловой мощности крышной котельной с котлами ГУТ-100 составляет 110 у.е. Таким образом, дополнительные капитальные вложения в застройку объекта составят 11 у.е./м². Если допустить, что эти затраты будут учтены в стоимости реализуемого жилья в размере, скажем примерно 15 у.е./м², то при сложившихся на рынке ценах на жилье эта цифра оказывается не столь существенной. К тому же альтернативный вариант централизованного теплоснабжения также не является беззатратным, и при более детальном рассмотрении получается, что удельный объем инвестиций в тепловые сети также составит 10–15 у.е./м².

Немаловажно, что инвестор, принимая решение в пользу строительства автономного источника теплоснабжения, избавляет себя от необходимости согласо-

ваний на присоединение дополнительных мощностей к существующим тепловым магистралям.

Переходя к обсуждению эксплуатационных затрат, остановимся прежде всего на вопросе организации технического обслуживания крышных котельных.

О том, что эти объекты оснащены многофункциональной автоматикой, позволяющей исключить присутствие дежурного оператора в котельной, мы уже говорили. Тем не менее, все автономные котельные находятся под постоянным контролем диспетчерской службы, размещенной в удаленном помещении. Сюда, на компьютер дежурного оператора, по кабельной линии передаются все необходимые параметры работы каждой котельной. Сбои в работе оборудования регистрируются и, по мере необходимости, дежурный производит вызов технической бригады сервисного обслуживания.

Опыт двухлетней работы по обслуживанию крышных котельных в Куркино привел нас к следующей схеме: четыре сменных оператора-диспетчера с суточным режимом работы и два инженера в бригаде техобслуживания, для которых крышные котельные дома № 17 — не единственный объект. Крышная котельная — объект высокого уровня сложности и ее обслуживание, безусловно, требует соответствующей квалификации персонала. Их заработная плата плюс текущие расходы по ремонту — одна из составляющих эксплуатационных расходов.

Другая составляющая — прямые затраты в виде платежей за расходуемые газ и электроэнергию. Проведенные нами расчеты показывают, что стоимость 1 ккал тепла, производимого крышными котельными, в среднем в 1,4 раза ниже стоимости тепловой энергии, вырабатываемой централизованными системами.

Справедливости ради следует отметить, что на сегодняшний день жители обслуживаемых домов не ощущают реальной разницы в стоимости услуг. Причина этого — сложившаяся система централизованных расчетов в коммунальном хозяйстве, в которой размер оплаты никак не зависит от их качества и объема. Остается надеяться, что вопросы увязки оплаты за коммунальные услуги с их реальной стоимостью будет решен в рамках проводимой реформы ЖКХ.

Тогда жители домов, оборудованных автономными источниками теплоснабжения, получают не только дополнительный бытовой комфорт, но также почувствуют, что они на этом могут и экономить. □

- Допустимый уровень звукового давления и уровня звука в котельной в процессе эксплуатации не должны превышать 60 дБ. Ограждающие конструкции крышной котельной должны обеспечивать допустимый уровень шума в помещениях, расположенных под котельной, а в прилегающих к крышной котельной квартирах не выше 35 дБ.
- Крышная котельная должна быть оборудована молниезащитой. Все детали котельного оборудования, которые при аварийном состоянии могут оказаться под напряжением, должны иметь защитное заземление с занулением.
- Пол котельной должен иметь гидроизоляцию, рассчитанную на высоту залива водой до 10 см.
- Эксплуатация котельной производится без постоянного нахождения обслуживающего персонала.
- Осмотр состояния оборудования котельной и контроль за нормальным функционированием должен производиться не реже одного раза в сутки. При наличии диспетчеризации показания приборов крышной котельной следует вывести на диспетчерский пункт.
- Ремонт оборудования, контрольно-измерительных приборов и автоматики крышной котельной должен производиться по утвержденному графику специализированной теплоснабжающей организацией.
- При остановке теплогенераторов температура воздуха в помещении котельной не должна опускаться ниже 5°C. Вентиляцию котельной необходимо организовать независимо от вентиляции зданий.
- При утечке газа из приборов и аппаратов, а также при неисправности автоматики безопасности, дымоходов, вентиляционных каналов, разрушении оголовков труб следует отключить соответствующие установки от действующего газопровода с установкой заглушки.
- Работы по регулировке и ремонту систем автоматизации, противоаварийной защиты и сигнализации в условиях загазованности запрещаются. □

Газовая колонка AVRORA

Среди обилия товаров на рынке газового оборудования в настоящее время достаточно сложно сориентироваться. Стандартные предложения отечественных производителей уже не удовлетворяют запросам российского потребителя. Цена на зарубежные аналоги не всегда доступна. Компания «Новые Технологии» выпустила газовую колонку AVRORA, в разработке которой принимали участие без сомнения лучшие специалисты. Учтены все требования рынка и пожелания потребителей. В газовой колонке AVRORA используются комплектующие лучших мировых поставщиков.

Миниатюрная и изящная. Газовая колонка AVRORA выгодно подчеркнет любой, даже самый изысканный, интерьер. Такую колонку с гордостью демонстрируют гостям.

Элегантная и практичная. В ней масса технологических достоинств.

Начнем с того, что газовая колонка AVRORA включается и выключается автоматически. Вам не придется долго «чиркать» спичками и терпеливо нажимать на кнопку для розжига запальной горелки. Достаточно открыть кран горячей воды и умная и послушная AVRORA все сделает сама. Поясним. Газовая колонка AVRORA комплектуется розжигом от батареек. При появлении потока воды электронная схема газовой колонки AVRORA создает электрический разряд для розжига горелки. Отсутствие постоянно горящего запальника позволяет экономить до 25 % газа и уменьшает количество продуктов сгорания, выбрасываемых в атмосферу. Электронная схема газовой колонки AVRORA работает от круглых батареек, заменить которые вы можете самостоятельно, как, например, в радиоприемнике.

Все легко и просто.

Специальная система регулировки давления газа и воды делает управление и контроль над температурой воды максимально удобными. Газовая колонка AVRORA оснащена системой модуляции пламени. Изменение мощности происходит автоматически в зависимости от напора воды, обеспечивая ее постоянную температуру независимо от потребления.

В газовой колонке AVRORA есть все необходимые устройства, гарантирующие вашу безопасность:

- контроль тяги;
- контроль пламени, который отключает подачу газа, если по какой-либо причине пламя погасло;
- контроль перегрева;
- фирменная система Flame-out, предотвращающая отрыв пламени от горелки;
- уникальная защита от замерзания водного контура газовой колонки Anti-frost.



Что особенно важно, газовая колонка AVRORA эффективно работает при пониженном (от 0,018 МПа) давлении воды в системе. Специальное устройство газовой колонки AVRORA позволяет обеспечить горячей водой дома в самых проблемных районах.

Обращаем ваше внимание, что площадь теплообменника газовой колонки AVRORA на 20 % больше, чем в других колонках. Горелка с большим количеством сопел и увеличенной площадью активного пламени обеспечивает равномерный нагрев поверхности теплообменника.

Газовая колонка AVRORA укомплектована полноразмерным отражателем — зеркальной внутренней поверхностью корпуса колонки. Таким образом, обеспечивается повышенная производительность горячей воды без дополнительных затрат. Газовая колонка AVRORA при высоком запасе мощности работает на 25–30 % эффективней заявленных показателей.

Кроме того, специальный регулятор «зима-лето» позволит вам сэкономить до 40–50 % газа в теплое время года.

Сетчатый фильтр предотвращает попадание частиц из системы водоснабжения в змеевик газовой колонки AVRORA.

Увеличенный диаметр трубки змеевика и специальное покрытие предотвращают образование накипи.

Стабилизатор давления воды при значительном повышении давления выпускает воду через перепускной клапан. Фирменная система Dry-burn — защита от горения без воды — не допускает обгорания внутренних деталей колонки AVRORA.

Блок автоматики газовой колонки AVRORA расположен на безопасном расстоянии от патрубка горячей воды. Это исключает перегрев блока управления.

Корпус газовой колонки AVRORA обработан специальным антикоррозийным покрытием.

Удобная, экономичная, безопасная, производительная, надежная и долговечная — это неполный перечень достоинств газовой колонки AVRORA.

Конструктивное исполнение и технические характеристики газовой колонки AVRORA отвечают всем необходимым нормам и правилам, предъявляемым контролирующими органами РФ.

Срок службы колонки AVRORA — 12 лет. Высокое качество, надежность, высокая степень безопасности, 100 % выходной контроль позволяет газовой колонке AVRORA работать значительно дольше.

Убедиться в неоспоримых преимуществах газовой колонки AVRORA как товара для рынка и продукции для потребителя вы сможете в самое ближайшее время.

Мы готовы выслушать и учесть все ваши пожелания.

Ждем вас.

ООО «Новые Технологии»



г. Ростов-на-Дону, пр. Космонавтов, д. 2а
Тел.: (863) 2-300-784, 2-300-786
Факс (863) 2-300-783
E-mail: nt-corp@mail.ru

SIEMENS

Building Technologies

Оборудование для систем теплоснабжения

- Контроллеры – автономные, с интерфейсом, свободно программируемые
- Регулирующие клапаны и приводы
- Дифференциальные клапаны
- Датчики – температуры, давления (активные, пассивные)
- Термостаты
- Комнатные модули
- Преобразователи частоты – специальная версия для HVAC

115114, Москва, ул. Летниковская, д. 11/10, стр.1, этаж 3
Тел.: (095) 737 18 36

www.sbt.siemens.com

www.landisstaefa.com

В Новый год – с новым ассортиментом продукции



Тепловентилятор ТВ 3/6К

Во-первых, расширены функциональные возможности тепловентиляторов «Бархан» — самой популярной серии на российском рынке. В основу улучшенных тепловентиляторов заложена конструкция отлично зарекомендовавшей себя в эксплуатации модели **ТВ 3/6К**, дополненная режимом конвекции. От слова «конвекция» и произошла приставка символа «К» к названию предыдущей модели **ТВ 3/6**.

Принцип конвекции представляет собой замещение теплого воздуха на холодный на основе процессов естественного воздухообмена. Т.е. в конвекционном оборудовании работают только ТЭНы, при этом их общая потребляемая мощность составляет 0,75 кВт. Преимущество данного режима в эффективном и абсолютно бесшумном обогреве воздуха. Такая технология дает возможность при необходимости повысить исходную температуру воздуха на 40°C.

Данное новшество является собственной разработкой ТСЦ «Купол», что подтверждено соответствующим патентом. На сегодняшний день это единственное подобное предложение на рынке.

Тепловентилятор **ТВ 3/6К** может работать в 4 режимах:

- **первый режим** — работает вентилятор;
- **второй режим** — конвекции;
- **третий режим** — работает вентилятор, мощность ТЭНов — 1,5 кВт;
- **четвертый режим** — работает вентилятор, мощность ТЭНов — 3 кВт.

Новый год для каждого предприятия — это время подведения итогов работы за предыдущий период. Для ТСЦ «Купол» он без сомнения был очень успешным. Эти выводы сделаны на основании проведенного глубокого анализа экономических и производственных показателей. Учитывая данные проведенных маркетинговых исследований и опросов наших дистрибьюторов и потребителей, нам удалось выйти на качественно новый уровень производства и предложить рынку целый ряд новых разработок.

Оценив преимущества тепловентилятора **ТВ 3/5**, выполненного в цилиндрическом корпусе (также оригинальная разработка ТСЦ «Купол»), было решено развить эту серию и дополнить двумя новыми моделями: **ТВК 6/12**, **ТВК 9/12**. Визитная карточка этих приборов — оригинальный дизайн и улучшенные аэродинамические характеристики, что делает их более привлекательными по сравнению с аналогами квадратной формы.

Еще один «шаг вперед» — качественное усовершенствование ряда воздушных завес. Появилась возможность их установки как в горизонтальном, так и в вертикальном положениях, что, несомненно, повысило функциональность воздушных завес, открыв новые возможности для максимально точного подбора оборудования. Это конструктивное изменение коснулось всех моделей мощностью больше 6 кВт.



Тепловая завеса ТВ 12, ТВ 15



Следующая принципиально новая разработка ТСЦ «Купол», которая уже в ближайшее время появится на рынке — **конвектор** — прибор для мягкого и максимально комфортного обогрева помещений. Планируется выпуск шести моделей мощностью 0,5; 1,0; 1,5 и 2 кВт. Основной упор в разработке конвектора сделан на высокое качество и современный многофункциональный дизайн. Конструктивное исполнение этого прибора и комплект крепежного оборудования позволит разместить его в удобном для каждого конкретного пользователя месте: на полу или стене.

И еще одна новинка от ТСЦ «Купол» ожидает выхода на рынок в новом году: новая модель тепловентилятора — **ТВ 5/9**. Этот прибор разработан на базе уже упомянутого в статье **ТВ 3/6** и имеет те же габаритные размеры, но оборудован более мощным двигателем и дополнительным рядом ТЭНов. При этом вентилятор останется однофазным и будет работать от напряжения 220 В. В линейке тепловентиляторов «Купол» это будет самый мощный прибор, работающий от напряжения 220 В. Такие характеристики позволяют **ТВ 5/9** заполнить пробел между однофазными 3-киловаттными и трехфазными 6-киловаттными моделями.

Таким образом ТСЦ «Купол» сделал еще один шаг к недорогим и эффективным приборам, служащим для локального обогрева помещений. □

ТРАДИЦИИ КАЧЕСТВА



ТЕПЛОВЫЕ ЗАВЕСЫ **МЕТЕОР КУПОЛ** ТЕПЛОВЕНТИЛЯТОРЫ **БАРХАН**

ГАРАНТИЯ 2 ГОДА



Торгово-сервисный центр "Купол"
www.tsc-kupol.ru

Ижевск: **АГОС** т.: (3412) 45-11-22,
44-82-33; **ДЕВЯТЫЙ ТРЕСТ**
т.: (3412) 40-15-15, 25-05-85;
УРАЛТЕХТОРГ т.: (3412) 44-28-51,
50-66-46, 50-66-16; **ЭЛВЕНТ**
т.: (3412) 48-03-62, 48-18-92;

Екатеринбург: **БЕЛКА ИСЕТЬ**
т.: (343) 374-24-28, 359-29-95, 349-47-92;
Москва: **АРТКЛИМАТ** т.: (095) 785-39-85;
МИТКОН т.: (095) 708-86-04, 153-00-49.

ТЕПЛОНОСИТЕЛИ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

П.П. АШИХМИН, нач. отдела бытовых теплоносителей ГК «Химвавто»

Анализ продаж теплоносителя (ТН) «Теплый дом» в 2004 г. показал дальнейшую положительную динамику увеличения объемов его выпуска и реализации. Только по сравнению с 2003 г. рост производства теплоносителя составил более 35 %.

Концепция: «Высокое качество продукции при оптимально низких ценах» принесла свои плоды. Большинство ведущих фирм Москвы, занимающихся отоплением, сделали свой выбор в пользу теплоносителя «Теплый дом». Также значительно расширился список региональных дилеров и оптовых потребителей.

Когда мы только выходили на рынок с нашей продукцией, низкие цены некоторое время смущали потенциальных покупателей. Наша ценовая политика объясняется низкой себестоимостью теплоносителя, которая, в свою очередь, опирается на целый ряд объективных причин:

- наличие собственного производства в ближнем Подмосковье;
- прямые поставки значительных объемов сырья;
- большие объемы выпускаемой продукции.

Можно выделить несколько главных аспектов, которые позволили ГК «Химвавто» завоевать расположение клиентов и лидирующие позиции на отраслевом рынке:

- стабильность производства и постоянное наличие ТН на складе (что особенно важно во время отопительного сезона);
- оперативная доставка автотранспортом и по железной дороге;
- рекламная и информационная поддержка.

Основное событие минувшего года — завершение комплексных испытаний нетоксичного низкотемпературного бытового антифриза «Теплый дом-эко», его сертификация и начало производства. Этот экологически безопасный теплоноситель получен на основе водного раствора импортного фармацевтического пропиленгликоля.

Он предназначен для любых систем отопления и кондиционирования в качестве рабочей жидкости, обеспечивающей их нормальное функционирование в диапазоне от -30°C до $+106^{\circ}\text{C}$ с целью защиты от замерзания и коррозии.

Наиболее целесообразно использование теплоносителя «Теплый дом-эко» в двухконтурных котлах, а также в различных промышленных теплообменных аппаратах и холодильных установках, применяемых в пищевой промышленности. Специально подобранный пакет присадок теплоносителя надежно защищает от накипи, пенообразования и коррозии.



Теплоноситель «Теплый дом-эко» обладает высокой стабильностью и обеспечивает непрерывную работу в течение 5 лет.

Поставляется в полностью готовом к употреблению виде, с целью повышения температуры начала кристаллизации ТН до -20°C допускается его частичное разбавление водой (до 20 %).

Высокое качество продукции подтверждено протоколом испытаний Химмотологического центра (органа сертификации) № РОСС RU.MX10H001284 от 27.04.04 г.

Нет сомнений, что последняя разработка ГК «Химвавто» займет достойное место на российском рынке теплоносителей и будет по достоинству оценена потребителями. □

«ТЕПЛЫЙ ДОМ»

Низкотемпературный теплоноситель для систем отопления и кондиционирования. Рекомендован НИИ Сантехники. Высокое качество по оптимальной цене, выгодные условия для работы оптовиков. С нами сотрудничают фирмы «Эконика-Техно», «Теплоимпорт», «Джилекс», «Хогарт», «Ставан-М», «Тепломикс», «ТГВ» и др.

Только в Москве и Подмосковье более 130 магазинов. Имеется сеть региональных дилеров: Санкт-Петербург, Калининград, Екатеринбург и др.

Производитель: ООО «Гелена Химвавто», г. Москва, ул. Угрешская, д. 31, комн. 306

Тел./факс: (095) 279-1901, 279-6526, 783-2607

www.himavto.ru





Трубчатый радиатор *zehnder charleston*

Радиатор Zehnder Charleston появился в 1930 году как первый трубчатый радиатор, и сегодня он считается классикой дизайна. Немецкое качество. Изящный внешний вид. Чёткость линий. И отличный климат в помещении благодаря высокой доле теплового излучения. Для лучшего самочувствия без сквозняков и вредных столбов пыли.

Уникальный выбор моделей радиаторов Zehnder Charleston для независимых систем отопления. Для любого помещения. Высокие и узкие или совсем низкие. Изогнутые или угловые формы. Более 700 цветов каталога RAL по Вашему заказу, а также покрытие прозрачным лаком Technoline. Специальные модели для детских комнат и помещений с повышенными требованиями к чистоте. Быстрый и лёгкий монтаж. Различные возможности подключения позволяют осуществлять монтаж как к уже имеющимся системам отопления, так и к абсолютно новым.

Изделия сертифицированы.

Представительство в Москве – ООО «Цендер ГмБХ»

Тел.: (095) 232-22-49, факс: (095) 232-21-45

mail@zehndergroup.ru, <http://www.zehndergroup.ru>

zehnder

Официальные дилеры Zehnder в России:

Концепт (095) 935-79-44; Пари Групп (095) 727-11-19; Селект (095) 120-90-07; Стройсервис-АВФ (095) 122-21-25; Студио-Лайн (095) 540-78-22; Тепло-Арт (095) 245-94-54; Термостиль СПб (812) 279-14-48; Термостудия (095) 242-88-77; Хогарт (095) 788-11-12

Безопасная эксплуатация водяных нагревателей воздуха зимой в системах вентиляции

Традиционно при обсуждении сезонных проблем, стоящих при эксплуатации вентиляционных установок, поднимается вопрос нехватки холода летом и аварийных ситуаций «разморозки» калориферов зимой. Способы решения данной проблемы постоянно пополняются новыми путями, однако при выборе любого решения необходимо четко знать причины «разморозки» на конкретном объекте, которые зависят от степени проявления разных факторов. Рассмотрим механизм явления «разморозки» и основные факторы, влияющие на него.

Ф.И. АНДРОНОВ,
технический директор ООО «ВЕЗА»

Разрушение калорифера льдом и водой

Разрушение элементов калорифера (рис. 1–5) может происходить двумя способами. **Первый** и самый очевидный — прямой разрыв трубок, коллекторов или коллекторных крышек льдом при замерзании воды. **Второй способ** менее очевидный — это разрушение элементов калорифера давлением воды, вытесняемой льдом из уже замерзших участков калорифера. Разрушение калорифера во втором случае происходит не сразу, а после достижения определенного давления воды, вытесненной льдом. Из-за такой последовательности могут происходить удивительные вещи — прихватило только нижнюю часть калорифера, а разрывы «калачей» видны вверху, просто там они оказались тоньше (а, как известно, «где тонко — там и рвется»).

Давление воды при разрушении составляет 50–200 атм, причем этот показатель меньше для стали, и больше — для медных трубок. В стандартах на медные трубы для климатического оборудования CUPROCLIMA есть норматив, регламентирующий давление разрушения трубок, даже для самых тонких

(0,35–0,4 мм) это значение составляет не менее 80–100 атм. Для трубок диаметром 12 мм с толщиной стенки 0,5 мм давление разрушения — более 150 атм. Разрушения «калачей» на рис. 1 вызваны именно таким способом.

Второй способ «разморозки» намного безопаснее первого, т.к. сами трубки сохраняются, а разорванные «калачи» легкодоступны и подлежат ремонту.

Важно, что разные типы калориферов склонны размораживаться преимущественно по одному способу, хотя есть случаи когда реализуются одновременно оба способа.

Калориферы со стальными и медными трубками

В оборудовании вентиляции используются принципиально отличные две конструкции калориферов, известные со времен СССР:

- так называемые **КсК** со стальными **ВНВ-113**, реже нержавеющей стали **ВНВ-123**, совсем редко **ВНВ-143** с медными трубками;
- и наиболее современные и популярные в наше время медно-алюминиевые импортного и отечественного производства **ВНВ-243**.

Калориферы **ВНВ-243** всегда построены на медных трубках и имеют возможность свободного выбора шага оребрения $\pm 0,1$ мм. Старые нагреватели **ВНВ-113**, наоборот, не имеют возможности свободно определять шаг оребрения из-за конструкции трубок с накатным оребрением.

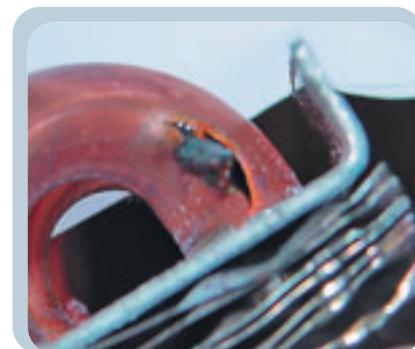


Рис. 2. Разрушение участков трубок («калачей») из-за закупорки их окалиной



Рис. 1. Разрушение участков трубок («калачей») давлением воды свыше 150 атм

Индексация **ВНВ-XYZ** принята ГОСТ и не привязана к какой-то конкретной фирме, здесь параметр **X** — тип конструкции, **1** — спирально оребренные трубы или **2** — пакет пластин на пучке трубок. Параметры **Y** и **Z** — материалы трубок и пластин, очевидно что **Y = 3** — это алюминий. Различия между старой конструкцией **ВНВ-113** и новой **ВНВ-243** состоят в тепловой инертности, способе распределения теплоносителя и вариантности набора конструктивных решений, обеспечивающего минимальный запас поверхности нагрева.

Конструкции **ВНВ-243** склонны размораживаться по второму способу, **ВНВ-113** — преимущественно по первому. Причина такой склонности связана с меньшими относительными объемами и большей упругостью трубок у **ВНВ-243**.



Рис. 3. Разрушение участков трубок («калачей») давлением воды, вытесненной льдом

Тепловая инерционность

Конструкция всех калориферов основана на стальных или медных трубках с толщиной стенок от 0,25 до 2,0 мм и алюминиевым оребрением толщиной от 0,1 до 0,5 мм. Не беря в расчет разницу плотности стали и меди, получается, что при равной тепловой отдаче масса может отличаться в 4–8 раз. Данный параметр никогда не рассматривается при разработке систем управления и защиты, однако именно высокая тепловая инертность старинных КсК типа 113 и 123 позволяет безболезненно применять очень грубые способы типа «дядя Ваня подкрутит вручную» или регулирование теплоносителя клапаном прямого действия по температуре воздуха или жидкости на выходе системы прямого действия. Указанные способы применяются на сверхинертных системах типа обычного водяного отопления, но категорически неприменимы для прямоточной вентиляции, особенно построенной на изделиях типа ВНВ-243.

Итак, для обеспечения надежности необходима дополнительная тепловая инерция, которую при желании можно увеличить в несколько раз. Каким образом? Выбор сечения и длины трубопроводов циркуляционного кольца принудительного подмеса определяет массу дополнительного, инертного аккумулятора тепла. Более протяженный контур с переразмеренным сечением трубы дает дополнительный выигрыш 30–300 %.

Пример. Калорифер массой 17 кг и объемом 4,0 л ВНВ-243-078-050-02-2,5-04 рассчитан для нагрева 5000 м³/ч. Время остывания от +90 до 0°С при потоке –30°С составляет 60–80 с. Однако емкость контура обвязки сечением Ду = 32 мм (0,8 л/м) составляет примерно 8 л, и масса трубопровода вместе с арматурой и насосом

не менее 50 кг. Итого время остывания увеличивается в 2,5–3 раза. Для системы управления данный выигрыш времени означает спокойный выход в стояночный режим или возможность корректировки параметров теплоносителя. Быстродействие большинства исполнительных устройств сервоприводов — 10–100 с (ну не ракетой же мы управляем). Вот почему важно учитывать тепловую инерционность.

Точность подбора

Данный фактор влияет на «разморозку» сильнее всего. Калориферы — в принципе достаточно «жесткие» объекты управления и плохо поддаются значительному изменению характеристик под конкретную задачу. При наличии узкого выбора конструкций приходится, наоборот, подгонять задачу под калорифер, т.е. уменьшать или увеличивать расход или температуру воздуха в системе. Главное заблуждение здесь состоит в допустимости выбора калорифера с запасом в 10–20 %. Данное правило использовалось в СССР только от безысходности, когда не было ничего кроме

20 вариантов на весь диапазон от 1000 до 30 тыс. м³/ч и на все виды тепловых режимов. С приходом технологии ВНВ-243 стандартный подбор идет с шагом до 5 %, а при необходимости до 2 %. Главная опасность выбора с большим запасом состоит в неустойчивом регулировании калорифера при малых нагрузках — от –5 до –1°С. Происходящий перегрев воздуха заставляет понижать теплоноситель в «обратке» практически до 0°С со всеми вытекающими последствиями.

Запас мощности, столь желаемый проектировщиками, может быть реализован не в квадратных метрах поверхности, а в большей пропускной способности по гидравлике с одновременной линейной зависимостью тепловой отдачи от расхода. Не секрет, что увеличение в два раза расхода теплоносителя на обычной батарее отопления не ведет к двукратному увеличению тепловой отдачи, но для калориферов такой подбор возможен. Благодаря такому запасу при равной поверхности меняется коэффициент теплопередачи за счет роста скорости жидкости, т.е. увеличении расхода. Этот способ проектирования возможен только при моделировании задачи в стандартной программе расчета. К сожалению, для использования подобные методы конструкции ВНВ-113 не приспособлены, в отличие от ВНВ-243.

Способы управления

Основные способы управления хорошо известны, но аргументы при их выборе не всегда разумны с точки зрения «разморозки».

Двухходовый клапан для незначительной регулировки расхода — самый дешевый и самый ненадежный способ управления. Главный недостаток — риск полной остановки теплоносителя в трубах, после чего только чудо и тепловая инерционность спасают калорифер. ➤



Рис. 4. Разрушение участков трубок («калачей») давлением воды, вытесненной льдом

► **Трехходовый клапан** — более разумное решение, т.к. применяется обычно только в замкнутых системах с очень четким регулированием, однако риск полной остановки теплоносителя сохраняется. При использовании этого способа нужно понимать, что контроль обратной температуры теплоносителя уже невозможен, и в стоянке необходимо принудительно открывать клапан.

Комбинация двух- и трехходовых клапанов с насосами подмеса — практически идеальные схемы (рис. 6), наиболее полно защищающие калорифер. В идеале насосы должны быть с регуляторами скорости, ступенчатыми или плавными. Переход на более высокую скорость позволяет незначительно поднять мощность калорифера при одинаковой температуре теплоносителя.

Управление с обводным каналом — самая редкая и самая простая схема. Полное отсутствие насоса и клапана по воде резко снижает риск выхода их из строя и удешевляет саму обвязку. Регулирование за счет изменения протока воздуха через калорифер характеризуется достаточной точностью. Недостаток также есть — это возможный перегрев воздуха при недостаточном сечении обводного клапана и невозможность применения в условиях строгого графика обратной воды.

Сливаемость

О том, что означает это слово, обычно узнают уже после «разморозки», а смысл прост: вода должна без проблем и ухищрений сливаться из калорифера за малое время (около 60 с), при открытии сливного крана и воздушника. Наличие самих кранов для слива и спуска не обсуждается, но оказывается, конструкция может иметь «мертвые петли», в которых теплоноситель остается как в ловушке. Вариант «перевернуть и потрясти» невозможен. Продувка сжатым воздухом, заливая в объем незамерзающих жидкостей на время стоянки, особенно для охладителей, — вот на что приходится идти. Решение здесь только одно — строгое требование к поставщику и проверка при получении полной сливаемости конструкции. Важно, что большинство калориферов стандартно рассчитаны для работы в вертикальном положении и несливаемы в горизонтальном. Горизонтально ориентированные калориферы имеют абсолютное другое конструктивное исполнение.

Неравномерная скорость во фронте

Эта проблема скорее исключение из правил, но, к сожалению, очень трудно исправляется. Простейший пример —

вентилятор дует в калорифер. Есть «пятно» с высокой тепловой нагрузкой и края, где нет потока — такой нагреватель «не жилец». Другой пример, наоборот, сильное загрязнение фильтров в одной части и свободный проход в другой части фронта фильтр-секции. Аналогичная проблема характерна для смешительных секций, где смешиваются потоки уличного и рециркуляционного воздуха. Полного смешения на длине в 50–100 см достичь невозможно. Для снятия данного фактора необходимо, чтобы поток воздуха по всему фронту калорифера был равномерный как по скорости, так и по температуре. Очень простым и удобным способом диагностики данной проблемы, как и закупорки трубок, является ИК-пирометр, мгновенно показывающий температуру фронта калорифера на действующей установке, проблема только, как «заглянуть» внутрь действующей установки.



Рис. 5. Отшелушивание краски при разрывах участков трубок («калачей»)

Закупорка прохода трубок

Кроме механического фильтра, улавливающего частицы из теплоносителя, обычно ничего другого не используют, а зря. Во-первых, сами фильтры бывают разные — грубые и тонкие, кроме того, их зачастую ставят уже после калорифера, защищая только клапан и насос.

Первая проблема — коррозия поверхности трубок с зарастанием сечения, для калориферов 113 это просто бич, поэтому их ресурс составляет всего три года, у медных же трубок качества М1 коррозии не наблюдается даже через 20 лет.

Вторая проблема — ил, который не держит ни один механический фильтр. За 2–3 года этот самый ил собирается в нижней части любого крупного калорифера, как в отстойнике. Решение только одно — регулярная промывка, можно гидравлическим ударом.



Рис. 6. Узел обвязки калорифера с двухходовым клапаном и насосом

Проблема третья — сечение самих трубок, которые бывают от 10 до 20 мм. Логично предположить, что риск застрять кусочку окалина в трубке 9,5 мм много выше чем 12,0 мм, однако при заказе оборудования это никогда не учитывается.

Последний и **самый главный фактор** — **чем выше скорость, тем лучше**, однако для ВНВ-113 — 0,3–0,5 м/с, а для ВНВ-243 — 0,8–2,0 м/с. Итак, высокая скорость теплоносителя это всегда хорошо для постоянной самоочистки калорифера.

Стояночный режим

Основная доля «разморозок» происходит во время остановки системы. Полной герметичности воздушных клапанов уличного воздуха обычно не бывает, исключение составляют только специальные клапаны. Остывание внутреннего объема установки вместе с калорифером, особенно при низких ночных температурах, происходит в течение 1–2 ч.

Обязательным условием при остывании калорифера во время стоянки становится его постоянный или периодический прогрев. При наличии требований к ограничению температуры обратного теплоносителя, а также при расположении чувствительных к высокой температуре элементов приточной установки близко к калориферу постоянная непрерывная подача теплоносителя невозможна.

Решений проблемы несколько, в т.ч. электронагрев нижней зоны калорифера, принудительное открытие секций перед нагревателем для прогрева воздухом из помещения и использование периодического прогрева. Схема управления прогревом проста: необходимо открывать подачу теплоносителя автоматически до повышения температуры обратного теплоносителя или воздуха рядом с калорифером до заданного порога, после чего подача прекращается.



Рис. 7. Дополнительный электронагрев для стояночного режима

Человеческий фактор

Перечисленные выше факторы — отнюдь не полный список проблем. Любая из них может быть снята или наоборот создана на стадии монтажа и обслуживания при условии высокой квалификации персонала. К большому сожалению, просчеты, забывчивость и неграмотность способны привести изначально работоспособную систему в полную негодность. Самые элементарные понятия о факторах, влияющих на «разморозку», должны преподаваться персоналу как азбука.

Абсолютное решение

После прочтения выше приведенных тезисов может сложиться мнение, что с вероятностью 100 % «разморозка» случится на любой системе и необходимо соответственно 100 % надежное решение.

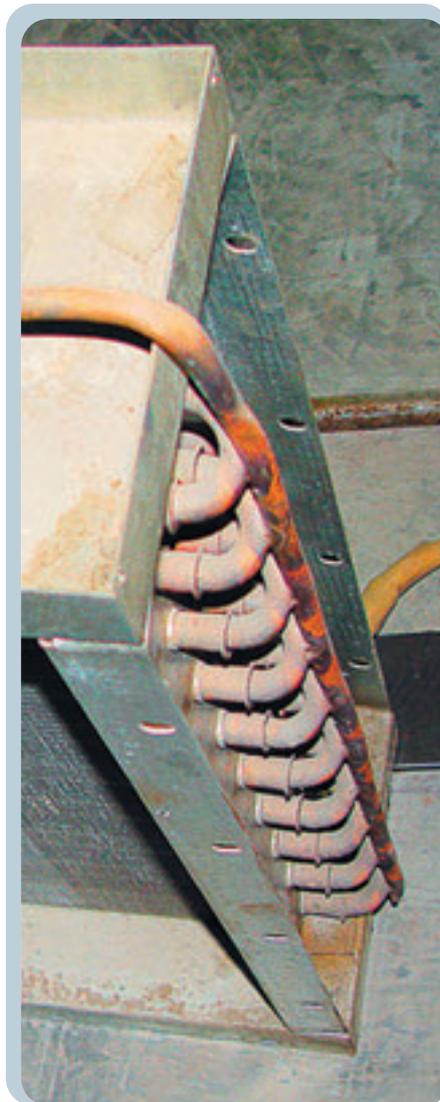
Такие решения в принципе известны: прямой электронагрев воздуха ТЭНами (рис. 7) — небезопасный вариант по пожаро- и взрывоопасности, при этом и ресурс самих ТЭНов довольно низок. Резерв по подводимым мощностям электроэнергии очень резко ограничен и не может быть наращен принципиально из-за лимита на нагрузки, также существует определенный запрет на использование электроэнергии на нужды отопления. Использование незамерзающего теплоносителя типа этиленгликоля или менее ядовитого пропиленгликоля также является таким абсолютным решением, однако с очень высокой стоимостью и постоянным риском утечки самого теплоносителя, иногда под влиянием человеческого фактора. Также применяется принудительное повышение температуры воздуха до 0°C, за счет рециркуляции до 50 %, однако это решение ведет к увеличению расхода вентилятора и неприменимо для больших установок и для систем, смонтированных на улице.

Абсолютно новое решение для проблемы «разморозки» реализовано на заводе «Веза» и после двухлетних испытаний в специальной лаборатории запатентовано в Роспатенте как изделие НТО-243 по заявке 2004115321/06 (016625).

Незамораживаемый теплообменник НТО-243 — это модификация стандартного ВНВ-243, в котором реализован механизм ликвидации второго способа «разморозки». Аналогично стандартным калориферам, НТО-243 может быть прихвачен морозом и даже полностью превратиться в кусок льда, однако это не повлечет разрыва трубок. Все избыточное давление воды, возникающее при появлении льда, отводится специальной системой в основную магистраль, к которой присоединен калорифер. Объем воды, который должен быть удален из калорифера, спокойно переходит во внешнюю гидравлическую систему. Аналогичное решение используется в испарителях холодильных машин типа «Альфа-Лаваль», где есть риск взрыва теплообменника.

После оттаивания НТО-243 восстанавливает свои характеристики и продолжает работать в прежнем режиме. Ограничений по числу циклов заморозки/оттаивания нет, но злоупотреблять этим не стоит.

Серийное производство НТО-243 невозможно из-за сложности конструкции, однако до 100 заказов в месяц завод «Веза» выполнить может. В данное время поставка НТО-243 по заказам предусмотрена для комплектации «северных кондиционеров» КЦКП-С. □



Прототип незамораживаемого теплообменника 2002 г.



Испытательный стенд компании «Веза» для теплообменника НТО-243

Systemair празднует 30-летний юбилей



Компания **Systemair** начала свою деятельность в 1974 г. в Швеции под названием Kanalfläkt, что в переводе означает «канальный вентилятор». Открытие производства канальных вентиляторов было продиктовано потребностями рынка и многие понимали, что это хорошая и выгодная идея, но сложности, связанные с организацией завода, долгое время были сдерживающим фактором, пока инициативу в свои руки не взял Геральд Энгстрем.

Первый канальный вентилятор предназначался для охлаждения компьютера IBM. В первый год деятельности оборот Kanalfläkt составил всего лишь 5 838 крон (меньше 1000 евро). Реальное развитие началось с 1985 г., когда компании удалось добиться устойчивого оборота 40 млн крон в год (5 млн евро). За несколько лет претерпели изменения производство, технические характеристики и внешний вид канального вентилятора — он стал более компактный и функциональный. Еще одна серьезная веха в развитии Systemair — выход на международный рынок. Первые страны, в которые компания начала поставку продукции — Финляндия и Норвегия.

Сегодня Systemair, помимо основного производства, владеет несколькими заводами за пределами Швеции — в Норвегии, Дании, Германии и Канаде и имеет 38 филиалов во всем мире. Общий оборот группы компаний — 200 млн евро. Численность персонала в концерне — 1200 человек, из них 325 — сотрудники головного офиса в Скиннкаттеберге. Общая территория производственных площадей со дня основания увеличилась с 50 до 127 500 м².

Ассортимент поставляемой продукции в настоящее время включает в себя 2000 наименований и способен удовлетворить большинство потребностей в вентиляционной технике, воздухообрабатывающих агрегатах, воздухораспределительных устройствах и всевозможных принадлежностях.

25 ноября Systemair — ведущая шведская компания по производству вентиляционного оборудования отметила свой маленький юбилей — 30 лет. Маленький — потому, что само руководство компании считает эту дату только началом той глобальной работы, которую еще предстоит сделать.

Праздничный прием по этому случаю проходил в шведском городе Скиннкаттеберге, где располагается головной офис и основная производственная база Systemair.

День рождения — это не только хороший повод для организации корпоративного праздника, но и прежде всего день, когда можно подвести итоги работы; оглядываясь на пройденный опыт и анализируя результаты, сделать выводы перед следующим этапом развития. Для этой цели Systemair в свой день рождения собрала в Скиннкаттеберге руководителей 38 дочерних компаний из 24 стран.

И в очередной раз Systemair подтвердила принцип проведения открытой конкурентной политики на рынке, пригласив журналистов ведущих отраслевых изданий мира, которым была предоставлена возможность задать любые технические и политические вопросы в формальной и неформальной обстановке, лично убедиться в качестве производства, проследив полностью за производственным циклом всей производимой Systemair продукции. Журнал «С.О.К.» — единственный российский журнал, которому выпала честь присутствовать на этом событии.

Площадь главного завода Systemair в Скиннкаттеберге около 27500 м², только для того, чтобы его обойти, понадобится примерно 2 часа. Масштаб и организация производства произвели глубокое впечатление на всех, кто здесь был первый раз. Уровень автоматизации производства очень высокий, на многих технологических линиях вообще нет людей — оператор контролирует работу сразу нескольких производственных участков, следя за показаниями датчиков в диспетчерском пункте. Система безопасности труда рабочих также контролируется автоматически: при попадании человека в опасную зону срабатывает сенсорное устройство, блокируя работу машины.

Одно из масштабных достижений последних лет — это **Центр научных исследований и разработок** Systemair, построенный в 2003 г. В настоящее время это один из самых современных центров тестирования в Европе. Суперсовременное оборудование позволяет производить замеры производимой продукции по аэродинамическим и шумовым характеристикам, эффективности, низкоскоростной диффузии, обеспечивает проведение климатических испытаний для воздухообрабатывающих агрегатов.

Зал для измерений представляет собой черную комнату, лазерный луч, проходящий по центру комнаты, создает плотную зеленую флуоресцентную воздушную завесу, которая, рассеиваясь, очень наглядно и декоративно показывает перемещение воздуха.

В климатической лаборатории вентиляционные агрегаты и кондиционеры тестируются на возможность работы в ус-



ловиях низких температур. В этой лаборатории возможно круглогодичное поддержание температуры воздуха до -20°C.

Но, пожалуй, самая впечатляющая — **комната акустики**, предназначенная для измерения аэродинамических и шумовых характеристик. Конструкция комнаты — двухкамерная. Внутренняя камера весом 33 т закреплена на 76 стальных пружинах и полностью изолирована от окружающего пространства — фоновое излучение шума ниже 10 дБ(А). Еще одно название этой станции тестирования — «реверберационная камера». Благодаря тому, что она построена без единой параллельной стены, звук, отскакивая от стен, раздается по всему периметру комнаты, так что даже нельзя понять, откуда он исходит. Эффект реверберации настолько силен, что легкий хлопок может издать шум, сравнимый с грохотом грома, а человек, находящийся внутри комнаты неподвижно, будет слышать, как циркулирует его кровь по сосудам.

Инвестиции в центр развития составили более 1 млн евро. Все замеры производятся в соответствии со стандартами AMCA и ISO.



Наличие такой серьезной исследовательской базы — лучшее доказательство качества производимой продукции. Вся продукция проходит 100% контроль качества, процент брака или возврата продукции — минимальный.

Качество не только продукции, но и всех оказываемых услуг — основной приоритет компании — этот факт неоднократно подчеркивался руководством компании и во время экскурсии по заводу и в докладах, сделанных на пресс-конференции, посвященной юбилею Systemair. Деятельность каждого сотрудника любой из служб опирается на соблюдение стандартов качества Systemair. В процессе развития компания выработала принципы, которые регламентируют ее деятельность и, как нельзя лучше, отражают политику качества Systemair.

Например, принцип «удобно и рационально» заложен в основу производственного процесса. Все продукты должны быть удобными и в процессе монтажа, и при эксплуатации. Этим принципом руководствуются в работе инженеры, конструкторы и промышленные дизайнеры Systemair.

Один из самых главных циклов функционирования предприятия, особенно международного, — логистика, т.к. мало произвести хороший продукт, необходимо его доставить потребителю максимально быстро. Systemair в процессе реализации продукции во главу угла ставит принцип «just in time», что в переводе на русский язык аналогично фразеологическому обороту «здесь и сейчас». Из 2000 ассортимента продукции компании 98% постоянно находится в наличии на центральном складе в Швеции. Как только получен заказ, товар немедленно готовят к отправке. Разумеется, такой слаженной работе предшествует кропотливая работа экспертов компании Systemair по анализу продаж и регулярному пополнению ассортимента центральных и вспомогательных складов.

Новое поколение канальных вентиляторов

Кульминацией официального собрания стала презентация «нового продукта». Каково же было удивление собравшихся, когда все увидели, что на подиуме под занавесом скрывается канальный вентилятор, с которого начинала свою деятельность компания в 1974 г.! За 30 лет он, конечно, претерпел много конструктивных изменений: были оптимизированы как технические, так и внешние показатели, но и сегодня канальный вентилятор — лидер производственной программы Systemair. Рассказывая об очередных конструктивных улучшениях, генераль-

ный директор группы компаний Systemair Геральд Энгстрем, заметил, что смелая инициатива по организации производства этого продукта 30 лет назад обернулась фантастическим успехом, и сегодня количество производимых вентиляторов «К» составляет около 200 тыс. шт. в год.

Новое поколение канальных вентиляторов отличают удлиненные фланцы для более простого процесса инсталляции в воздуховоды и улучшенные дизайн-характеристики. Инвестиции, направленные на



усовершенствование продукции, составили более 1 млн евро и затронули не только проработку качественных улучшений, но и изменение производственного процесса, в том числе приобретение новых прессовых инструментов.

Новый круглый канальный вентилятор удовлетворяет требованиям воздухопроницаемости для класса «С» — этой особенностью не может похвастаться ни один аналог конкурентов. Сам вентилятор имеет загнутые назад лопадки и двигатель с внешним ротором. Быстроразъемные хомуты FK обеспечивают легкую инсталляцию, а также предотвращают передачу вибрации на воздуховод. Скорость вращения регулируется при помощи 5-ступенчатого трансформатора или бесступенчатого тиристора.

Терморегулирующая аппаратура в случае необходимости обеспечит автоматическое отключение двигателя. Корпус изготовлен из гальванизированной стали.

Официальную часть мероприятия сменила торжественная. Приветствуя гостей, Геральд Энгстрем вспомнил, что 30 лет назад, когда Systemair первый раз праздновала с сотрудниками Рождество, они все сидели за одним кухонным столом, а сейчас, при численности персонала более 1200 человек, проблематично даже собраться всем вместе. Ужин закончился под звуки рождя и продолжился вечерним коктейлем и выступлением рок-группы. □



Использование воздушных тепловых насосов GENERAL для отопления зданий в климатических условиях России

Функции систем отопления и кондиционирования многих объектов в холодное время года дублируют друг друга. Система кондиционирования в летний период отвечает за охлаждение помещения, а в осенне-зимний — за его нагрев (режим теплового насоса), так же как и стационарная система отопления. С точки зрения капитальных затрат экономичнее использовать одну систему вместо двух.

С.В. БРУХ,
Ассоциация Японские Кондиционеры,
bruh@jac.ru



В южных странах с небольшими отрицательными температурами система кондиционирования с режимом теплового насоса обеспечивает круглогодичное поддержание температуры помещений. Однако конструктивные особенности оборудования, в частности небольшой предел работы при отрицательных температурах, не позволяют применять эту схему в России. В связи с этим возникает вопрос: а насколько экономичным будет использование режима теплового насоса для отопления зданий при условии понижения предела работы оборудования по наружной температуре воздуха? Для ответа на него необходимо рассмотреть теоретические характеристики работы тепловых насосов.

Идеальный верхний температурный уровень T_v теплового насоса равен температуре внутреннего воздуха в зимний период, которую можно принять за 20°C (или 293°K). Однако в реальных установках необратимость процесса теплообмена между рабочим агентом в конденсаторе и теплоносителем повышенного потенциала (т.е. воздухом в помещении) вынуждает повышать T_v . Для приемлемого теплообмена между рабочим агентом и воздухом должен быть перепад температур около 20°C. Следовательно, температура T_v составит 40°C (или 313°K).

Идеальный нижний температурный уровень T_n равен температуре наружного воздуха. Для России этот параметр может колебаться от -45 до -20°C. Как нечто среднее рассмотрим расчетную температуру наружного воздуха по параметрам «Б»

для Перми. Она равна -35°C. Тогда температура хладагента в испарителе должна быть не менее -55°C (или 218°K).

Сейчас мы можем вычислить значения удельной затраты работы и коэффициента трансформации теплоты:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{ид} &= 1 - T_n/T_v = 1 - 218/313 = 0,304, \\ M_{ид} &= [T_v/T_n] / [(T_v/T_n) - 1] = \\ &= [313/218] / [(313/218) - 1] = 3,29. \end{aligned}$$

Следовательно, при тех параметрах, которые мы приняли в качестве исходных данных, мы можем максимально получить 3,29 кВт тепловой энергии, затратив 1 кВт электрической. Однако реальная величина полученной тепловой энергии будет несколько меньше, т.к. в расчетах мы не учли необратимость процессов сжатия в компрессоре и дросселирования в ТРВ. При повышении температуры наружного воздуха эффективность теплового насоса увеличивается (рис. 1).

Тепловой насос — это стандартная функция систем кондиционирования воздуха. Т.е. любой потребитель кондиционера может воспользоваться ею для обогрева помещений уже сегодня. Но применение теплового насоса имеет ограничения по температуре наружного воздуха. Например, в режиме теплового насоса VRF-системы кондиционирования GENERAL могут работать при температуре наружного воздуха не ниже -15°C. Для сплит-систем и чиллеров эта температура выше (обычно -5°C).

Сложилось устойчивое мнение, что обогрев помещений при помощи кондиционера в режиме теплового насоса неэкономичен. Попытаемся определить,

так ли это. Режим теплового насоса VRF-систем кондиционирования GENERAL может работать при наружной температуре до -15°C. Необходимо определить расход тепловой энергии для отопления здания за период эксплуатации теплонасосной установки. Для этого приведем следующий график (рис. 2).

Расход тепловой энергии зданием при температуре наружного воздуха от +8°C до -15°C соответствует площади оранжевой фигуры (рис. 2) и равен 72 % в год. Средняя температура наружного воздуха в интервале от +8 до -15°C равна -2,9°C. Удельная затрата электроэнергии при такой температуре наружного воздуха равна 3,1 (рис. 1). Т.е. 72 % тепловой энергии для отопления здания возможно получить с помощью стандартного режима теплового насоса GENERAL, при этом затраты электроэнергии будут примерно в 3 раза меньше полученной тепловой энергии.

Основные выводы.

1. Использование низкопотенциальной тепловой энергии окружающего воздуха при использовании тепловых насосов экономически целесообразно только при отношении стоимости электроэнергии и тепловой энергии менее 3.
2. Целесообразно использование тепловых насосов в системах комбинированного отопления здания (от +8°C до -15°C — тепловой насос, ниже -15°C — электроотопление), в качестве альтернативы только электроотоплению.
3. Необходима разработка тепловых насосов с возможностью работы при низких температурах наружного воздуха. □

ПРОЕКТИРОВАНИЕ,
ПОСТАВКА, МОНТАЖ,
ГАРАНТИЙНОЕ И СЕРВИСНОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ.



YORK

HITACHI

CLIMAVENETA

**ВЕНТИЛЯЦИЯ,
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ,
ОТОПЛЕНИЕ**

ООО «РВК»

г. Москва,
ул. Нижегородская, 104

Тел./факс:
(095) 278-3124,
278-5443, 278-5528

www.rvc.ru
info@rvc.ru

Международная специализированная выставка



28 февраля - 3 марта
МОСКВА, ЭКСПОЦЕНТР
ПАВИЛЬОН "ФОРУМ"

ЗАО "ЕВРОЭКСПО"

Тел./факс (095) 105-6561/62

e-mail: climat@euroexpo.ru

www.euroexpo.ru

Официальный сайт выставки:

www.climateexpo.ru

ОРГАНИЗАТОРЫ

ЕВРОЭКСПО



ЕВРОЭКСПО



АССОЦИАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ
ИНДУСТРИИ КЛИМАТА



Основные разделы выставки:

- ✓ системы кондиционирования бытового и промышленного назначения
- ✓ вентиляционное оборудование
- ✓ тепловые завесы, тепловые пушки, инфракрасные обогреватели
- ✓ системы автоматики
- ✓ комплектующие, запчасти, инструменты
- ✓ воздухоочистители, осушители воздуха, увлажнители воздуха, ионизаторы, озонаторы
- ✓ теплоизоляционные материалы

Генеральный
информационный
спонсор:

Стройка
ГРУППА ГАЗЕТ

Информационная
поддержка:

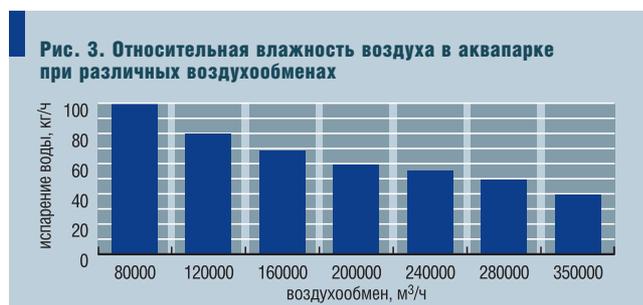
Информационное
ОБОРУДОВАНИЕ

МИР КЛИМАТА

О возможности применения осушителей воздуха в холодный период года в аквапарке

Научно-технический прогресс приводит к тому, что разрабатываются новые аппараты для решения задач, стоящих перед проектировщиками систем кондиционирования микроклимата помещений. Один из таких аппаратов — осушитель воздуха, который все активнее применяется в помещениях различного назначения. Когда, где и как осушать воздух, можно определить специальными расчетами.

А.Г. РЫМАРОВ, доцент, к.т.н.,
В.В. СМИРНОВ, А.А. ШЕВЧЕНКО,
студенты МГСУ



На основе исследований, проведенных на кафедре отопления и вентиляции МГСУ, была составлена программа для расчета температурно-влажностного и воздушного режимов помещения бассейна. В этой программе одновременно были учтены все факторы, в совокупности влияющие на микроклимат бассейна, такие как относительная влажность, температура и влагосодержание внутреннего воздуха, температура воды, количество испаряющейся влаги, подаваемое количество, температура и влагосодержание наружного воздуха, количество людей, площадь поверхности воды и смоченных обходных дорожек, коэффициент волн и др.

Рассмотрим влажностный режим аквапарка в холодный период года. Бассейновая зона аквапарка включает в себя десять бассейнов на различных уровнях. В бассейнах предусмотрены водные фонтаны, активные струи для массажа, мощное волнообразование, имитирующее реальные морские волны. В процес-

се функционирования аквапарка влага будет испаряться и поступать в воздух аквапарка. В здании большая площадь остекления, что требует определения расчетного воздухообмена для предотвращения конденсации водяных паров на внутренней поверхности остекления. Даны все необходимые для проведения расчетов данные: площадь бассейнов, общая площадь пола обходных дорожек, количество посетителей аквапарка, число тренеров. Температура воздуха в бассейновой зоне аквапарка задана +32°C и воды +30°C, относительная влажность воздуха 60 %, расчетная температура наружного воздуха принята равной -28°C.

В результате многовариантных расчетов были получены следующие величины: влаговыведения, кг/ч; кинематическая вязкость воздуха, м²/с; модифицированный критерий Рейнольдса; парциальное давление насыщенного пара, Па; плотность водяных паров, кг/м³; коэффициент массообмена с поверхности жидкости, м/ч; коэффициент массо-

обмена с поверхности обходных дорожек, м/ч; количество водяного пара, поступившего с поверхности воды, кг/ч; количество водяного пара, поступившего с поверхности обходных дорожек, кг/ч.

Результаты расчетов представлены на рис. 1–3. На рис. 1 показана зависимость количества испарившейся воды с поверхности бассейнов от влагосодержания наружного воздуха при заданной его температуре и при заданных параметрах внутреннего воздуха и температуры воды. Рис. 2 иллюстрирует процесс испарения воды с поверхности бассейнов при различных воздухообменах.

На рис. 3 показано, как изменяется относительная влажность внутреннего воздуха в зависимости от воздухообмена.

На рис. 4 показана разность между температурой внутренней поверхности остекления и температурой точки росы при различных воздухообменах и при заданных значениях приведенного сопротивления теплопередаче 0,65 (м²·°C)/Вт и 0,9 (м²·°C)/Вт. Если

разность между температурой внутренней поверхности и точки росы меньше нуля, то конденсат выпадает, если разность температуры больше нуля, то конденсата на поверхности окна нет. Из графика видно, что конденсат не будет выпадать при воздухообмене больше 240 тыс. м³/ч (для 0,65 (м²·°C)/Вт), 180 тыс. м³/ч (для 0,9 (м²·°C)/Вт).

При отключении системы вентиляции и при отсутствии осушителя воздуха будет происходить повышение относительной влажности примерно до величины 90 %. Количество влаги, поступающей в воздух бассейнов с поверхности воды, с ростом относительной влажности уменьшается, а влагосодержание внутреннего воздуха растет. Рост относительной влажности до 100 % не произойдет, т.к. начнется активное конденсатообразование на поверхностях наружных ограждающих конструкций, в первую очередь на окнах, а затем и на стенах, что приведет к некоторому осушению воздуха, а также в аквапарке будет иметь место незначительный воздухообмен, за счет процесса инфильтрации наружного сухого воздуха.

Применение осушителя позволит снизить эксплуатационные расходы, связанные с работой системы вентиляции в ночное время. Осушитель может работать, периодически включаясь, снижая относительную влажность до заданной величины. Контроль за значением относительной влажности происходит с помощью датчика, который фиксирует значение относительной влажности, сравнивает ее с величиной, занесенной в память и включает или отключает систему осушения.

Осушитель сперва охлаждает внутренний воздух до температуры ниже точки росы, такой процесс происходит сначала при постоянном значении влагосодержания воздуха до величины влажности 100 %, а затем осуществляется охлаждение насыщенного во-

дяными парами воздуха с отведением конденсата при понижении влагосодержания до заданной величины. Потом осушенный воздух нагревается до заданной температуры при постоянном влагосодержании. После обработки воздух поступает в помещение бассейна, при этом испарение воды с поверхности бассейна продолжается с интенсивностью, определяемой значением относительной влажности воздуха. Поступивший в помещение воздух заново поглощает пары воды по изотермическому процессу, его влажность опять возрастает и он снова поступает в осушитель для обработки.

В ночное время суток влага выделяется только с поверхности бассейнов, а в дневное время влага поступает от трех источников: от людей, с поверхности обходных дорожек и с поверхности бассейнов.

Существует ли возможность применить осушитель воздуха в дневное время? Такая ситуация может иметь место, если в помещение подавать количество воздуха, равное санитарной норме на одного человека, а недостаток приточного воздуха для понижения относительной влажности до заданной величины компенсировать работой осушителя воздуха.

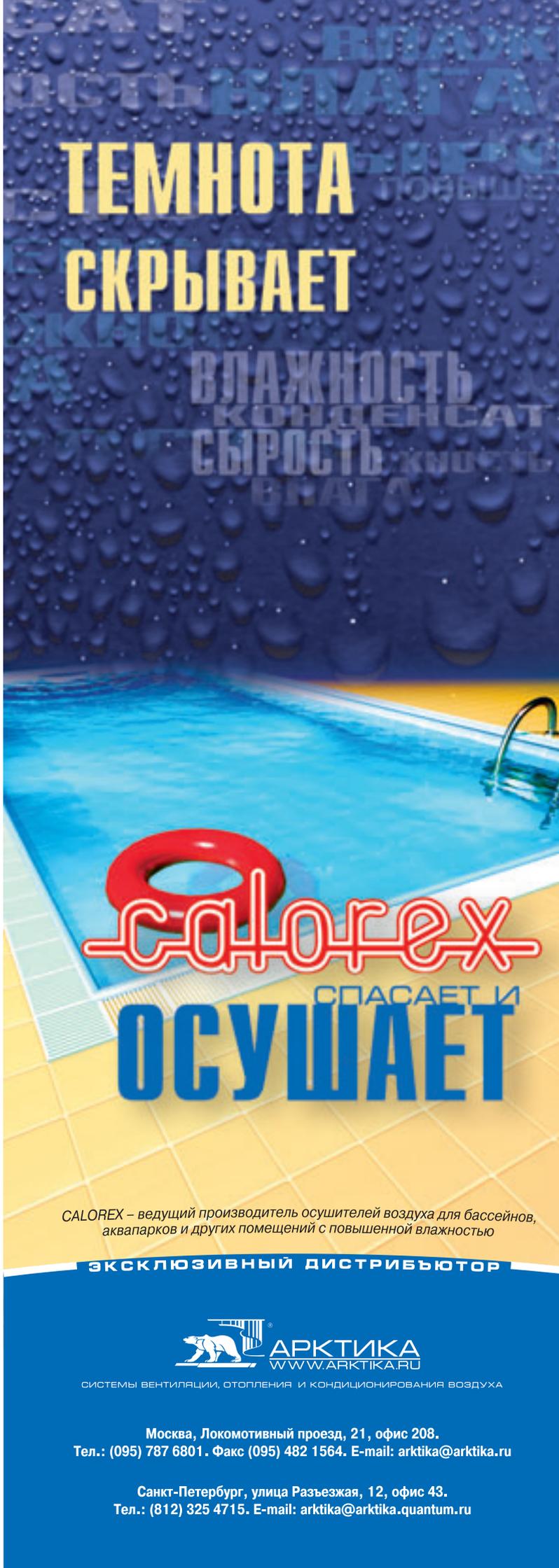
Использование осушителей воздуха в помещении бассейна в ночное время суток при выключенной вентиляции позволяет не тратить тепловую энергию на нагрев приточного воздуха в холодный период года, не эксплуатировать приточную и вытяжную системы вентиляции. Однако при этом электрическую энергию расходует осушитель воздуха. В рабочее время работа осушителя воздуха также не исключена, что тоже может снизить эксплуатационные расходы. □

Литература

1. СНиП 23-01-99. Строительная климатология. М. Госстрой, 2003.

ТЕМНОТА СКРЫВАЕТ

ВЛАЖНОСТЬ
КОНДЕНСАТ
СЫРОСТЬ



calorex

СПАСАЕТ И
ОСУШАЕТ

CALOREX – ведущий производитель осушителей воздуха для бассейнов, аквапарков и других помещений с повышенной влажностью

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

 **АРКТИКА**
WWW.ARKTIKA.RU

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, Локомотивный проезд, 21, офис 208.
Тел.: (095) 787 6801. Факс (095) 482 1564. E-mail: arktika@arktika.ru

Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.
Тел.: (812) 325 4715. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

Проблемы пусконаладочного цикла

Пусконаладка одновременно является логическим завершением проектных и монтажных работ и началом периода эксплуатации. Все то, что раньше существовало в виде замысла, проекта и комплектующих, становится системой, способной обеспечить комфорт или решать другие задачи заказчика. Именно при пусконаладке проявляются ошибки всех предыдущих этапов и закладывается основа для будущей эффективной эксплуатации.

А.А. МЕЛЬНИКОВ, инженер ТГВ,
 начальник лаборатории
 аэродинамических испытаний
 К.Ю. РАЙХЕРТ,
 начальник пусконаладочного участка
 ООО «Сибмонтаж», г. Красноярск



Разработка решения

Минимальный расход

На этапе разработки решения, или, иными словами, подготовки и согласования техзадания, главную трудность для будущей пусконаладки и эксплуатации составляет выбор минимальных нормативных воздухообменов. Конечно, существуют нормативы минимального воздухообмена, но это вовсе не значит, что выбирать нужно именно их.

Все нормы представляют собой идеализацию, но наши здания — это вовсе не лаборатории с тщательно контролируемыми условиями, в которых были получены нормативные величины. Например, содержание кислорода в воздухе зависит от географического положения, размера города, сезона, типа помещения и многих других причин. Ни у проектировщиков, ни у заказчиков нет никаких оснований считать, что минимальные нормы обеспечат их достаточным количеством свежего воздуха. Даже если допустить, что воздух лабораторного качества и количества поступил в помещение, то проявляется еще одна особенность — нормативы рассчитаны на среднестатистического человека, под определение которого подходит примерно 80 % населения. Таким образом, если в обслуживаемом помещении 100 человек, то 20-ти из них все равно будет тяжело дышать.

Нельзя сэкономить, минимизируя расходы воздуха — теряется его качество, что в свою очередь влияет на самочувствие и работоспособность людей. Плохое качество воздуха в офисе будет способствовать росту заболеваемости и низкой трудовой активности сотрудников, в учреждениях досуга или жилых помещениях — полноценному отдыху людей. На этапе

разработки решения существует множество способов достичь заметной экономии, например, в холодные дни можно использовать режим проветривания, когда вентиляция включается с требуемыми интервалами, при этом температура воздуха понижается, но инерционность теплых внутренних поверхностей не позволяет результирующей температуре выйти из комфортной зоны.

Для наладчика минимальные нормы означают отсутствие запаса на наладку, что может привести к замене вентилятора. Для эксплуатирующей службы это грозит тем, что уже через год вентиляция может не пройти проверку на эффективность. Уменьшение производительности в процессе эксплуатации характерно для большинства вентиляционных систем, особенно этим недостатком страдают относительно недорогие системы, изготовленные на базе оборудования совместного производства.

Производительность приточных установок, особенно в удаленных участках сети, зависит от степени загрязненности фильтра. Если в проекте заложены минимальные расходы, то как же их выдерживать в период эксплуатации? Ежедневно менять фильтр? Какая же в этом экономия?

Правильным решением при выборе производительности вентустановки с регулируемым расходом считается вариант, когда она способна обеспечить нормативные показатели на минимальной производительности. Если производительность установки постоянна, то из соображений гарантированного соблюдения норм в течение длительного срока необходимо заложить в проект лишние 50–100 % по подаче.

Комплексность решения

Герметичность современных помещений постоянно возрастает. Почти повсеместно устанавливаются высокоплотные окна, повышается качество дверей. Конечно, остается воздухопроницаемость через стены, но при малых перепадах давления оно невелико.

Представим себе небольшой санузел: площадь стен мала, окон нет, притока нет, стоит хорошая дверь. Работает вытяжная вентиляция — при открытой двери она даже обеспечивает минимальный проектный расход. Но замер должен производиться в расчетном эксплуатационном режиме, когда дверь закрыта. Закрытие двери понижает производительность на 30 % (пример из практики). Хотя формально решение соответствует нормам, да и проект формально выполнен без ошибок, но система не обеспечивает даже требования санитарных норм. Помещения находятся в сложном взаимодействии как со своими обитателями, так и с окружающей средой, и все эти аспекты должны быть учтены в решении — иначе потребуются многочисленные переделки для достижения приемлемого качества пребывания в помещении.

Проектирование

При анализе проектов вентиляции не стоит забывать, что проектировщик всегда ограничен пожеланиями заказчика, объемом выделенного пространства, требованиями норм. Однако и в условиях многочисленных ограничений одни проектировщики виртуозно решают задачи, а другие создают много проблем и для заказчика, и для помещения, и для инспекций. Далеко не всегда наладкой можно исправить положение.

Причем сказанное характерно не только для региональных проектировщиков и проектов. Нередко из центра приходят красиво выполненные проекты, в которых ясно просматривается некомпетентность их исполнителей. Конечно, в небольшой фирме может быть и только один проектировщик, у которого сразу после окончания ВУЗа недостаточно практических знаний, — самообразование и время исправят этот недостаток. Но если проект выполнен проектным институтом, то хочется надеяться, по крайней мере, на среднее качество.

Огромная часть работы проектировщика — рутинные операции, их можно механизировать и выдавать проекты пачками. Но есть и другая составляющая — инженерный талант, являющийся результатом опыта, самообразования, любви к специальности, творческого осмысления профессиональной деятельности. К сожалению, талантливые проекты встречаются нечасто. Если нет таланта, то, как минимум, проект должен быть профессиональным.

Выбор схемы

Очевидно, что любое изменение расхода в сети должно сопровождаться изменением сечения. Если доступный типоразмер воздухопроводов не позволяет выполнить это естественное требование, следует предусмотреть другие способы обеспечения проектных расходов. Если же, как часто встречается, две или более решетки или ответвления просто врезаны в воздухопровод одного диаметра, то распределение давлений увеличит расход в первом из них и уменьшит в последнем.

Популярные щелевые воздухораспределители не предназначены для регулирования расхода, даже если давления достаточно для регулировки, то при уменьшении площади сечения они начинают сильно шуметь. Проектный расход в каждом воздухораспределителе должен быть

обеспечен расчетным путем, а для точной фактической балансировки в сети должны быть установлены клапаны.

Некоторые проектировщики считают, что тщательно рассчитанная сеть не нуждается в наладке. На практике это не так. Даже относительно простые сети не соответствуют требованиям СНиП без наладки. Грамотный проект значительно облегчает работу наладчика, так как не содержит ошибок и предусматривает всю требуемую для наладки арматуру.

Без наладки, как впрочем, и без проекта, могут работать только неразветвленные короткие сети или разветвленные, но только такие, в которых все неработающие ответвления плотно закрыты, а работает один или два симметричных воздуховода.

При разработке схемы проектировщику следует помнить, что:

- отвод не должен стоять непосредственно перед вентилятором — это сильно влияет на характеристику. Если иное размещение невозможно, то требуется направляющий аппарат и дополнительная поправка на уменьшение производительности;
- при обслуживании большого количества помещений более устойчивы приточные и в меньшей мере вытяжные установки, в которых на начальном этапе сетей есть коллектор, и ветки в разные группы помещений начинаются из него. Это дает возможность обеспечить проектную подачу в дальние помещения;
- устойчиво работают и легче поддаются балансировке симметричные схемы;
- взаимное влияние местных сопротивлений может быть значительным, и если проектировщик не обладает достаточными знаниями, чтобы предсказать его, то есть смысл не размещать местные сопротивления ближе четырех диаметров одно от другого.

Выбор компонентов вентсистемы

Выбирая оборудование, проектировщику следует ориентироваться не на такие критерии, как цена и страна-производитель, а на «сильные» и «слабые» места самого оборудования.

Отечественные системы могут работать не хуже импортных, просто у них есть особенности, которые нужно учитывать при проектировании.

Конечно, приятно работать с вентустановками высшей ценовой категории, которые сами, причем довольно точно, показывают расход, но грамотно спроектированная установка с российским вентилятором и воздуховодами из ближайшей мастерской может перемещать воздух ничуть не хуже.

Интересна тенденция последних лет к повсеместной установке шумоглушителей. Складывается впечатление, что их ставят полностью механически, даже не задумываясь о действительной необходимости. Если вентилятор и обслуживаемое помещение находятся на большом расстоянии, то нет никакой необходимости в дополнительной установке шумоглушителя — кроме лишнего сопротивления это ничего не даст.

Расчет

К расчетам есть только одно требование — они не должны содержать ошибок.

Мелкие неточности

Постоянно встречается следующая ошибка: указанный проектный расход вентустановки не равен сумме расходов по аксонометрической схеме. Это затрудняет заполнение паспорта.

Страх нестандартных вариантов

Для неспециалистов это может показаться удивительным, но в нашей, вентиляционной, да и в отопительной отрасли, проектирование обычно осуществляется при недостатке информации. Всегда есть вопрос, ответа на который или нет сейчас, или нет вообще — ведь каждая вентсистема



АЭРОТЕРМ СЕРВИС

- ✓ Центральные кондиционеры
- ✓ Шкафные кондиционеры
- ✓ Водоохлаждающие агрегаты
- ✓ Фанкойлы со склада в Москве

- ✓ Поставка
- ✓ Инжиниринг
- ✓ Монтаж
- ✓ Гарантия
- ✓ Сервис

Robatherm

AeroTech

Galletti

KTK

Приглашаем дилеров к сотрудничеству

тел.: (095) 152-18-80, 152-18-81, факс: (095) 152-18-79

www.at-service.ru, e-mail: info@at-service.ru

по-своему уникальна. Поэтому инженеру постоянно приходится принимать решения интуитивно, на свой страх и риск.

Инженерная интуиция не появляется сама — это следствие теоретической подготовки, практического опыта, участия в процессах наладки и наблюдения за судьбой реализованных проектов.

Если проектировщик не следит за эффективностью своих проектов на стадии эксплуатации и не имеет контакта с наладчиками, то интуиция не развивается, а качество проектов остается посредственным независимо от стажа.

Особенно удивляет неготовность проектировщиков к самостоятельной разработке нестандартных схем воздухораспределения и воздухораспределителей. Это особенно актуально для помещений с качественным авторским дизайном: стандартные воздухораспределители портят внешний вид, внося элемент казенщины и дешевизны.

Регулировочные клапаны

В сегменте недорогих вентсистем для наладки наиболее удобны фланцевые соединения. Место для диафрагмы легко найти, установить просто, соединение можно сделать наружное, которое будет незаметным и герметичным.

Если воздухопроводы соединяются другими способами, то необходимо на всех ветках (иногда кроме дальней) устанавливать регулировочные клапаны.

Место установки клапана безразлично: только на участках с установившимся потоком клапан способен выполнять свою задачу. После местных сопротивлений, где профиль скоростей неравномерен по сечению, клапан может не работать с нужной эффективностью. В таких случаях нужно проанализировать профиль скоростей, и, если возможно, изменить плоскость закрытия клапана, а иногда найти для него другое место.

Более дорогие ирисовые клапаны интересны тем, что позволяют обеспечить гибкое регулирование расходов по сети, но для этого они должны работать в комплекте с соответствующей автоматикой и приборами, т.е. в системе интеллектуальных зданий.

При установке в обычные вентсистемы ирисовые клапаны удобны тем, что они малочувствительны к неблагоприятному профилю скоростей на входе.

Впрочем, у них есть и недостатки, являющиеся обычно следствием возмущения потока при сильном закрытии клапана, когда вне центральной струи образуются большие зоны неупорядоченного, и, следовательно, неуправляемого движения воздуха.

Запас на наладку

Наладка осуществляется за счет увеличения сопротивлений, следовательно, уменьшается общая производительность. При выборе вентилятора проектировщик должен учесть это, сделав запас не менее 10% по напору вентилятора, а если сеть разветвленная, то и больше.

Конечно, проектировщики обычно возражают, так как это отклонение от стандартной методики, в которую уже заложены небольшие запасы. Но результатом неучета запаса на наладку при выборе за основу минимальных расходов является гарантированная неспособность вентиляции обеспечить проектный расход. Нужно ли это проектировщику?

Минимальные обороты

В качественно выполненном проекте заложен вентилятор с наименьшими оборотами двигателя (при прямой передаче). Это дает возможность при наладке и эксплуатации обеспечивать проектный режим, заменяя только двигатели, что значительно проще реконструкции и капитального ремонта всей сети.

Клиновременная передача еще лучше — она позволяет в некоторых пределах плавно регулировать производительность, меняя только диаметры шкивов.

Монтаж

Практический опыт последних лет показывает рост качества монтажа в тех организациях, которые проводят пусконаладку.

Следование проекту

Задача монтажной организации — выполнить проект, и если он реализован точно, то никаких проблем возникнуть не должно.

Замятия и сужения

При монтаже часто проявляются факторы, не учтенные проектировщиком. Часто при пересечении инженерных коммуникаций воздухопроводы, как самые крупногабаритные устройства, не вписываются в доступный объем или пересекаются с другими коммуникациями.

В этом случае проще всего согласовать ситуацию с проектирующей организацией и внести соответствующие изменения в проект. Если это невозможно, то нужно постараться сохранить площадь воздухопровода, изменив только соотношение сторон.

Если у монтажной организации недостаточно опыта, то необходимо проконсультироваться со специалистом.

Все замятия нужно выправить, особенно это касается труднодоступных мест. К счастью, в труднодоступном месте его обычно и помять трудно.

Клапаны (в доступных местах)

Место расположения регулировочных клапанов указано в проекте, но в процессе монтажа может выясниться, что в проектном месте клапан недоступен для регулировки. В этом случае его нужно перенести в более удобное место на регулируемой им ветке, по возможности, согласовав действия с проектировщиком или наладчиком.

Обоснованные отклонения от проекта

Чтобы выполнить идеальный проект, опытный проектировщик должен лично пройти, посмотреть и обмерить все помещения. Если помещения еще не построены, то это невозможно. Иногда даже для уже существующих объектов проектировщики вынуждены использовать только строительные чертежи, например для удаленных объектов.

В этом случае при монтаже неизбежно проявляются отклонения от проекта. Они могут быть как незначительными, так и очень существенными в случае перепланировки помещений. Стандартная процедура предусматривает согласование всех изменений с проектировщиками. Но, если проект не местный, это сильно замедляет производство работ.

В такой ситуации заказчик может решить изменение проекта, что необходимо подтвердить соответствующим документом. При этом желательно, чтобы специалист достаточной квалификации проверил, не повлияют ли сделанные изменения на обеспечение требуемых расходов воздуха и санитарных норм.

Если вентиляция в процессе эксплуатации обеспечивает требуемый расход, то она считается годной вне зависимости от соответствия проекту ее схематического решения.

Отклонения в комплектации

Даже близкие по параметрам вентиляторы могут иметь разные характеристики, и этой разницы бывает достаточно, чтобы сеть перестала обеспечивать проектные требования. Только проектировщики могут менять вентилятор, и эти изменения должны быть обязательно зафиксированы.

Иногда проектирование, комплектацию и монтаж осуществляют разные фирмы. В этом случае задача монтажников при выявлении отклонений в комплектации уведомить заказчика и получить официальное разрешение ставить то, что есть.

Отклонения неизбежно выявятся при пусконаладке, так что монтажникам необходимо минимизировать ответственность за чужие решения.



Пусконаладка

Главная проблема пусконаладки — то, что ее не делают. Обследование по принципу «дует/ не дует» не является пусконаладкой и может создать много проблем заказчику, повредить репутации проектной и монтажной организации, причем виноватыми в глазах заказчика всегда останутся монтажники.

Самодетельная наладка

Любые попытки проверить скорость и подачу воздухораспределителей полезны и необходимы. Этапы развития вентиляционных фирм известны: на начальном этапе это визуальная проверка работы, затем необходимость паспортизации, что обычно приводит к покупке анемометра, ну а потом и создание пусконаладочной группы, приобретение и регулярная поверка этих приборов, поиск или возвращение своих специалистов.

Самодетельная наладка — первый этап на этом пути. При небольших объемах работ с неотвеченными объектами он может остаться единственным.

Упрощенная наладка

Основы упрощенной наладки и ссылки на литературу даны в № 10 журнала «С.О.К.» за 2004 г.

Нормативная наладка

Главная проблема соответствия наладки всем нормам и методикам — ее трудоемкость, требуемая высокая квалификация исполнителей, и наличие хорошего приборного парка. Это ведет к значительному увеличению стоимости и продолжительности работ, а результаты не особенно отличаются от упрощенной наладки. Нормативную наладку можно рекомендовать только в особо ответственных случаях, когда большие затраты не принципиальны на фоне возможного понижения качества. Нормативную наладку могут выполнять только специализированные организации, аккредитованные соответствующим образом.

Доскональная наладка (на санитарный эффект)

Главной целью работы вентиляции и кондиционирования является обеспечение требуемых условий в обслуживаемом помещении. Если такое помещение велико, например, заводской цех, то для согласования работы всех инженерных систем с целью обеспечения требуемого состояния воздушной сре-

ды на рабочих местах проводится наладка на санитарный эффект. Она включает инструментальные обследования всех вентустановок и систем аэрации, определения газового состава приточного и внутреннего воздуха, составление нескольких видов баланса и многое другое.

Наладка на эффект обычно не может принципиально улучшить ситуацию, но на ее основе можно разработать меры, позволяющие грамотно сделать это. Как и нормативную наладку, качественно провести наладку на санитарный эффект могут только специализированные организации.

Сдача/приемка

Главной проблемой при сдаче налаженной вентиляции является вентиляционная, а иногда и техническая некомпетентность принимающих. В санитарных инспекциях, как известно, работают врачи и другие медработники. Они могут проверить только бумаги, не более того.

Во многих санитарных инспекциях есть лаборатории, иногда хорошо укомплектованные и аккредитованные, но их специализация — проверка рабочих мест, а у проверки работы вентустановок совсем другая специфика, приборы и методы.

С одной стороны технически неготового человека легко обмануть, чем пользуются некоторые фирмы, а с другой — обидно, выполнив настоящую, качественную наладку, общаться с таким проверяющим, которого недобросовестные коллеги запутали настолько, что уже ничего невозможно объяснить. Если вентиляцию принимает представитель заказчика, то обычно хватает осязательного движения воздуха у каждого воздухораспределителя.

Эксплуатация

На стадии эксплуатации должен быть обеспечен доступ к вентиляторам и тем местам сети, в которых стоят регулирующие устройства.

Вывод

Все проблемы пусконаладочного цикла вытекают из ошибок и неточностей предыдущих этапов, и чтобы их стало меньше, все участники процесса должны при каждой возможности и всеми доступными средствами повышать культуру производства на своем участке работ. □

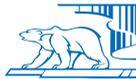
ÖSTBERG
THE FAN COMPANY

ТИШЕ

только
полет бабочки



Высокая производительность и исключительная надежность всегда отличали оборудование фирмы Östberg. Продуманная конструкция вентиляторов обеспечивает тихую и бесперебойную работу в течение десятилетий. Они обладают оптимизированными аэродинамическими характеристиками при сравнительно компактных размерах и низком энергопотреблении.

 **АРКТИКА**
WWW.ARKTIKA.RU

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, Локомотивный проезд, 21, офис 208.
Тел.: (095) 787 6801. Факс (095) 482 1564. E-mail: arktika@arktika.ru

Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.
Тел.: (812) 325 4715, 325 4716. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

Вентиляция и кондиционирование

По материалам форума «С.О.К.»

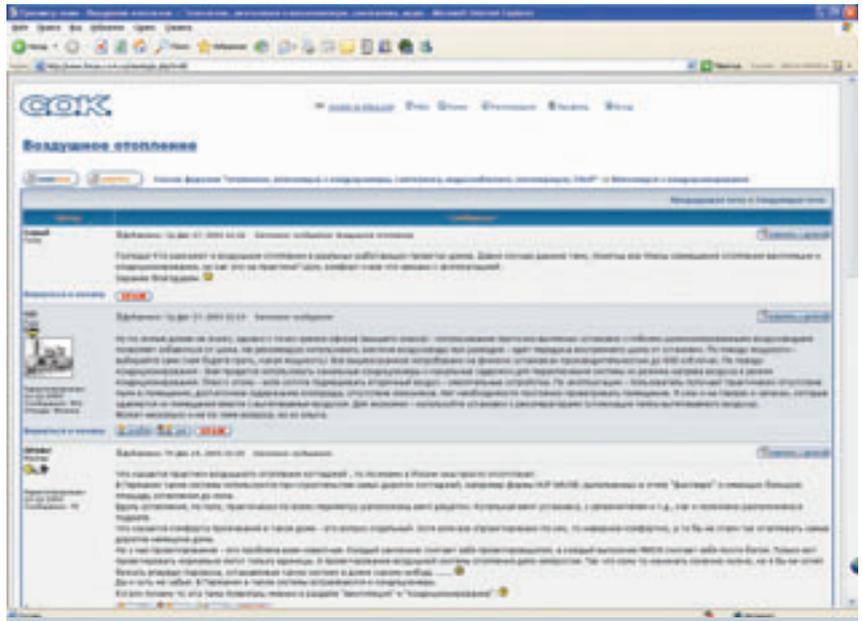
В продолжение разговора об отражении живой дискуссии и советов профессионалов в режиме реального времени на электронном форуме журнала «С.О.К.» — www.forum.c-o-k.ru — мы публикуем эпизоды общения на этот раз по теме «вентиляция и кондиционирование». Не всегда бывает достаточно собственного опыта, поэтому беседы с людьми, которые уже сталкивались с определенными проблемами и знают о них не понаслышке, позволяют избежать собственных ошибок. Итак, вашему вниманию мы представляем подборку вопросов и ответов на тему приточно-вытяжной вентиляции в квартире.

Тема форума:
«Вентиляция и кондиционирование»
Вопрос: Приточная система

— Уважаемые профессионалы! Подскажите ответ на такой вопрос: мне предложили систему вентиляции для квартиры, состоящую из приточной системы с достаточно высоким расходом приточного воздуха и вытяжной системы с меньшим расходом воздуха. При этом вытяжка происходит только из части помещений (кухня, кухня-столовая, ванные, гардеробная и т.д.). В спальне, например, вытяжной системы нет вообще. Правильно ли это? Должна ли вытяжная система полностью «дублировать» приточную?

— Согласно СНиП минимальный расход наружного воздуха для жилых помещений равен $3 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 м^2 жилой площади (при общей площади квартиры менее 20 м^2 на человека) и $30 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 человека (при общей площади квартиры более 20 м^2 на человека). Если исключить возможность проветривания естественным образом (через окна и форточки), то минимальный расход наружного (приточного) воздуха равен $60 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 человека.

Вытяжка в квартирах, как правило, осуществляется из кухни, санузлов, ванной комнаты (чтобы не было перетоков из условно «грязных» помещений в «чистые»). Можно осуществлять вытяжку и из жилых комнат (правда это приведет к увеличению количества приточного воздуха, т.к. часть воздуха должна перетекать в кухню, санузел, ванную для обеспечения работы вытяжной вентиляции в этих помещениях). Вообще должен соблюдаться баланс притока и вытяжки. В вашем случае возможно некое преобладание притока над вытяжкой — около 10–15%. И еще: для работы приточной системы в холодный период необходим воздухонагреватель. В условиях квартиры — это обычно электрический калорифер. Некоторые, бывает, об этом забывают...



— Во многом согласен с предыдущим автором. Хочу только дополнить. Мы стараемся обеспечить небольшое избыточное давление в помещении, чтобы таким образом избежать инфильтрации воздуха извне (сквозняков), поэтому приток должен быть немного выше, чем вытяжка. Мало того, если ваши расходы на отопление и кондиционирование оплачиваете вы сами, то лучше всего использовать рекуператор с КПД 80–90%, оставляя таким образом ваше тепло внутри вашего дома.

— Дабы избавиться от вот таких советов уважаемые мной люди проводили экономические расчеты. По их данным, если в капитальных затратах учитывать еще и стоимость автоматики против замерзания, то рекуперация в наших климатических условиях окупается примерно через 30 лет, т.е. никогда. И вопрос к вам: где вы видели при расчетных условиях КПД равным 90% при -28°C на улице и $+20^\circ\text{C}$ в помещении при равных массовых расходах приточного и вытяжного воздуха (а этого в квартире не бывает, поскольку вытяжной воздух из санузлов, ванных и кухни вам в рекуператор загнать никто не даст)?

— Естественно, с понижением температуры КПД должно уменьшаться. Оттаивание происходит за счет рециркуляции воздуха из помещения. Встроенный датчик блокировки теплообменника дает сигнал на рециркуляцию. Теплообменник двухступенчатый. Стоимость до 2000 USD — экономичность считайте сами...

Тема форума:
«Вентиляция и кондиционирование»
Вопрос: Нужна ли принудительная вентиляция в квартире?

— Капитальный ремонт в квартире. Собираемся менять окна на стеклопакеты (кстати, еще не знаем, что лучше — ПВХ или дерево, есть мнения?) и озадачились вопросом необходимости принудительной вентиляции в квартире. Вытяжка слабая — 3-й этаж стандартной панельной 9-этажки. Говорят, со стеклопакетом будет совсем душно. Постоянное открывание окон, наверное, не есть хорошо, зимой ненаоткрываешься, летом — пыль, хотя рядом совсем маленькая дорога и зелень за окном. Говорят еще, углекислый газ, микробы и какой-то радон накапливаются при плохой вентиляции

(Ред.: Радон (радионуклид радон-222) — это природный радиоактивный газ, не имеющий ни вкуса, ни запаха. На долю радона приходится свыше 30% общей радиационной дозы естественных источников радиоактивного излучения, создающих основной радиоактивный фон на Земле. Поскольку радон — газ, то при дыхании он попадает в дыхательные пути человека и, по данным US Public Health Service, способен вызывать рак легких. Причем радон занимает второе место после курения в качестве причины рака легких. Радон рождается в недрах Земли в результате процессов радиоактивного распада природного урана, присутствующего в больших или меньших количествах во всех почвах, горных и вулканических породах. Будучи газом, радон «стремится» в свою родную стихию — в воздух, где он разбавляется другими газами и в конечной концентрации становится безвредным. Опасность подстерегает человека при наличии условий для накопления радона в воздухе в случаях, например, недостаточного воздухообмена в помещениях, в которые поступает радон из почвы, из водной скважины, питающей водой дом и т.д.). **Вроде, необходимость есть принудительно проветривать квартиру. Но, с другой стороны, два человека на 60 м² — не так много надо, да и стоимость простой приточки, по предварительным расчетам, выходит под 2000 зеленых. И хочется, и колется.**

— Я выбор сделал в пользу приточки. Можно конечно ее обойти (например, установить окна с вентиляционными каналами, если не ошибаюсь — есть такие деревянные конструкции). Но приточно-вытяжная установка (если хотите раза в три дешевле, то делайте только приточную — вытяжка будет идти в существующие каналы) даст еще и очистку воздуха (в зависимости от конструкции, вплоть до очистки от запахов).

— В СНиПе прописана минимальная норма подачи наружного воздуха в квартирах: 3 м³ на 1 м² площади (жилых помещений). Радон выделяется, если нет проветривания в помещении из строительных конструкций и материалов. В этом случае необходима кратность воздухообмена не менее 1. Согласен, что вытяжку можно оставить естественную из санузла, ванной комнаты и кухни. Насчет оборудования: можете выбрать импортное, можете отечественное. Посоветую сделать выбор в пользу «наборной» системы (по-моему, будет дешевле), т.е. канальный вентилятор, фильтр, воздухонагреватель, глушитель (если понадобится), обратный клапан, наружную решетку. Подумайте также, где это все можно разместить (если есть лоджия или балкон, можно там как-то обыграть). Да, про воздухонагреватель: он нужен, чтобы зимой воздух подавать теплый в квартиру. В вашем случае, скорее всего электрический.

— Я провел исследование, если можно так обозвать мои действия по выяснению работоспособности существующей вытяжки в квартире, и получил следующий результат: она работает! Пламя от зажигалки отклоняется в сторону вытяжки на кухне, а лист бумаги прилепляется к решетке при открытой фрамуге. В туалете и ванной не происходит ни того, ни другого, но там и решетка на потолке, наверно она и не должна тянуть как пылесос. Интересно, если ставить принудительную приточку, усилится ли тяга в вытяжке и не возникнет эффекта «хлопающих дверей», есть отличники по физике?

— Эффект может получиться. После того как вы поставите приточку в ваше помещение. По скромным прикидкам, будет дополнительно поступать около 350 (или более) кубов воздуха в час. Этот воздух будет искать всевозможные пути выхода из помещения. Если с существующей вытяжкой не все хорошо, тогда в помещении будет избыточное давление (в принципе это даже хорошо, если перепад будет около 0,2 атм — пыль не будет поступать в помещение, будет всегда стерильная чистота). ►



ТЕПЛО КАК ЛЕТОМ



ТЕПЛОВЕНТИЛЯТОРЫ ТЕПЛОВЫЕ ЗАВЕСЫ



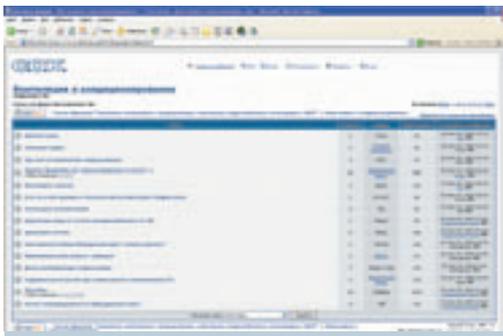
СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, Локомотивный пр-д, дом 21, офис 208.
Тел.: (095) 787 68 01, факс: (095) 482 1564. E-mail: arktika@arktika.ru

Санкт-Петербург, ул. Разъезжая, 12, офис 43.
Тел.: (812) 325 4715. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

Вот в этом случае избыток будет выходить через все существующие щели — под дверьми, через окна и прочее, и возможны различные казусы.

— Как пылесос тянуть не должна, однако «признаки жизни» подавать обязана. Можно проверить по наличию пыли на решетках (бытовой способ), если есть (и возникает периодически, после ее съема), то воздух через решетку проходит. А ежели «признаков жизни» нет никаких — это повод обратить внимание и задуматься, в чем проблема. Может каналы вытяжные забиты? Должно тянуть, хоть как-то, но должно. Лучше всего, когда бумажку держит (еще один бытовой способ, вами уже опробованный). При появлении притока вытяжка должна вести себя однозначно лучше. Эффекта «хлопающих дверей», думаю, не будет, поскольку речь идет о небольших расходах воздуха и заметного перепада давлений, по моему мнению, быть не должно.



— А если все в порядке с вытяжкой, то можно надеяться, что эффект не будет заметен?! Кстати, я слышал, что вентилятор, который ставится на приточку, может регулироваться по скорости, т.е. объем притока можно выбирать. Да, если поставить еще вентиляторы обратные на вытяжные отверстия, получится снизить избыточное давление? Кстати, насколько оно ощутимо организмом?

— Перепад давлений, о котором идет речь, лично я не ощущал никогда (думаю, никто не ощущал). При установке регулятора скорости вращения — регулировать можно. Для устранения «перепада» вытяжные вентиляторы ставить не нужно, т.к. «перепад» сами теперь знаете какой!

— Небольшой перепад давления ощутить очень сложно. На уровне ощущений можно сравнить с открытием окна в автомобиле на скорости более 100 км/ч, а потом с его закрытием.

— А если стеклопакеты уже есть и душно, то что делать?

— Этот же вопрос я задал консультанту по окнам, который убедительно советовал мне не делать ничего, пока не поменяю окна и не буду убежден, что действительно душно и нужно что-то делать). А я так и не определился в вопросе — быть или не быть — вентиляции... Приезжал ко мне специалист-вентиляционщик для замеров — походил, походил, и так можно и так, но потом открыто посоветовал не связываться с приточной вентиляцией — не те объемы, чтобы не хватало воздуха. Вот теперь единственным нерешенным моментом при отказе от приточки остается пыль и шум при проветривании... говорят, их можно решить если не экономить на аксессуарах для окон — кто-нибудь знает? Возможна ли врезка чего-то с фильтрами в уже готовые окна? Может, кто сталкивался?

— Я консультировался по этому делу, врезать могут на уже готовые окна дома, есть перечень врезных устройств. Да, кстати, там даже есть какая-то защита от шума. Так вот, по словам их же специалиста, все эти вещи справно работают только в зимний период, когда хорошая тяга и при обязательном условии, что существующая вытяжка не засорена. Летом без открывания окон не обойтись, и если это исключено ввиду выхода окон на проспект или промышленную зону, то без приточки не обойтись. Мне все же посоветовали ограничиться этими аксессуарами, учитывая благоприятное расположение дома. Похоже, для меня картина вырисовывается...

Тема форума: «Вентиляция и кондиционирование» Вопрос: Воздушное отопление

— Господа, кто расскажет о воздушном отоплении в реальных работающих проектах домов? Давно изучаю данную тему, понятны все плюсы совмещения отопления вентиляции и кондиционирования, но как это на практике? Шум, комфорт и все, что связано с эксплуатацией.

— По жилым домам не скажу, однако в офисах высшего класса использование приточно-вытяжных установок с гибкими шумоизолированными воздуховодами позволяет избавиться от шума. Не рекомендую использовать жесткие воздуховоды при разводке — идет передача внутреннего шума от установок. По поводу мощности — выбирайте сами (чем будете греть, какая мощ-

ность). Все вышесказанное испробовано на финских установках производительностью до 600 км³/ч. По поводу кондиционирования... Вам придется использовать каналные кондиционеры и каналные задвижки для переключения системы из режима нагрева воздуха в режим кондиционирования. Плюс к этому — если хотите подмешивать вторичный воздух — смесительные устройства. По эксплуатации... Пользователь получает практически отсутствие пыли в помещении, достаточное содержание кислорода, отсутствие сквозняков. Нет необходимости постоянно проветривать помещение. Я уже и не говорю о запахах, которые удаляются из помещения вместе с вытягиваемым воздухом. Для экономии используйте установки с рекуператорами (утилизация тепла вытягиваемого воздуха). Может несколько и не по теме вопроса, но из опыта.

— Что касается практики воздушного отопления коттеджей, то, по-моему, в России она практически отсутствует. В Германии такие системы используются при строительстве самых дорогих коттеджей, например торговой марки «...» (реклама), выполненных в стиле «фахт-верк» и имеющих большую площадь остекления до пола. Вдоль остекления, по полу, практически по всему периметру расположены вентиляционные решетки. Котельная, вентиляционная установка, увлажнитель и т.д., как и положено, расположены в подвале. Что касается комфорта проживания в таком доме — это вопрос отдельный. Хотя если все спроектировано по уму, то, наверное, комфортно, а то бы не стали так отапливать самые дорогие немецкие дома. Но у нас проектирование — это проблема всем известная. Проектировать нормально могут только единицы. Ведь проектирование воздушной системы отопления дело непростое. Так что кому-то нужно конечно начинать, но я бы не хотел бежать впереди паровоза, устанавливая такую систему в домик кому-нибудь... Да, чуть не забыл. В Германии в такие системы встраиваются и кондиционеры.

— Привет из Штатов, где мы успешно в течении 12-ти лет проектируем, монтируем и обслуживаем системы воздушного отопления, кондиционирования, увлажнения, очистки и обеззараживания воздуха в жилых домах. При правильном проектировании и подборе системы вы не услышите ни шума, ни движения воздуха по дому... □

Технология и оборудование экологически безопасного разложения отходов (многозонная инсинерация)

В комплексе проблем защиты окружающей среды важное место занимает уничтожение твердых отходов. В этих целях все большее использование находят термические методы их разложения (инсинерация). Согласно существующим системам классификации [3] твердые отходы подразделяются на городские (ТГО); шлам городских сточных вод (ШГСВ); промышленные отходы; специальные, в т.ч. медицинские отходы. Наиболее серьезным вопросом, связанным с практической реализацией термических методов уничтожения твердых отходов, является образование в результате неполного сгорания ряда чрезвычайно опасных химических веществ. В первую очередь к ним относятся так называемые диоксины.

Е.П. ВИШНЕВСКИЙ, к.т.н.,
корпорация UNITED ELEMENTS,
e-mail: EVishnevsky@uelements.com

Полихлорированные дибензодиоксины (polychlorinated dibenzodioxins, PCDDS) и полихлорированные дибензофураны (polychlorinated dibenzofurans, PCDFs) часто не различают между собой, используя общий термин «диоксины». Однако в действительности в этом случае приходится иметь дело с обширным семейством химических соединений, образуемых в процессе горения различного рода хлорсодержащих веществ. Семейство так называемых «диоксинов» состоит из 75 различных диоксинов в прямом смысле этого слова и 135 различных фуранов [2]. Эмиссия и концентрация «диоксинов» часто выражается в так называемом токсичном эквиваленте (TEQ), с помощью которого фактические значения приводятся к 2,3,7,8-тетрахлордибензо-р-диоксин $C_{12}H_4Cl_4O_2$ (2,3,7,8-TCDD) — наиболее опасному химическому соединению в указанном семействе. Химические соединения указанного типа, распространяющиеся в объектах окружающей среды в виде мелких аэрозольных фракций, по своей опасности соизмеримы с боевыми отравляющими веществами. Во время войны во Вьетнаме США широко использовали такие виды химического оружия, как ORANGE, PURPLE, GREEN, PINK, DIOXOL, TRINOXOL и др. (всего 15 видов), основой которых являлся



TCDD. В соответствии с новым законодательством Агентства по охране окружающей среды США (EPA) в 1997 г. предельно допустимые концентрации 2,3,7,8-TCDD в объектах окружающей среды вновь снижены в 10 раз.

Особенностью диоксинов является их активное вовлечение в пищевые цепочки, аккумуляция в почвах и продуктах сельскохозяйственного производства с последующим поступлением в организм человека ингаляционным, алиментарным и контактным путями [1]. При этом диоксины, в отличие от радиоактивных веществ, со временем не разлагаются, представляя собой угрозу не только нынешним, но и будущим поколениям. Все возрастающая опасность накопления «диоксинов» в объектах окружающей среды подтверждается результатами анализа донных осадков (особенно в озерах), растительности, шлама городских сточных вод, тканей животных и человека, молока и других продуктов сельскохозяйственного производства [5, 6, 10].

Несмотря на то что, например, в США, медицинские твердые отходы составляют около 1% от общего количества перерабатываемых отходов, они относятся к специальному виду, и их уничтожение совместно с бытовыми отходами категорически запрещено [8]. В настоящее время более чем 25% медицинских изделий содержат полихлорвинил (ПХВ). Наиболее типичным является использование ПХВ при изготовлении аппаратов искусственного дыхания, мешков для крови, диализных трубок, хирургических перчаток, стерильной упаковки, одноразовых шприцев и т.д. Причиной широкого использования ПХВ в медицинской практике являются его свойства — такие как высокая пластичность, прочность, стерильность, оптическая прозрачность, износостойкость. Согласно отчету RIVM/TNO 770501003 международной организации GREENPEACE, а также опубликованным в периодической печати данным [10] эмиссия диоксида при уничтожении данного вида отходов ➔

максимальна (см. табл. 1) и представляет собой, наряду с уничтожением отходов кабельного производства, наиболее серьезную опасность с точки зрения воздействия на окружающую среду.

Термическое уничтожение отходов кабельного производства в настоящее время запрещено санитарным законодательством большинства стран. Что касается медицинских отходов, то на начало 2001 г. в США установлено 2400 инсинераторов специального назначения (medical waste incinerators, MWI). Годовые расходы на переработку медицинских отходов составляют \$ 912,9 млн. Прогнозируется увеличение данных расходов до \$ 1,3 млрд [9]. Если для уничтожения твердых городских отходов сооружаются, как правило, мусороперерабатывающие заводы (МПЗ) высокой производительности (например, в Санкт-Петербурге МПЗ в поселках Янино и Горелово по 450 тыс. т/год каждый), то уничтожение медицинских отходов требует, прежде всего, высокой эффективности пиролитического разложения, исключающего, либо максимально сокращающего выход промежуточных, наиболее токсичных продуктов такого рода переработки.

Теория и численные методы оптимизации процессов инсинерации твердых отходов достаточно глубоко разработаны [7]. Основные рекомендации к конструктивному оформлению инсинераторов повышенной эффективности сводятся к необходимости исключения флуктуации температур за счет более равномерной загрузки перерабатываемых материалов и стабилизации процессов горения, которое на первой стадии должно происходить в условиях дефицита кислорода и с последующим его избытком. Температура пиролиза должна поддерживаться не менее установленных пределов (950°C и более) в течение заданного промежутка времени (одна и более секунды). Отходящие газы должны быстро охлаждаться во избежание вторичного образования диоксинов.

На мировом рынке в настоящее время предлагается целый ряд инсинераторов, существенно различающихся между собой как по конструктивному исполнению, так и по достигаемой эффективности работы. Компания INFRA TECH Corp. (Канада) наряду с инсинераторами промышленного назначения производит специальные медицинские инсинераторы (Pathological Incinerators), оснащенные двухступенчатой камерой сгорания и обеспечивающие пиролиз при температуре 980°C в течение 1 с. На производстве медицинских инсинераторов се-

Табл. 1. Эмиссия диоксида при уничтожении

Термическое разложение	Содержание хлора, %	Эмиссия диоксида, ТЕQ-мкг/кг минимум	Эмиссия диоксида, ТЕQ-мкг/кг максимум
Медицинские отходы	7	800	5000
Отходы кабельного производства	20	3,7	2280
Древесина, обработанная пентахлорфенолом (pentachlorophenol, PCP)	1	25	500
Твердые отходы химической промышленности	6	3,6	310
Городские бытовые отходы	0,5	7	277
Жидкие газообразные химические отходы	5	4,4	222
Окрашенная древесина	1	5	100
Хлорированные отходы	69	2,7	93
Кремация	0,15	–	53
Древесина (чистая, сухая)	1	13	28,5
Шлам городских сточных вод	0,1	–	5
Дизельное топливо	0,000001	–	0,03
Бензин со свинцовыми добавками	0,000048	–	1,2
Бензин без свинцовых добавок, без катализатора	0,000001	–	0,06
Бензин без свинцовых добавок с нейтрализатором	0,000001	–	0,01

рий P25, P25-M1, P60-M1 и P60-M2 специализируется компания Shenandoah Manufacturing Co., Inc. (США). Указанные инсинераторы, оснащенные двухступенчатой камерой, при средней производительности от 225 кг/сутки до 680 кг/сутки обеспечивают пиролиз при температуре от 980 до 1100°C в течение от 0,3 до 2 с. Известны также инсинераторы VESTA MAX 25S, GOLAR OG 200 (Норвегия), UNEX F-1 (Финляндия), ATLAS ASW 1402AS (Дания), RC/M IMEF (Италия).

Компания PETROSPEK предлагает в качестве оборудования для уничтожения отходов в местах их образования многозонные инсинераторы швейцарской фирмы **NOVAL**. Они позволяют осуществлять экологически безопасное сжигание от 300 до 8000 кг/сутки (37,5–1000 кг/ч) твердых и жидких органических отходов, включая бытовые, общепромышленные и специальные, такие как медицинские отходы, пластмассы, растворители, автопокрышки и текстильные материалы. Конечным твердым продуктом сжигания является экологически чистый

утилизируемый остаток, который можно использовать при изготовлении строительных блоков. Вес твердого остатка составляет лишь 5 % от общего веса перерабатываемых отходов.

Инсинераторы NOVAL выпускаются 7 типоразмеров — см. табл. 2.

Недостатком сжигания отходов в обычных мусоросжигающих печах является то, что в силу гетерогенного характера сжигаемого материала, сложности и огромного разнообразия химико-термодинамических процессов, протекающих в камере сгорания с различной продолжительностью, и являющихся, следовательно, неуправляемыми, в дымовых газах может содержаться достаточно большое количество мельчайших недогоревших горючих частиц отходов (недожог), окисей углерода и серы, сероводорода, хлористого водорода, органических соединений — альдегидов, фенолов, эфиров, углеводородов ароматического ряда, наиболее опасные из которых, как уже отмечалось, диоксины.

Табл. 2. Основные технические характеристики инсинераторов фирмы NOVAL

Модель	Производительность (8-час. график работы в сутки)	Тип загрузки	Количество дымовых газов, м³/ч
CV1	300 кг/сутки — 37,5 кг/ч	ручная (2–3 раза в сутки)	390
CV2	500 кг/сутки — 62,5 кг/ч	ручная (2–3 раза в сутки)	650
GG4	700 кг/сутки — 87,5 кг/ч	механическая	900
GG7	1200 кг/сутки — 150 кг/ч	механическая	1400
GG14	2500 кг/сутки — 312,5 кг/ч	механическая	2500
GG24	4000 кг/сутки — 500 кг/ч	механическая	4100
GG42	8000 кг/сутки — 62,5 кг/ч	механическая	7100

Все недостатки обычных печей для сжигания отходов были учтены в инсинераторах **HOVAL**, что обеспечило их высокую экологичность и соответствие самым строгим требованиям по охране окружающей среды.

Экологическая безопасность

Экологическая безопасность инсинераторов **HOVAL** достигается за счет следующих факторов:

1. Индивидуальное проектирование каждой установки в зависимости от конкретных требований заказчика, включая состав отходов, действующие санитарно-технические нормативы по предельно-допустимым выбросам в атмосферу, вид топлива (газ или дизельное), цель использования утилизируемой тепловой энергии и др.
2. Разделение всех стадий процесса сжигания отходов, как по локализации, так и по времени, что определяет название оборудования — многозонные инсинераторы, и отличает их от обычных мусоросжигательных печей.
3. Управление каждой стадией комплексного процесса сжигания.
4. Использование вместо обычного процесса сжигания пиролизного разложения отходов в первичной (пиролизной) камере.
5. Полное сгорание горючих составляющих газового потока в термическом реакторе путем поддержания в нем необходимых температуры и времени горения.
6. Комплектация инсинераторов в зависимости от состава отходов и действующих санитарных норм различными системами очистки абгазов.

В процессе работы инсинераторов **HOVAL** гарантируется:

1. Соблюдение следующих величин выбросов в атмосферу (без системы газоочистки/с системой газоочистки):
 - пыль и аэрозоли — $\leq 125 \text{ мг/м}^3 / 10 \text{ мг/м}^3$;
 - сажа — $\leq 20 \text{ мг/м}^3 / 10 \text{ мг/м}^3$;
 - CO — $\leq 150 \text{ мг/м}^3 / 20 \text{ мг/м}^3$;
 - диоксины — $\leq 0,1 \text{ мг/м}^3$.
2. Практически идеальный в экологическом отношении твердый продукт сгорания.

Индивидуальное проектирование

При проектировании каждого инсинератора **HOVAL** учитываются индивидуальные характеристики подлежащих переработке отходов: количество, морфологический состав, влажность, тепловорная способность, плотность. В результате рассчитывается средняя тепловорная способность гетерогенной смеси и устанавливаются возможные химические реакции, которые будут протекать в процессе горения, а, следовательно, определяется состав возможных газовых выбросов.

Оптимальная величина тепловорной способности смеси отходов — 10–18 мДж/кг. Если тепловорная способность слишком мала, т.е. материал содержит большое количество влаги или золы, для пиролизного разложения веществ и преобразования их в газообразное состояние понадобится дополнительное количество тепловой энергии, что реализуется установкой дополнительной горелки и устройством подогрева первичного воздуха. В случае высококалорийных отходов энергия, затрачиваемая на нагрев и карбонизацию отходов, значительно ниже, чем энергия, выделяемая при горении. В результате может происходить избыточный рост температуры внутри пиролизной камеры, что предотвращается автоматическим устройством впрыска воды, предназначенным для температурного регулирования.

Многозонность и возможность управления каждой стадией

Основные стадии многозонного сжигания отходов в инсинераторах **HOVAL**:

- нагрев, осушение и дегазация отходов (пиролиз) в первичной камере;
- смешивание, воспламенение и полное окисление горючих газов в термическом реакторе.

Поскольку все стадии процесса сжигания в инсинераторах происходят отдельно друг от друга, представляется возможным индивидуальное управление каждой стадией, их оптимизация и мониторинг. В результате достигается устойчивый режим сгорания и низкое содержание вредных веществ в продуктах сгорания.

Постадийно процесс инсинерации можно характеризовать следующим образом. После загрузки в первичную камеру отходы поджигаются при помощи запальной горелки, которая автоматически выключается при достижении рабочей температуры. Небольшое количество так называемого первичного воздуха, необходимого для поддержания субстехиометрического пиролизного разложения отходов, подается через сопла в колосниках пиролизной камеры. Расход первичного воздуха автоматически регулируется специальным регулирующим клапаном в зависимости от температуры. Горячие газы, образующиеся на этой стадии частичного сжигания, проходят через расположенные выше отходы, которые при этом осушаются, нагреваются и подвергаются термическому разложению. Горючие газы, выделяемые при пиролизе, попадают в термический реактор, где находятся зоны смешения, воспламенения и окисления (горения). В зоне смешения газы смешиваются со вторичным воздухом, в результате чего образуется горячая смесь. Поскольку подача первичного и вторичного воздуха обеспечивается воздушной подачей параллельно, то расход вторичного воздуха соответствующим образом регулируется и оптимизируется путем управления подачей первичного воздуха. При предварительной установке параметров учитывается тепловорная способность отходов. Горячая смесь воспламеняется при помощи модулируемой горелки, отключаемой после достижения заданной температуры, и затем сжигается в зоне окисления при обогащении кислородом за счет подачи третичного воздуха, расход которого также регулируется в зависимости от температуры. Распределение третичного воздуха происходит по всему сечению зоны сжигания.

Пиролизная камера

На первом этапе переработки в инсинераторах **HOVAL** отходы подвергаются пиролизу, т.е. термической деструкции под действием высоких температур с целью получения горючих углеводородов. ➔

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ЭЛЕМАШ

Предлагаем к реализации оборудование для производства КОНДИЦИОНЕРОВ

Сборочная линия Samsung
Участок металлообработки
Участок покраски
Испытательное оборудование
Сопутствующее оборудование
тел. (095) 702-9488
(095) 702-9952

E-mail: oborud@elemash.ru
E-mail: market@elemash.ru

Особенности процесса пиролизического разложения отходов по сравнению с обычным сжиганием в печах [4]:

1. Сжигание обычно происходит при 50 % избытке воздуха и температуре около 950 °С, в то время как пиролиз — при дефиците кислорода и температуре 500–750 °С;
2. Твердый остаток пиролиза является нетоксичным, в том числе за счет того, что, в отличие от сжигания, при пиролизе не происходит окисления нетоксичного трехвалентного Cr в шестивалентный токсичный.
3. Часть образующихся летучих продуктов пиролиза окисляется с выделением тепла, и процесс в значительной степени автотермичен, т.е. выделяемого тепла достаточно и на пиролиз и на сушку материала.

Пиролизная камера в инсинераторах **NOVAL** является одним из основных компонентов оборудования. В ней отходы нагреваются и разделяются на газообразную и твердую составляющие при недостатке воздуха и температуре 300–800 °С. Камера состоит из стального корпуса с воздушным охлаждением, жаропрочным внутренним покрытием и теплоизоляцией. Вентилятор первичного воздуха, расположенный в верхней части камеры, всасывает воздух через каналы в корпусе камеры между внешним и внутренним кожухами и нагнетает его в камеру через сопла колосниковых плит. При этом достигается охлаждение внешнего кожуха камеры и подогрев первичного воздуха. Колосники представляют собой охлаждаемые воздухом подовые плиты с перфорированными соплами, изготовленные из специальной нержавеющей технической стали, устойчивой к температурам до 1100 °С. Сопла расположены таким образом, чтобы получить равномерное распределение первичного воздуха в целях обеспечения субстехиометрического соотношения по всему объему отходов и достижения их полной дегазации. Небольшая запальная горелка с управляющим устройством расположена в непосредственной близости с загрузочным люком. Ориентировочный расход газообразного топлива для горелки — 0,03–0,15 м³ на 1 кг отходов. Образующаяся внутри первичной камеры зола практически стерильна. При непрерывной работе инсинератора зола может удаляться вручную или вакуумным способом при помощи поставляемых пеплоотсасывающих агрегатов различной мощности. Большая дверь для удаления золы и загрузочный толкатель находятся с противоположных сторон первичной камеры. Процесс уда-

ления золы упрощается благодаря гладкой поверхности колосников. Устройство впрыска воды для температурного регулирования включает магнитные клапаны, термостойкие впрыскивающие форсунки, медные трубопроводы, датчики уровня и расхода воды, расположенные на кожухе первичной камеры.

Термический реактор дожига

Термический реактор изготовлен из нескольких цилиндрических стальных секций с жаропрочным внутренним покрытием и теплоизоляцией и спроектирован таким образом, чтобы обеспечить при необходимой степени турбулизации быстрое смешение горючих газов с воздухом, в результате чего реакция окисления протекает по всему сечению потока. Оптимальные условия достигаются в том случае, когда все горючие составляющие газового потока полностью окисляются. Для этого требуется, прежде всего, достаточное время пребывания горючих компонентов в реакторе. Время пребывания, в свою очередь, определяется объемом реактора и поддерживаемой в нем температурой. Величина объема рассчитывается в зависимости от требуемой производительности установки, расхода образующегося газового потока и свойств сжигаемых отходов. Базовыми параметрами термического реактора являются следующие:

- 0,5 с — минимальное время пребывания газов в реакторе;
- 1000 °С — минимальная температура, поддерживаемая в реакторе.

В зависимости от конкретных требований инсинераторы могут комплектоваться терморекторами со временем выдержки дымовых газов до 1 с и до 2 с. В результате аккумуляции тепловой энергии в терморекторе достигается температура, значительно превосходящая величину 1000 °С (до 1400 °С), которая необходима для обеспечения минимального содержания вредных веществ в продуктах сгорания. При достаточной теплотворной способности перерабатываемых отходов, обладающих хорошей способностью к дегазации, требуемая температура достигается без дополнительных энергетических затрат, либо при минимальных их значениях. Только при запуске или временной остановке агрегата, а также при плохом качестве горючего газа, как результат низкой теплотворной способности сжигаемых материалов, необходимая температура достигается посредством введения в действие модулируемой горелки реактора. Ориентировочный рас-

ход газообразного топлива для горелки — 0,06–0,29 м³/кг отходов.

Расход третичного воздуха, необходимого для поддержания горения, регулируется автоматически.

Загрузка

В зависимости от модели инсинератора загрузка отходов может осуществляться либо вручную (модели **CV**), либо механически (модели **GG**). В моделях **CV** загрузка отходов производится с лицевой стороны агрегата через загрузочную дверцу один раз за цикл сгорания (2–3 раза в день). После загрузки дверца автоматически блокируется до окончания цикла, поэтому последующая загрузка возможна только после надлежащего охлаждения первичной камеры. Инсинераторы моделей **GG** могут механически загружаться как твердыми, так и жидкими отходами.

Твердые отходы подаются в блокирующую камеру с помощью толкателя через вертикальную дверцу. Система автоматики синхронизирует открытие внутреннего люка и работу толкателя, который на период вскрытия камеры перекрывает сечение люка, что предотвращает выброс дыма и пламени, а также попадание наружного воздуха в поддерживаемую в условиях дефицита кислорода первичную камеру. Загрузка выполняется с 10–20-минутными интервалами в расчете на 6–10-часовой рабочий день.

Существует несколько способов загрузки жидких отходов, что определяется их типом:

- горючие жидкости впрыскиваются, испаряются и сжигаются в первичной камере;
- горючие жидкости, обладающие повышенной чистотой и теплотворной способностью, впрыскиваются непосредственно в термический реактор;
- негорючие жидкости обычно впрыскиваются в первичную камеру и выполняют функцию охлаждения, как и впрыскиваемая туда же вода.

При переработке жидких отходов в инсинераторах предусматриваются впрыскивающие сопла, специальный червячный насос с приводным двигателем плавного регулирования, ротационный фильтр, магнитные клапаны и дополнительный блок управления, встраиваемый в распределительный шкаф.

Рекуперация тепла

Рекуперация тепла, образуемого при сжигании отходов, применяется для снижения эксплуатационных затрат

Табл. 3. Гарантированные предельные значения выбросов для инсинераторов HOVAL

Загрязняющие вещества	Максимальные характеристики дымовых газов, гарантированные в качестве 1 часовых средних значений		
	Без очистки дымовых газов, мг/нм ³	При двухступенчатой мокрой очистке, мг/нм ³	При очистке типа: сухой фильтр +1 ступень мокрой очистки, мг/нм ³
Пыль	100–150	30	10
SO ₂	200–300	100	30
HCl	100–500	30	10
HF	2–10	2	1
CO	100–200	100	20
C, органического происхождения	5–50	20	10
NO	100–500	350	200
Cd, Ti, Hg в сумме	–	0,2	0,1
As, Co, Ni в сумме	–	2	1
Pb, Zn, Cu, Cr, Mn в сумме	–	5	1
Диоксины/фураны (TEQ)	–	–	0,1 нг/нм ³

за счет экономии первичной энергии при получении горячей воды и пара, или в некоторых случаях для охлаждения дымовых газов перед попаданием их в блок очистки.

При комплектации инсинераторов HOVAL используются рекуперативные теплообменники горячей воды (70/90°C), перегретой воды (150°C) и пара.

Очистка отходящих газов

В зависимости от существующих санитарно-технических норм по выбросам в атмосферу инсинераторы HOVAL могут проектироваться без системы газоочистки, с двухступенчатой мокрой очисткой, с очисткой в сухом фильтре и скруббере.

В табл. 3 приведены гарантированные предельные значения выбросов для инсинераторов HOVAL. Все значения приведены в расчете на 11 % содержания кислорода в отходящих газах.

Перед попаданием на сухой фильтр дымовой газ охлаждается во впрыскиваемом охладителе при помощи сточной воды из скруббера. При превышении допустимой температуры (240°C) происходит байпасирование рукавного фильтра. Еще до поступления дымовых газов в фильтр впрыскивается смесь гидроксида кальция и активированного угля. Гидроксид кальция улучшает очистку и абсорбирующую способность рукавного фильтра. Активированный уголь абсорбирует диоксины и фураны. Корпус фильтра изготовлен из листовой стали, а в качестве фильтрующих элементов используются рукава из тефлона. Для автоматической регенерации фильтра рукава очищаются продувочным воздухом. Накапливающаяся в нижней сбор-

ной части корпуса фильтра смесь пыли и присадочных материалов (активированный уголь и гидроксид кальция) прибавляется частично методом циркуляции к потоку необработанных газов. Таким образом, присадочный материал повторно вступает в реакцию с вредными веществами. В рукавных фильтрах осаждаются все частицы аэрозолей размерами до 0,1 мкм. Крупные частицы предварительно отделяются в корпусе фильтра при помощи изменения направления обтекания. После предварительной очистки в сухом фильтре дымовые газы поступают в зону резкого охлаждения — охладитель с трубой Вентури, установленный непосредственно на скруббере. С помощью водяной циркулирующей жидкости с регулированием водородного показателя pH дымовые газы адиабатически охлаждаются до предельной температуры охлаждения 80°C. Скруббер представляет собой цилиндрическую колонну с тканевым уплотнителем и контактным фильтром и увлажняется методом противотока циркулирующей жидкостью. Водородный показатель pH циркулирующей жидкости поддерживается в пределах 7–10 путем добавления щелочи натрия. В результате реакции нейтрализации происходит выделение кислотных компонентов дымовых газов (HCl, HF, SO₂). Для предотвращения слишком большой концентрации в циркулирующей жидкости таких продуктов реакции, как NaCl, NaF, NaHSO₃ и др., определенное ее количество отбирается в накопительную емкость, подпитываемую водой, и впрыскивается перед сухим фильтром в трубопровод дымовых газов для их охлаждения. Это позволяет использовать установку очистки дымовых газов без образования сточных вод.

Пульт управления

Весь процесс сжигания отходов в многозонных инсинераторах HOVAL контролируется с центрального пульта управления. Переключатель режимов имеет следующие положения: автоматический, ручной, тестирование.

Пульт включает все устройства для контроля, установки, регулирования параметров и, если необходимо, регистрации. □

Литература

1. Е.П. Вишневецкий, И.В. Бильчук, В.Г. Пимкин. Расчетная оценка поступления химических веществ ингаляционным, алиментарным и контактным путями в организм человека с учетом особенностей их миграции в окружающей среде. Журнал Всесоюзного химического общества им. Д.И. Менделеева. 1990, том XXXV, стр. 457–460.
2. Вредные химические вещества. Галоген- и кислородсодержащие органические соединения. Справочник, СПб, 1994, стр. 686.
3. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Справочник в двух частях, М., «Металлургия», 1988, стр. 759–711.
4. Л.В. Иваненко, П.Г. Быкова. Экологические проблемы города и утилизация отходов, Самара, Кн. изд-во, 1993.
5. Alcock R.E. and Jones K.C. (1996). Dioxins in the Environment: A review of Trend Data. Environmental Science & Technology 30/11:3133–3143.
6. Hagenmaier H. and Walczok M. (1996). Time Trends in Levels, Patterns and Profiles for PCDD/PCDF in Sediment Cores of Lake Constance. Organohalogen Compounds 28:101–104.
7. Hepler W. and Smith O. Numerical Simulation of Steady-State Dump Combustion Operation with Auxiliary Fuel Injection. Combust. Science and Technology, 107, 31, 1995.
8. McClennen W.H, Lighty J.S., Summit G.D., Gallagher B. and Hillary J.M. Investigation of incineration characteristics of waste water treatment plant sludge. Combustion Science and Technology, 101, p. 481, 1994.
9. Rink K.K., Kozinski J.A., and Lighty J.S. Biosludge incineration in FBC: Behavior of ash particles. Combustion and Flame, 100, p. 121, 1994.
10. Thomas V.M. and Spiro T.G. An estimation of dioxin emissions in the United States. Toxicol. and Environ. Chemistry 50:1–37, 1995.
11. Thomas V.M. and Spiro T.G. An estimation of dioxin emissions in the United States. Toxicol. and Environ. Chemistry 50:1–37, 1995.

«ЭНЕРГОФЛЕКС Блэк Стар ДАКТ» – самоклеящаяся изоляция для воздуховодов

Самоклеящаяся теплоизоляция «ЭНЕРГОФЛЕКС Блэк Стар ДАКТ» предназначена для изоляции воздуховодов в системах вентиляции. Материал представляет собой «сэндвич» из вспененного полиэтилена «ЭНЕРГОФЛЕКС Блэк Стар» и сшитого пенополиэтилена.

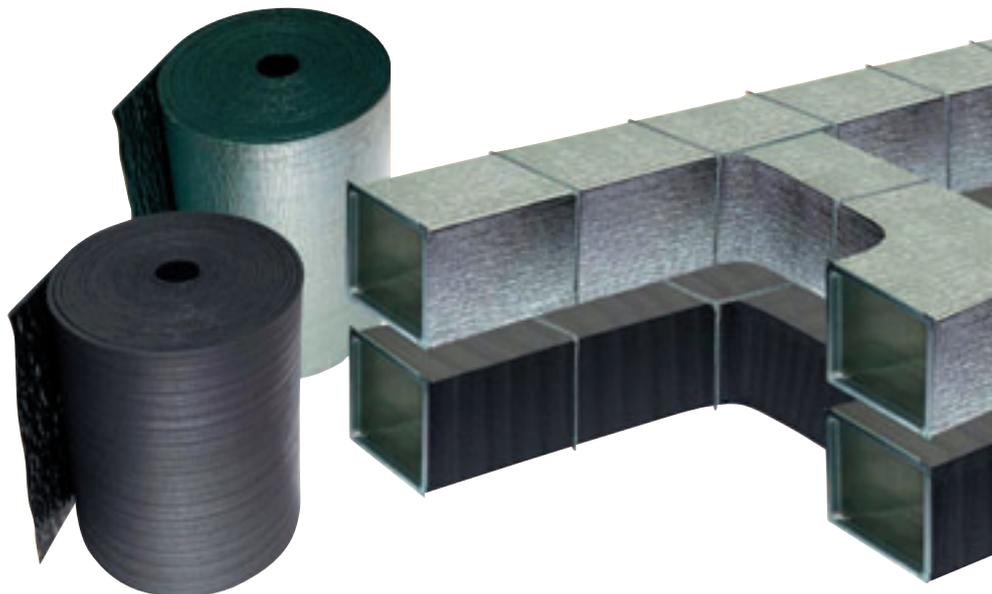
Выпускается двух видов:

- «Блэк Стар ДАКТ» без покрытия;
- «Блэк Стар ДАКТ-АЛ» с покрытием алюминиевой фольгой.

Многослойная конструкция «ЭНЕРГОФЛЕКС Блэк Стар ДАКТ» с применением сшитого пенополиэтилена, на который наносится клеевой состав, позволяет получить изоляцию с хорошей адгезионной способностью к металлу. Применение самоклеящегося материала позволяет сократить время монтажа и трудозатраты на установку изоляции на воздуховоды, а также отказаться от использования таких дополнительных аксессуаров, как проволочные стяжки и самоклеящиеся штифты.

Основная задача изоляции воздуховодов — предотвращение образования конденсата, как на поверхности, так и внутри теплоизоляционного материала. «ЭНЕРГОФЛЕКС Блэк Стар ДАКТ» — материал из вспененного полиэтилена с фактором сопротивления диффузии водяного пара $\mu > 3000$ ед. Благодаря закрытой ячеистой структуре вспененного полиэтилена изоляция не впитывает влагу из окружающего воздуха и сохраняет свои теплоизоляционные свойства на протяжении долгих лет, защищая воздуховоды от конденсата.

Низкий коэффициент теплопроводности «ЭНЕРГОФЛЕКС Блэк Стар ДАКТ» — $\lambda_0 = 0,038$ Вт/(м·К) — и отсутствие самоуплотнения при монтаже позволяют



при сравнительно небольшой толщине материала добиться расчетной температуры на поверхности теплоизоляции (выше точки росы для данного набора условий) и тем самым исключить возможность образования конденсата. Для точного расчета необходимой толщины изоляционного слоя «ЭНЕРГОФЛЕКС Блэк Стар ДАКТ» можно воспользоваться программой EnFlex 2.0 (<http://www.isomarket.ru/support/>

[soft-02.asp](http://www.isomarket.ru/support/soft-02.asp)). Помимо защиты от конденсата, теплоизоляция для воздуховодов должна эффективно снижать структурные шумы. Показатель звукопоглощения «ЭНЕРГОФЛЕКС Блэк Стар ДАКТ» (средний для диапазона частот 250–6300 Гц) — не менее 26,1%, что обеспечивает эффективную шумоизоляцию систем вентиляции. □

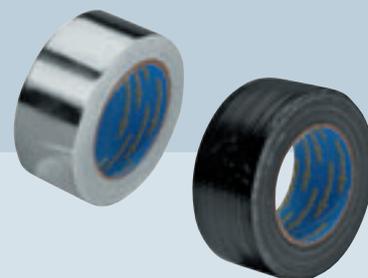
www.isomarket.ru

Технические характеристики изоляции «ЭНЕРГОФЛЕКС Блэк Стар»

Параметр	Значение
Температура применения, °С	от –30 до +80
Плотность, кг/м³	25±5
Адгезия клеевого слоя к металлической поверхности	не менее 300 г/см
Группа горючести по ГОСТ 30244-94	Г2
Теплопроводность при 0°С, Вт/(м·К)	0,038
Фактор сопротивления диффузии водяного пара, μ	не менее 3000
Звукопоглощение, %	
— среднее в диапазоне частот 250–1250 Гц	26,1–52,7
— среднее в диапазоне частот 1600–6300 Гц	29,6–59,1

АКСЕССУАРЫ

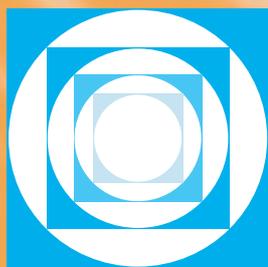
Самоклеящаяся лента для соединения швов изоляции



SHK MOSCOW 2005

9-я международная специализированная выставка
Санитарная техника. Отопительное оборудование.
Кондиционирование воздуха. Инженерное оборудование.
Технологии интеллектуального здания. **НОВИНКА!**

9-й европейский симпозиум
«Современное энергоэффективное оборудование
для теплоснабжения и климатизации зданий.
Технологии интеллектуального здания»



23 - 26 мая 2005

Россия, Москва

Выставочный комплекс ЗАО «ЭКСПОЦЕНТР» на Красной
Пресне, павильоны 7, 4 и открытые площадки

www.shk.ru

www.shk-online.com

Партнеры



ehi

BDH



EXPOCENTR

Генеральные информационные спонсоры:

Стройка
ГРУППА ГАЗЕТ

АВЕНТИЛЯЦИЯ
ОТОПЛЕНИЕ
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

САНТЕХНИКА



Messe
Düsseldorf

Мессе Дюссельдорф Москва
123 100 Москва, Россия
Краснопресненская наб. 14,
Пав. 7
Тел.: +7 (095) 256 73 95
+7 (095) 255 27 36
Факс: +7 (095) 255 27 71
ShatovM@messed.ru
www.messe-duesseldorf.ru



Messe
Düsseldorf
Moscow



ТЕМЫ НОМЕРА

- ❑ *Хит-парад. Отопительные котлы*
- ❑ *Регулирование и автоматика систем отопления*
- ❑ *Напорная трубопроводная система climatherm от компании «АКВАТЕРМ ГмбХ»*
- ❑ *Чиллеры Aqu@Logic: технология успеха*
- ❑ *Установка полной биологической очистки сточных вод*
- ❑ *Передовые технологии воздухораспределения*
- ❑ *Гидромассажные ванны*

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Зарубежные специализированные выставки 2004 г. 10

ПРОФЕССИОНАЛ

Бестраншейная прокладка подземных коммуникаций 13

САНТЕХНИКА

Напорная трубопроводная система climatherm от компании «АКВАТЕРМ ГмбХ» 14
 Гидромассажные ванны 16
 В Новый Год — с новым ассортиментом 18
 Установка полной биологической очистки сточных вод 20
 Трубопроводы XXI века 22

ОТОПЛЕНИЕ

Печи-каменки периодического действия 24
 UNITHERM. Регулирование и автоматика систем отопления 30
 ХИТ-ПАРАД. Отопительные котлы 40
 Электрические котлы BERIL: новые технологии — новые преимущества 50
 Советы не совсем постороннего 52
 Пластинчатые теплообменники как фактор экономии и эффективного использования энергоресурсов 54
 Перспективы развития рынка электроотопления 56
 Напольное отопление 60
 Отопление больших помещений с помощью газа 62
 Электроды WARMOS 64

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Чиллеры Aqu@Logic: технология успеха 66
 GENERAL Nociа — победитель конкурса «Лучший дизайн» 68
 Сносить нельзя, реконструировать 71
 Энергосберегающие технологии вентиляционного оборудования SYSTEMAIR 74
 Передовые технологии воздухораспределения 76
 Вентилируемые фасады 78

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Накипи — труба! 82
 PURMO — лучшие традиции радиаторного отопления 84
 «Энергофлекс» — лидер рынка технической изоляции из вспененного полиизилена 91
 Автономное питание узлов коммерческого учета 92
 О бедной компании замолвите слово 95



ТЕМЫ НОМЕРА

- ❑ *Российский рынок погружных центробежных установок для добычи воды*
- ❑ *Проектирование котельных с VIESSMANN*
- ❑ *Сравнительный анализ VRF-систем*
- ❑ *Революция в теплоэнергетике: разработан уникальный деаэратор «АВАКС»*

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Торжественный вечер компании «СИТЭС-Кондиционер» 21
 Специализированные выставки 2004 года в России 22
 Aqua-Therm'2004: что нового? 28

САНТЕХНИКА

Компания «ЭГОПЛАСТ» — ваш надежный партнер 34
 К вопросу о возможностях и способах очистки различных видов вод 35
 Российский рынок погружных центробежных установок для добычи воды 38

ОТОПЛЕНИЕ

Революция в теплоэнергетике: разработан уникальный деаэратор «АВАКС» 42
 Проектирование котельных с VIESSMANN: осваиваем виртуальную реальность и третье измерение! 44
 Тепло на «рабочем уровне» — легкая задача с тепловентиляторами JAGA 48
 Инфракрасный обогрев — экономичное тепло 50
 Электроотопление в городе 52

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

SANYO — от сплит-систем до абсорбционных чиллеров 56
 Влияние строительных и объемно-планировочных решений на отопление и вентиляцию жилых зданий 58
 Приточный агрегат TLP от компании SYSTEMAIR — правильное решение для небольших помещений 62
 Компания GREE: новый уровень производства, рост популярности в России 64
 Характеристики и возможности кондиционеров 68
 Осевые вентиляторы WOODS — качество и надежность, проверенные временем 76
 Сравнительный анализ энергоэффективности мультizonальных систем кондиционирования воздуха 78

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

TEPLOCOM и «Волна» на выставке Aqua-Therm'2004 82
 Двойное водообложение 84
 Почему не внедряются тепловые насосы? 86
 Условия эффективного использования и примеры работы тепловых насосов 90
 Отдых с СОКом. Почему лучшие идеи терпят поражение? 95

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Выставка года. МСЭ'2004. Милан 12

САНТЕХНИКА

Торцевые уплотнения — важнейшие комплектующие центробежных насосов 14
Поворотные затворы и клапаны для системы городского водоснабжения 16
Пруд, колодец, скважина: все «за» и «против» 17
Как выбрать оборудование для водоснабжения загородного дома? 20
Опыт применения комплексной обработки воды в системе горячего водоснабжения г. Можга 24
Очистка сточных вод от АЗС, автохозяйств, складов ГСМ и других аналогичных объектов 27
Новый метод удаления кислорода из воды 31
Напольный или консольный монтаж сантехприборов? Как осуществить осознанный выбор 32

ОТОПЛЕНИЕ

О достоинствах и особенностях электроотопления загородного дома 34
Vitodata 300 в России. Дистанционный мониторинг котельных через Internet от VISSMANN 38
Энергосбережение по-норвежски или современные методы горячего водоснабжения 42
Преимущества поквартирного отопления и предложения по реформированию ЖКХ 44
Поквартирное отопление: метод проб и ошибок 48
Будущее за экономичными отопительными системами: отопительный шкаф фирмы OLYMP 52
История «ТЕПЛОМАШ»: реализация идей и новые планы 54
Алюминиевый литой радиатор SAHARA Plus — новейшая разработка FONDITAL 56
Тепловые завесы: принцип действия, характеристики, обзор рынка 58
Камины стройте правильно! 62

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Инновационное оборудование VTS Clima для вентиляции и кондиционирования воздуха 66
Кондиционеры ELECTRA: новые предложения для российского рынка 68
Анализ особенностей использования основных методов осушения воздуха 71
Новая технология от компании GREE — «кислородный» кондиционер King Oxygen 76
Оборудование Tespair LB для систем кондиционирования точного контроля 78
Автоматическое управление системой искусственного микроклимата. Программное обеспечение 81
Характеристики и возможности кондиционеров 84
Воздухообрабатывающие агрегаты SYSTEMAIR Danvent DV — новые возможности! 86
Как защитить системы вентиляции и кондиционирования воздуха от грибка? 89
Новые мультizonальные системы кондиционирования VRF GENERAL серии «J» 90
Как работать с хладагентом R410A? 92

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Климатическое оборудование от мирового лидера SANYO 94
Китайские кондиционеры KELON приходят в Россию 98
Сравнительная экономическая эффективность энергосберегающих мероприятий 102
Меморандум: концепция маркетинга гелиотехники 106



ТЕМЫ НОМЕРА

- ❑ Все о водоснабжении загородного дома
- ❑ Поквартирное отопление: теория и практика
- ❑ Китайские кондиционеры приходят в Россию
- ❑ Дистанционный мониторинг котельных через Internet
- ❑ Напольный или консольный монтаж сантехприборов?
- ❑ Климатическое оборудование от мирового лидера SANYO
- ❑ Характеристики и возможности кондиционеров
- ❑ Торцевые уплотнения центробежных насосов

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Новинки с выставки Heat&Vent'2004 19

ПРОФЕССИОНАЛ

Строительство завода GRUNDFOS в России 26

САНТЕХНИКА

Продукция BECKER PLASTICS: качественный подход к количеству 28
OYSTER — новое слово в технологии соединения медных и стальных труб 30
Медь — исключительно экономичный и экологически безопасный материал 32
Водоподготовка и очистка воды: принципы, технологические приемы, опыт эксплуатации 34
Цеолиты — минерал XXI века 50

ОТОПЛЕНИЕ

Искусство отопления от BAXI 54
«ТЕПЛОСОМ» и поквартирное отопление. Учимся вместе зарабатывать 56
От теплого пола с интеллектом до интеллектуальных систем снеготаяния 58
Сколько стоит электроотопление загородного дома? 66

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Кондиционеры научились бороться с болезнями 70
Презентация LG 72
Увлажнители воздуха в турецких банях будут работать долго 74
Ремонт и сервисное обслуживание кондиционеров 80
Многозональные системы GENERAL — комплексный подход к строительству 84
Сплит-системы-2004: новинки рынка 86
Новые фреоны — новые проблемы? 93
Компания MIDEA — маленький феномен большого «восточного чуда» 94

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

RVM spa: безупречное качество и надежность 96
Полипропиленовые трубы и фитинги SPK 98
Экономически оптимальное распределение теплоизоляции в ограждениях здания 100
«Умный дом» — дорогостоящая игрушка или экономичное решение? 102
Анализ показателей эффективности использования солнечных водонагревательных установок 104
Техническая теплоизоляция «ЭНЕРГОФЛЕКС» — новый виток качества 110



ТЕМЫ НОМЕРА

- ❑ Водоподготовка и очистка воды
- ❑ От теплого пола до интеллектуальных систем
- ❑ Сплит-системы: новинки 2004 года



ТЕМЫ НОМЕРА

- *Santehnika* 2004: бросая вызов обыденному
- Настенные конвекторы — обзор рынка
- Варианты исполнения корпусов центральных кондиционеров
- Интервью с управляющим компании VAILLANT
- Интервью с директором производства PURMO
- Канализация в загородном доме. Локальные очистные системы

ПРОФЕССИОНАЛ

PURMO — качество не понаслышке	18
Интервью с управляющим компании VAILLANT	20
Рынок качественной теплоизоляции в России находится в стадии бурного развития	23

САНТЕХНИКА

Современные крепежные изделия	24
Монтаж металлопластиковых труб прессовым инструментом ROTHENBERGER	26
PRAGMA — канализационная труба нового поколения от PipeLife	28
Полимерные трубы BECKER PLASTICS — качественный продукт от надежного партнера	30
BIOTAL. Современный подход к очистке сточных вод	31
Канализация в загородном доме. Локальные очистные системы	32
Развитие сооружений биологической очистки сточных вод	36

ОТОПЛЕНИЕ

Новые насосы в программе UNITHERM	38
Реформа ЖКХ и оптимизация отопления	40
О критериях сведения водных балансов на источниках теплоты	46
Водонагревательное и отопительное оборудование «Россиянка-М»	52
В центре внимания настенные электрические конвекторы	54
Ионный цифровой котел BERIL V.I.P. — уникальная разработка фирмы «ГАЛАН ПЛЮС»	58
Использование электроэнергии для отопления и ГВС — желания и возможности	60
Автоматизация и диспетчеризация инженерных систем. Оборудование марки COSTER	62
Модульные системы дымоходов «ТЕРМОСТОИК»	66
Дымоходы ROSINOX — качество, надежность, удобство монтажа	68

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Как извлечь пользу из воздуха?	70
Апрельские тезисы от VENTRADE	72
Основные типы фильтров, используемые в кондиционерах	74
Обоснованный выбор трехтрубных VRF-систем кондиционирования	76
Варианты исполнения корпусов центральных кондиционеров	78
Система Rauvasclean: централизованный подход к уборке	87
Противопожарные мероприятия для систем центральной вентиляции	89
Комплексный подход к энергосбережению в промышленности	96

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

ONNINEN — уверенность и прогресс	99
NAVAL OY — лидерство качества и мастерства	100
UPONOR представляет	102
Анализ показателей эффективности использования солнечных водонагревательных установок	106



ТЕМЫ НОМЕРА

- Анализ российского рынка бытовых смесителей
- Теплобенники: спор изготовителя и проектировщика
- «Трансвааль Парк»... Недостаток вентиляции?
- Энергосберегающая технология «Тепловое Зеркало»

ПРОФЕССИОНАЛ

Семинар компании «Терморос»	12
SYSTEMAIR — по принципу «прямого пути»	13

САНТЕХНИКА

С одной стороны — Запад, с другой стороны — Китай. Анализ российского рынка бытовых смесителей ..	14
Новая концепция комбинированных труб от «ФРЭНКИШЕ»	18
Raubasic press от REHAU — трубопроводная система для водоснабжения и отопления	20
Прессовые фитинги TIEMME для металлопластиковой трубы	24
Проблемы и решения при внедрении технологии комплексной обработки воды	25
Металлопластиковые трубы HEWING нового поколения	34

ОТОПЛЕНИЕ

Водонагреватели Atlantic, популярные и новые	37
BAXI. Продукция для мирового рынка	38
Сопровождающий обогрев трубопроводов	42
Достоинства и недостатки различных видов технической теплоизоляции. Опыт применения	44
Что необходимо, чтобы отопить турбазу или яхт-клуб?	46
Котлы ROCA — надежные, экономичные, долговечные	48
К вопросу выбора расчетных температур систем независимого отопления и горячего водоснабжения ..	50
Циркуляционные насосы WILLO для систем отопления	54
Критерии выбора горизонтальных тепловых завес: скорость истечения и тепловая мощность	60

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ROVER — новое качество вентиляции	64
Новый модельный ряд сплит-систем канального типа ELECTRA	66
Как оценить надежность VRF-систем кондиционирования воздуха?	70
VRV-House — система, работающая при низких температурах	74
Блочные и комнатные контроллеры	76
Система кондиционирования как часть интеллектуального здания	80
Кондиционеры в системе «умного дома»: новый контроллер G-50A «МИЦУБИСИ ЭЛЕКТРИК»	84
Еще раз о трагедии в аквапарке «Трансвааль Парк»	88

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Пылесос в вашем доме или правда о встроенных пылесосах	99
Что нужно знать при выборе электростанции	100
Энергосбережение при проектировании и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха ..	102
О нормировании тепловой защиты зданий	106

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

SHK Moscow'2004: новое оборудование для отопления, кондиционирования, вентиляции	14
«Экваток'2004»: главная тема — энергоресурсосбережение	20
Семинар компании «ТЕРМОРОС»: теплый прием на речном теплоходе	24
«Космический» юбилей компании «ЕВРОКЛИМАТ»	26

ПРОФЕССИОНАЛ

GRUNDFOS в России: день сегодняшний и завтрашний	28
--	----

САНТЕХНИКА

Компания «ВЕКО» — вечно в движении	33
Чугун — уникальный материал для систем канализации	34
Резьбовые чугунные фитинги TRAKYA DOKUM	37
И снова — ПВХ. Запорная арматура, трубы, фитинги	38
Обеспечение надежности и долговечности сетей водоснабжения и водоотведения с использованием труб из высокопрочного чугуна	40
Монтаж системы водоснабжения и бурение скважины: как избежать возможных проблем?	44
Водоснабжение загородного дома: еще раз о выборе оборудования	48

ОТОПЛЕНИЕ

Полимерные трубопроводы в отоплении и водоснабжении	
По материалам форума на сайте журнала «С.О.К.» — www.c-o-k.ru	52
Интеллектуальная котельная	56
Жидкотопливные котлы. Отлично? Хорошо? Удовлетворительно?	58
Наметить новые рубежи: новая программа газовых настенных термоблоков Vitotec от VISSMANN	60
Как сократить расход тепла на вентиляцию, отопление, кондиционирование?	64
Радиаторы отопления от SIRA GROUP — неповторимое сочетание прочности и элегантности	66

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Будущее систем кондиционирования. Взгляд «МИЦУБИСИ ЭЛЕКТРИК»	68
Подбор оборудования и расчет VRF-систем кондиционирования воздуха GENERAL	74
Эволюция хладагентов	78
Особенности и технические средства микроклиматической поддержки крытых ледовых стадионов	82
Особенности национальной очистки воздухопроводов	88

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Проектирование систем инженерного обеспечения с помощью MagiCAD	92
Тиристорный регулятор как средство экономии энергии в нагревательных системах	96
Каталог нагревательной техники. Напольные отопительные котлы	98



ТЕМЫ НОМЕРА

- ❑ GRUNDFOS в России: день сегодняшний и завтрашний
- ❑ Тестирование жидкотопливных котлов
- ❑ Будущее систем кондиционирования
- ❑ Водоснабжение загородного дома
- ❑ Особенности национальной очистки воздухопроводов
- ❑ SHK Moscow'2004: новое оборудование

ПРОФЕССИОНАЛ

Готовь сани летом или как подготовить к зиме радиатор отопления?	14
--	----

САНТЕХНИКА

Адсорбционно-каталитический способ подготовки оборотной воды	17
Кондиционирование воды в природе: как оно происходит?	21
Водный сектор Германии: водоснабжение и удаление сточных вод	26
Водоснабжение промышленных объектов и населенных мест с помощью мембранных ультрафильтрационных установок	30
Дефектоскопический контроль трубопроводов эксплуатационных скважин	36

ОТОПЛЕНИЕ

Совершенствование гидравлических схем водогрейных котельных	38
О диагностике состояния систем отопления потребителей тепловой энергии	46
AUSTRIA EMAIL — надежные и качественные комбинированные водонагреватели	56
Новый газоанализатор от компании SEITRON	60
Водоснабжение XXI века — доступно всем	
ARISTON и GRUNDFOS — достойное сочетание	62
Радиаторы: стальные панельные или алюминиевые секционные?	66

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Микроклиматические особенности вентиляции и кондиционирования помещений (практический взгляд)	70
Воздушный режим офисных помещений с местным кондиционированием	74
Сравнительный анализ систем адиабатического увлажнения воздуха	76
Установки «Климат» — новый класс вентиляционного оборудования	84
Системы очистки воздуха помещений локально-интегрированным методом	86
Очистка воздухопроводов: теория и практика	89
Кондиционеры воздуха с газовым тепловым насосом SANYO ECO G Multi	93
Экономичная, умная и незаметная — система зонального кондиционирования	94
Фанкойлы ROVER — немецкое качество в России	96
Вентиляция и кондиционирование загородных домов (ответы на самые распространенные вопросы)	98
Определение акустических характеристик вентиляторов по данным производителей оборудования	102

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Тепловые аккумуляторы — выгодно всем	104
Энергетика может стать тормозом развития экономики России	106



ТЕМЫ НОМЕРА

- ❑ Водоснабжение и очистка сточных вод в Германии
- ❑ О диагностике состояния систем отопления
- ❑ Микроклиматические особенности вентиляции и кондиционирования помещений
- ❑ Совершенствование гидравлических схем водогрейных котельных



ТЕМЫ НОМЕРА

- Поворотные дисковые затворы — перспективный вид трубопроводной арматуры
- Российский рынок отопительного оборудования
- Российский рынок вентиляционного оборудования
- Планы и приоритеты в развитии компаний WILO и «ВИЛО РУС»
- Автоматическое регулирование систем отопления

ПРОФЕССИОНАЛ

«Совершенство не только в насосах». Планы и приоритеты в развитии компаний WILO и «ВИЛО РУС» 16

САНТЕХНИКА

Поворотные дисковые затворы — перспективный вид трубопроводной арматуры 20

Системы водоснабжения и отопления многоквартирного жилого дома 24

PRAGMA — канализационная труба нового поколения 26

Немецкие трубопроводные системы нового поколения от компании BAU-Trade 28

«ФЛЕКСАЛЕН» — новое слово в области инженерных коммуникаций 29

Программный пакет RAUCAD/RAUWIN для расчета и проектирования инженерных систем 30

Анализ воды и выбор системы очистки. Чем плоха водопроводная вода? 33

Применение современных информационных технологий при расчете гидравлического удара 36

ОТОПЛЕНИЕ

Автоматическое регулирование — поставленные задачи и полученные результаты 40

Необходимые условия проектирования и монтажа надежной системы отопления 50

Российский рынок отопительного оборудования: состояние и перспективы 52

Типовые схемы ГВС 57

VAILLANT — с теплом в будущее 60

Режимно-технологические мероприятия при сжигании топлива в котлах 62

Системы дымоудаления JEREMIAS для оснащения современных котельных 66

Котлы EPCO. Функциональные и привлекательные 68

Почему производители котельного оборудования запрещают антифризы? 70

SIRA — объединенная идея тепла 72

Второе дыхание чугуна 74

Аппараты VOLCANO — экономично, удобно, выгодно 76

Тропки за полярным кругом 78

SYSTEMAIR. Теплый прием 80

Системы инфракрасного (лучистого) отопления 82

Электроотопление с конвекторами DIMPLEX 85

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Специальное исполнение приточных установок КЦКП-С для районов с температурой от -40 до -70°C 86

Российский рынок вентиляционного оборудования растет и будет расти 90

Фанкойлы ROVER — технология чистого воздуха 96

VRF GENERAL — система кондиционирования воздуха Государственной Думы РФ 98

Системы очистки воздуха в кондиционерах LG 102

Подготовка кондиционера к зиме. Удачное решение — климат-процессор «ВсеСЕЗОН» 104

Качество и конструкция гибких воздуховодов «Диафлекс» 106

VTS CLIMA: экономия при использовании энергоутилизации 108



ТЕМЫ НОМЕРА

- Водный сектор Германии
- Общекотловая автоматика котельной
- Энергоэффективные системы кондиционирования
- Сколько стоит чистый воздух? Обзор рынка воздухоочистителей

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Республика Татарстан в борьбе за безопасность инженерных систем 14

VI ежегодная конференция Группы «АМКРОСА» 16

ПРОФЕССИОНАЛ

Сепараторы SPIROVENT — отсутствие воздуха и шлама в вашей системе 18

САНТЕХНИКА

Системы медных трубопроводов 22

Полимерные трубы — надежные артерии инженерных систем 24

Система звукопоглощающей канализации Raupiano Plus от REHAU 26

Водный сектор Германии: охрана вод и международное сотрудничество 28

Электрокаталитическая и адсорбционно-каталитическая технология очистки сточных вод 32

Жесткость воды: способы умягчения и технологические схемы 36

Умягчение питьевой воды с помощью фильтров на основе полимеров пространственно-глобулярной структуры 40

Химический контроль комплексной водоподготовки 42

ОТОПЛЕНИЕ

Общекотловая автоматика котельной с гидравлическим распределителем 48

Все достоинства в конвекторах Atlantic 52

Радиатор отопления как элемент дизайна интерьера 54

Российская специфика выбора воздушных тепловых завес 58

Новинки теплотехники от ЗАО «ТСК «Купол» 62

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Clima Palmor. Революция в управлении установками для вентиляции и кондиционирования воздуха 66

Вентиляция квартир, офисов и коттеджей 68

Экспресс-метод расчета дренажных трубопроводов VRF-систем GENERAL 70

Подготовка бытовых кондиционеров к зиме 73

Основы пусконаладочных работ 76

Сколько стоит чистый воздух? Обзор рынка воздухоочистителей 84

Магическое слово «децентрализация» 88

Энергоэффективные системы кондиционирования воздуха в административно-общественных зданиях 92

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Нетрадиционное хладотеплоснабжение зданий 96

Теплоизоляционные материалы: предложение на рынке и предпочтения строителей 96

Тепловая изоляция трубопроводов и промышленного оборудования изделиями URSA 104

Этапы энергосберегающих мероприятий. Путь от теплосчетчика к автоматизированному тепловому узлу 105

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

«Терморос»: Новые архитектурные решения и критерии выбора климатического оборудования для современных зданий	11
Выставка ISH'2004 North America	12
«Насосы, компрессоры, арматура'2004» на выставке в Сокольниках	14

ПРОФЕССИОНАЛ

Внутрипольные конвекторы Oriflex: высший класс в своем классе	20
---	----

САНТЕХНИКА

Полимерные трубы: новая эра в истории водоснабжения	22
Промышленная арматура! AYVAZ	26
Металлопластиковые трубы BAU-Trade. Надежно. Качественно. Долговечно	28
Жесткость воды: способы умягчения и технологические схемы	30

ОТОПЛЕНИЕ

Универсальные водонагреватели большого объема	40
Анализ рынка отопительных котлов	46
Балансировка гидравлических контуров	54
Энергетический паспорт здания	60
Тепло можно не только ощутить, на него можно любоваться	66
Инновационные технологии от VAILLANT — отопительные аппараты на топливных элементах	70
Электрические котлы в системах центрального отопления	72
Дымоходы из Германии	74
Новый материал «Энергофлекс Супер ТП».	
Теплоизоляция для системы «теплый пол»	76

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

GREE. В России всерьез и надолго	78
Сколько стоит система кондиционирования воздуха?	80
Прецизионный кондиционер. Без права на ошибку	82
Воздушные тепловые завесы SYSTEMAIR серии Heavy Duty	84
Славянский базар на пути в цивилизованный рынок. Россия. Украина. Белоруссия	86
Рекуперация тепловой энергии в системах вентиляции и кондиционирования воздуха	90

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Снижение тепловых потерь в тепловых сетях — одна из важнейших задач в общей проблеме энергосбережения	102
Об учете энергии холодной воды	107
Комплексное обеспечение безопасности труда от Агентства «Одежда для работы»	110



ТЕМЫ НОМЕРА

- Универсальные водонагреватели большого объема
- Анализ рынка отопительных котлов
- Обзор рынка климатехники России, Украины, Белоруссии
- Об учете энергии холодной воды
- «Насосы, компрессоры, арматура» на выставке в Сокольниках

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

GRUNDFOS: достойным проектам — серьезную награду	17
Презентация выставки CLIMATIZACIOGN'2005 в Мадриде	18

САНТЕХНИКА

Озонирование в водоподготовке. История и практика применения	22
Бестраншейная реновация канализационных коллекторов больших диаметров: проблемы и решения	28
Если трубы подделывают, значит это кому-нибудь нужно?	30

ОТОПЛЕНИЕ

Гидравлическая увязка первичных и вторичных контуров в системах отопления и холодоснабжения	32
Системы автоматизации отопления	36
LOGAMATIC — система автоматического управления, которая исполняет все желания	40
Российский рынок промышленных газовых инфракрасных обогревателей	42
Влияние коррозионных повреждений подземных газопроводов на надежность систем газоснабжения	47
Эффективное решение вопросов автономного теплоснабжения	50
Газовая колонка AVRORA	54
ТЦ «Купол». В Новый год — с новым ассортиментом продукции	56
Теплоносители для систем отопления	58
Безопасная эксплуатация водяных нагревателей воздуха зимой в системах вентиляции	60

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Systemair празднует 30-летний юбилей	64
Использование воздушных тепловых насосов GENERAL для отопления зданий в климатических условиях России	66
О возможности применения осушителей воздуха в холодный период года в аквапарке	68
Проблемы пусконаладочного цикла	70
Вентиляция и кондиционирование. По материалам форума «С.О.К.»	74
Технология и оборудование экологически безопасного разложения отходов (многозонная инсинерация)	77
«ЭНЕРГОФЛЕКС Блэк Стар ДАКТ» — самоклеящаяся изоляция для воздухопроводов	82

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Перечень статей, опубликованных в 2004 году в журнале «С.О.К.»	84
Теплосчетчики: назад, к простым приборам?	90
Еще раз о коммерческом учете тепловой энергии, или Что продается в системах теплоснабжения?	93
Тепло, еще теплее, горячо (рынок теплоизоляционных материалов)	98
В погоне за прогрессом, или Как обновить производственные фонды в лизинг?	100



ТЕМЫ НОМЕРА

- Озонирование в водоподготовке. История и практика применения
- Российский рынок промышленных газовых инфракрасных обогревателей
- Systemair празднует 30-летний юбилей
- Безопасная эксплуатация водяных нагревателей воздуха зимой в системах вентиляции

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ: назад, к простым приборам?

Бурный прогресс в развитии «интеллектуальной мощности» теплосчетчиков в России поставил на повестку дня вопросы, связанные с установлением и контролем соответствия нормам и требованиям, обязательным для средств измерения (СИ), применяемых в учетных операциях. Все больше проявляются свойства теплосчетчика как измерительной системы с развиваемым программным компонентом. Вряд ли такие процессы можно и нужно останавливать, но здесь, несомненно, должны быть приняты и выполняться определенные правила и договоренности, удобные и понятные для потребителя, выполнимые с точки зрения изготовителя, допустимые с позиций закона и возможности контроля со стороны государства, призванного регулировать отношения в этой важнейшей сфере экономики.

В.А. МЕДВЕДЕВ, нач. лаборатории поверки и испытаний теплотехнических средств измерений и измерительных систем ФГУ «Ростест — Москва»;
М.Н. БУРДУНИН, технический директор, А.А. ШИНЕЛЕВ, зам. ген. директора по научно-техническим вопросам ООО «ТБН энергосервис»

Европейский стандарт EN 1434-97 и рекомендация M03M R75 установили основные требования к теплосчетчикам и правила контроля при испытаниях образцов и поверке, в т.ч. единственный алгоритм теплосчетчика — прибора для измерения количества теплоты, переданного (полученного) теплоносителем в системе теплоснабжения, закрытой — по нашей терминологии.

На наш взгляд, удобно было бы рассматривать две его модификации — для закрытой системы — тип 1 и для тупиковой открытой, без возврата теплоносителя — тип 2. Такое рассмотрение не является оригинальным, однако мы рассмотрим некоторые, на наш взгляд, существенные аспекты этого подхода.

ГОСТ Р 51649-2000 учел особенности российской практики — системы теплоснабжения могут быть открытыми и для них нужен двухканальный (двухпоточный) прибор, хотя задача измерения в таких системах может быть решена применением двух теплосчетчиков типа 2 (об этом — ниже). Разработчики пошли дальше: появились многоканальные приборы, позволяющие в одном корпусе объединить счетчики для нескольких систем теплоснабжения, сильно развить объем и возможности архива, предварительных настроек и обработки результатов измерений, поставляемых каналами теплосчетчика. Обычный аргумент в пользу такого подхода: один электронный блок может обслуживать узел учета теплоты и теплоносителя в ЦТП, РТС или здании, в нем единая временная сетка и единый интерфейс. Конечно, это путь экономии электронных и некоторых других элементов вычислительного блока, но вместе с тем и возможность ухода от принципов строгого следования обязательным нормам.

Для начала рассмотрим одноканальный теплосчетчик типа 1. Поставим вопрос: как должен быть организован программный компонент вычислителя такого теплосчетчика? Предлагается разделить программную область на две зоны.

Первая отвечает обязательным требованиям нормативных документов и подлежит государственному метрологическому контролю (подтверждению соответствия обязательным требованиям). В этой области производится вычисление и суммирование нарастающими итогами количества теплоты и теплоносителя. Алгоритмы этой части строго соответствуют стандарту. В частности, для закрытой системы следует принять норму евростандарта — вычислять плотности и удельные энтальпии воды при одинаковых давлениях в подающем и обратном трубопроводах ($p = 1,6$ МПа). В этой части программного компонента обеспечивается вывод на дисплей, по крайней мере, в режиме поверки, значений температур по входу и выходу, разности температур, количества тепло-

носителя, количества теплоты, небольшого количества настраиваемых параметров. Если у тепловычислителя импульсный вход по расходу и предусмотрено применение разных типов термопреобразователей, то перестройка цены импульса и типа термопреобразователя допускается только после вскрытия пломбы поверителя с последующей ее установкой. Другие настройки исключаются. Несанкционированный доступ в этой части должен стать невозможным. В архиве этой части должны сохраняться данные об ошибках установленных типов с метками календарного времени начала и конца событий. Требования к точности привязки по времени и измерений интервалов времени должна быть установлена в нормативном документе (или устанавливаться в ТУ) и должна контролироваться при испытаниях образцов (испытаниях типа СИ).

Вторая зона программного компонента предназначена для создания и хранения архива результатов и архива дополнительных характеристик и событий

Рис. 1. Схема структурирования программного компонента тепловычислителя теплосчетчика



и может содержать алгоритмы обработки результатов измерения, установленные в «добровольных» стандартах, то есть в стандартах **добровольной системы сертификации**. Такие стандарты могут предусматривать, по согласию между заинтересованными сторонами процесса продажи-купли теплоты и теплоносителя, пользователей и изготовителей теплосчетчиков специальные способы обработки и представления в архиве этой зоны (и/или на дисплее вычислителя в режиме контроля) некоторых параметров теплоносителя (например, температур и давлений теплоносителя), выхода их или их комбинаций за установленные границы, условные вычисления количеств теплоты и теплоносителя в периоды «неработы» теплосчетчика, в том числе в периоды нахождения его в состояниях выхода за границы установленных для него диапазонов измерения расхода теплоносителя, температуры, разности температур теплоносителя. В этих же стандартах должна быть предусмотрена процедура доступа, а также контроля наличия и качества защиты этой зоны программного компонента от несанкционированного доступа.

Контроль соответствия этой зоны программного компонента требованиям добровольных стандартов на стадии испытания образцов может быть предметом добровольной сертификации в соответствии с Законом «О техническом регулировании в РФ». На предварительных этапах перехода к такой практике роль добровольных стандартов могут выполнять технические условия изготовителя, а контроль при испытаниях образцов могут проводить аккредитованные центры испытаний средств измерений. В программы испытаний следует вносить соответствующие разделы и пункты.

Интерфейс такого тепловычислителя, конечно, должен обеспечивать возможность чтения данных из обеих зон.

Следует подчеркнуть одно очевидное положение: если теплосчетчик включается в сеть средств измерения, которые образуют измерительную систему, то зона добровольного программного компонента может стать частью системного программного компонента и физически будет содержаться в центральном вычислительном компоненте системы. В таком тепловычислителе достаточно оставить только **зону 1**, что, по меньшей мере, уп-

рощает его испытания и порядок его проверки. Здесь же отметим, что программный компонент такой системы, в свою очередь, также следует поделить на две зоны, аналогичные приведенным на рис. 1.

Зона 1 в этом случае будет «ответственной» за поддержание единого времени в системе, «выстраивание» результатов, получаемых из зон теплосчетчиков по каналам системы, на эту единую сетку времени, синхронизируемого с календарным временем, хранение этих результатов в архиве. Именно эта часть программного компонента будет подлежать контролю при проверке системы. В **зоне 2** могут выполняться операции суммирования, сравнения, подсчета балансов теплоты и теплоносителя, вычисление количеств теплоты и теплоносителя в периоды «неработы» каналов и системы в целом и т.д. Такие «однозонные» теплосчетчики могут, конечно, применяться и без включения в измерительную систему, если продавец и покупатель согласятся на такой способ измерения. Еще не забыты времена, когда все теплосчетчики были именно такими.

Обратимся к некоторым вопросам, возникающим в связи с рассмотрением теплосчетчиков двух **типов — 1 и 2**. Алгоритм измерения количества теплоты для них одинаков (используем общепринятые обозначения входящих величин):

$$Q = \int_{t_1}^{t_2} g \times (h_1 - h_2) \times dt,$$

или

$$Q = \int_{V_1}^{V_2} g \times (t_1 - t_2) \times dV.$$

Однако для них различен способ определения величины разности (температур или удельных энтальпий) в подинтегральном выражении, как различна и комплектность. В приборе **типа 1** разность температур измеряется комплектом из двух термопреобразователей, подобранных в паре и размещаемых в подающем и возвратном трубопроводах. В приборе **типа 2** в принципе тоже возможна такая конфигурация, но, как правило, в первую очередь в системе учета у потребителя, температура t_2 — температура холодной воды у производителя — не может быть измерена и задается в памяти тепловычислителя в виде константы, так что используется только один термопреобразователь, измеряющий температуру теплоносителя в подающем трубопроводе.

Это отличие далеко не мало важно с точки зрения нормирования и контроля характеристик погрешности измерения количества теплоты. Во-первых, как нормировать и контролировать характеристики погрешности вычислителя по количеству теплоты? ➔

Рис. 2. Статистика значений температуры холодной воды по двум ТЭЦ г. Новосибирска за 2000 и 2001 гг.

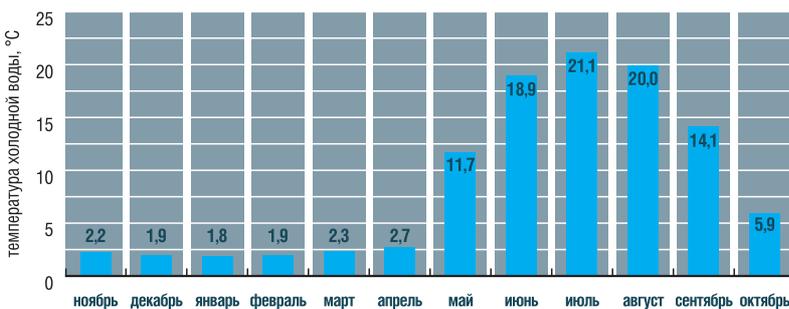


Табл. 1. Статистика значений температуры холодной воды по двум ТЭЦ г. Новосибирска за 2000 и 2001 гг.

Месяц	ТЭЦ-3		ТЭЦ-4		Температура, °С			Границы
	2000	2001	2000	2001	средняя	мин.	макс.	
ноябрь	2,1	2,0	2,0	2,7	2,2	2,0	2,7	0,4
декабрь	2,0	2,0	1,9	1,5	1,9	1,5	2,0	0,3
январь	2,0	2,0	1,4	1,6	1,8	1,4	2,0	0,3
февраль	2,0	2,0	1,6	2,0	1,9	1,6	2,0	0,2
март	2,0	2,0	2,3	3,0	2,3	2,0	3,0	0,5
апрель	2,0	2,0	3,8	2,9	2,7	2,0	3,8	0,9
май	10,4	12,1	11,2	13,0	11,7	10,4	13,0	1,3
июнь	19,3	19,2	18,2	19,0	18,9	18,2	19,3	0,6
июль	20,7	20,8	22,0	20,7	21,1	20,7	22,0	0,7
август	20,2	20,4	20,5	19,0	20,0	19,0	20,5	0,8
сентябрь	14,5	13,3	14,0	14,5	14,1	13,3	14,5	0,6
октябрь	3,7	6,2	6,3	7,5	5,9	3,7	7,5	1,9
СРЕДНЕЕ								0,7

Воспользуемся нормой для предела допускаемой погрешности вычислителя, установленной в R75 и EN 1434 (относительная погрешность в процентах):

$$\delta_{\text{отн}} = 0,5 + \Delta t_{\text{min}}/\Delta t.$$

В теплосчетчике **типа 1** согласно указанным рекомендациям проверку проводят при трех значениях разности температур, два из них вблизи верхней и нижней границ Δt , третье лежит между 10 и 20°C, при значении обратной температуры потока — между 40 и 70°C. Температуры теплоносителя при поверке мы имитируем, подключая два магазина сопротивления ко входам измерения температуры. В современных вычислителях обычно $\Delta t_{\text{min}} \leq 3^\circ\text{C}$.

В случае **типа 2** используем тот факт, что температура холодной воды изменяется в узких пределах — от 0 до 20°C, в среднем примем ее равной 10°C, а температура воды на подаче вряд ли может быть ниже 30°C. При поверке такого вычислителя мы должны применить только один магазин сопротивления, имитирующий температуру подаваемой нагретой воды, и задавать ее значения от примерно 30 до 90°C.

Предел допускаемой погрешности для вычислителя запишется в виде:

$$\delta_{\text{отн}} = 0,5 + \Delta t_{\text{min}}/(t - 10).$$

Нетрудно заметить, что можно положить $\Delta t_{\text{min}} = 20^\circ\text{C}$, сохранив вклад этой составляющей на прежнем уровне. По крайней мере, при сохранении $\Delta t_{\text{min}} = 3^\circ\text{C}$ у нас есть некий запас по точности, не менее 0,7 %.

В то же время, учитывая суммирование пределов погрешностей элементов для теплосчетчика, мы должны будем применить термопреобразователь класса допуска **A** по ГОСТ 6651 или, еще лучше, класса допуска **B/3** по рекомендации М03М R84 «Платиновые, медные и никелевые термометры сопротивления (для промышленного и коммерческого применения)», чтобы остаться в рамках предела допускаемой суммарной погрешности этих двух элементов.

Второй важный момент — как задавать температуру холодной воды и какую вероятную дополнительную погрешность этот прием может внести в результат измерения. Мы поддерживаем мнение, которое неоднократно

высказывалось ранее — публиковать официальную статистику температуры холодной воды по крупным производителям тепловой энергии и в целом по населенным пунктам с указанием рекомендуемых периодов осреднения и характеристик рассеяния.

Приведем для примера статистику значений температуры холодной воды по двум ТЭЦ г. Новосибирска за 2000 и 2001 гг. (рис. 2 и табл. 1). Все данные в таблице и на графике приведены в градусах Цельсия.

Если принять нормальное распределение вероятностей, то расширенная неопределенность значений температуры холодной воды составит $2/3$ от размаха («границы»), что в среднем составляет не более 0,5°C. Даже для разности температур теплоносителя в 40°C дополнительная вероятная погрешность определения разности температур составит порядка 1% на фоне 4,5%, допускаемых по этому параметру при минимальной разности температур.

Конечно, можно использовать и апостериорную корректировку значений количества теплоты в соответствии с рекомендациями ГОСТ Р 8.592–2002. □



www.MVK.ru

(095) 105-34-97



13-я
МЕЖДУНАРОДНАЯ
СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА
НЕДЕЛЯ
СТРОЙТЕХ
СТРОЙТЕКН



Более 700
фирм-участниц!

Тел.: (095) 105-34-97
E-mail: sly@mvk.ru, info@mvk.ru

www.stroytekh.ru

16 - 21 февраля 2005 Москва, КВЦ «Сокольники»

Организаторы:

Департамент строительства и ЖКХ
Министерства промышленности
и энергетики РФ

При поддержке:

Выставочный
холдинг MVK

Информационные спонсоры:



Генеральный
информационный спонсор:





Еще раз о коммерческом учете тепловой энергии, или Что продается в системах теплоснабжения?

В.А. МАЛАФЕЕВ, к.т.н.,
главный эксперт
Некоммерческого партнерства
«Российское теплоснабжение»



Нет нужды объяснять важность проблем, связанных с технологическим и (что весьма важно в рыночных условиях) коммерческим учетом тепловой энергии и теплоносителей. Однако приходится констатировать, что в области коммерческого учета тепловой энергии имеется много нерешенных вопросов и это препятствует внедрению в практику теплоснабжения новых эффективных энерготехнологий и организационно-экономических методов управления.

Коммерческий учет тепловой энергии — проблема комплексная и она может быть решена только совместными усилиями специалистов разного профиля: технологами, экономистами, юристами, производителями средств измерений, метрологами и др.

Анализ ситуации в этой сфере показывает, что действующая в настоящее время нормативная база до сих пор базируется на трудно совместимых принципах плановой экономики бывшего СССР и реформируемой в направлении рынка экономики новой России. В результате не удастся включить в процесс энергосбережения экономические интересы всех субъектов теплоснабжения (от производителей до конечных потребителей тепловой энергии).



В настоящее время регулирование процессов учета тепловой энергии осуществляется в соответствии с «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя» (далее Правила-95), которые были утверждены Минэнерго РФ как подзаконный акт в сентябре 1995 г. до принятия Государственной Думой части 2 Гражданского кодекса РФ в декабре 1995 г.

Правила-95 устанавливают порядок учета тепловой энергии на источниках тепловой энергии и у потребителей, и эти данные используются теплоснабжающими организациями для подготовки финансовых счетов по оплате за тепловую энергию, то есть Правила-95

реально влияют на коммерческие взаимоотношения теплоснабжающих организаций и потребителей.

Анализ достаточно длительной практики применения Правил-95 показывает, что эти правила так и не создали и не могли создать правовое поле, которое может обеспечить достижение целей, декларируемых Гражданским кодексом РФ (ГК РФ). Поэтому Правила-95 требуют коренной переработки с учетом требований нового законодательства. Рассмотрим основные недостатки в практике коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителей в России, которая сложилась к настоящему времени и во многом продиктована Правилами-95. ►

► Выше было отмечено, что коммерческие (товарно-денежные) отношения тепло-снабжающих организаций и потребителей в России регулируются Гражданским кодексом РФ (глава 30 «Купля-продажа», параграф 1 «Общие положения о купле-продаже» и параграф 6 «Энергоснабжение»). Одно из основных требований ГК РФ — это ясность в определении, что является предметом купли-продажи при заключении Договора энергоснабжения.

Согласно ГК РФ, статья 455, пункт 3 «Условие договора купли-продажи о товаре считается согласованным, если договор позволяет определить наименование и количество товара», а статья 465 декларирует, что, «если договор «купи-продажи» не позволяет определить количество подлежащего передаче товара, договор не считается заключенным».

В свою очередь согласно Закону РФ от 27 апреля 1993 г. № 4871-1 «Об обеспечении единства измерений» измерению подлежат лишь те физические величины, которые указаны в утвержденном «Перечне физических величин».

Поэтому важно определиться с термином «тепловая энергия», который широко используется в законодательных и других распорядительных документах (Гражданском Кодексе РФ, Законах РФ, Постановлениях Правительства РФ и других документах), а также в нормативно-технических документах (ПТЭ электрических станций и сетей, Нормах технологического проектирования, СНиПах

и т.п.), но не внесен в указанный перечень физических величин. Необходимо юридически корректно зафиксировать, что же находится в коммерческом обороте (то есть продается и покупается) в системах теплоснабжения?

Анализ достаточно длительной практики применения Правил-95 показывает, что они так и не создали и не могли создать правовое поле, которое может обеспечить достижение целей, декларируемых Гражданским Кодексом РФ. Поэтому Правила-95 требуют коренной переработки с учетом нового законодательства.

Важно определиться с термином «тепловая энергия», который широко используется в законодательных, распорядительных и нормативно-технических документах, но не внесен в «Перечень физических величин».

Правила-95 не дают четкого ответа на этот вопрос, предписывая при этом алгоритмы расчета. Необходимо юридически и физически корректно зафиксировать, что же находится в коммерческом обороте (продается и покупается) в системах централизованного теплоснабжения?

Правила-95 не дают четкого ответа на вопрос, как следует понимать термин «тепловая энергия», которую «отпускает источник теплоты» и «получает потребитель», но в то же время в них приве-

дены формулы, по которым следует рассчитывать «количество тепловой энергии, отпущенной источником теплоты» и «количество тепловой энергии, полученной потребителем» (величину Q).

Анализ и обсуждение с авторами Правил-95 приведенных в них формул показал, что авторы пытались

и пытаются поставить знак равенства между терминами «тепловая энергия» и «теплота» для того, чтобы законодательно гармонизировать Правила-95 с западно-европейским законодательством по счетчикам тепловой энергии (heat meter). Однако перед западноевропейскими специалистами не стоял и не стоит вопрос об измерениях тепловой энергии, передаваемой по одно-, двух- и более трубным тепловым сетям с отбором теплоносителя из системы теплоснабжения. Поэтому в условиях, когда рабочее вещество (теплоноситель), используемое при производстве, передаче, распределении и потреблении тепловой

энергии, не отбирается из системы, перевод на русский язык английского термина «heat» как «тепловая энергия», «тепло», «теплота» вполне допустим.

Другое дело российские системы теплоснабжения, в которых в большинстве случаев равенства расходов теплоносителя в подающих и обратных трубопроводах нет. Здесь приходится измерять и учитывать не только тепловую

энергию, переданную через теплообменную поверхность без отбора теплоносителя, но и тепловую энергию, накопленную и содержащуюся в теплоносителе, который купил у теплоснабжающей организации потребитель и использовал для своих нужд.



Практика применения термина «тепловая энергия» при решении задач, связанных с измерениями для коммерческих целей, показывает неоднозначность в понимании физической сути указанного термина, в результате чего постоянно возникают споры специалистов — технологов, метрологов, экономистов и юристов из-за разной трактовки и разного понимания проблемы.

Что такое «тепловая энергия» и «теплота»?

Из учебников по физике и термодинамике известно, что энергия любого вида (механическая, химическая, ядерная, тепловая, электрическая, солнечная и др.) есть **общая количественная мера различных форм движения материи** (от греческого *energeia* — действие, деятельность).

Если говорить только о тепловой энергии, то можно сказать, что это вид энергии, который характеризуется температурой и давлением веществ, участвующих в процессах преобразования и передачи энергии, а ее количественной мерой может служить термодинамический потенциал — **энтальпия (теплосодержание)** веществ, используемых при преобразовании и передаче энергии (пара, горячей воды, воздуха, хладагентов и т.п.). Количественной мерой тепловой энергии может служить также теплота (количество теплоты). При этом под термином «теплота» понимается энергетическая характеристика процессов теплового взаимодействия термодинамических систем или термодинамической системы с окружающей средой при теплопередаче без совершения работы.



Энтальпия является функцией состояния термодинамической системы (ее потенциалом) и может определяться как произведение массы теплоносителя на его удельную (отнесенную к единице массы) энтальпию. Поэтому для измерения энтальпии теплоносителя достаточно знать (иметь возможность измерить) температуру, давление и массу теплоносителя, которые легко измеряются в любом трубопроводе, транспортирующем пар, конденсат, горячую воду и др. вещества, используемые как рабочие тела (например, теплый воздух).

В отличие от энтальпии теплота не является функцией состояния (то есть потенциалом) и применительно к системам теплоснабжения может быть измерена только в динамике: при нагреве (охлаждении) теплоносителя при условии, что масса теплоносителя остается постоянной. Практически это означает, что для корректного измерения количества теплоты, передаваемой в системах теплоснабжения, на границах передачи энергии необходимо устанавливать теплообменные аппараты поверхностного типа.

В реальных условиях эксплуатации систем централизованного теплоснабжения (СЦТ) в России технологически и юридически связаны между собой

различные хозяйствующие субъекты — предприятия и организации, являющиеся собственниками ТЭЦ, котельных, тепловых подстанций и сетей, а также потребители тепловой энергии. В СЦТ на коммерческих сечениях передается теплоноситель с определенными термодинамическими характеристиками, а юридически от одного собственника другому (количество этих собственников исчисляется десятками, сотнями и тысячами) передаются такие специфические «товары», как тепловая энергия и теплоносители с определенным термодинамическим потенциалом.

Известно, что в большинстве российских СЦТ на коммерческих сечениях отсутствуют теплообменные аппараты, а теплоноситель (пар, конденсат, горячая вода) с запасенной в нем тепловой энергией отбирается из тепловой сети, меняя своего собственника. Поэтому значительно проще и понятнее и для «продавца», и для «покупателя» тепловой энергии

В большинстве российских СЦТ на коммерческих сечениях (в точках продаж) отсутствуют теплообменные поверхности (аппараты), необходимые для измерения теплоты, а теплоноситель отбирается из тепловой сети. Поэтому в России проще и понятнее и для «продавца», и для «покупателя» тепловой энергии использовать в коммерческих расчетах в качестве меры тепловой энергии не теплоту, а теплоноситель, имеющий вполне определенный термодинамический потенциал, определяемый энтальпией.

при коммерческих расчетах использовать в качестве меры тепловой энергии не теплоту, а теплоноситель, имеющий вполне определенный термодинамический потенциал (энтальпию). При этом разность энтальпий теплоносителя в подающих и обратных трубопроводах количественно будет равна тепловой энергии, отпущенной (проданной) источником тепла в тепловую сеть и (или) принятой и использованной потребителем.

Другими словами, в случае отбора теплоносителя из системы теплоснабжения разность энтальпий будет включать также энтальпию (энергию) невозвращенного на источник теплоносителя. Отпадает также необходимость в установке на границах передачи (продажи) тепловой энергии теплообменных аппаратов поверхностного типа, стоимость

которых на порядок выше стоимости счетчиков тепловой энергии.

Попутно следует отметить, что теплоснабжающую организацию по большому счету не интересуют подробности тех процессов, которые происходят в теплоиспользующих установках у потребителей с изменением термодинамических и массовых характеристик теплоносителя. Интерес представляет только разность энтальпий и разность масс теплоносителя на входе и выходе в системе теплоснабжения на границе передачи (продажи) энергии и теплоносителей.

Используя энтальпию во взаиморасчетах между теплоснабжающей организацией и потребителями (а значит, и при измерении тепловой энергии), теплоиспользующие установки потребителей можно рассматривать как «черный ящик», не вмешиваясь в действия потребителей.

Следует также учитывать, что в новых экономических условиях теплоснабжающей организацией может быть любая

организация (юридическое лицо), которая владеет на законных основаниях тепловыми сетями и занимается продажей (!) произведенной и (или) купленной тепловой энергии.

Это означает, что тепловая энергия может передаваться от источников тепла до конечных потребителей по сетям нескольких тепло-

снабжающих организаций (перепродавцов), а коммерческие сечения (точки продажи тепловой энергии и теплоносителей) будут состоять, как правило, из двух трубопроводов (подающего и обратного), на которых установлены аттестованные средства и системы измерений: счетчики тепловой энергии, счетчики-расходомеры, термометры, манометры и тепловычислители.

Поэтому прежде чем определить, как измерять тепловую энергию, какие средства измерения должны быть установлены на коммерческом сечении, необходимо решить, в какой форме (в форме энтальпии теплоносителя или в форме теплоты) будет измеряться продаваемая (покупаемая) тепловая энергия, и это обязательно должно быть отражено в «Договоре теплоснабжения».

► О свойствах тепловой энергии как товара

Заканчивая освещение вопросов, связанных с определением тепловой энергии как товара, необходимо сказать о его специфических свойствах.

В отличие от других товаров тепловая энергия не может складироваться и запасаться впрок в объемах, достаточных для коммерческих целей, а используется тогда, когда теплоноситель с запасенной в нем тепловой энергией, полученной от сжигания топлива (или другим способом), начинает поступать в теплоиспользующие установки потребителей.

При этом тепловая энергия передается потребителем по тепловым сетям и поэтому режимы потребления энергии у одних потребителей влияют через сеть на режимы других потребителей. Указанные свойства тепловой энергии как товара отражены в Гражданском

Кодексе РФ, который требует, чтобы в «Договоре энергоснабжения» обязательно кроме количества тепловой энергии были указаны ее качество и режим потребления.

В теплоснабжении под термином «качество тепловой энергии» следует понимать совокупность термодинамических характеристик теплоносителя, обеспечивающих его (теплоносителя) пригодность для удовлетворения нужд потребителей. Режим потребления тепловой энергии характеризуется в основном максимальными (минимальными) расходами теплоносителя и их длительностью.

С учетом этого требование ГК РФ по определению качества и режимов потребления легко может быть выполнено с использованием результатов измерений расходов теплоносителей, их температур и давлений, которые необходимо знать в любом случае для измерения количества тепловой энергии.

О методах тарификации тепловой энергии

И еще один весьма важный вопрос, который находится в стадии обсуждений и пока не нашел своего правового решения. Речь идет о том, что в секторе теплоснабжения методы измерения тепловой энергии оказались тесно связанными с методами ее тарификации.

Согласно действующим методическим указаниям бывшего ФЭК (ныне Федеральной службы тарифов — ФСТ) тарифы на тепловую энергию определяются как частное от деления необходимой валовой выручки (НВВ) теплоснабжающей организации, которая равна сумме всех необходимых затрат плюс нормируемая прибыль, на ожидаемый объем отпуска (продаж) тепловой энергии в регулируемом периоде. При этом объемы отпуска (продаж) определяются в соответствии с доставшейся «по наследству» от планово-директивной экономики бывшего СССР экономической нормы, взятой из ведомственных (Минэнерго СССР) «Правил учета отпуска тепловой энергии ПР 34-70-010-85». Причем эта норма перешла и в другие

нормативные документы, в том числе в «Инструкцию по составлению статистической отчетности о работе тепловой электростанции» (форма 6-ТП (годовая), утвержденную Постановлением Госкомстата России от 16.03.1993 № 99, а также в Правила-95.

Согласно указанным выше нормативным документам при учете принятой потребителем тепловой энергии, необходимо из общего объема потребления тепловой энергии, определяемого при полном возврате теплоносителя в систему теплоснабжения, вычитать энергию, внесенную в эту систему с подпиточной водой, которая расходуется для компенсации утечек и для горячего водоснабжения (в открытых системах). А чтобы соблюсти баланс отпуска и потребления тепловой энергии в системе теплоснабжения, необходимо на ту же величину снижать объемы отпуска тепловой энергии от источника тепла. Такой подход давал (и дает) возможность выделить из общего объема отпуска (а следовательно, и потребления) тепловой энергии ту часть энергии, которая

была получена за счет сжигания топлива. По мнению ряда специалистов, только эта «топливная» энергия «заработана» теплогенерирующей организацией. Энергия, содержащаяся во внесенной в систему теплоснабжения подпиточной воде, по мнению этих специалистов является «незаработанной», «дармовой», и поэтому она должна быть исключена из теплового баланса.

В результате таких методов расчетов тарифы на тепловую энергию становились выше, потому что величина тарифа определяется как частное от деления суммы всех обоснованных затрат теплоснабжающей организации, включая нормируемую прибыль, на ожидаемый объем продаж тепловой энергии.

Кроме этого, так как Правила-95 требуют исключить из общего объема потребления тепловой энергии «бестопливную» энергию, внесенную в систему тепло-

Правила-95 требуют исключать из общего объема поставок и потребления тепловой энергии «бестопливную» энергию, внесенную в систему теплоснабжения с так называемой «холодной водой». Для этого необходимо измерять температуру «холодной» воды на источнике и передавать соответствующий измерительный сигнал в средства измерения, установленные у потребителей.

снабжения с так называемой «холодной водой», возникает необходимость измерения температуры «холодной» воды на источнике тепловой энергии и передачу соответствующего измерительного сигнала (информации) в средства измерения у потребителей, которые должны быть установлены в точках продажи энергии. С точки зрения здравого смысла выполнение этого требования экономически бессмысленно, потому что затраты на его реализацию будут очень высокими, а повышение точности измерений не компенсирует их. Поэтому на практике стали апробироваться различные организационно-экономические механизмы, которые были направлены на выполнение требований Правил-95 по расчету «количества тепловой энергии» в соответствии с приведенными в них формулами.

Были предложены и практически используются решения, когда в тепловычислительный блок счетчика тепла «зашивается» в качестве имитатора согласованная между поставщиком и потребителем близкая к реальной среднегодовая тем-

Требование Правил-95 по исключению из оборота тепловой энергии природной «холодной» воды (только потому, что эта энергия получена без сжигания топлива) не выдерживает никакой критики как с точки зрения экономики, так и просто здравого смысла.

температура «холодной» воды. Эта же температура используется при расчете тарифов на тепловую энергию, согласована с регулирующим тарифным органом и внесена в договор теплоснабжения. В результате счетчики учитывают некоторый объем тепловой энергии, внесенной в систему с подпиточной водой. Но этот объем энергии обычно не соответствует реально имевшему место, потому что предугадать, какой в следующем году будет температура «холодной» воды, невозможно, а значит невозможно формально определить и «фактическое потребление» энергии в соответствии со статьей 541 ГК РФ. Величина «фактического потребления» может быть определена путем корректировки один раз в год показаний счетчиков в зависимости от отклонений «зашитой в счетчик» и реальной среднегодовой температуры «холодной» воды.

Достоверность учета тепловой энергии может быть повышена и другим способом, который реализует следующую схему учета. Все счетчики тепловой энергии у потребителей настраиваются на измерение суммарного объема тепловой энергии, определяемого как разность полных энтальпий теплоносителя в подающих и обратных трубопроводах в точках продажи (это закладывается в расчет тарифов). Затем при подготовке финансового счета из показаний счетчика вычитается энтальпия «холодной» воды, израсходованной на восполнение утечек и водоразбора у конкретного потребителя. Другими словами, корректировка осуществляется не раз в год, а ежемесячно. По мнению специалистов ОАО «Ленэнерго», использующих этот метод, в сложившихся условиях такой способ учета тепловой энергии наиболее достоверен при минимуме затрат и несложен, если служба сбыта теплоснабжающей организации оснащена вычислительной техникой, имеет соответствующее программное обеспечение и подготовленные кадры.

Однако требование Правил-95 по исключению из оборота тепловой энергии природной «холодной» воды (только потому, что эта энергия получена без сжигания топлива) с точки зрения эконо-

номического и здравого смысла не выдерживает никакой критики. Так называемая «холодная вода» является таким же сырьем, как и топливо, которые наряду с другими товарами приобретает производитель тепловой энергии для того, чтобы подготовить и затем продать потребителям тепловую энергию и теплоносители. Поэтому «борьба за справедливость» не только приводит к экономическому абсурду, лишает производителей тепловой энергии стимулов к утилизации любых доступных нетопливных тепловых ресурсов и многократно усложняет решение задач по коммерческому учету тепловой энергии.

В результате на практике часто возникают споры, в которые вовлекаются органы надзора, судебные органы и обе стороны по договору теплоснабжения. Энергия специалистов растрачивается бесполезно, вместо того, чтобы направить ее на организацию эффективного коммерческого учета тепловой энергии.

Анализ ситуации показывает, что имеется весьма простое решение: тепловую энергию, содержащуюся в «холодной» воде, предлагается учитывать наравне с энергией, полученной при сжигании топлива, так же как учитывается физическое тепло топлива и тепло воздуха, расходуемого при сжигании топлива в топках котлов. Для этого необходимо принять энтальпию природной воды, расходуемой на возмещение утечек из системы теплоснабжения и на горячее водоснабжение, равной нулю (точка отсчета энтальпий воды и водяного пара, см. таблицы ГСССД 98–86).

В этом случае исчезает проблема, связанная с измерениями температуры «холодной» воды, упрощается сам процесс измерения, а в результате появляется возможность снизить затраты на измерения, которые в любом случае оплачивают потребители.

Справедливость, связанная с достоверностью учета, также будет сохранена, потому что размер оплаты за использованную потребителем тепловую энергию сохранится на том

Проблема «холодной» воды имеет весьма простое решение: тепловую энергию, содержащуюся в «холодной» воде, следует учитывать наравне с энергией, полученной за счет сжигания топлива, точно так, как учитывается физическое тепло топлива и тепло воздуха, расходуемого в топках котлов.

же уровне: увеличение объема продаж и покупки тепловой энергии (за счет учета энергии «холодной» воды) при расчете тарифов будет скомпенсировано снижением тарифов в той же пропорции, а производство объема продаж на тариф (то есть объем товарной продукции) останется неизменным.

Учет экономических реалий сегодняшнего дня требует пересмотреть сложившуюся практику измерения и учета тепловой энергии и теплоносителей с точки зрения коммерческих отношений между теплоснабжающей организацией и потребителями тепловой энергии. При этом должен быть рассмотрен весь спектр проблем, начиная от методов тарификации тепловой энергии и теплоносителей с определением вида товаров, которые находятся в коммерческом обороте, и заканчивая методами измерения этих товаров в соответствии с действующими законами и нормативами. □

Ультразвуковые теплосчетчики

MULTICAL UF, MULTICAL 401

- Исключительная надежность и высокая точность
- Автономный источник питания (батарея от 5 до 12 лет)
- Архивация и вывод данных на компьютер, переносные устройства (КПК, Multiterm)
- Построение автоматизированных и диспетчерских систем: радио-, M-bus, Lon на основе компактных модулей, легко встраиваемых в корпус тепловычислителя
- Диаметр условного прохода – от 15 до 250 мм с номинальным расходом – от 0,6 до 1000 м³/ч температура теплоносителя от +15 до +150°C


Мытищи-Камstrup

141008 Московская обл.
г. Мытищи ул. Колакова д. 20,
Тел./факс (095)726 53 17,
728 70 77, 502 70 06
e-mail: multikam@mtu-net.ru
www.m-kamstrup.ru



Тепло, еще теплее, горячо (рынок теплоизоляционных материалов)

Несмотря на введение новых норм по теплоизоляции (постановление №18-81 Минстроя РФ «О принятии изменения №3 строительных норм и правил СНиП 11-3-79 «Строительная теплотехника») Россия по сей день значительно отстает по энергосбережению от стран Европы, переживших еще в 70-х годах настоящую революцию в сфере производства строительной изоляции. Энергетический кризис, обрушившийся тогда на многие западные государства, помог понять, что выгоднее тратить средства на улучшение качества теплоизоляции зданий, чем на их отопление. Например, в Финляндии с 1974 г. здания стали строить с учетом новых теплотехнических норм. В результате к 1991 г. потребление энергии в стране снизилось на 46%!

Вячеслав БЕРЕЗНИЧЕНКО

Европейский опыт решения проблемы энергосбережения сегодня отчасти заимствован нашей страной. Появление на российском рынке зарубежных, а позже и отечественных **теплоизоляционных материалов (ТИМ)** нового поколения способствовало использованию в строительстве более прогрессивных технологий и эффективных ограждающих конструкций. А это в свою очередь положительно сказывается не только на теплосберегающих свойствах возводимых зданий, но и на качестве и сроках эксплуатации последних. Так, применение ТИМ в строительстве позволяет снизить массу конструкций, уменьшить потребность в других строительных материалах, увеличить полезную площадь за счет уменьшения толщины стен. Представители фирмы Ursa, одного из европейских лидеров по производству ТИМ, приводят простое сравнение. Плита Ursa толщиной 18 см по своим теплозащитным характеристикам соответствует стене из железобетона толщиной 4 м 20 см, кирпичной конструкции толщиной 2 м 10 см.

При всем разнообразии

Номенклатура теплоизоляционных материалов разнообразна. Это **минеральная вата, пенополистирол, вермикулит, перлит, шунгузит, древесностружечные плиты, камышит, фибролит** и т.д. Основной особенностью большинства ТИМ является их высокая пористость и, следовательно, малая средняя плотность и низкая теплопроводность. Несмотря на разнообразие теплоизоляционных материалов около 80% всех применяемых в строительстве ТИМ составляют изделия из **минеральной ваты**. Ее основа — тонкие гибкие волокна, полученные при охлаждении предварительного раздробленного в капли и вытянутого

в нити минерального расплава. Волокна минеральной ваты обычно имеют длину от 2 до 10 мм, их диаметр — не более 8 мк.

Как за рубежом, так и в родном отечестве есть ряд заводов по производству **ТИМ из минеральной ваты**. Чаще всего выпускаются **теплоизоляционные плиты на основе фенольной смолы**.

На территории г. Колпино, под Санкт-Петербургом, действует один из старейших заводов на Северо-Западе России — «Изотек». Сегодня **ОАО «Изотек»** выпускает около 70 тыс. м³ в год различных теплоизоляционных изделий на базе **габробазальтового волокна**. В частности, здесь выпускаются плиты ППЖГС 175 для утепления нагружаемых поверхностей: крыш, полов, потолков, стеновых панелей. Такая плита при толщине 60 мм по теплопроводности заменит деревянную стену шириной 150 мм. Заводом также выпускаются плиты марки ПГ 125 для утепления ненагружаемых горизонтальных поверхностей и плиты П 125 размером 1000×500×60 мм для тех же целей.

Из зарубежных **производителей минераловатных изделий** на петербургском рынке особенно известны фирмы **Rockwool** (Дания), финские **Ursa, Parok, Isover, Partek**. На примере последней можно оценить разнообразие ассортимента финских производителей, знающих цену теплу.

Для изоляции металлических, кирпичных и бетонных частей зданий **Partek** предлагает строителям плиты IL, ILP. Они монтируются посредством запрессовывания между элементами конструкций. Для утепления стропильных и подпольных конструкций фирма рекомендует применять маты IM, IMP, A-IL. Последние изготовлены специально для объектов, где пространство для размещения изоляции ограничено. Размеры плит по ширине —



565–675 мм, длина — 1320 мм, толщина — от 30 до 230 мм. Эта же фирма выпускает ветрозащитные плиты TSL, IRL, VUL для стеновых и стропильных конструкций. Что касается остальных западных компаний, предлагающих ТИМ на отечественном рынке, то их изделия имеют относительно сходные технические характеристики.

Если же говорить о стоимости утеплителей на минераловатной основе, то, например, 1 м³ продукции колпинской фирмы «Изотек» колеблется от 20 до 40 у.е. Его западные конкуренты предлагают более широкий спектр изделий, но несколько дороже. Так, теплоизоляционные минераловатные маты **Partek** и **Rockwool** площадью 5 м² обойдутся покупателю в 18–20 у.е., а полужесткие маты — 5–6 у.е./м² при толщине 100 мм.

Вспененные и вспученные

После минераловатных материалов одним из наиболее популярных утеплителей следовало бы назвать **пенобетон**. Он относится к группе **вспененных ТИМ**. Из пенобетона формируют плиты, скорлупы и монолитную теплоизоляцию. В Санкт-Петербурге подобную продукцию производит фирма «Изоляционный завод».

Среди неорганических ТИМ в отдельную группу выделяются материалы, полученные путем вспучивания. Это **вермикулит** и **перлит**. «Изотек» — не единственное предприятие в Колпино, выпускающее теплоизоляционные материалы. Там же **ЗАО «Слюдяная фабрика»** производит **вспученный вермикулит**.

Он представляет собой сыпучий пористый материал в виде чешуйчатых частиц серебристого и золотистого оттенков.

Вермикулит обладает высокими теплоизоляционными качествами, огнестойкий, не подвержен гниению, препятствует развитию плесени. На его основе изготавливают теплоизоляционные маты, теплоизоляцию для полов и целый ряд других изделий.

Еще один вид рассматриваемой группы — **вспученный перлит**. Материал получают путем вспучивания перлита, обсыдана и других вулканических горных пород стекловидного строения. Обычно его используют как засыпной материал. На основе перлита также изготавливают растворные и бетонные смеси, из которых производят теплостойкие плиты и кирпич. В Санкт-Петербурге вспученный перлит марки М-100 выпускает фирма «**Стройдеталь**» по цене 50 у.е./м².

Две стороны одной плиты

В особый вид неорганических ТИМ выделяют **пенопласты**. По структуре полимера их разделяют на две группы: термопластичные и термореактивные. Наиболее известный ТИМ первой группы — **полистирол**, второй — **пенополиуретан**. Пенопласты обладают повышенной удельной прочностью, низкой плотностью, высокими теплоизоляционными качествами (пенополиуретан превосходит по этим свойствам минеральную и базальтовую вату в два раза, газобетон — в шесть раз, бетон — в 40 раз), легко монтируются. Однако эти материалы обладают рядом недостатков.

Во-первых, полистирол при температуре выше 60°C начинает плавиться. Более стойко ведет себя пенополиуретан, сохраняя свои качества при температуре от 100°C до 160°C. Во-вторых, в отличие от других ТИМ, пенопласты, хотя и не в большой мере, подвержены старению.

В России немало производителей пенопласта. Тот же колпинский завод «**Изотек**» помимо минеральной ваты выпускает и полистирол. Достаточно мощное производство полистирола налажено во Владимирской области предприятием «**Экстропласт**». Из зарубежных фирм особенно активно на рынке ведут себя **Dow** и **Knauf**. У фирмы **Knauf** цены на полистирол колеблются от 25 до 125 у.е. в зависимости от плотности материала — чем выше удельная плотность, тем выше цена. Так, плиты М15 плотностью 9 кг/м³ стоят около 25 у.е., а М50 плотностью 38 кг/м³ — 125 у.е. Пенополиуретан может быть жестким и мягким (поролон),

Итальянская фирма **Mapru**, например, поставляет на российский рынок поролоновые прокладки и ленты, а также жесткий пенополиуретан в виде блоков и плит.

На основе полиуретана также производят **теплоизолирующие герметики**. В последнее время популярностью у строителей пользуется **однокомпонентный герметик Macroflex**, предназначенный для изоляции стыков в строительных конструкциях. Также на отечественном рынке хорошо известны аналогичные материалы под марками **Shoudal** и **Bostik**. **Полиуретановые герметики** хорошо «пристают» к дереву, металлу, кирпичу, бетону. Поверхности не требуют предварительной обработки, что очень удобно. Полиуретан не гниет, не плесневет, не впитывает влагу.

В ход идет все

Среди **органических ТИМ** наиболее распространены изделия, получаемые путем **смешения древесной стружки и синтетических смол**. Самый простой пример — **ДСП (древесностружечная плита)**. Поскольку такие плиты бывают различной плотности, то их разделяют на тяжелые, полутяжелые и легкие. Утеплителями являются только легкие ДСП. Остальные применяются для конструктивно-отделочных работ. Древесностружечные плиты выпускает «**Лодейнопольский ДОК**», а также петербургская фирма «**ДОЗ-2**».

Ряд российских леспромпхозов производят достаточно эффективный **теплоизоляционный материал арболит** — легкий бетон на основе органических заполнителей. При изготовлении **арболита** идет в ход все подряд: древесные отходы, подсолнечная лузга, сечка камыша и многое другое. К достоинствам материала относится стойкость к образованию грибка и трудногорючесть. Он пригоден для утепления стен, перегородок и покрытий любых зданий. Арболитовую теплоизоляцию производит предприятие «**Метробетон**» и «**Доможировский леспромпхоз**».

Ближайший родственник арболита — **фибrolит, изготавливаемый на основе древесной шерсти**. Связующим веществом выступает портландцемент. Материал хорошо держит гвозди, пилится и сверлится. Его применяют в тех же случаях, что и арболит. Конструкция из теплоизоляционного фибrolита шириной 15 см по теплопроводности заменит стену в два кирпича. Существенный недостаток — склонность к «грибковым заболеваниям», поэтому в зданиях, где предполагается повышенная влажность, его не используют.

Среди зарубежных производителей **ТИМ на основе древесины** на рынке осо-

бенно заметна фирма **Riwe** (Финляндия). Материал «**Райв**» готовится из распущенных волокон хвойных пород в виде ленточного или блочного утеплителя. Первая разновидность утеплителя поставляется в виде трехслойной ленты толщиной 8–10 мм в рулонах по 20 м. Ширина ленты варьирует от 20 до 200 мм. Отдельно предлагается в виде оконного утеплителя в рулонах по 10 м шириной 30–40 мм. Блочный утеплитель представляет собой многослойные блоки размером 0,56×0,87 м, толщиной от 50 до 150 мм. Упаковывается в пакеты по 14 блоков в каждом. «**Райв**» выдерживает достаточно высокие температуры, а также не впитывает влагу. Поэтому его можно использовать при строительстве бань и саун. По заверению представителей фирмы, материал может использоваться в любых климатических условиях.

У природы своя технология

Главная особенность большинства ТИМ, как уже отмечалось, высокая пористость. В мире существует десятки технологий, благодаря которым искусственно «выращиваются» пористые материалы. Между тем, один такой материал создан самой природой. Это **кора пробкового дуба**, состоящая из миллионов воздушных пузырьков, плотно спрессованных и пропитанных природным пробковым веществом — **суберином**. Пробковый слой защищает растение от излишних испарений, механических воздействий и резких колебаний температуры.

Основной поставщик **пробковых изделий** в Россию — Португалия, в лице таких фирм, как **Iprocork** и **Wicanders**. Именно в этой стране произрастает большая часть всех пробковых лесов. **Iprocork**, например, выпускает **изоляцию из агломерированной пробки** типа «**Мультирок**» и «**Флексирок**» толщиной от 2 до 10 мм в плитах или рулонах. Изделия применяются для внутренней тепло- и звукоизоляции стен и полов. Они же могут выполнять декоративную функцию, так как с внешней стороны пропитаны воском и не требуют дополнительной обработки. В строительных магазинах можно также встретить **прессованную пробку «Минеролло»** польского производства, предназначенную исключительно для технических целей.

У пробки, пожалуй, нет недостатков. Она практически не впитывает влагу, в отличие от многих ТИМ не стареет, не притягивает пыль. Единственное, в чем можно упрекнуть этот уникальный материал, — его дороговизна. Средняя цена технической пробки толщиной 2 мм составляет около 1,5 у.е. □

В погоне за прогрессом, или Как обновить производственные фонды в лизинг?



Реорганизация экономической структуры страны выявила острую необходимость в обновлении основных фондов и инженерных коммуникаций большинства предприятий, особенно болезненно износ оборудования сказывается в котельных и тепловых пунктах, высокие теплотери которых приводят к низкой производительности. Большинство производственных помещений, построенных в 60–80 годах (а таких по стране сотни тысяч), достались «в наследство» сегодняшним хозяевам с морально устаревшими технологическими линиями, вентиляционной системой, отопительным и теплотехническим оборудованием. Это одна из основных причин того, что большинство продуктов отечественного производства сегодня не могут успешно конкурировать с импортными.

Вопрос необходимости приобретения нового оборудования совершенно очевиден, но его покупку на собственные средства могут позволить себе очень немногие. Во всем мире, сталкиваясь с проблемой нехватки материальных активов, предприятие обращает свое внимание в сторону лизинга. Пока этот способ недооценен в России, и совершенно напрасно.

О тчасти причина этого — недостаточная информированность потенциальных потребителей. Собирая данные для подготовки этого материала, мы столкнулись с тем, что многие компании даже не знают о том, что лизинговые операции проводятся, в том числе, на покупку производственного оборудования и можно, например, переоборудовать или построить новую котельную с помощью лизинга.

Для начала проанализируем возможные варианты финансирования подобных операций «извне», т.е. не за счет отвлечения из оборота крупных материальных активов.

Один из них — **банковский кредит**. Те, кто когда-либо сталкивался с получением кредита, расскажут вам о всех «прелестях» этого мероприятия. Во-первых, это бумажная волокита, которая занимает очень много времени и сил. Непредсказуемость нашего финансового рынка и горький опыт предыдущих кризисов не позволяют банкам разработать полноценные программы долгосрочного кредитования (большинство банков предоставляют кредит на срок от 6 до 18 месяцев). Еще сложнее получить кредит при отсутствии у вас необходимого залогового имущества. Это грозит тем, что, потратив время на подготовку требуемых документов и еще несколько месяцев на ожидание, вам могут отказать в предоставлении кредита.

Второй возможный вариант — **привлечение инвестора** — еще более сложный и долгий процесс, который в большинстве случаев подразумевает собой участие инвестора в последующей прибыли вашего предприятия.

Третий — **заключение договора финансовой аренды или лизинга**.

По своей сути **лизинг** представляет собой аренду оборудования с перспективой его получения в собственность, т.е. лизинговая компания покупает необходимое клиенту оборудование и передает его в пользование последнему на условиях аренды. После погашения всех расходов лизинговой компании на приобретение имущества и выплаты причитающегося вознаграждения (регулярных процентных выплат, регламентированных договором), имущество становится собственностью клиента.

Лизинг лишен недостатков вышеперечисленных вариантов. Его применение дает возможность приобрести оборудование без дополнительного залога. Кроме того, вы получаете очевидное преимущество — возможность сразу после заключения сделки достичь той цели, для которой приобреталось новое оборудование: вывести продукцию на более высокий качественный уровень, нарастить объемы выпуска или снизить издержки. Это безусловный плюс — в течение нескольких лет действия лизингового договора

(обычно 2–4 года), оборудование уже начинает себя окупать.

Однако при всех преимуществах лизинг, конечно, не лишен недостатков: суммы регулярных выплат по лизинговому договору больше процентов по кредиту, а оборудование до окончания срока действия договора «де-юре» принадлежит лизинговой компании. Эти обстоятельства смущают многих потенциальных клиентов.

Так или иначе, рассматривая возможные варианты финансирования, необходимо помнить, что затраты на оборудование не заканчиваются его покупкой. И прежде всего это затраты не на ремонт и обслуживание техники, а предстоящие налоговые выплаты. Некоторое время назад самым распространенным способом уменьшения налоговых выплат (да и сейчас эта схема достаточно популярна) была покупка «в черную», т.е. оформление сделки на частное лицо или «фирму-однодневку». Один из самых значительных недостатков этой схемы — невозможность предъявить претензии к поставщику. А если речь идет о дорогом оборудовании, например для котельной или новой производственной линии, такая покупка — большой риск.

При прочих преимуществах лизинг — это еще и законный способ уменьшения налогообложения на приобретаемое оборудование.

Консультацию по вопросам налоговых преимуществ, которые компания получает благодаря лизингу, мы получили у Сергея ДАНИЛЮКА, специалиста по лизинговым операциям:

«Для начала перечислим эти самые преимущества:

- уменьшение налога на прибыль;
- ускорение амортизации и, как следствие, уменьшение налога на имущество;
- возмещение НДС.

Уменьшение налога на прибыль

Согласно законодательству все лизинговые платежи относятся на себестоимость, и, следовательно, налогооблагаемая база уменьшается на сумму этих выплат. Чтобы понять, что же выигрывает при этом предприятие, рассмотрим пример.

Допустим, что стоимость приобретаемого имущества равна 100 000 у.е. А коэффициент удорожания за весь срок лизинга составит 1,4; т.е. с учетом всех выплат лизинговой компании за весь период действия договора клиент заплатит на 40 % больше первоначальной стоимости техники. При нынешнем развитии рынка лизинговых услуг такое удорожание возникает при договорах финансовой аренды сроком 2,5–3 года. Т.е. получаем, что затраты за 2,5–3 года на приобретение оборудования составят 140 000 у.е. Но, как уже было сказано ранее, все эти платежи относятся на себестоимость, а значит, экономия на налоге на прибыль составит **33,600 у.е.** ($140\,000/100 \times 24$). Следовательно, реальная стоимость оборудования с учетом льгот по налогу на прибыль будет равна 106 400 у.е. ($140\,000 - 33\,600$), т.е. **удорожание составит всего 6,4%**.

Ускоренная амортизация и налог на имущество

Второй момент, делающий лизинговые сделки выгодными, — предусмотренная законом возможность ускоренной амортизации с коэффициентом до 3, что существенно уменьшает бремя налога на имущество.

В нашем примере, при стоимости оборудования 100 000 у.е., НДС будет равен 18 % или в денежном выражении 15 254,24 у.е. Тогда налогооблагаемая база составит 84 745,76 у.е. ($100\,000 - 15\,254,24$).

Допустим, что оборудование будет принадлежать к пятой амортизационной группе (сроком амортизации 7–10 лет). Для уменьшения налогообложения выбираем минимальный срок амортизации. Иначе говоря, полное списание имущества произойдет в течение 85 месяцев. Тогда суммарные выплаты налога на имущество при ставке 2,2 % (такая ставка введена в большинстве регионов России) составят 6613,16 у.е.

Теперь рассмотрим, каковы будут выплаты по данному налогу при приобретении оборудования по договору финансовой аренды. Имеем срок амортизации равный $85/3 = 28,33$. Другими словами, оборудование при лизинговой сделке может быть полностью списано за 29 месяцев. Тогда сумма налога составит 2346,58 у.е.

Как видно из примера, **налог на имущество сократился в 2,8 раза**. Но и это еще не все. Данный расчет применим к той организации, на балансе которой стоит имущество.

Согласно Федеральному закону «О финансовой аренде (лизинге)», балансодержателем может быть и лизингодатель, и лизингополучатель. Но чаще всего лизинговая компания оставляет оборудование у себя. Удорожание, рассмотренное в примере о налоге на прибыль, учитывалось с условием нахождения оборудования на балансе лизинговой компании.

Возврат или возмещение НДС

Согласно законодательству лизингополучатель вправе возместить НДС в полном объеме, уплаченном в составе лизинговых платежей.

Рассмотрим покупку оборудования той же стоимости и с тем же удорожанием, что и в предыдущих примерах. Итак, общая сумма лизинговых платежей составляет 140 000 у.е., из них НДС — 21 355,93 у.е., а НДС при покупке на собственные деньги — 15 254,24 у.е. Получается, что **при приобретении оборудования с помощью инструмента финансовой аренды можно вернуть (зачесть) НДС на 6101,69** ($21\,355,93 - 15\,254,24$) **у.е. больше, чем при покупке самостоятельно.**

Суммарная выгода

Разобравшись с основными преимуществами, предоставляемыми компании таким инструментом, как финансовая аренда, да-

вайте попробуем подсчитать получаемую суммарную выгоду. Для этого вернемся к нашим примерам и сравним стоимость оборудования при приобретении в лизинг со стоимостью его при непосредственной покупке.

Для начала рассмотрим покупку на собственные средства:

- выплата за оборудование — 100 000 у.е.;
- экономия на налоге на прибыль — 0 у.е.;
- налог на имущество — 6613,16 у.е.;
- возврат НДС — 15 254,24 у.е.

В итоге получаем стоимость имущества, с учетом всех выплат и возвратов: $100\,000 + 6613,16 - 15254,24 = 91\,358,92$ у.е.

Теперь посчитаем эту сумму при приобретении оборудования в лизинг:

- выплата за оборудование (лизинговые платежи) — 140 000 у.е.;
- экономия на налоге на прибыль — 33 600 у.е.;
- налог на имущество — 0 или 2346,58 у.е. при постановке оборудования на баланс лизингополучателя;
- возврат НДС — 21 355,93 у.е.

Итого: $140\,000 - 33\,600 - 21\,355,93 = 85\,044,07$ у.е. (или $87\,390,65$ у.е. при постановке оборудования на баланс лизингополучателя).

Итак, приобретение имущества путем заключения договора финансовой аренды оказывается более выгодным, нежели покупка на собственные средства. А если к этому еще прибавить рассрочку платежей, то становится понятно, почему данный инвестиционный инструмент является одним из самых популярных в мире.

Следует заметить, что за основу была взята ставка удорожания 16 % в год (на данный момент средняя ставка при условии, что оборудование находится на балансе лизингодателя, а, следовательно, от клиента не требуется дополнительных оплат за «рассмотрение» и «ведение» сделки, а также нет необходимости переводить обороты компании в указанный банк). Можно посчитать, насколько выгоден станет лизинг при уменьшении этой ставки.

Но очевидно, что лизинг — это один из самых сильных финансовых инструментов, позволяющих приобретать более совершенное оборудование за меньшую цену и при этом получить его в рассрочку на несколько лет».

Дополнительные плюсы лизинга высокотехнологичного оборудования

Существенный фактор для нашей отрасли, эксплуатирующей высокотехнологичное оборудование — возможность предусмотреть в рамках лизингового соглашения обязанность лизинговой компании производить ремонт и техническое обслуживание поставленной техники. Таким образом, вы перекладываете от-

ветственность о привлечении квалифицированного персонала для пусконаладочных работ, ремонта и обслуживания на лизинговую компанию. Получение оборудования, его доставку и регистрацию, бухгалтерский учет, страхование и т.д. — все эти работы может взять на себя лизинговая компания.

Как правило, арендные платежи по договору лизинга производятся

после установки, наладки и пуска оборудования в эксплуатацию. Можно договориться, что выплаты начнутся после получения выручки от реализации продукции, созданной при помощи объекта лизинга.

Лизинговое соглашение более гибкое, чем банковская ссуда, что дает возможность выработать индивидуальный удобный график платежей. ➔

Если лизинг — это так выгодно, то почему он до сих пор не получил такого широкого распространения в нашей стране?

Однозначного ответа на этот вопрос не даст никто, но если проследить за историей развития лизинга в России, то можно сделать несколько логичных выводов.

Российский рынок лизинговых услуг начал формироваться только в начале 90-х годов, когда устоялись позиции банковского сектора в нашей стране. Одна из главных причин, которая долго сдерживала лизинг — несовершенство законодательства, в первую очередь — налогового. Во всем мире государство поддерживает лизинг как инструмент оздоровления производства, в связи с чем предприятие, приобретающее оборудование на условиях лизинга, имеет значительные налоговые льготы. Вторая причина — нежелание финансовых институтов постперестроечных лет вкладывать средства в лизинговые предприятия — тогда им было выгоднее работать с более прибыльными, быстрооборачиваемыми и менее хлопотными видами деятельности. Сыграл свою роль и кризис 1998 г., снизив привлекательность российского финансового рынка для иностранных компаний: импортеры оборудования незамедлительноотреагировали увеличением требований к формам и срокам оплаты контрактов.

Тем не менее, в последнее время наблюдается рост интереса к лизингу. Число «лизинговых» инсталляций постепенно растет. Увеличивается и количество компаний, оказывающих лизинговые услуги. Так что, по мнению экспертов, у лизинга в России все еще впереди. Одним из перспективных направлений лизинга в нашей стране обещает стать такая форма расчета, как **trade-in** — покупка оборудования с зачетом стоимости старой техники лизингополучателя. Определение «старая» в данном случае совершенно не обязательно говорит о возрасте или состоянии оборудования. Оно лишь характеризует устройство, которое предприятие намерено заменить, например, чтобы обеспечить более высокое качество или повысить производительность. Процедура **trade-in** организуется следующим образом: поставщик предоставляет клиенту необходимое оборудование, а из его стоимости вычитает стоимость заменяемой техники, которая оценивается специалистами обеих сторон — заказчика и поставщика. Достигнутое в этом вопросе согласие позволяет предприятию обновить свой производственный парк с минимальным изъятием средств из оборота и избавляет его от хлопот по поиску покупателя или утилизации старой техники. □

США — безусловный лидер мирового лизинга



Лизинговые операции за последние несколько лет стали неотъемлемой частью экономики многих стран. В настоящее время 20–25 % инвестиций в развитых странах приходится на лизинговые операции.

Безусловным лидером на мировом рынке лизинга являются США, на долю которых приходится около 52 % от общего объема лизинга в мире, 25–30 % инвестиций в оборудование осуществляется в форме лизинга, а годовой оборот лизингового рынка в прошлом году составил \$208 млрд. Причины такого стремительного роста — существенные налоговые льготы.

В истории мирового лизинга были и серьезные кризисы. Так, например, в 60-х годах значительное количество независимых лизинговых компаний начали активно заниматься сдачей в лизинг компьютеров фирмы IBM. 50 крупных компаний избрали лизинг IBM-360 в качестве основного направления. Это был действительно прибыльный бизнес, недостатка в клиентах у этих компаний не было. Что произошло дальше, известно всем — появился новый компьютер — IBM-370. Конечно, на тот момент никто не предполагал такого поворота событий, рыночная стоимость IBM-360 начала стремительно падать, их стали возвращать, потянулась сеть неплатежей. Большая часть этих лизинговых компаний разорилась. Гигантские убытки понесли и страховые компании, страховавшие остаточную стоимость компьютеров.

Расцвет лизинговой отрасли приходится на 1970 г. До этого времени в Америке по лизингу в основном приобретали дорогостоящее оборудование, например самолеты, тяжелые грузовики, поезда. Импульсом к повсеместному развитию лизинговой отрасли стало принятие закона о банковских холдинговых компаниях (Bank Holding Company Act). Согласно ему банки могли создавать холдинговые компании и проводить, в том числе, лизинговые операции. Банки ответили на это предложение незамедлительно, побудив повсеместный интерес к лизингу. Они инвестировали значительные средства в развитие новосозданных холдингов, и лизинг стал популярен как доступное средство финансирования приобретения практически любого имущества.

С развитием отрасли возникла необходимость принятия единых принципов учета лизинговых операций. Возглавила этот процесс Комиссия по ценным бумагам США (SEC). Принципы бухгалтерского учета лизинговых операций постоянно совершенствовались, что в конечном счете привело к принятию стандарта финансового учета — FAS 13 в 1976 г. Этот стандарт (действующий и сегодня) позволил внедрить понятные и прозрачные принципы учета лизинговых операций, что способствовало дальнейшему притоку капитала в отрасль, стало стимулом развития рынка корпоративных и долговых бумаг лизинговых компаний.

На протяжении последних 50 лет лизинг в США признан важным политическим инструментом, залогом экономического здоровья экономики и обновления производственной базы. □

ПРЕДСТАВЛЯЮТ:

**ЕДИНСТВЕННАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА
ПО ВСЕМ НАПРАВЛЕНИЯМ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕМАТИКИ**

ИНФОТЕКА

125047 МОСКВА, УЛ. 2-Я БРЕСТСКАЯ, Д. 8
ТЕЛ. 251-55-25, 209-50-05, 250-35-82

E-MAIL: CENTRE@DOM6.RU; WWW.CONCENTRE.RU, WWW.DOM6.RU

ВПЕРВЫЕ В МОСКВЕ!

Уже сейчас Вы можете
оформить подписку
на журнал «С.О.К.» на 2005 год.
Стоимость годовой подписки
(12 номеров) — 792 руб. 00 коп.

Редакционная подписка дает
возможность гарантированного
получения журнала почтой
в индивидуальном конверте.

Для юридических лиц

Для получения счета на подписку
необходимо направить заявку
в ООО Издательский дом
«Медиа Технолджи»
по телефону: (095) 135-98-57,
факсу: (095) 135-99-82
или e-mail: media@mediatechnology.ru
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

Для оформления подписки
необходимо перечислить
в любом отделении Сбербанка РФ
на расчетный счет
ООО Издательского дома
«Медиа Технолджи»
соответствующую сумму.
Для этого используйте уже
заполненный прилагаемый бланк.

**Внимание! Правильно и полностью
заполните обратную сторону бланка.**



Информация о плательщике

(Ф.И.О., адрес доставки)

(индекс, область, город, улица, дом, корпус, квартира, телефон)

Журнал «С.О.К.»

(сантехника, отопление, кондиционирование)

Информация о плательщике

(Ф.И.О., адрес доставки)

(индекс, область, город, улица, дом, корпус, квартира, телефон)

Журнал «С.О.К.»

(сантехника, отопление, кондиционирование)

**Подписной индекс
Роспечати: 84246**

ВНИМАНИЕ!

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «С.О.К.»

НА 2005 ГОД

ДЛЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте.

Уже сейчас Вы можете подписаться на журнал «С.О.К.» на 2005 год
Стоимость годовой подписки (12 номеров) — 792 руб. 00 коп.

Для получения счета на подписку необходимо направить заявку в ООО Издательский дом «Медиа Технолоджи»

по телефону: (095) 135-98-57,

факсу: (095) 135-99-82

или e-mail: media@mediatechnology.ru

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



Извещение



Форма № ПД-4

ООО Издательский дом
«МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»

(наименование получателя платежа)

7736213025

(ИНН получателя платежа)

№ р/с 40702810500000270959

(номер счета получателя платежа)

в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва

(наименование банка и банковские реквизиты)

кор./с 30101810800000000777

БИК 044585777

Подписка на журнал «С.О.К.», с по 2005 г.

(наименование платежа)

Дата _____ Сумма платежа: _____ руб. _____ коп.

Кассир

Плательщик (подпись) _____

ООО Издательский дом
«МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»

(наименование получателя платежа)

7736213025

(ИНН получателя платежа)

№ р/с 40702810500000270959

(номер счета получателя платежа)

в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва

(наименование банка и банковские реквизиты)

кор./с 30101810800000000777

БИК 044585777

Подписка на журнал «С.О.К.», с по 2005 г.

(наименование платежа)

Дата _____ Сумма платежа: _____ руб. _____ коп.

Квитанция

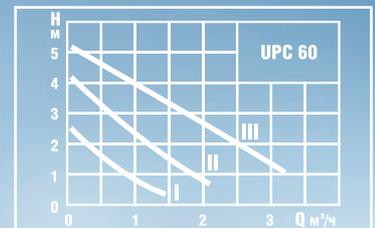
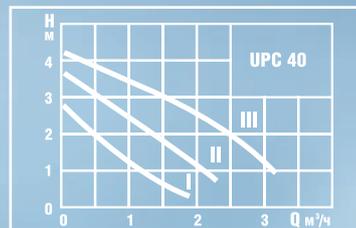
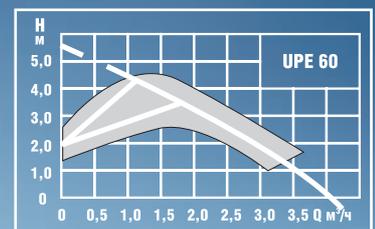
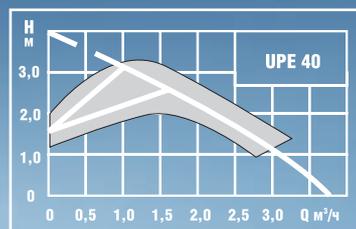
Плательщик (подпись) _____

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 заполните обратную сторону бланка.

**Циркуляционные насосы для систем отопления
серии UPE..., UPC...**



Монтажная длина: 180 мм
Макс. рабочее давление: 10 Бар
Макс. температура воды: 110°C

I, II, III - Ступени мощности



Unitherm Haustechnik GmbH
D-15749 Mittenwalde/Germany
tel.: +49(0)33764 84 210, fax: +49(0)33764 84 211
Internet: www.unitherm-haustechnik.de

Бюро в Москве:
119 119 Москва, Ленинский пр-т 42, корп. 4, офис 42-13
Тел.: +7 (095) 938 8740, факс: +7 (095) 137 8641
Internet: www.unitherm.ru



Comfort with *Quality*

НОВЫМ ГОДОМ!



Heimeier это термостатические клапаны и термостаты высшего качества. Немецкая точность, надежность, многолетние традиции и постоянные инновации.

Термостатические клапаны Heimeier.



IMI
IMI INTERNATIONAL

IMI International
107113 Москва
Сокольнический вал., д. 1/2
Т/ф: 095 739 06 68, 264 62 29
info@imi-international.ru

www.imi-international.net