

сантехника, отопление, кондиционирование



№11 2005
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



АКВА-ТЕРМ
31.01–03.02 2006 г.
НАШ СТЕНД
A1404 «ФОРУМ»



МЫ ПРИВОДИМ ВАШ МИР В ДВИЖЕНИЕ



ООО «КСБ» ул. Пресненский Вал, 27,
стр. 12А, 123557 Москва, Россия
Тел.: +7 095 980-1176. Факс: +7 095 980-1169

www.ksb.com

ISSN 1682-3524
9 771682 3520 2



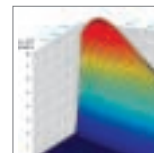
18

*Обратный осмос:
теория, практика,
рекомендации*



36

*Тепловые насосы
продвигаются
в Россию*



64

*Перекрестноточные
рекуператоры:
проблемы и решения*

Измерительная технология третьего тысячелетия

Газоанализатор testo 330

Новое поколение газоанализаторов Testo, созданных с учетом последних требований рынка и использованием новейших разработок устанавливает стандарты газового анализа третьего тысячелетия

Измеряемые параметры : CO , O_2 , CO/H_2 ,

диф. давление дымовых газов

Рассчитываемые параметры: Потери тепла, КПД, расчет CO_2 , точка росы дымовых газов

Дополнительные опции:

- Измерения CO и CO_2 в атмосфере;
- Поиск мест утечек горючих газов;
- Измерение NO , NO низкое

Дополнительные функции:

- Самодиагностика прибора
- Автоматическое распознавание подключенного зонда
- Обнуление газовых сенсоров с зондом остающимся в газоходе
- Память на 200 блоков данных, возможность считывания штрих-кода
- Интерфейс для подключения к системам автоматизации котлов
- Передача данных на ПК и их анализ в виде таблиц или графиков
- Прочный корпус с магнитами
- Возможность распечатки данных на Testo принтере
- Для высоких концентраций CO предусмотрена функция разбавления



testo

Testo AG
www.testo.ru
www.testo330.com
E-mail: info@testo.ru
Тел. (095) 514-50-13

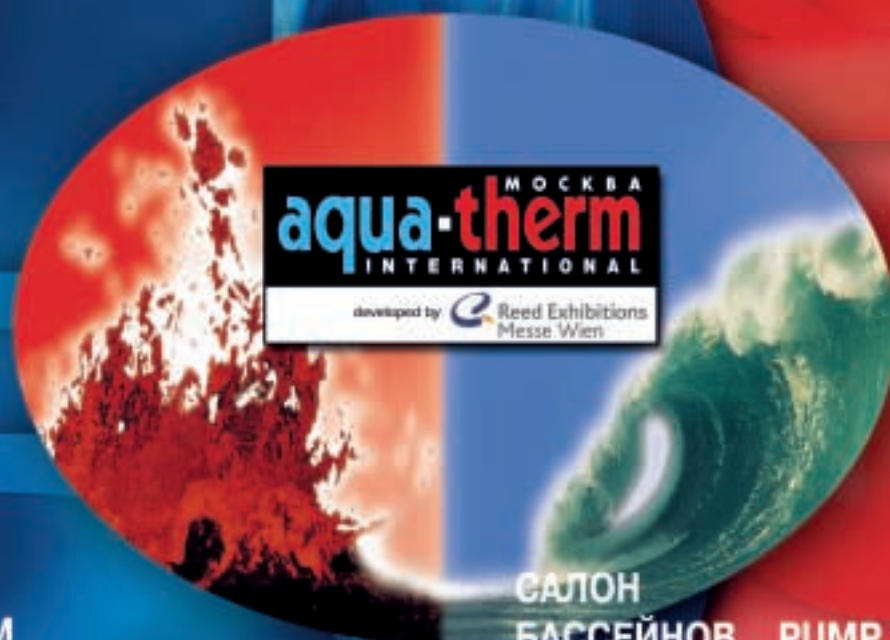
Москва, выставочный комплекс ЗАО "Экспоцентр" на Красной Пресне,
павильоны №2, "Форум"

31 января – 3 февраля

Десятая Международная специализированная выставка

aqua-therm 2006

ВОДА И ТЕПЛО В ВАШЕМ ДОМЕ
ШЕСТОЙ МОСКОВСКИЙ САЛОН БАСЕЙНОВ
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 БАСЕЙНОВ

- аквапарки
- аквариумы
- бани
- бассейны
- камины
- печи
- сауны
- солярии
- фонтаны

PUMP TECH SHOW

- насосы
- насосное оборудование
- насосные установки

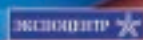
ТРУБЫ И ТРУБОПРОВОДЫ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Организаторы:
фирма M.S.I.



при содействии
ЗАО «Экспоцентр»



Генеральный
информационный
спонсор:



При поддержке
Федерального агентства
по строительству
и жилищно-коммунальному
хозяйству

www.msiexpo.ru, aqua-therm@msiexpo.ru, poolsalon@msiexpo.ru

105-6561; 105-6562



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

ОПТИМАЛЬНОЕ ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ

КВАЛИФИЦИРОВАННАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ ДИЛЕРОВ



**CARRIER
WOLF**



**HITACHI
LG
YORK**



**FRICO
MASTER**



**WATTS
COMAP
TECOFI
SFV**

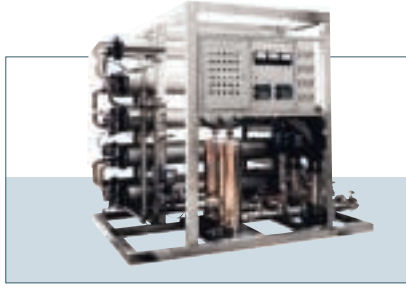
АТЕК – одна из ведущих компаний на рынке кондиционирования, вентиляции и отопления, специализируется на продаже, монтаже, наладке и обслуживании широчайшего спектра оборудования для объектов любой сложности. Компания предоставляет полный комплекс услуг: от консультации специалистов, подбора оборудования и компьютерного проекта до доставки оборудования в любой регион России, монтажа, гарантийного и сервисного обслуживания.

Москва, ул. Берзарина, 20, (095) 221-1234

Астрахань: (8512) 22-66-44, Краснодар: (861) 255-75-97



www.atek.ru



Обратный осмос. Теория, практика, рекомендации

18

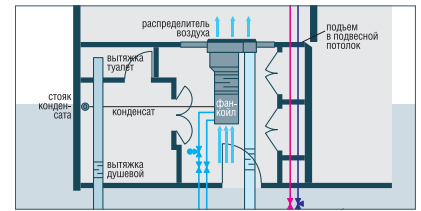
Статья для тех, кто столкнулся с уменьшением производительности и преждевременным выходом из строя обратноосмотических установок. По мнению автора, проблемы в эксплуатации возникают именно из-за недопонимания процессов их функционирования.



Тепловые насосы, покорив США и Европу, уверенно продвигаются в Россию

36

Эксклюзивное интервью с директором европейского подразделения ClimateMaster, одним из ведущих специалистов по тепловым насосам в мире, Брайаном Томпсоном. В продолжение темы — рассказ об отоплении и кондиционировании московского «Ирис Конгресс Отеля» — уникального объекта, где тепловые насосы используются уже 16 лет.



Энергосберегающие системы кондиционирования в гостиничных номерах и апартаментах повышенной комфортности

74

Традиционное применение в гостиничных номерах местных вентиляторных доводчиков создает ряд трудностей в обеспечении надежной работы системы и требует много места и глушителей для их размещения под потолком тамбура. Новая система с доводчиками эжекционного типа устраняет эти недостатки.

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

4

ПРОФЕССИОНАЛ

12

О защите прав потребителей.

12

«Мособлгаз оживился. На местах...»

14

САНТЕХНИКА

16

Высокоэффективные насосы WILLO: эталон в своем классе

16

Обратный осмос.
Теория, практика, рекомендации

18

ОТОПЛЕНИЕ

30

Каскадная система из котлов с модулируемыми горелками. Новая парадигма для промышленного использования

30

Перспективы регионального рынка водогрейных котлов

34

Тепловые насосы, покорив США и Европу, уверенно продвигаются в Россию

36

Практический опыт отопления и кондиционирования при помощи тепловых насосов

42

«Теплая дорожка» как воплощение дизайнерского решения

44

Мировой опыт повышения надежности энергоснабжения и защиты потребителей применим и в России

46

ТСЦ «Купол». Мы делаем жизнь теплее!

56

Системы воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования на основе воздушных теплогенераторов

58

Мир тепла с плоскими радиаторами KERMI

60

Volcano VR — новый лидер рынка воздушного отопления

62

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

64

Обмерзание и конденсация водяного пара в перекрестноточных пластинчатых рекуператорах

64

Рынок бытовых воздухоочистителей растет

68

KX4 — шаг за горизонт. Новая VRF-система от MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES

70

Энергосберегающие системы кондиционирования в гостиничных номерах и апартаментах повышенной комфортности

74

Особенности раздачи теплого воздуха в помещениях с системами воздушного отопления

80

Управление центральным кондиционером по интегральному показателю комфортности

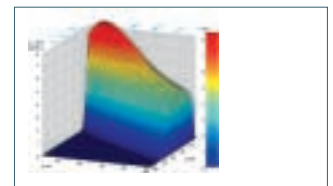
84

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

92

Организация сервисного обслуживания сложного оборудования

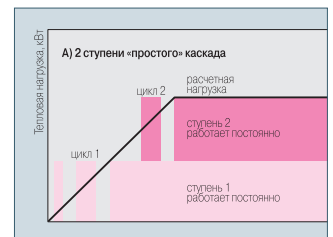
92



Обмерзание и конденсация водяного пара в перекрестноточных пластинчатых рекуператорах

64

Продолжение темы, начатой в журнале «С.О.К.» №1/2005. С помощью приводимых в статье теоретических и опытных данных вы сможете принять верные проектные решения по повышению эффективности работы данных устройств



Каскадная система из котлов с модулируемыми горелками

30

Система «модулируемого» каскада сегодня одна из самых эффективных в решении каскадных систем: она проста в управлении, экономит затраты на монтаж и эксплуатацию, имеет повышенную надежность. Это идеальное решение для отопления частных домов и новая альтернатива промышленным системам отопления.



«С.О.К.» №11/47 2005 г.

Тираж: 15 000 экз.
Цена свободная

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

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

Адрес редакции: Москва, 119991, ул. Бардина, д. 6
Тел.: (095) 135-98-57, факс: (095) 135-99-82
E-mail: media@mediatechnology.ru

Представитель в Санкт-Петербурге:
Тел.: (812) 716-66-01, факс: (812) 312-42-31
E-mail: cok-spb@wrd.ru

Отпечатано в типографии «НФП», Россия

Директор
Михасёв Константин
Главный редактор
Ледяева Юлия
Редактор
Сафонова Евгения
Секретарь
Айнетдинова Олеся
Представитель
в Санкт-Петербурге
Утина Людмила

Отдел рекламы
Смоляницкая Татьяна
Дизайн и верстка
Головки Роман
Админ. электронной
версии журнала
Яшин Владимир
Отдел распространения
Кашин Дмитрий
Пучков Василий
Герасименко Дарья

Электронная
версия журнала
www.c-o-k.ru

Дискуссии
профессионалов
www.forum.c-o-k.ru

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

МАШИНЫ

ИЛИ

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

■ GRUNDFOS

Интенсивное инвестирование
в развитие турецкого производства



Г-н Сорен Соренсен, вице-президент GRUNDFOS

Состоялось открытие новой сборочной линии и нового коммерческого офиса GRUNDFOS в Стамбуле. Инвестиции в новую производственную линию и торговый офис составили 4 млн евро. Первое турецкое коммерческое отделение GRUNDFOS было открыто в 1998 г. На протяжении нескольких последних лет компания показывает стабильный 50-процентный рост объема продаж. В прошлом году торговый оборот предприятия составил 22 млн евро. По словам вице-президента GRUNDFOS, господина Сорена Соренсена, турецкий рынок является чрезвычайно интересным для компании. По прогнозам, в течение следующих трех лет оборот компании удвоится.

■ Покупка производства насосов в Южной Африке

1 ноября GRUNDFOS Group присоединила к себе южноафриканского изготовителя насосов для водоснабжения BRISAN TURBO (Pty) Ltd. Штат сотрудников компании насчитывает 80 человек, ежегодный товарооборот — 50 млн DKK (датских крон).

С. Соренсен прокомментировал: «Африканский рынок водоснабжения основан на огромной потребности в чистой питьевой воде и воде для орошения и полива, мы ожидаем хорошие возможности для ведения бизнеса. С приобретением BRISAN мы укрепляем позиции GRUNDFOS на этом континенте, и, в то же время, приносим инвестиции».

■ YORK International

Реструктуризация компании

YORK International Corporation сообщила о намерении реструктуризировать подразделения компании с целью оптимизации финансовой структуры предприятия и механизма работы с клиентами. Предположительные сроки реализации программы — конец 2005 – март 2007 гг. Реорганизация административных подразделений должна обеспечить прибыль без вычета налогов в размере \$ 35 млн, начиная с 2007 г.

■ TECE

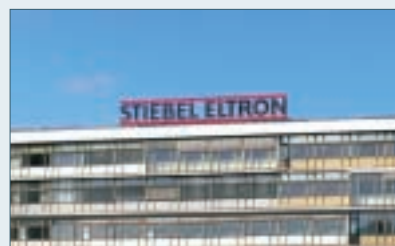
Договор страхования инженерных систем TECEflex пришел в Россию

Теперь и на территории России действует договор между компаниями TECE GmbH&Co и HDI о страховании инженерных систем на основе трубопроводов TECEflex на 1,5 млн евро. Получить такую страховку может профессиональная монтажная организация при соблюдении ряда условий.

■ STIEBEL ELTRON

Заккрытие завода в Берлине

STIEBEL ELTRON Gruppe к 30 июня 2006 г. планирует закрыть свой завод в Берлине. 95-ти сотрудникам руководство предложит переселиться в Хольцминден, где находится главная производственная площадка компании. Там же будет установлено производственное оборудование из Берлина. Предприятие, имеющее более чем 80-летние традиции, производило в столице Германии системы автоматизации и регулировки для своих водонагревателей и отопительных приборов. Перевод мощностей из Берлина, по словам сотрудников предприятия, объясняется нерентабельностью производства. Не исключено, что вместе с заводом из Берлина исчезнет и одна из его достопримечательностей — реклама STIEBEL ELTRON на одной из главных улиц города — Курфюрстендамм штрассе.



ГИДРОСФЕРА®
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Москва, ул. Вавилова 30, (495) 795 3181 (многоканальный)
Санкт-Петербург, Большеохтинский пр-т 10, (812) 224 0903
www.hydrosfera.ru

■ VAILLANT Group

Непредвиденное повышение оборотов

Продавая более чем 1,4 млн настенных котлов в год как в Европе, так и во всем мире, ведущий производитель отопительного оборудования — немецкая компания VAILLANT Group — в первые 9 месяцев достиг неожиданно высокого прироста. Незапланированный высокий прирост проявился как в обороте — на 11% (около 1,274 млрд евро), так и в прибыли до вычета налогов — на 9% (около 127 млн евро). Другие важные достижения компании в 2005 году:

- увеличение чистой прибыли на 107 млн евро (до 117 млн евро);
- увеличение числа сотрудников: на 577 человек (до 8770 человек);
- увеличение торгового оборота во всех регионах;
- увеличение продаж такого оборудования, как настенные газовые котлы, газовые колонки, а также приборов на основе возобновляемых источников энергии;
- увеличение продаж в сегменте бытового оборудования.

Если говорить о процентном увеличении продаж оборудования на важнейших рынках Европы, то сама компания приводит следующие цифры: Германия — на 2%, Франция — на 6%, Испания/Португалия — на 21%, Италия — на 39%. В Великобритании, несмотря на неблагоприятные тенденции всего рынка, ожидается прирост на 21%. Здесь свой успех компания объясняет политической подоплекой, а именно, лоббированием государства принципов защиты окружающей среды, и как результат — применением для отопления оборудования на основе конденсатной техники.

■ DOW CHEMICAL

Строительство в России завода по производству теплоизоляции

Компания THE DOW CHEMICAL Company — лидер в разработке новых наукоемких технологий с годовым объемом продаж более \$40 млрд — объявила об инвестициях в строительство в России завода по производству теплоизоляционных плит из экструдированного вспененного полистирола (XPS) под торговой маркой Styrofoam. Благодаря этому проекту компания DOW становится первой из международных производителей теплоизоляции XPS, инвестирующей в производство в России. Для DOW такое ре-

шение — логичный шаг, продолжающий 10-летние традиции успеха на российском рынке. Завод будет построен в пос. Крюково в 57 км от Московской кольцевой автодороги. Начало производства запланировано на 1-ю половину 2006 г. Плиты будут поставляться не только в регионы России, но и в Беларусь, Казахстан, Украину.

■ К 2010 году рынок только волокнистой теплоизоляции превысит 20 млн м³

Такой прогноз сделал в эфире программы РБК ТВ «В фокусе» (3 ноября с.г.) начальник отдела маркетинга компании ROCKWOOL Russia Олег Волков. «Рынок теплоизоляции в России проходит сейчас стадию взрывного роста. К примеру, в 2002 г. объем рынка волокнистых утеплителей (теплоизоляции из каменной ваты и стекловолокна) составлял около 8,8 млн м³, в 2003 — 9,8 млн м³, а в 2004 — 11,5 млн м³». По оценке г-на Волкова, постепенно соотношение спроса и предложения будет выравниваться, но при этом рынок будет продолжать свой рост. В следующем году он может составить 8–10%.

Как отметила аналитик РБК Вера Ковалева, среди причин огромного спроса на теплоизоляцию — рост цен на энергоносители, повышение и перспективы дальнейшего увеличения тарифов на оплату услуг ЖКХ, а также ужесточение российских строительных норм и правил, бурные темпы строительства зданий и сооружений и необходимость реконструкции существующих.



ГИДРОСФЕРА[®]
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Москва, ул. Вавилова 30, (495) 795 3181 (многоканальный)
Санкт-Петербург, Большеохтинский пр-т 10, (812) 224 0903
www.hydrosfera.ru



protherm

■ UNITHERM

Появление китайских подделок

Вслед за GRUNDFOS (см.: «С.О.К.» №10/2004 стр.6 и №5/2005 стр.16) неприятности, связанные с подделкой насосов, постигли и немецкую компанию UNITHERM. На российском рынке появились китайские подделки циркуляционных насосов, выпускаемых этой фирмой. По словам представителя UNITHERM в России, «...внешний вид и технические данные подделок не имеют ничего общего с насосами UNITHERM, и не нужно быть специалистом, чтобы отличить их от настоящей продукции нашей фирмы». На приведенной ниже фотографии показаны отличия оригинальных насосов UNITHERM от подделок.

Серия UPC и UPE:

Неокрашенное резьбовое соединение

Корпус серого цвета

Пластиковый фланец-шильд с четким текстом, нанесенным лазерным способом



■ PROTHERM

Открытие учебного класса в Москве

В офисе московского представительства фирмы PROTHERM открылся новый учебный класс, оборудованный всем необходимым для проведения занятий. В классе представлен весь модельный ряд настенных и напольных котлов PROTHERM. Открытие класса дает возможность техническим специалистам, монтажникам, менеджерам пройти технические семинары и подробнее ознакомиться с отопительным оборудованием PROTHERM. Обучение будет проводиться специалистами из России и Словакии.

■ Открылся завод по производству стальных панельных радиаторов

В Ижевске открылся завод по производству стальных панельных радиаторов.

Радиаторы выпускаются на современном немецком оборудовании с применением метода рельефной сварки, сообщил коммерческий директор ООО «ТД «ИЗТО» (Ижевского завода теплового оборудования) Семен Садамовский. Образцы радиаторов PRADO, изготовленных из листа толщиной 1,4 мм, специалистам впервые были представлены на выставке Aqua-Therm-2005.

■ На Ставрополье закуплены передвижные котельные

К нынешнему отопительному сезону Министерство жилищно-коммунального хозяйства, строительства и архитектуры Ставропольского края приобрело две новые передвижные мобильные котельные. Их работа была продемонстрирована на инструктивно-методическом сборе в г. Светлограде. Специалисты ГУП СК «Крайтеплоэнерго» смоделировали аварийную ситуацию — отключение котельной Центральной районной больницы Петровского муниципального района вследствие аварии системы газоснабжения. Собравшимся наглядно показали, как будет отапливаться больница на 300 мест, ознакомили с техническими характеристиками и схемой подключения подвижной котельной к инженерным сетям. Подключение занимает не более 3–4 ч. Суммарная мощность двух мобильных котельных — 3 МВт, стоимость — около 6 млн руб. Эти котельные можно подключать к объектам как вместе, так и по отдельности, в зависимости от квадратуры помещения. Они позволят отапливать в автономном режиме объекты общей площадью около 30 тыс. м², поддерживая в помещениях необходимую температуру.

■ DANFOSS

Новые балансировочные клапаны MSV-F Plus с рабочим давлением 25 бар

Компания DANFOSS расширила модельный ряд фланцевых балансировочных



ГИДРОСФЕРА[®]
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

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

клапанов MSV-F Plus. Теперь MSV-F Plus выпускается и с рабочим давлением 25 бар. Эта версия клапанов предназначена для применения в ЦТП, ИТП и системах кондиционирования воздуха. Отличительные особенности клапанов серии MSV-F Plus: сильфонное уплотнение штока клапана (позволяющее использовать клапаны при температуре теплоносителя до 175°C); широкий диапазон типоразмеров — Ду от 15 до 400 мм; тонкая настройка. Клапаны могут использоваться как на воде, так и на гликолевых растворах.

■ VACUFLO

Юбилей бренда

В ноябре всемирно известной торговой марке встроенных систем пылеуборки VACUFLO исполнилось 50 лет. Этому событию была посвящена пресс-конференция, организованная эксклюзивным дистрибьютором оборудования этой марки на территории России, стран СНГ и Балтии Группой компаний «Окна Роста». VACUFLO — первый в мире встроенный пылесос, разработанный американской компанией H-P Products Inc. Уникальная запатентованная технология True Cyclonic, положенная в основу решений VACUFLO, до сих пор обеспечивает непревзойденную среди аналогичного оборудования надежность и стабильность в работе, высокое качество очистки не только напольных покрытий в помещении, но и воздуха в нем. Встроенные пылесосы за рубежом давно не предмет роскоши, а жизненная необходимость. За последние годы интерес к таким системам значительно возрос и в нашей стране. Президент компании SSI, эксклюзивного дистрибьютора VACUFLO в мире, Тодд Риттер привел в своем выступлении следующие данные: ежегодный рост российского рынка встроенных систем пылеуборки составляет 30 %, что более чем в два раза превышает аналогичный показатель для Америки. Отвечая на вопросы журналистов, коммерческий директор компании H-P Products Inc. Дэвид Шенк и коммерческий директор компании «Окна Роста» Ольга Лопатина поделились планами на будущее. Прежде всего, это качественное усовершенствование — будет проработана новая концепция дизайна и внесены некоторые конструктивные улучшения. Д. Шенк пообещал, что это будет «идеальный продукт для России». Кроме того, планируется развитие сектора систем VACUFLO эконом-класса, например, встроенных пылесосов для однокомнатных квартир:

сейчас цена этого решения — от \$ 800 (включая стоимость монтажа, всех элементов и бессрочной гарантии на все коммуникации).

■ HALTON

Мировой лидер в области вентиляционной продукции для воздухораспределения

Финская компания HALTON OY — один из признанных мировых лидеров в области разработки и производства вентиляционной продукции для воздухораспределения. Полный каталог продукции фирмы HALTON состоит из двух томов по 200 страниц каждый. Существует русифицированный интерактивный компьютерный каталог HALTON HIT. Компания «ИнкотехС» представляет продукцию HALTON: воздухораспределители (диффузоры); вентиляционные решетки; вентиляционные клапаны; диффузоры для аудиторий и залов; низкоскоростные воздухораспределители; потолочные устройства кондиционирования воздуха (потолочные охладители); контрольно-измерительные и балансирующие устройства; огнезадерживающие противопожарные и дымовые клапаны; наружные вентиляционные решетки; системы вентиляции для профессиональных кухонь — кухонные зонты и наборные потолки. Вся поставляемая в Россию продукция HALTON сертифицирована и имеет сертификаты соответствия ГОСТ, гигиенические сертификаты ГСЭН и пожарные сертификаты ВНИИПО.

За более подробной информацией обращайтесь по тел. (095) 961-35-40, заходите на сайт www.ikts.ru.

■ CAREL

E-dronica — контроллеры и сетевые решения для комплексного управления водяными чиллер-фанкойлами

Компания CAREL начала серийный выпуск контроллеров, пользовательских терминалов, сетевых компонентов и аксессуаров системы E-dronica — для комплексного управления и оптимизации работы водяных чиллер-фанкойлов. Все компоненты системы E-dronica полностью совместимы с другими контроллерами CAREL. Для сетевого управления используются как собственные протоколы CAREL, так и общепромышленный протокол CANbus.



ГИДРОСФЕРА[®]
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Москва, ул. Вавилова 30, (495) 795 3181 (многоканальный)
Санкт-Петербург, Большеохтинский пр-т 10, (812) 224 0903
www.hydrosfera.ru

HANSGRÖHE

Новые гарнитуры для налива/слива и перелива Exafill S



Компания HANSGRÖHE выводит на рынок новый гарнитур для налива/слива воды в ванну — Exafill S. Это продолжение успешного продукта Exafill, еще более удобное в установке и обслуживании. Необычайно плоский, толщиной всего 38 мм, прочный корпус перелива обеспечивает простой монтаж как за ванной, так и при использовании каркаса для ванны. При монтаже ванн необычных форм очень удобен в использовании гибкий гофрированный шланг, размещенный под корпу-

сом перелива. Специально заново разработанный фирмой Phoenix Design, состоящий из одной части, комплект просто прикрепляется к корпусу системы наполнения. При помощи новой системы наполнения вода подобно потоку устремляется в ванну. Известь удаляется без проблем благодаря встроенной в излив системе Rubit.


imodul®: модульная система скрытого монтажа для душа

А эта новая система разработана компанией HANSGRÖHE для упрощения монтажа. Полностью собираемая на заводе система скрытого монтажа существенно сокращает время монтажа и гарантирует надежность в эксплуатации и герметичность. Сердцем системы imodul® является iBox universal, помещенный в короб из полипропилена шириной 542 мм, высотой 860 мм и глубиной 75 мм. Подводка холодной и горячей воды, соединение с запорно-переключающим вентилем, а также все подсоединения к шести боковым форсункам и ручному душу подключены с рабочей стороны к центральному элементу арматуры. Также вмонтированы выход для верхнего душа и два отдель-

ных выхода для возможного монтажа боковых форсунок через угол. Система imodul® предназначена для самых различных видов монтажа, как непосредственно в стену, так и на нее, она позволяет осуществить более 50 готовых комбинаций с термостатами HANSGRÖHE и AXOR, а также идеально комбинируется с инсталляционными системами наружных стен GEBERIT, KNAUF.

Shower Shower — электроника для очистки душа

Представьте себе: в интернете появилась информация об устройстве Shower Shower — электронной системе для мойки... душа. Эта система крепится на стену ванной и комплектуется блоком дистанционного управления. Как только человек выходит из ванной, она начинает свою работу, очищая душ от остатков мыла, микробов и налета. Она прекратит работу как только душ начнет использоваться или когда дверь в душевую кабину откроется. Система предусматривает три уровня очистки, множество вариантов дизайна и цветовых решений, а стоит — от \$ 1300.



Водогрейные котлы из США
для отопления и горячего водоснабжения
объектов жилого и промышленного назначения

ИДЕАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ДЛЯ КРЫШНЫХ КОТЕЛЬНЫХ

www.laars.ru
(095) 780-36-78

125212, Москва, Кронштадтский б-р, 7 А



**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦИИ И МИКРОКЛИМАТА**

Москва: +7 (495) 961-25-40 (экологически чистый)
info@kts.ru
www.kts.ru

Санкт-Петербург: +7 (812) 449-08-08, 98-08, 99-30, 98-32
peter@kts.ru
www.kts.ru





КРАНЫ ШАРОВЫЕ 11С67П ДУ50-200 РУ16-25, ТС -30 +200, КЛАСС ГЕРМЕТИЧНОСТИ А
РАБОЧАЯ СРЕДА: ГАЗ, ПАР, НЕФТЕПРОДУКТЫ, ВОДА

Луганский завод „Трубопроводной арматуры“ ЗАО „Спецавтоматика“ ТМ „Маршал“

Т. : +380-642-340486, 340987, факс: 464046 e.m. zevz@rambler.ru www.marshal.su www.armatura-center.com





бытовое газовое оборудование

В режиме комфорта

Воронеж, т. (4732) 51-23-32



■ «ТЕПЛОСТАЛЬ»

Новая модификация
стального конвектора «Сталиум»



Компания «Теплосталь» (г. Москва) представляет новую модификацию стального конвектора «Сталиум». Межцентровое расстояние нового прибора — 90 мм, высота — 240 мм, глубина — 82 мм, теплоотдача одного элемента — 0,55 кВт. Как и прежние конвекторы с межцентровым расстоянием 350 мм и 500 мм, новый конвектор выдерживает высокое рабочее давление 20 атм при испытательном 30 атм. И сам прибор, и технология его производства полностью соответствуют российским ГОСТам. Теплоноситель циркулирует по трубной решетке из круглых стальных толстостенных дюймовых труб, а вертикальное оребрение из стальных профильных труб усиливает конвекционную составляющую теплового потока. Конвектор «Сталиум» является цельно-сборным, при его производстве вместо электросварки используется углекислотная, что увеличивает прочность швов. Окрашивают изделие порошковой термоэмалью. Предварительно сварные швы зачищают, а фронтальную поверхность полируют. На складе в Москве конвекторы двух базовых цветов: металл-хром и белый глянецовый.

■ В России могут появиться частные эталоны

На согласование в профильные ведомства отправлен проект нового федерального закона «Об обеспечении единства измерений». Один из самых спорных моментов, обсуждаемых в ходе разработки вопроса, — право собственности на эталоны. В итоге предложен компромиссный вариант: юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям предоставляется право разрабатывать, хранить и применять исходные эталоны, которые в принципе могут выполнять и функции государственных первичных эталонов единиц величин.

Законопроект расширяет сферу деятельности в метрологии для предпринимателей. Его преимуществом является установление пределов распространения сферы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений, а, следовательно, и сферы государственного метрологического надзора.

■ В Москве будут построены мини-теплоэлектростанции

В 2006–2009 гг. в Москве на Люберецкой и Курьяновской станциях аэрации будут построены мини-теплоэлектростанции, — сообщил генеральный директор МГУП «Мосводоканал» Станислав Храменков. Эти станции будут работать на биогазе, образующимся в результате технологической обработки осадков сточных вод. Конкурс на строительство теплоэлектростанций будет объявлен в ноябре этого года, осуществляться строительство будет за счет частных инвесторов.

■ Предельные тарифы на ЖКХ регионы устанавливать не будут

Подготовлен проект закона, предусматривающий «изъятие у субъектов Федерации компетенции по установлению предельных тарифов на услуги ЖКХ». Лимиты будет устанавливать правительство, а субъекты федерации смогут регулировать тарифы в рамках этой нормы.

■ В Кизляре придумали новый метод теплоснабжения

Основной поставщик теплоэнергии города Кизляра — МУП «Тепловые сети» — придумал новую технологию для обеспечения многих микрорайонов теплом во время очередного отопительного сезона. В состав «Тепловых сетей» входят три централизованных тепловых пункта (ЦТП), которые работают на геотермальной воде, а также 10 котельных, использующих природный газ. Предприятие производит так называемое опрессовывание системы перед финишем очередного отопительного периода. Такое кратковременное повышение давления в магистралях позволяет заранее выявить все дефекты в сетях, которые в дальнейшем будут устранены. Благодаря этой

Дюйм®

СОЕДИНЯЯ ЛУЧШЕЕ!

Отопление. Водоснабжение.

Компания «Дюйм» это:

1. Самые современные технологии.
2. Высокое качество продукции, подтвержденное сертификатами.
3. Лучшие оптовые цены.
4. Офисно-складской комплекс европейского уровня — 12000м².
5. Рекламная и техническая поддержка.
6. Бесперебойные поставки более 5000 наименований.
7. Бесплатная доставка по Москве.



Оборудование для систем отопления, водоснабжения, канализации:

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

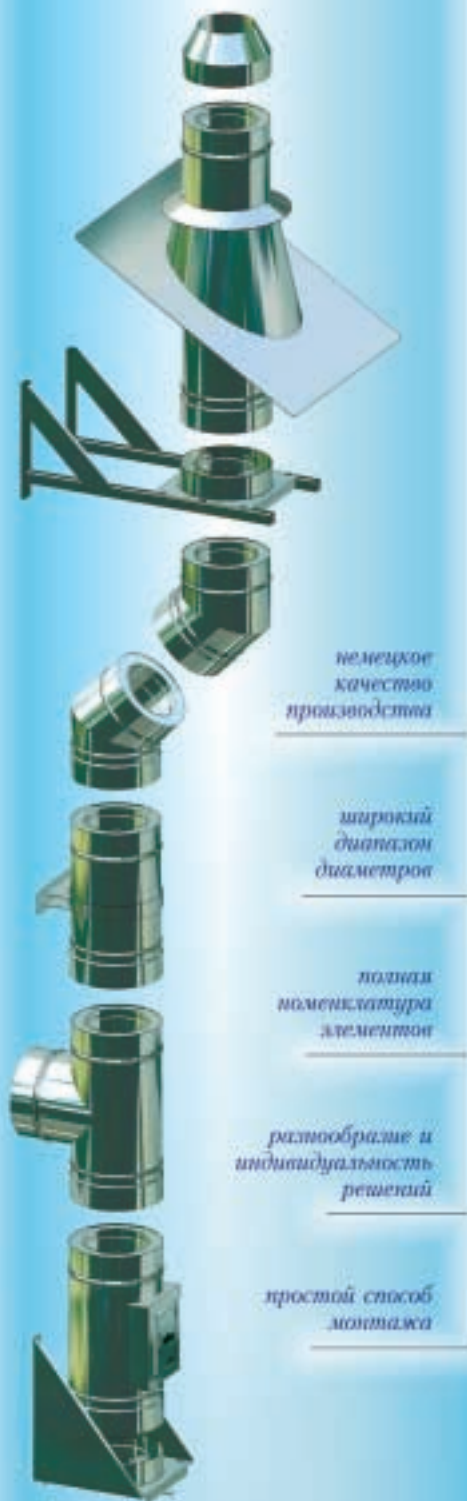
Адрес:

Московская обл., г. Химки,
Вашутинское шоссе, вл. 36
Телефон: (095) 787-71-48
E-mail: duim@duim.ru
www.duim.ru

Филиалы:

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

ДЫМОХОДЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ



немецкое
качество
производства

широкий
диапазон
диаметров

полная
номенклатура
элементов

разнообразие и
индивидуальность
решений

простой способ
монтажа

**Имеется все необходимые сертификаты и разрешения*

инженерно-металлическую поддержку
оказывает
представительство фирмы
"Эка Эдельштайлькамине ГмбХ"
Санкт-Петербург, ул. Возрождения, 20-А

тел.: +7 812 334 3608, факс: +7 812 334 3609
www.gazootvod.ru www.eKa-dymohody.ru
e-mail: info@gazootvod.ru

нехитрой затее в этом году удалось избежать излишней суеты перед началом отопительного сезона. Эту новинку впервые применил главный инженер «Тепловых сетей» Николай Зинченко, и с тех пор здесь забыли о ремонтных работах в ходе отопительного сезона.

■ С Юбилеем!
Поздравляем доктора технических наук, профессора Олега Яновича КОКОРИНА, широко известного ученого, изобретателя, автора многих научных трудов по проблемам кондиционирования воздуха, которому 25 ноября исполняется 80 лет.

Биография этого выдающегося человека служит примером увлеченного труда и преданности науке. Ветеран ВОВ, имеющий награды за боевую доблесть и самоотверженность. Выпускник Краснодарского политехнического института, аспирант МИСИ, Олег Янович уже в те годы начал основательно заниматься проблемами кондиционирования воздуха. Эта научная проблема стала увлечением и смыслом его жизни. Более 30 лет (с 1955 по 1986 гг.) руководил лабораторией кондиционирования воздуха в ЦНИИ промзданий, отдавая все силы науке. Олег Янович написал 6 монографий, 360 статей по проблемам кондиционирования воздуха, автор 70 изобретений, большинство которых воплощены в новые системы кондиционирования воздуха. Желаем Олегу Яновичу здоровья и прекрасного настроения на многие годы, энергии в жизни и работе.



■ В России подготовлены около 100 проектов в рамках Киотского протокола

Около 100 проектов по снижению выбросов парниковых газов подготовлены предприятиями России в рамках Киотского протокола, — сообщил директор департамента госполитики в сфере охраны окружающей среды Министерства природных ресурсов РФ Александр Ишков. «Наиболее масштабные проекты — РАО ЕЭС по переходу на природ-

ный газ вместо угля или мазута. Кроме того, колоссальный резерв — это проекты по ликвидации утечек газа в газораспределительных сетях». Чтобы приступить к реализации проектов, нужна нормативная база, инвесторы, а также механизмы передачи квот. Однако «в отличие от ЕС, Россия имеет определенный резерв, ей требуется не снижать выбросы, а только не превысить уровень 1990 г.», — сказал Ишков. Глава департамента считает, что к 2012 г. можно на 10 % сократить расход энергоресурсов в России без использования крупных инвестиций, просто «идя по пути экономии и эффективного использования имеющихся ресурсов».

Говоря об итогах года, прошедшего со дня ратификации Киотского протокола Россией, Ишков отметил, что вступление документа в силу дало мощный импульс к его реализации во всех странах мира. Говоря о втором этапе реализации Киотского протокола после 2012 г., он отметил, что участие России — «предмет длительных тяжелых переговоров». Ишков считает, что для России, глобального экологического донора, должны быть рассмотрены определенные преференции.

■ Альтернативная энергетика: инвестиции бьют рекорды

В прошлом году инвестиции в альтернативную энергетику достигли рекордно высокого уровня — \$ 30 миллиардов, что составило 20–25 % от всех инвестиций в энергетическую индустрию, сообщает в своем отчете экологическая организация WORLDWATCH Institute (Вашингтон). Сектор энергетики возобновляемых источников вырос в результате правительственной поддержки и частных инвестиций. «Более 48 стран, из которых 14 развивающиеся, имеют собственную политику развития альтернативной энергетики». Большинство из этих стран планируют к 2012 г. — т.е. к завершению первой фазы Киотского протокола — получать от 5 до 30 % всей энергии из возобновляемых источников. Также в отчете WI указано, что эффективность солнечной энергетики в мире возросла на 60 % в год в период с 2000 по 2004 гг., стоимость энергии, получаемой из возобновляемых источников снизилась вдвое по сравнению с 1990–1995 гг., а производство биотоплива из сельскохозяйственных продуктов в 2004 г. превысило 33 млрд л (или 3 % от всего потребляемого в мире бензина).

■ Австралийская компания будет добывать тепло из-под земли

GEODYNAMICS Ltd. намерена построить первую в мире коммерческую электростанцию, использующую геотермальную энергию из специально пробуренной глубокой скважины. Геотермальная энергия всерьез рассматривается в качестве экологически чистой альтернативы ископаемому топливу. В настоящее время подземное тепло коммерчески используется в Соединенных Штатах, Исландии, Японии, Новой Зеландии и на Филиппинах. В России первая Мутновская геотермальная электростанция построена несколько лет назад на Камчатке. Однако до сих пор все геотермальные станции использовали естественные выходы пара из подземных резервуаров и источников. Австралийская компания планирует впервые начать получение энергии непосредственно из тепла земных недр. Технология, получившая название HDR (Hot dry rock), предполагает, что вода закачивается под большим давлением в скважину глубиной от 3 до 5 км. Вода проникает в трещины горячего гранита, расширяется, нагревается и затем по другой скважине поднимается на поверхность. Здесь горячая вода попадает в теплообменник, а полученная от нее энергия используется для испарения другой жидкости с низкой температурой кипения, которая используется для привода паровых турбин. Охлажденная вода вновь поступает в скважину. Конечно, реализовать эту технологию можно не в любом месте, а только там, где залегающий на нужной глубине гранит имеет температуру не менее 250°C. Температура играет ключевую роль — ее снижение на 50°C вдвое повышает стоимость энергии. Подходящее место нашлось в Южно-Австралийской пустыне. Здесь GEODYNAMICS уже пробурила две скважины глубиной 4,5 км, получивших название «Хабанеро-1 и 2», на дне которых температура достигает 270–300°C. Ведутся работы по оценке запасов геотермальной энергии. По предварительным данным, здесь можно получать более 1 ГВт электроэнергии. Ожидается, что в начале 2006 г. будет принято решение о строительстве первой HDR-электростанции. По данным компании GEODYNAMICS, себестоимость геотермальной электроэнергии будет такой же, как у обычных угольных и газовых тепловых электростанций. Это вдвое дешевле ветровой энергии и в 8–10 раз дешевле солнечной. Австралия не подписала Киотский протокол об ограничении выбросов парниковых газов. Тем не менее, страна планирует

выделить 500 млн австралийских долларов (365 млн USD) на поддержку долгосрочных проектов, которые приведут к снижению эмиссии парниковых газов на 2 %.

■ Швеция переходит на чистую энергию

«Швеция откажется от нефти к 2020 г. Мы сделаем это первыми в мире», — заявила министр общественного строительства Мона Салин. По ее словам, более \$ 100 млн ежегодно будут инвестироваться в исследования по применению «зеленой энергии», от ветровой до приливной, сообщают «Новые Известия». Со следующего года домовладельцы будут получать экономическую компенсацию, если они перестанут топить свои жилища дизтопливом и мазутом и перейдут на возобновляемые источники энергии. Государство будет также стимулировать путем налоговых льгот и прямых директив переход транспортного сектора на экологически чистые виды горючего. Будет разработана региональная программа отказа от автомобилей на бензине. Владельцам «экологических» авто разрешат бесплатную парковку в городах, с них будут снимать часть местных налогов. Строительные компании, возводящие дома с энергосберегающими технологиями и пользующиеся возобновляемыми источниками энергии, также получат налоговые скидки и преимущества при получении государственных заказов. Министр подчеркивает, что предложенная программа вполне реализуема. Уже сегодня благодаря умелому сочетанию экономических и технологических инструментов воздействия на энергосектор Швеция занимает одно из ведущих мест в мире по темпам снижения зависимости от ископаемых видов топлива. Рост промышленности за последнее десятилетие составил 70 %, но использование нефтепродуктов при этом осталось на прежнем уровне.

■ Вакансия

Предприятие приглашает инженеров-консультантов, менеджеров по продаже оборудования для систем отопления и тепловодоснабжения

Муж/жен., 25–45 лет, ПК, в/о (спец. ОБ, ТГВ, теплотехника, теплофизика), опыт продаж оборудования.

Обязанности: консультации, работа по договорам. З/п — до \$ 2000.

Факс 482-40-29, mail@teplosystems.ru

СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИИ, ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

- Алюминиевые и стальные радиаторы **Calidor Super (Fondital), Stelrad**
- Котельное оборудование **Biasi**
- 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
IMPORT**
ГРУППА КОМПАНИЙ



www.teploimport.ru

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

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия: Москва:	(095) 995 5110
Санкт-Петербург:	(812) 271 6118
Волгоград:	(8442) 930 905
Екатеринбург:	(3432) 399 943
Казань:	(8432) 729 258
Красноярск:	(3912) 211 111
Нижний Новгород:	(8312) 668 503
Пермь:	(3422) 199 105
Ростов-на-Дону:	(8632) 923 473
Азербайджан, Баку:	(99412) 465 8283
Беларусь, Минск:	(37517) 296 1141
Грузия, Тбилиси:	(99532) 921 545
Казахстан, Алматы:	(3272) 746 415
Молдова, Кишинев:	(37322) 471 516
Украина, Киев:	(38044) 206 1265
Латвия, Рига:	(371) 746 8072
Литва, Вильнюс:	(3705) 245 8828
Эстония, Таллинн:	(372) 656 3680

О защите прав потребителей

Хотим мы этого или нет, но в повседневной жизни все мы потребители. Потребители товаров, услуг, работ. Каждый день мы вступаем в разного рода правоотношения: купли-продажи — приобретаем продукты, предметы обихода; заказываем услуги и т.д. Буквально каждый наш шаг — это потребление гигантского количества товаров и услуг. Мы питаемся, одеваемся, пользуемся транспортом, услугами связи, делаем ремонт. Другими словами, вся наша жизнь — это цепочка потребления: от самых простых продуктов и товаров, например, батона хлеба, до самых сложных, например, автомобилей и грузоперевозок. Подчас гражданину самому трудно разобраться в многочисленных нормах и правилах, касающихся его прав как потребителя. Возникают многочисленные вопросы: кого закон считает потребителем, изготовителем, продавцом, исполнителем, в каких отношениях находятся потребитель с изготовителем, исполнителем, продавцом, что означает право потребителя на качество товара, что такое ненадлежащее качество товара, что такое недостаток и существенный недостаток в товаре, какой товар ненадлежащего качества можно заменить, к кому обращаться в случае покупки некачественного товара, возникают многие другие вопросы. В законодательстве о защите прав потребителей есть три схожих понятия: гарантийный срок, срок службы и срок годности. Так в чем же разница между этими понятиями? Попробуем ответить на этот вопрос, используя примеры из жизни.

Илья Сергеевич ФЕДОРОВ

юрист Московской коллегии адвокатов «Легис Групп» (Москва)



Образование: Московский инженерно-физический институт (технический университет), факультет «Информационная безопасность», специальность «Юриспруденция», специализация «Государственно-правовая». Специализируется на правовом сопровождении вопросов информационной безопасности, интеллектуальной собственности, коммерческой тайны.

Опыт работы: в МКА «Легис Групп» — юридические консультации по телефону и через интернет. Помощник адвоката.

Имеет опыт работы в области трудового, семейного права, а также в области защиты прав потребителей.

Московская коллегия адвокатов «Легис Групп» имеет значительный опыт работы в арбитражных судах и судах общей юрисдикции: в сфере недвижимости, в корпоративных спорах, в спорах с государственными органами и муниципальными образованиями, правовой защите от уголовного, налогового преследования граждан и организаций. В числе клиентов «Легис Групп» — российские и иностранные инвестиционные, транспортные, телекоммуникационные компании, предприятия нефтяной и газовой отрасли, теплоснабжающие предприятия и др.

В числе клиентов «Легис Групп» — российские и иностранные инвестиционные, транспортные, телекоммуникационные компании, предприятия нефтяной и газовой отрасли, теплоснабжающие предприятия и др.

Итак, в соответствии с п. 6 ст. 5 Закона РФ «О защите прав потребителей» (далее — Закон), **гарантийный срок** — период, в течение которого в случае обнаружения в товаре недостатка изготовитель (исполнитель, продавец) обязан удовлетворить требования потребителя, установленные статьями 18 и 29 Закона (безвозмездное устранение недостатков товара или выполненной работы, соразмерное уменьшение покупной цены; замены на товар аналогичной марки (модели, артикула); расторжения договора купли-продажи и т.д.). **Гарантийный срок** может устанавливаться как изготовителем, так и продавцом. Допустим, вы приобрели котел отопительный. На него установлен **гарантийный срок**, скажем, 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. В случае если котел выходит из строя в течение этих 18 месяцев, то все расходы по его ремонту несет продавец (изготовитель).

Срок службы — период, в течение которого изготовитель (исполнитель) обязуется обеспечивать потребителю возможность использования товара (работы) по назначению и нести ответственность за существенные недостатки, возникшие по его вине (п. 1 ст. 5 Закона). На котел установлен гарантийный срок — 18 месяцев, а **срок службы** — предположим, 10 лет. Это значит, что по истечении гарантийного срока изготовитель несет ответственность за **существенные недостатки** товара, возникшие по его вине (но не по вине потребителя). Под **существенными недостатками** Закон подразумевает неустранимые недостатки или недостатки, которые не могут быть устранены без несоразмерных затрат времени, или выявляются неоднократно, или проявляются вновь после их устранения, или другие подобные недостатки.

Срок годности — период, по истечении которого товар (работа) считается непригодным для использования по назначению. Перечень таких товаров (работ) утверждается Правительством Российской Федерации (п. 4 ст. 5 Закона). **Срок годности** можно считать разновидностью срока службы, но только для определенного вида товаров. К таким товарам относятся продукты питания, парфюмерно-косметические товары, медикаменты, товары бытовой химии и иные подобные товары.



Вопрос: «Я купил погружной насос для колодца. На него установлен гарантийный срок 2 года. Через 8 месяцев он сломался. К кому я должен обращаться для его ремонта и какие при этом документы будут нужны?»

В данном случае есть два варианта: либо продавец будет осуществлять гарантийный ремонт (в случае, если у него есть собственные мастерские), либо эта обязанность возлагается на изготовителя. При заключении договора купли-продажи вам вместе с товаром должны были выдать гарантийный талон (с указанием местонахождения гарантийных мастерских), кассовый чек, товарный чек. Этих документов будет достаточно для осуществления гарантийного ремонта.

Вопрос: «Что такое производственный брак и что я могу потребовать от продавца (изготовителя) в случае, если я приобрел бракованный товар?»

В законодательстве чаще используется термин «недостаток товара». Недостаток товара — несоответствие товара или обязательным требованиям, предусмотренным законом либо в установленном им порядке, или целям, для которых товар такого рода обычно используется, или целям, о которых продавец (исполнитель) был поставлен в известность потребителем при заключении договора. Потребитель, которому продан товар ненадлежащего качества, если оно не было оговорено продавцом, вправе по своему выбору потребовать:

- безвозмездного устранения недостатков товара или возмещения расхо-

дов на их исправление потребителем или третьим лицом;

- соразмерного уменьшения покупной цены;
- замены на товар аналогичной марки (модели, артикула);
- замены на такой же товар другой марки (модели, артикула) с соответствующим перерасчетом покупной цены;

Потребитель вместо предъявления этих требований вправе отказаться от исполнения договора купли-продажи и потребовать возврата уплаченной за товар денежной суммы. По требованию продавца и за его счет потребитель должен возвратить товар с недостатками.

При этом потребитель вправе потребовать также полного возмещения убытков, причиненных ему

вследствие продажи товара ненадлежащего качества.

В отношении технически сложных и дорогостоящих товаров требования потребителя об их замене на товары аналогичной марки (модели, артикула), а также о замене на такие же товары другой марки (модели, артикула) с соответствующим перерасчетом покупной цены подлежат удовлетворению в случае обнаружения существенных недостатков товаров. Перечень технически сложных товаров утверждается Правительством Российской Федерации.

Отсутствие у вас кассового или товарного чека либо иного документа, удостоверяющих факт и условия покупки товара, не является основанием для отказа в удовлетворении его требований.

Вопрос: «У меня лопнул радиатор (батарея домашнего отопления), в результате горячей водой был полностью испорчен новый дорогой паркет. Кто в данной ситуации должен будет возмещать мне причиненный ущерб?»

В данной ситуации в первую очередь необходимо обратиться в экспертное учреждение и провести соответствующую экспертизу. Если в результате экспертизы будет установлено, что радиатор лопнул в результате заводского брака, необходимо будет обратиться с претензией о добровольном возмещении причиненного ущерба в досудебном порядке к изготовителю данного оборудования. В соответствии с п. 1 ст. 7 Закона потребитель имеет право на то, чтобы при обычных условиях его использования, хранения, транспортировки и утилизации был безопасен для жизни, здоровья потребителя, окружающей среды, а также не причинял вред имуществу потребителя. Вред, причиненный жизни, здоровью или имуществу потребителя вследствие конструктивных, производственных, рецептурных или иных недостатков товара, подлежит возмещению в полном объеме (ст. 14 Закона).

Вред, причиненный жизни, здоровью или имуществу потребителя, подлежит возмещению, если вред причинен в течение установленного срока службы или срока годности товара. Таким образом, следует обратиться к изготовителю товара с претензионным письмом (досудебный порядок). Требования потребителя о возмещении убытков, причиненных потребителю вследствие продажи товара ненадлежащего качества, должны быть удовлетворены в течение



10 дней с момента получения претензии (ст. 22 Закона). В противном случае следует обратиться с иском в суд по месту нахождения ответчика (его юридическому адресу).

Если экспертиза покажет, что поломка радиатора произошла в результате некавалифицированного обслуживания данного агрегата (недостаток услуг, работ при монтаже), то с претензией необходимо обращаться в обслуживающую организацию (например, РЭУ, ДЕЗ и т.д.). Бывают также случаи, когда экспертиза показывает, что разрыв радиатора произошел вследствие нарушения требований инструкции по эксплуатации радиатора. То есть разрыв происходит по вине потребителя.

Очень часто в результате подобного рода поломок происходит залив квартиры (или нескольких квартир), расположенной этажом ниже. В этой ситуации практически в 100% случаев соседи предъявляют претензии именно к собственнику (нанимателю) квартиры. Здесь также наиболее разумным действием, которое может исключить материальную ответственность перед третьими лицами, является проведение экспертизы.

Вопрос: «Я приобрел газовый котел для отопления загородного дома. Котел исправен. Могу ли я его обменять у продавца на другой, т.к. он не подходит мне по размеру (не встает в нишу на кухне)?»

В соответствии со ст. 25 Закона Потребитель вправе обменять непродовольственный товар надлежащего качества на аналогичный товар у продавца, у которого этот товар был приобретен, если указанный товар не подошел по форме, габаритам, фасону, расцветке, размеру или комплектации. Потребитель имеет право на обмен непродовольственного товара надлежащего качества в течение четырнадцати дней, не считая дня его покупки.

Обмен непродовольственного товара надлежащего качества проводится, если указанный товар не был в употреблении, сохранены его товарный вид, потребительские свойства, пломбы, фабричные ярлыки, а также имеется

товарный чек или кассовый чек либо иной подтверждающий оплату указанного товара документ.

В законе есть ограничение на обмен некоторых видов товаров. Перечень таких товаров, не подлежащих обмену, утверждается Правительством Российской Федерации.

В данном случае вы не можете произвести обмен газового котла, т.к. бытовое газовое оборудование относится технически сложным товарам бытового назначения и обмену на аналогичный товар не подлежит в соответствии с п. 11 Перечня. □

Нижеследующий вопрос сформирован из обращения к специалистам на нашем форуме, в результате которого развернулась целая дискуссия (www.forum.c-o-k.ru, «Газоснабжение»):

«Мособлгаз ОЖИВИЛСЯ. На местах...»



Ареал Серпуховского межрайонного треста газового хозяйства. Пошли по домам люди из треста. Молодая и очень «борзая» девочка их возглавляет. Стук в ворота. «Кто там?» — «Газовщицки!» Быстрым и уверенным шагом идут в дом. «Какой котел у вас стоит? АОГВ? В моих бумагах обозначен АГВ-80!» — «Ну как же, он три года назад потек, мы заменили на АОГВ Жуковский, ваша же бригада из треста нам и меняла...» «А почему акта на замену котла нет? Устранить немедленно! Срок одна неделя! Потом отключаем газ!»

Далее: «Какая плита у вас стоит? «Индезит»? Почему «Индезит»? Где

акт на замену плиты? Да еще, «Индезит» трест не обслуживает. Заключайте где хотите годовой договор на обслуживание газовой плиты. Срок — неделя! Иначе отключаем газ!»

«Где акт на дымоходы? Бегом в ВДПО! Иначе через неделю отключаем газ!» (Акт в ВДПО сейчас стоит 560 руб., но надо оплатить инспектору ВДПО такси от него до нас и обратно!) «Какая газколонка у вас? «Протон»? Где договор на обслуживание? Предоставить! Иначе через неделю отключаем газ!»

И все в таком духе. Понятно, все это, безусловно требуется по закону, по правилам. И акт на дымоходы мы сами обязаны предоставлять им ежегодно.



Вот только потом, в тресте, людям предлагается «оформить» замену котла (у кого она не оформлена) за 5000 руб. Акты на замену плиты — дешевле, точную цифру не скажу. На случай несоответствия сечения дымохода выхлопному патрубку котла резво предлагается своя, трестовская бригада, которая быстро и дорого соорудит новый подвесной дымоход. Который даже халтурой назвать трудно. Зато дымоход, сооруженный этой бригадой, оформляется актом даже без визита инспектора.

Кстати сказать, время для подобных визитов выбрано крайне удачно. Не беда, что у людей нет денег на оформления-переделки — жить захотят, найдут. И еще: АГВ-80 и АГВ-120, которые у нас до того стояли, почти все выработали свой ресурс и были людьми заменены в основном на жуковские АОГВ. А у тех, как известно, выхлоп больше, чем 100 мм внутреннего сечения имеющихся дымоходов у людей. Вот тут-то им (газовщикам) вообще раздолье. «Ах, у вас дымоход меньше чем выхлоп котла! Переделать дымоход! Срок — неделя, иначе отключим газ». И угрозы отключения газа не голословные — нескольким уже отключили.

Раньше было проще. Проще для нас, тех, кто живет не в коттеджах, а в домах поменьше. Заменял плиту раз в 15 лет, и живи себе на здоровье дальше. Сейчас все ринулись «зарабатывать» на «низовой прослойке общества». Причем не просто зарабатывать, а пользуясь своей безграничной монополией. В начале лета местный Энергосбыт по домам ходил, первый раз лет так за двадцать. А теперь еще и газовщики... Что будет дальше?»



Комментирует Илья ФЕДОРОВ:

«Ситуация, о которой разгорелся спор, крайне неприятна. Причем все это напоминает даже не современную российскую действительность, а, скорее советский период, когда граждан можно было обязать совершать те или иные действия или же отказаться от их совершения. Наверно нет смысла говорить о монопольном характере действий сотрудников Серпуховского межрайгаза, поскольку об этом уже немало сказано, да и подобная ситуация, на мой взгляд, в настоящий момент наблюдается во многих уголках нашей необъятной Родины.

Однако в данной ситуации можно постараться минимизировать финансовые затраты на приобретение необходимого оборудования, заказ сопутствующих услуг, а также сохранить свои нервы.

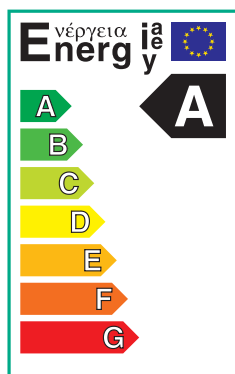
Во-первых, если к вам в дом приходят люди («борзые» девочки, мальчики и т.д.) и требуют предоставления возможности для проведения технических проверок, нужно удостовериться, действительно ли эти люди те, за кого себя выдают и есть ли у них достаточные полномочия для проведения соответствующих проверок и инспектирования. Для этого необходимо попросить у этих людей документы, удостоверяющие личность. Если указанные документы вам не предоставлены или же получен отказ в их предоставлении, вы можете не пускать этих людей в дом, ссылаясь на ст. 25 Конституции РФ, которая гласит: «Жилище неприкосновенно. Никто не вправе проникать в жилище против воли проживающих в нем лиц иначе как в случаях, установленных федеральным законом, или на основании судебного решения». В случае же настоятельных попыток войти в дом, можно вовсе вызвать сотрудников милиции, сказав им, что в ваш дом пытаются проникнуть неизвестные. Таким образом, можно выиграть немного времени и основательно подготовиться к следующему визиту, который уже не будет неожиданностью.

Во-вторых, очевидно, что данные правоотношения подпадают под действие Закона РФ «О защите прав потребителей». Межрайонный трест газового хозяйства (далее —

трест) оказывает услуги, в т.ч. по монтажу, установке, а также оформлению газопровода. Жители домов, которые хотят провести, проводят или уже провели газопровод, являются потребителями услуг, предоставляемых трестом. В размещенном на форуме перечне документации, необходимой для оформления вновь строящегося газопровода, в первом абзаце («Получение технических условий») содержится фраза: «Получение ТУ возможно при приобретении оборудования в магазине треста на сумму 10 тыс. руб. с визой директора магазина» (п. 1), «При установке импортного котла трест обязывает приобретать котлы марки THERM в магазине треста» (п. 11). В соответствии с п. 2 ст. 16 Закона РФ «О защите прав потребителей», запрещается обуславливать приобретение одних товаров (работ, услуг) обязательным приобретением иных товаров (работ, услуг). Убытки, причиненные потребителю вследствие нарушения его права на свободный выбор товаров (работ, услуг), возмещаются продавцом (исполнителем) в полном объеме. Кроме того, п. 1 ст. 421 ГК РФ гласит: «Граждане и юридические лица свободны в заключении договора. Понуждение к заключению договора не допускается, за исключением случаев, когда обязанность заключить договор предусмотрена Гражданским Кодексом, законом или добровольно принятым обязательством». Совершенно очевидно, что в данной ситуации присутствует прямое нарушение гражданского законодательства.

В данной ситуации я посоветовал бы гражданам, чьи права были нарушены подобным образом, обратиться в суд. Причем не нужно бояться этого делать. Любые действия (бездействие) сотрудников (должностных лиц) треста можно обжаловать в судебном порядке. Кроме того, считаю целесообразным пожаловаться в Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, а также в Федеральную антимонопольную службу, поскольку налицо явная монополизация соответствующего рынка услуг. Чем больше будет количество жалоб, тем быстрее и эффективнее будут предприняты ответные действия со стороны указанных органов. □

Высокоэффективные насосы WILO: эталон в своем классе



Вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности производства приобретают сегодня все большую актуальность. Рост стоимости электроэнергии ощутимо сказывается как на бюджете домохозяйств, так и на себестоимости продукции отечественных предприятий, вынуждая потребителей и собственников производств искать способы снижения затрат. Для жителей стран Европы экономия энергии уже давно стала осознанной необходимостью и превратилась в норму жизни. Требования рынка заставили производителей бытовой техники выработать общие стандарты и маркировки эффективности энергопотребления и выпускать все больше оборудования, обладающего энергосберегающими свойствами.

В 2005 г. классификация по энергосберегающим показателям была введена также для маркировки насосного оборудования. Корпорация WILO AG и другие ведущие производители циркуляционных насосов в сотрудничестве с ассоциацией европейских производителей насосов EUROUMP добровольно объединились и выработали стандарты маркировки эффективности энергопотребления для своей продукции. Результатом сотрудничества производителей насосов стали разработка и внедрение классификации энергопотребления. Критерий, используемый для этого, предполагает сопоставление энергопотребления конкретного исследуемого насоса с энергопотреблением стандартного насоса, обладающего такой же гидравлической мощностью. Согласно новой маркировке, насосы подлежат простой и четкой классификации в зависимости от уровня эффективности энергопотребления, заложенное в их рабочие характеристики.

Классификация энергетической эффективности отопительных насосов производится на основании измерений. Измеряется потребляемая мощность насосов в четырех различных рабочих точках в соответствии с профилями загрузки. Результатом вычислений является индекс энергоэффективности (*EEI*). Чем он ниже, тем меньше электроэнергии потребляет насос и тем выше его энергетический класс. В табл. 1 приведены диапазоны значений индекса энергоэффективности для всех энергетических классов.

Разница в расходе энергии между двумя соседними классами составляет около 20 % от принятого за основу энергопотребления класса *D*. То есть насос класса *A* потребляет около трети электроэнергии от уровня потребления насоса класса *D*. Экономичность насоса более высокого энергетического класса может быть, таким образом, вычислена с помощью усредненных значений потребления энергии. Например, если

насос класса *D* со средней потребляемой мощностью $P = 400$ Вт заменить насосом одинаковой с ним гидравлической мощности класса *A*, то он будет потреблять около $P = 0,33 \times 400 \text{ Вт} = 132$ Вт. Таким образом, специалисты и конечные пользователи смогут с помощью известной классификационной системы самостоятельно определить энергетическую эффективность применяемого ими оборудования.

Еще в 2001 г. концерн WILO AG совершил «квантовый скачок» в области оптимизации потребления электроэнергии отопительными насосами, выпустив насос *Stratos* — эталон современных высокоэффективных циркуляционных насосов с «мокрым» ротором. Сегодня *Stratos* задает планку энергосбережения для всего класса *A*. К классу эффективности энергопотребления *B* отнесены энергосберегающие насосы. Стандартные же насосы WILO будут обеспечивать эффективность энергопотребления не ниже класса *C*.

Класс энергетической эффективности **A** — это новая отличительная особенность циркуляционных насосов WILU. Существующие насосы перекрывают диапазон от 0,09 до 1,3 кВт. Несмотря на очень высокие требования к насосам класса **A**, их линейка пополняется с каждым годом, и уже сегодня существуют высокоэффективные системы не только для больших жилых и производственных зданий, но и для частного жилья. Осенью 2005 г. в серийное производство был запущен новый **высокоэффективный циркуляционный насос Stratos-Eco** для небольших строений и коттеджей. Делая эти насосы частью своих инженерных систем, частные домовладельцы получают возможность существенно сокращать затраты на энергопотребление. Технологии нового поколения, применяемые при производстве этого насосного оборудования, позволяют добиться снижения потребления электроэнергии до 80 % по сравнению со стандартными насосами.

Насосы серии Stratos-Eco, предназначенные для систем отопления, заменяют существующие модели серии ProfiStar. Новая серия высокоэффективных циркуляционных насосов **Stratos-Eco-Z** предназначена для обеспечения циркуляции горячей воды в системах ГВС и заменяет серию предыдущего поколения Wilo-Star-ZE. Обе серии нового поколения уже сейчас могут быть включены в проект и использоваться таким же образом, как их предшественники. Все насосы серии **Stratos-Eco** оснащены синхронными моторами с ротором на постоянных магнитах, которые хорошо зарекомендовали себя в **серии Stratos**. Благодаря этому достигнуто низкое энергопотребление, и именно эта технология отличает высокоэффективные насосы от стандартных и энергосберегающих насосов. Высокоэффективный синхронный мотор объединяет в себе все преимущества насосов с «мокрым» ротором и высокую экономичность. Кроме того, для достижения еще более



высокого значения КПД, была оптимизирована гидравлическая часть насоса **Stratos-Eco**. Электроника, применяемая в новых насосах, — совершенно новая разработка, обеспечивающая возможность бесступенчатого изменения частоты вращения ротора мотора, что позволяет поддерживать постоянный перепад давления и потреблять только ту мощность, которая необходима системе при данных условиях.

Благодаря применению новой конструкции ротора, выполненного на постоянных магнитах, пусковой крутящий момент у этого насоса почти в три раза выше, чем у любого из насосов для систем отопления сопоставимой мощности предыдущего поколения. Все это, в сочетании с новым фильтром и функцией деблокирования, обеспечивает гарантированный быстрый запуск и надежную работу насоса. Насос быстро монтируется, а основные настройки, как и в предыдущих моделях, могут легко быть заданы с помощью лишь одной «красной кнопки».

Все **высокоэффективные насосы серии Wilo-Stratos-Eco** серийно оснащены теплоизоляционными кожухами. Другие важные особенности: возможность автоматического снижения потребляемой мощности в ночное время (Autopilot) и задание рабочих параметров насоса с помощью «красной кнопки». Эти циркуляционные насосы с «мокрым» ротором могут применяться в отопительных системах при температуре перекачиваемой жидкости от +15 до +110°C. □

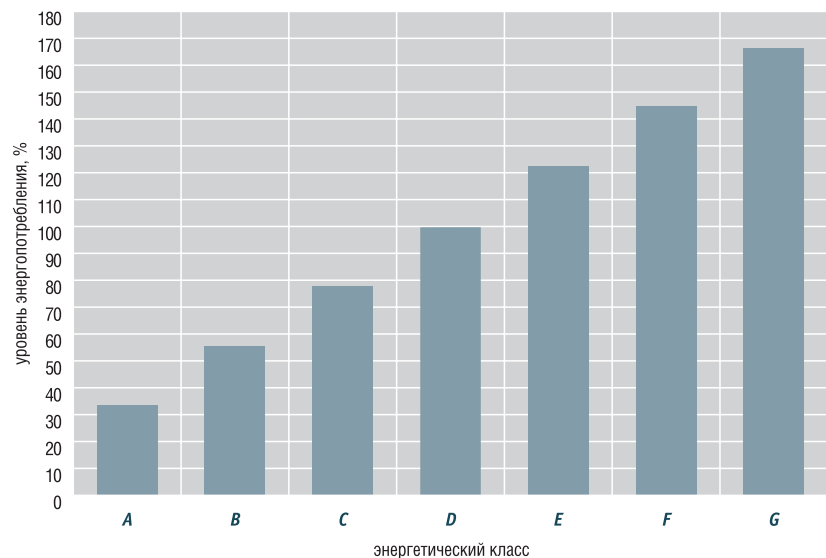


Рис. 1. Сравнительные показатели энергопотребления насосов с одинаковой гидравлической мощностью

Табл. 1. Индексы энергоэффективности для всех энергетических классов

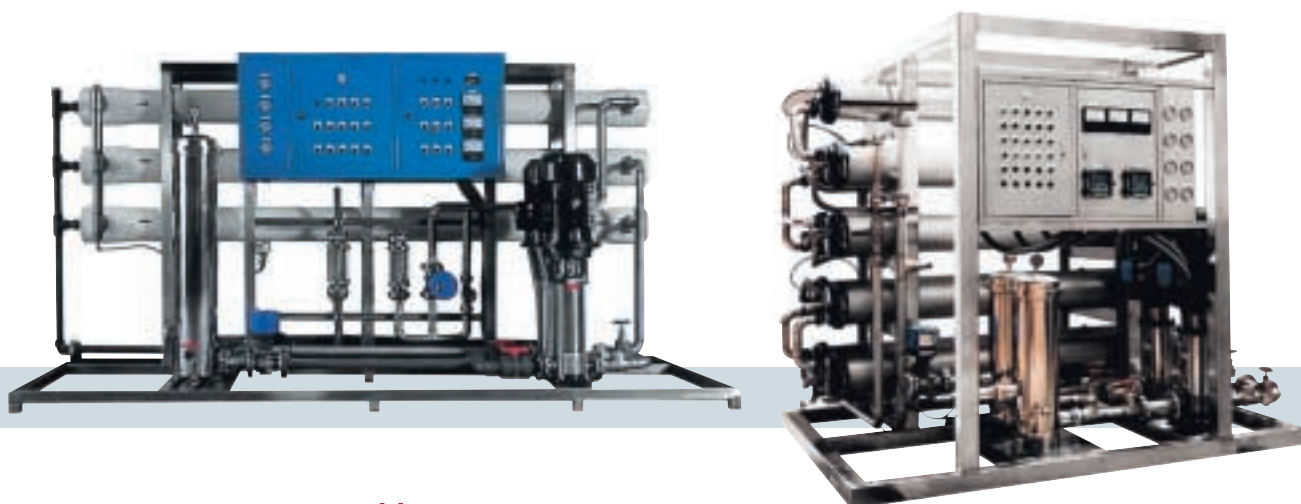
Энергетический класс	Индекс энергоэффективности (EEI)
A	$EEI < 0,4$
B	$0,4 \leq EEI < 0,6$
C	$0,6 \leq EEI < 0,8$
D	$0,8 \leq EEI < 1,0$
E	$1,0 \leq EEI < 1,2$
F	$1,2 \leq EEI < 1,4$
G	$1,4 \leq EEI$

ООО «ВИЛО РУС»



Pumpen Intelligenz.

Тел. (095) 781-06-90
Факс (095) 781-06-91
E-mail: wilo@orc.ru
www.wilo.ru



ОБРАТНЫЙ ОСМОС. Теория, практика, рекомендации

Как показывает практика последнего десятилетия, освоенная не так давно технология обратного осмоса сегодня завоевала популярность на уровне массового применения в производственных процессах, особенно при очистке воды. Вместе с тем уже сейчас многие предприятия сталкиваются с уменьшением производительности и даже преждевременным выходом из строя обратноосмотических установок. По мнению автора следующего материала, причина этого — недостаточное понимание процессов функционирования, которое приводит к ошибкам эксплуатации.

Сергей ЧЕРКАСОВ, генеральный директор
ИТЦ «Мировые водные технологии»,
info@wwtec.ru

Области применения обратного осмоса

Спектр применения технологии обратного осмоса очень широк. Условно его можно классифицировать на две основные группы:

- 1. Очистка растворителя.** В этом случае продуктом является пермеат.
- 2. Концентрирование растворенного вещества.** В этом случае продукт — концентрат.

Основное направление, в котором применяется обратный осмос, — очистка воды, главным образом обессоливание (в т.ч. морской) для получения воды, пригодной к употреблению в пищу. Другая важная область — использование обратноосмотических установок на стадии предварительного обессоливания воды при производстве ультрачистой воды для полупроводниковой, медицинской и теплоэнергетической отраслей промышленности. На стадии концентрирования обратный осмос широко используется в пищевой промышленности (концентрирование фруктовых соков, сахара, кофе) и в молочной промышленности (для концентрирования молока на начальной стадии сыроделия), а также при очистке сточных вод (в гальванике для концентрирования гальваностокков).

Состав установки обратного осмоса

Теперь давайте остановимся на назначении отдельных составляющих установки обратного осмоса. На рис. 1 представлена принципиальная технологическая схема типовой одноступенчатой обратноосмотической установки. На рис. 2 приведен

общий вид установки. Первая стадия процесса обратного осмоса — тонкая очистка исходной воды от механических примесей. Обычно для этого используются фильтры патронного типа, размещаемые в однопатронных или мультипатронных фильтродержателях, в зависимости от производительности обратноосмотической установки. По типу такие фильтры ►►

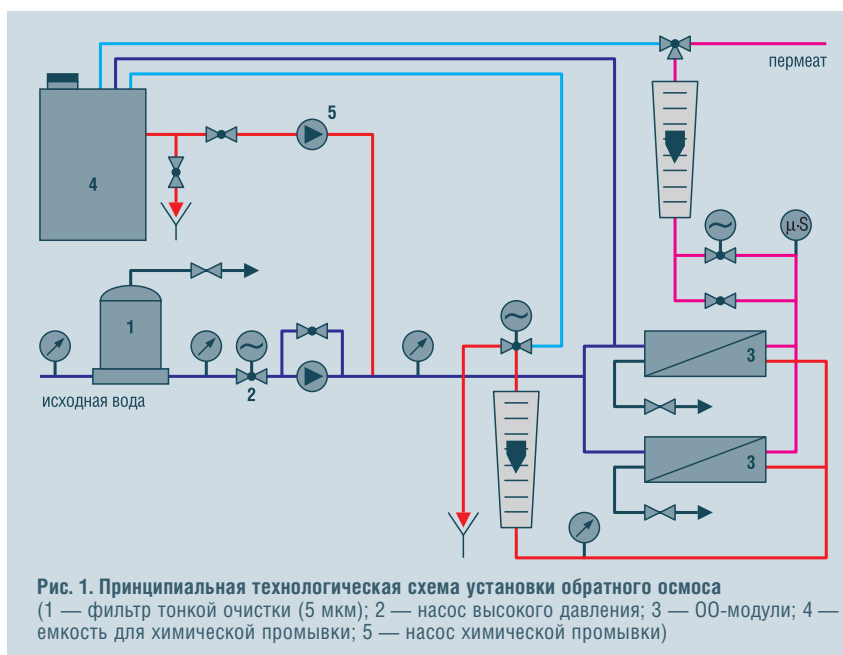


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема установки обратного осмоса (1 — фильтр тонкой очистки (5 мкм); 2 — насос высокого давления; 3 — ОО-модули; 4 — емкость для химической промывки; 5 — насос химической промывки)

С Viega Вы всегда на шаг впереди.



Что нового на рынке водопроводных и отопительных систем? Какие из них предлагают действительно максимально практичные решения? Где соотношение цены, качества и предлагаемых возможностей наиболее оптимально? Фирма Viega является для Вас самым подходящим партнером в решении этих вопросов. Разделите с нами наши успехи на мировом рынке! Выберите немецкое качество и надежность 100-летнего опыта!





относятся к фильтрам периодического действия, работающим под давлением. Механизм работы патронных фильтрующих элементов представляет собой глубинную и/или поверхностную фильтрацию, т.е. механические примеси, задерживаемые фильтрующим элементом, накапливаются внутри слоя фильтрующей перегородки.

Вода, очищенная при помощи патронных фильтров, подается на насос высокого давления, назначение которого — достижение расчетного давления для осуществления массообменных процессов, протекающих на полупроницаемых обратноосмотических мембранах. Подбор высоконапорного насоса производится исходя из его рабочих характеристик. При этом рабочая точка насоса должна находиться в диапазоне 0,6–0,7 его максимальной производительности.

При невозможности установить «паритет» между давлением и производительностью насоса высокого давления (а это бывает чаще всего) между всасывающим и нагнетающим патрубками насоса устанавливается байпасный вентиль, с помощью которого (по показаниям ротаметра и манометра исходной воды, поступающей на установку обратного осмоса) и достигается требуемый эффект. Регулировка процесса повышения давления исходной воды производится один раз в процессе пусконаладочных работ. Во время эксплуатации обратноосмотической установки только контролируются указанные параметры исходной воды.

После того как давление исходной воды повышено, она поступает на модули, в которых размещены обратноосмотические мембраны, где собственно и происходит разделение исходной воды на пермеат и концентрат. У концентрата на выходе из установки обратного



осмоса достаточно высокое давление, и его транспортировка к месту сброса или утилизации не вызывает особых трудностей. А давление пермеата редко превышает 1 атм. Поэтому чаще всего его приходится подавать в накопительную емкость, откуда с помощью повышающего насоса он транспортируется для дальнейшей очистки.

Несколько отдельных обратноосмотических модулей, размещенных параллельно или последовательно по отношению друг к другу, образуют каскад.

ектирована таким образом, что скорость потока будет фактически постоянной. Для этой системы характерны резкое падение давления и большая общая длина пути над мембраной. Фактор уменьшения объема, т.е. отношение начального объема сырья и объема концентрата, определяется главным образом конфигурацией «елочка», а не приложенным давлением.

Другая конфигурация — это рециркуляционная система (рис. 4, б). В этом случае сырье компримируется и прокачивается несколько раз через одну и ту же ступень, состоящую из нескольких модулей. Каждая ступень снабжена рециркуляционным насосом, что позволяет опти-

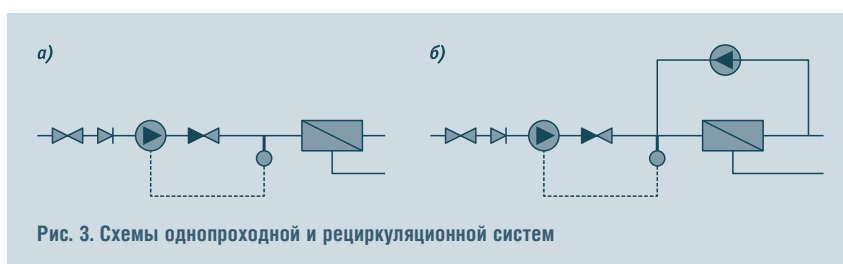


Рис. 3. Схемы однопроходной и рециркуляционной систем

Задача инженера, проектирующего обратноосмотическую установку — собрать модули таким образом, чтобы оптимизировать систему при минимальной себестоимости продукта. Схема потоков в модуле — один из главных факторов, определяющих степень достигаемого разделения. В принципе, в одностадийном или многостадийном процессах обратного осмоса используются две базовые конфигурации потоков: однопроходная система и система с рециркуляцией (рис. 3).

В однопроходной системе сырьевой раствор проходит через единственный модуль (одностадийная система) или систему модулей (многостадийная система) только один раз, т.е. рециркуляция отсутствует. Другими словами, объемная скорость потока над мембраной уменьшается по мере продвижения от входа в модуль к выходу из него. В многостадийных однопро-

ходных процессах это снижение потока компенсируется определенной сборкой модулей — так называемая каскадная схема («елочка», рис. 4, а). При такой конфигурации установка может быть спро-

мизировать гидродинамические условия. При этом наблюдается лишь небольшое падение давления в каждой ступени и сохраняется возможность регулировать скорость потока и давление. Система рециркуляции гораздо более гибкая, чем однопроходная. Ей отдают предпочтение в процессах микрофильтрации и ультрафильтрации, когда возможны сильная концентрационная поляризация и быстрое отложение осадков на мембранах. В то же время для более простых задач, например, обессоливания морской воды, экономически оправдано применение однопроходной системы.

Обратноосмотические мембраны

В отличие от микрофильтрации и ультрафильтрации, размеры примесей, задерживаемых в процессе обратного осмоса, ничтожно малы — на уровне молекул, ассоциатов, ионов, кислотных остатков. Благодаря этому растворенные вещества свободно проходят через любые ультрафильтрационные мембраны. Поэтому для процессов обратного осмоса используют более плотные мембраны, с гораздо большим гидродинамическим сопротивлением.

Мембраны для обратного осмоса могут рассматриваться как промежуточный тип между мембранами с открытыми порами (микрофильтрационными и ультрафильтрационными) и плотными непористыми (газоразделительными). ➔

FIRATPIPE



ТРУБЫ ФИРАТ ПРИМЕНЯЮТСЯ ВМЕСТЕ С ФАСОННЫМИ ЧАСТЯМИ ФИРАТ..!



ПОТОМУ ЧТО ВСЕ ОНИ ИЗГОТОВЛЕННЫ
В ОДНОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОМ
ЦЕНТРЕ ДЛЯ НАДЕЖНОГО И КАЧЕСТВЕННОГО
ПРИМЕНЕНИЯ В САНТЕХНИКЕ.

НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ФАСОННЫЕ ЧАСТИ НИЗКОГО КАЧЕСТВА.

МАЭСТРО : (095) 730 20 03
КВАТРА ПОЛИМЕР : (095) 783 83 68
КОЛОРЕКС-ПАЙП : (812) 332 41 10
САНТЕХКОМПЛЕКТ : (095) 253 44 29
СТРОЙСНАБКОМПЛЕКТ : (095) 755 96 46

FIRAT

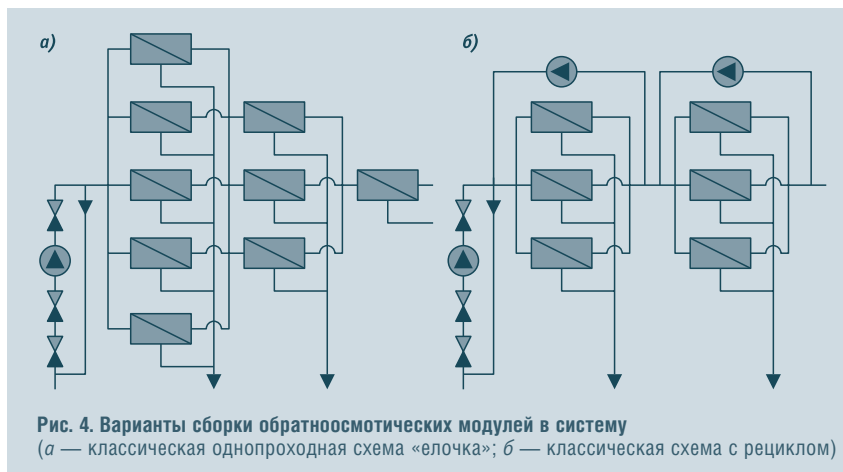
PLASTİK, KAÇUK SAN. ve TİC. A.Ş.

Türkoba Köyü P.K. 12 34907 Büyükçekmece İstanbul / TÜRKİYE
Phone: +90 (212) 866 41 41 • 866 42 42 Fax: +90 (212) 859 04 00
e-mail: fi rat@fi rat.com web site: <http://www.firat.com>

В противоположность ультрафильтрации и микрофильтрации выбор материала мембраны для обратного осмоса прямо влияет на эффективность разделения. Другими словами, материал, из которого изготовлена мембрана, должен иметь высокое сродство к растворителю (главным образом к воде) и низкое сродство к растворенному компоненту. Под понятием «сродство» имеется в виду высокая проницаемость растворителя через мембрану и низкая проницаемость растворенных соединений. Именно поэтому мембраны, используемые в процессах обратного осмоса, называют **полупроницаемыми**. Это подчеркивает, что процесс выбора материала мембраны для обратного осмоса становится чрезвычайно важным, поскольку свойства материал-растворитель определяют характеристики (селективность) мембраны. Здесь отчетливо проявляется разница между мембранами для обратного осмоса и микрофильтрационными или ультрафильтрационными мембранами, поскольку эффективность очистки последних определяется в основном размерами пор мембраны, а выбор материала зависит в большей степени от его устойчивости к химическим реагентам или фильтруемой среде.

Величина потока, проходящего через обратноосмотическую мембрану, — не менее важная характеристика, чем ее селективность по отношению к различным типам растворенного вещества. Если выбор материала для мембраны основывался на качественных разделительных свойствах материал-растворитель, то величину потока, проходящего через выполненную из этого материала мембрану, можно повышать/снижать за счет уменьшения/увеличения толщины мембраны. При этом зависимость величины потока будет практически обратно пропорциональна толщине мембраны.

По этой причине большинство мембран обратного осмоса — **асимметричные**,



с плотным верхним слоем (толщиной до 1 мкм) и пористой подложкой снизу (толщиной 50–150 мкм). Сопротивление потоку в таких мембранах определяется в основном плотным верхним слоем.

Важный класс асимметричных мембран для обратного осмоса, получаемых методом инверсии фаз, — *эфирные целлюлозы*, в частности, диацетат и триацетат целлюлозы. Эти материалы отлично подходят для обессоливания, поскольку они высокопроницаемы для воды, но соли через них практически не проходят. Однако, если качественные свойства мембран из этих материалов достаточно хороши, их стабильность по отношению к химическим реагентам, температуре и бактериям довольно низка. Во избежание гидролиза полимера такие мембраны, как правило, используются лишь при $pH = 5-7$ и температуре ниже $30^{\circ}C$.

Среди других материалов, часто используемых для обратного осмоса, выделяются **ароматические полиамиды**. Они также обладают высокой селективностью по отношению к солям, но поток воды через них немного ниже. Интервал использования полиамидов по pH более широкий — 5–9. Главный недостаток полиамидов (или полимеров с амидной

группой вообще) — их чувствительность к свободному хлору (Cl), который вызывает разрушение амидной группы. При этом пленки из таких материалов достаточно толстые — до 150 мкм, что приводит к резкому снижению скорости массопереноса. Однако этот эффект компенсируется чрезвычайно высокой поверхностью мембраны в расчете на единицу объема — удельная поверхность достигает $30\,000\ m^2/m^3$.

Третий класс применяемых мембранных материалов включает полибензимидазолы, полибензимидазолы, полиамидогидразиды и полиимиды. Однако они весьма специфичны и используются при производстве мембран с определенными свойствами. Различают два типа мембран с асимметричной структурой:

- **интегральные или асимметричные;**
- **композиционные.**

В асимметричных мембранах как верхний слой, так и подложка состоят из одного и того же материала. Производятся такие мембраны методом инверсии фаз. В связи с этим важно, чтобы полимерный материал был растворим в каком-либо растворителе или смеси растворителей. Так как большинство полимеров удовлетворяют этому усло-

Инженерная сантехника из Европы

www.rendstroy.ru 225-25-75

вию, в принципе можно изготовить асимметричную мембрану почти из любого материала. Однако это не означает, что она окажется пригодной для обратного осмоса. В композиционных мембранах верхний рабочий слой и подложка под ним состоят из разных полимерных материалов, что позволяет оптимизировать каждый слой по отдельности. Первая стадия получения композиционной мембраны — приготовление пористой подложки, важные характеристики которой — ее поверхностная пористость и распределение пор по размерам. В качестве подложки часто используют ультрафильтрационные мембраны.

В настоящее время на рынке представлены мембраны двух основных типов: из ацетилцеллюлозы (смесь моно-, ди- и триацетата) и ароматических полиамидов. Краткие физико-химические характеристики указанных мембран приведены в табл. 1.

Мембраны собираются в обратноосмотические модули (элементы). По своим конструктивным особенностям обратноосмотические элементы различаются на спирально навитые и пололоволоконные.

В настоящее время наиболее востребованы **спирально навитые модули**. Конструктивно они представляют собой две мембраны, навивающиеся на центральную трубу, по которой отводится фильтрат (рис. 5). Раствор, подлежащий деминерализации, протекает параллельно центральной трубе через щель, образованную прокладкой (обычно из пластиковых сеток) между двумя активными поверхностями мембран. Фильтрат (пермеат) собирается внутри пористого материала и по нему движется к центральной трубе.

Модули из полых волокон. Полые волокна соединяются в толстостенный пористый цилиндр (рис. 6), прочность которого зависит от соотношения наружного и внутреннего диаметров. При условии,

что это соотношение остается постоянным по мере того, как оба диаметра увеличиваются, механическая прочность цилиндра сохранится вопреки снижению толщины стенок, что увеличивает расход воды, проходящей через стенку. Благодаря этому свойству создана мембрана с максимальной площадью поверхности на единицу объема, которая в то же время способна противостоять высокому давлению без механического усиления.

Несколько сотен тысяч волокон, сложенных в виде буквы U, монтируют внутри напорного резервуара из стекловолокна. Очищаемая вода под давлением распределяется радиально внутри модуля с помощью пористого или перфорированного коллектора, проходящего по всей длине модуля. Под действием давления снаружи волокон чистая вода поступает сквозь стенки волокон в центральный канал, по которому она проходит через непроницаемую пластину из эпоксидной смолы, где закреплены свободные концы волокон. Затем вода собирается пористым диском и выводится из модуля. Концентрат оседает в пространстве между наружными поверхностями волокон и выводится через отверстие, расположенное с той же стороны модуля, где вход исходной воды.

Обратноосмотические модули собираются в пакеты внутри специальных держателей, обеспечивающих как герметизацию торцов модулей, так и их «работу». Конструктивно модуль представляет собой полый цилиндр с рядом уплотнительных элементов, изготовленных из армированного стекловолокна или нержавеющей стали.

Поляризационные явления и отложения на поверхности

Следует учитывать, что в процессе функционирования производительность мембраны, или, правильнее сказать, произво-

дительность всей системы, со временем может очень сильно измениться, часто наблюдается уменьшение потока (рис. 7).

Основная причина снижения производительности связана с возникновением явления концентрационной поляризации у поверхности мембраны, забиванием пор мембраны и отложением осадков на ее поверхности. Уменьшение скорости потока оказывается особенно критичным в процессах микрофильтрации и ультрафильтрации, в которых очень часто используется тупиковый метод фильтрации. В этом случае достаточно часто возникает ситуация, когда поток фильтрата составляет менее 5% от потока исходной воды.

В общем, **поток фильтрата через мембрану определяется отношением движущей силы процесса к произведению вязкости фильтруемой среды и общему сопротивлению транспорту**. Снижение потока фильтрата может быть вызвано несколькими причинами — концентрационной поляризацией, адсорбцией, образованием слоя геля и забиванием пор. Все эти факторы создают дополнительное сопротивление прохождению через мембрану. Вклад этих эффектов в общее сопротивление транспорту через мембрану в основном определяется типом мембранного процесса и свойствами фильтруемой среды, подающейся на мембрану. На рис. 8 схематически изображены все типы дополнительных сопротивлений, возникающих на мембране.

В идеальном случае на скорость потока фильтрата должно сказываться только **мембранное сопротивление R_m** . Однако если мембрана пропускает преимущественно какой-то из компонентов, а в некоторых случаях полностью удерживает растворенные вещества, это приводит к накоплению молекул, неспособных проникать через мембрану, вблизи ее поверхности. Таким образом около мембраны возникает высококонцентрированный слой растворенных веществ, ▶▶

ГРУППА КОМПАНИЙ
GEIZER

СЕРИЙНЫЕ ОБРАТНООСМОТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ "GEIZER RO"

- Производительностью 0,25 м.куб/час - 2 370 руб
- Производительностью 0,5 м.куб/час - 3 080 руб
- Производительностью 1,0 м.куб/час - 4 360 руб
- Системы большей производительности - под заказ

194223, Санкт-Петербург, 2-ой Муринский пр., 30. Телефон: (812) 596-26-28, 534-85-51. www.geizer.com

препятствующий массопереносу. Такое сопротивление называют сопротивлением **концентрационной поляризации** R_{cp} .

Поляризационные явления наблюдаются во всех мембранных процессах. Со временем концентрация накапливающихся у поверхности мембраны растворенных веществ может стать очень высокой и вызывать образование слоя геля. Этот гелеподобный слой (даже очень тонкий) создает огромное дополнительное сопротивление потоку исходной жидкости (R_g), порой приводящее к полному прекращению процесса разделения. Такое явление весьма характерно для высокомолекулярных органических веществ (например, для растворов белков). Особенность возникновения гелеподобных отложений на поверхности мембраны — процесс выпадения в осадок на поверхности мембран некоторых малорастворимых солей в результате их концентрирования. С такими явлениями чаще всего сталкиваются при обратноосмотической фильтрации соленых вод из глубоких артезианских скважин (отложения малорастворимых солей кальция, магния, например, карбонатов или сульфатов).

При использовании пористых мембран некоторые компоненты могут проникать внутрь и блокировать поры. Это дополнительное сопротивление называют **сопротивлением заблокированных пор** R_p . И, наконец, к возникновению сопротивления может приводить **адсорбционная способность материала мембраны** R_a , возникающая как на поверхности мембраны, так и на стенках пор. Как правило, вклад этого фактора в общее сопротивление невелик (исключение — процессы разделения высокомолекулярных веществ с асимметричным строением и наведенным дипольным моментом).

Снижение скорости фильтрации отрицательно сказывается на технико-экономических показателях как каждой мембранной операции, так и работы установки в целом. Поэтому необходимо предпринимать определенные меры для устранения причин, связанных с этим явлением.

Эксплуатация системы

В начале этого раздела надо отметить тот факт, что не существует ни одной обратноосмотической установки, которая устойчиво бы работала без надлежащего выполнения всех регламентированных работ. Даже правильная эксплуатация не всегда может предотвратить образование застойных зон воды.

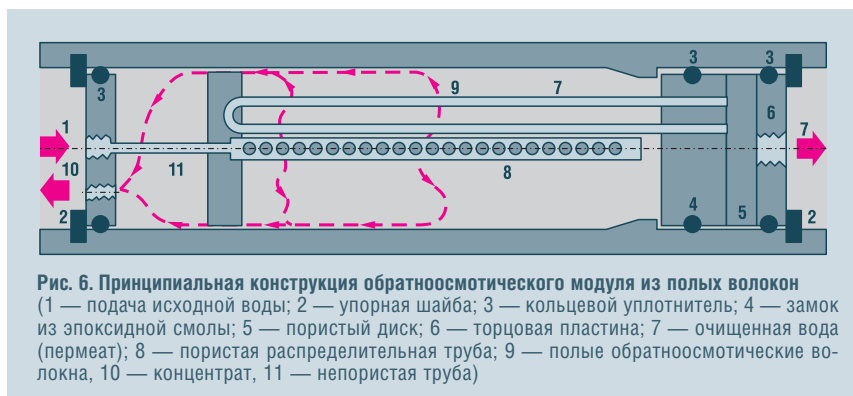
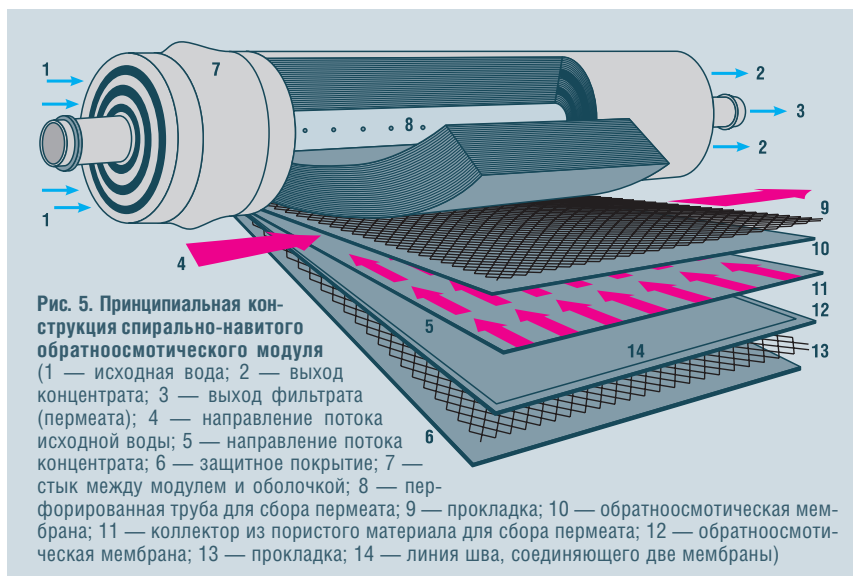
Табл. 1. Некоторые физико-химические свойства мембран из ацетилцеллюлозы и ароматических полиамидов

Физико-химические характеристики	Мембраны из ароматического полиамида	Мембраны из ацетилцеллюлозы
Давление, МПа:		
□ нормальное рабочее	2,8	3,0–4,2
□ максимальное (обратное пермеату)	0,35	–
Максимальная температура, °C:		
□ рабочая	35	30
□ хранения	40	30
Допустимое значение pH	4–11	4,5–6,5
Подверженность гидролизу	Не подвержена	Очень чувствительна
Степень воздействия бактерий	Не подвержена	Очень чувствительна
Содержание свободного хлора, мг/л:		
□ максимально допустимое при pH < 0,8	0,1	0,5–1
□ непрерывная доза при pH < 0,8	0,25	0,5–1
Степень воздействия других окислителей	Очень чувствительна	Среднечувствительна
Срок службы, лет	3–5	2–3
Солепроницаемость, %	5–10	5–10

Давайте разберемся с термином «надлежащая или правильная эксплуатация». Применительно к обратному осмосу это понятие включает в себя не только тщательное выполнение операций по поддержанию технологических параметров работы самой установки, но и системы предварительной подготовки исходных

растворов, замену фильтрующих элементов, и пр. и пр.

При правильной эксплуатации обратноосмотических систем нельзя обходить вниманием такие операции, как стандартная очистка и дезинфекционная обработка мембран. Ключом к определению циклов очистки и дезинфекционной ▶▶





PUMP PERFORMANCE

ПРОИЗВОДСТВО ВСЕЙ ГАММЫ
НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВОДЫ
Dab Pumps S. p. A., Mestrino (PD) - ITALY

**КАЧЕСТВО
НАДЕЖНОСТЬ
ВЫГОДА**

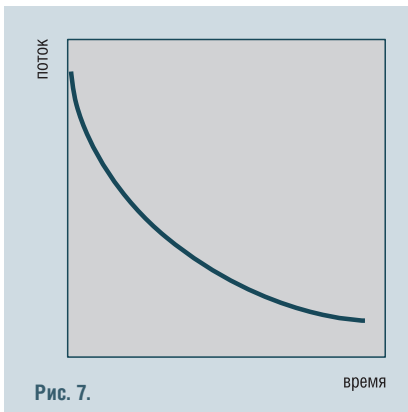
ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ
DAB PUMPS S. p. A., Italy в России

ООО «ДАБ ПАМПС»

127247 Москва, Дмитровское ш., д. 100, стр. 3

+7 (495) 739-5250





обработки должны служить следующие критерии: перепад давления на установке, производительность, скорости потоков, температура, и уровень микробиологического загрязнения. Существуют два общих правила для того, чтобы определить необходимость проведения промывки и дезинфекции обратноосмотической системы:

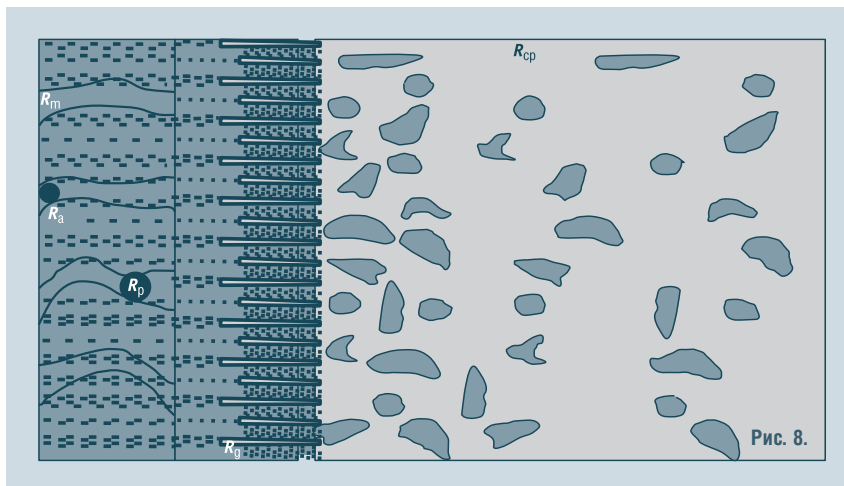
- когда производительность установки уменьшается на 10–15 %;
- при проявлении тенденции к уменьшению скорости потоков и росту перепада давления.

В случае если система работает не постоянно, необходимо запрограммировать автоматическое включение циркуляции потока в течение 15 мин через каждые 4 часа простоя. Это поможет предотвратить формирование отложений (прежде всего, биопленки).

Дозирование химических реагентов для обратноосмотических систем обязательно. Резервуары подачи таких химикатов, как антискалат, коагулянт, хлор, или восстановителей (например, метабисульфит натрия) могут самостоятельно стать источниками загрязнения. Чтобы предотвратить это тщательно изучите все рекомендации поставщиков системы и изготовителя химических реагентов, тем самым вы определите оптимальные условия эксплуатации резервуаров. Наиболее рациональными подходами решения данной проблемы часто становятся использование постоянных поставщиков, полная замена запасов реагента и полная очистка резервуаров.

Способы борьбы с засорением мембран

Для определения способа (способов) борьбы с отложениями на поверхности мембран, прежде всего следует проанализировать причины падения потока. Надо суметь отличить, вызвано ли снижение производительности явлением



концентрационной поляризации или отложением осадков на мембранах. И хотя эти явления, как правило, связаны (второе часто оказывается результатом первого), возможны варианты, когда отложения осадков на мембранах являются результатом процессов, напрямую не связанных с явлением концентрационной поляризации. Все отложения загрязнений, возникающих на мембранах, грубо можно подразделить на три вида:

1. **Осадки органических веществ** (макромолекулы, биологические вещества, микробиологические пленки и др.);
2. **Осадки неорганических веществ** (гидрооксиды металлов, кальциевые соли и т.д.);
3. **Твердые частицы и коллоидные примеси.**

Способы борьбы с возникновением отложений на мембранах в силу своей сложности и необходимости индивидуального анализа каждой ситуации будут рассмотрены в самом общем виде.

Подготовка исходных фильтруемых растворов

Методы обработки исходных растворов могут включать: тепловую обработку, ре-

гулирование **pH**, добавление комплексообразующих агентов, биоцидов, коагулянтов, адсорбцию на активированном угле, химическое осветление растворов, катионирование, предварительные микрофильтрацию и ультрафильтрацию.

Правильный выбор метода подготовки растворов — первый шаг к снижению забивания мембран. Часто много времени и усилий затрачивается на очистку мембран, тогда как о стадии предварительной обработки исходного раствора просто забывают.

Как мы уже убедились, степень насыщения пермеата ингредиентами, присутствующими в исходной воде, зависит от типа используемого мембранного обратноосмотического элемента, а также от материала самой мембраны.

Обычно если вода подготовлена достаточно корректно, степень ее обессоливания в процессе обратного осмоса составляет 95–98 %, то есть электрическая проводимость пермеата находится в пределах от 20 до 50 мкС или в пересчете на удельное сопротивление воды 20–50 кОм·см. ➔

Табл. 2. Сравнительные показатели качества воды

Наименование ингредиента	Требования в соответствии с СанПиН	Требования к исходной воде для обратноосмотических установок
Взвешенные вещества (мутность), не более, мг/л	1,5	0,6
Жесткость общая, не более, мг-экв/л	7,0	20
Общее содержание, не более, мг/л	1000	50 000
Цветность, не более, градус	20	3
Значение pH исходной воды, не более	6–9	3–10
Коллоидный индекс (SDI), не более, мг/л	–	0,4
Железо общее, не более, мг/л	0,3	0,1
Нефтепродукты, мг/л	0,1	отсутствие
Сероводород и сульфиды, мг/л	0,003	отсутствие
Твердые абразивные частицы, мг/л	–	отсутствие
Свободный активный хлор, не более, мг/л	0,3	0,1
Окисляемость перманганатная, не более, (мг-О ₂)/л	5,0	2,0

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

WATTS Industries Deutschland GmbH

10 лет в России

Дисковые поворотные затворы и гидроклапаны;

Коллекторы и комплектация к "теплым полам";

Арматура к радиаторам и термоголовки;

Комплектующие для котельных;

Газовое оборудование.



НАШИ ДИЛЕРЫ

Москва

Атек: (095) 943-5385, ф.943-7645, www.atek.ru
Дюйм: (095) 787-7148, ф.787-7148, www.dulm.ru
Импульс: (095) 933-6670, www.impulsgroup.ru
ИЦ Водная Техника: (095) 771-7271, ф.132-4559, www.water-technics.ru
Интерма: (095) 783-7000, ф.783-9228, www.interma.ru
Контур-Вест: (095) 232-9987, ф.946-2837, www.kontur-west.ru
Проксима: (095) 741-3004, ф.943-7633, www.proxima-k.ru
Пари Групп: (095) 727-1119, www.parigrupp.ru
Центр ОВМ: (095) 491-5788, ф.491-0094, www.ovm.ru

Санкт-Петербург

Алсель СПб: (812) 325-24-24, 325-24-07, www.ahisell.ru
Невский Проспект: (812) 567-1204, 56-79439, www.nevskypr.ru
NORD COMPANY: (812) 380-82-10, 49-65220, www.otoplenie.spb.ru
Климат Проф: (812) 324-6902, 32-71112, www.complect.klimat-prof.ru
Сан Саныч Профи: (812) 320-2664, 320-2661, www.san-sanych.ru

Екатеринбург

САНТЕХИМПЭК: (343)210-4043, 269-1528, 269-1529, www.stimek.ru

Офис в Москве: тел.: (095) 746-8788, тех.поддержка: (095) 746-0803,
тел./факс: (095) 543-9884, e-mail: watts@moscow@mail.ru
Офис в Санкт-Петербурге: тел./факс: (812) 910-9358, e-mail: watts@mail.ru
Офис в Екатеринбурге: (343) 216-6672, e-mail: wattsural@mail.ru

WATTS
INDUSTRIES
Technology by nature

WATTS Industries Deutschland GmbH
Geschäftsbereich WATTS MTR Osteuropa
Godramsteiner Hauptstraße 167 • 76829 Landau • Deutschland
Tel. +49 6341 9656-211 • Fax +49 6341 9656-220
E-mail: info@wattsindustries.de • www.wattsindustries.com

Что означает термин «корректно подготовленная вода»? Хочу обратить ваше внимание на показатели содержания отдельных ингредиентов в исходной воде, значения которых определяют эксплуатационные характеристики установок и надежность их работы. Величины содержания указанных веществ приведены в табл. 2. Для сравнения там же даны значения этих же веществ согласно требованиям СанПиН 2.1.4.1074.

Различия в требованиях, предъявляемых к исходной воде СанПиНом и обратноосмотическими установками, затрагивают только органолептические показатели качества, наличие взвешенных веществ и цветности воды. Поэтому большое внимание следует уделить процессам предварительной подготовки исходной воды перед тем, как она будет направлена в обратноосмотическую установку. Особое внимание следует сосредоточить на содержании активного хлора. Как было отмечено выше, он весьма отрицательно воздействует на обратноосмотические мембраны и вызывает их деградацию (разрушение). Поэтому, если в процессе предварительной очистки воды используются хлорсодержащие агенты, следует обязательно вводить стадию адсорбционной очистки воды на активном угле. Этот же процесс поможет снизить такой показатель, как окисляемость воды, отвечающий за общее содержание органических соединений в исходной воде.

Изменение свойств мембран

Склонность к образованию осадков зависит от свойств мембраны. Так, забивание пористых мембран (микрофильтрационных, ультрафильтрационных) выражено значительно сильнее, чем для плотных или непористых мембран (обратноосмотических). Гидрофильные мембраны менее склонны к засорению по сравнению с гидрофобными. В частности высокомолекулярные органические соединения, как правило, сильнее адсорбируются на гидрофобных поверхностях, с которых их труднее удалить, чем с гидрофильных. Заряженные (особенно отрицательно) мембраны также менее склонны к забиванию, особенно в присутствии отрицательно заряженных коллоидных частиц в исходной воде.

Изменение режимных параметров

При снижении концентрационной поляризации степень засорения мембран также снижается. Концентрационную поляризацию можно снизить, увеличивая коэффициенты массопереноса, т.е. за счет роста скорости потока, его турбулизации, или используя мембраны меньшей производительности.

Табл. 3. Некоторые химические реагенты, используемые для химической обработки обратноосмотических мембран

Наименование критерия для проведения химической обработки	Наименование реагента, его концентрация и условия проведения химической обработки
Снижение качества пермеата	Раствор 2%-й лимонной кислоты или 0,1%-й соляной кислоты, ($pH \approx 3$, $t < 30^\circ C$)
Снижение производительности установки при неизменном исходном давлении, температуре и т.п.	Раствор 0,1%-й додецилсульфата натрия или трилона-Б + 0,1%-й NaOH ($pH < 10$, $t < 30^\circ C$)
Снижение производительности установки при неизменном исходном давлении, температуре при росте <i>ОМЧ</i> в пермеате	Раствор 0,5%-й надусусной кислоты + 1%-й раствор перекиси водорода ($pH \approx 3$, $t < 30^\circ C$)
Консервация установки	Раствор 1%-й бисульфита натрия $NaHSO_3$

Очистка мембран

Следует различать три типа процессов очистки поверхности мембран: гидравлическую, механическую и химическую. Выбор метода очистки зависит главным образом от конфигурации мембранного модуля, химической стабильности мембраны и типа загрязнений.

1) Гидравлическая очистка. Включает в себя обратную промывку, которая пригодна только для микрофильтрационных и крупнопористых ультрафильтрационных мембран;

2) Механическая очистка применима только для трубчатых мембранных систем; в ней используются губчатые шары большего диаметра, чем у трубчатой мембраны;

3) Химическая очистка — наиболее действенный и важный метод борьбы с засорами обратноосмотических мембран. В этом случае используется целый ряд химических реагентов, как в индивидуальном виде, так и в различных комбинациях. В зависимости от химической устойчивости мембран здесь очень важно правильно выбрать реагент, его концентрацию и время очистки.

4) Дезинфекционная очистка — один из методов химической обработки мембран.

Реагенты для очистки

В табл. 3 приведены химические реагенты, обычно используемые для химической обработки обратноосмотических мембран. Перед проведением химической обработки следует проверить совместимость мембраны с выбранным для проведения дезинфекции химическим реагентом, а также определить рекомендуемое время контакта между ними (табл. 3).

Все растворы готовятся на пермеате, вырабатываемом обратноосмотической установкой. Обычная процедура очистки включает в себя рециркуляцию химического агента в течение 20–30 мин, экспозицию раствора в течение 20–30 мин, дополнительную рециркуляцию в течение 15–20 мин, смыв раствора с внутренней поверхности установки очищенной водой. Такая операция проводится для каждого из применяемых химических агентов. Одновременное использование двух и более реагентов в одном растворе недопустимо, т.к. они могут вступить между собой в химическую реакцию и/или образовывать соединения, которые вызывают деградацию обратноосмотических мембран.

зицию раствора в течение 20–30 мин, дополнительную рециркуляцию в течение 15–20 мин, смыв раствора с внутренней поверхности установки очищенной водой. Такая операция проводится для каждого из применяемых химических агентов. Одновременное использование двух и более реагентов в одном растворе недопустимо, т.к. они могут вступить между собой в химическую реакцию и/или образовывать соединения, которые вызывают деградацию обратноосмотических мембран.

Сверхчистая вода

Известно, что в некоторых отраслях промышленности предъявляются особые требования к качеству воды, которым не соответствует даже питьевая вода. Из воды должны быть удалены ионы, бактерии, органические вещества и любые загрязнения в коллоидном состоянии максимально возможной степени, и для этой цели часто используются мембранные процессы. Это типичный пример, когда один мембранный процесс не дает продукта требуемого высокого качества и необходима комбинация процессов (гибридные процессы).

При проектировании процесса разделения необходимо знать требования к конечному продукту. В этом случае важными параметрами, характеризующими чистоту воды, являются электропроводность, общий органический углерод (*ООУ*), а также число частиц и бактерий в единице объема.

Для получения воды необходимого качества для таких производств используется гибридная сепарационная система, а именно комбинация обратного осмоса и ионного обмена или обратного осмоса и электродеионизации. Об особенностях получения сверхчистой воды мы расскажем вам в наших дальнейших публикациях. □



КИРОВСКИЙ ЗАВОД

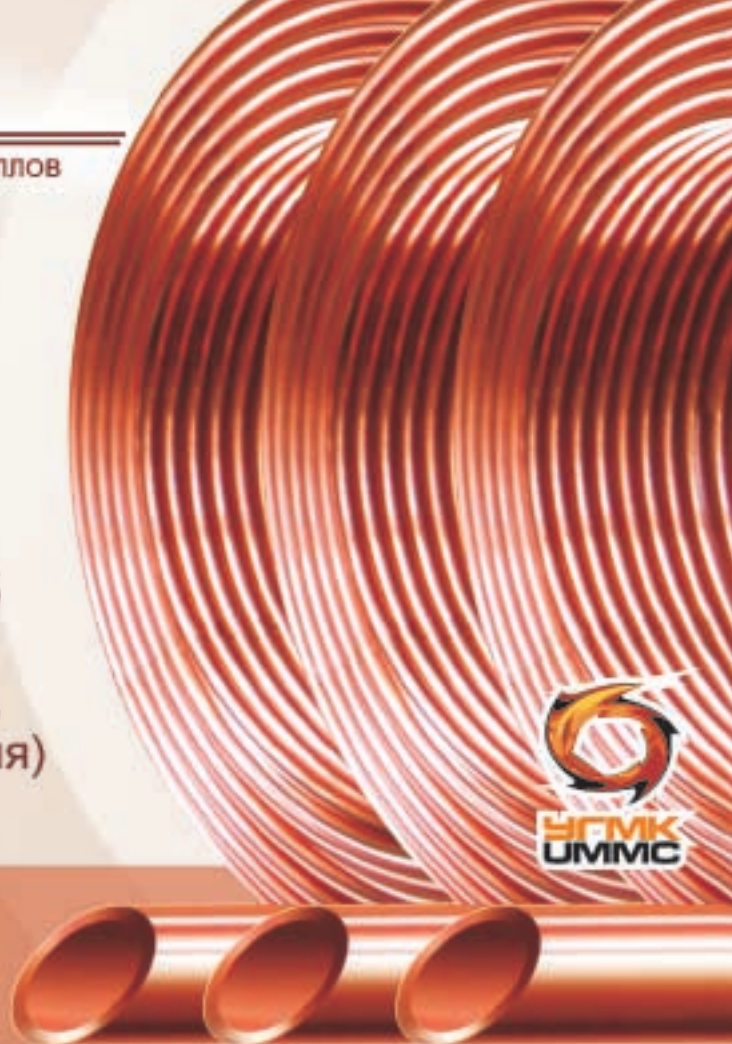
ОЦМ ПО ОБРАБОТКЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

МЕДНЫЕ ТРУБЫ

Для отопления, водоснабжения,
кондиционирования
производства Завода медных труб

Майданпек (Сербия и Черногория),
Кольчугинского завода ОЦМ (Россия)

Телефоны:
Москва (095) 956-47-65
Киров (8332) 58-07-48, 58-41-66, 58-04-23, 58-65-73



BAXI

ЗВЕЗДА КОТОРАЯ ГРЕЕТ

Характеристики газовых водонагревателей SAG/SAGN

- объем 50, 80, 100, 115, 150, 200 л.
- мощность от 3,8 кВт до 6,6 кВт;
- эмалированный стальной бак;
- магниевый анод для защиты бака от коррозии;
- открытая камера сгорания;
- независимость от электропитания;
- возможность перенастройки для работы на сжиженном газе;

SAGN



ГАЗОВЫЕ НАКОПИТЕЛЬНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ "BAXI"

Преимущества газовых водонагревателей SAG/SAGN:

- стабильная работа нагревателя даже при низком давлении газа;
- возможность работы при низком давлении воды;
- устойчивая работа при небольшом расходе воды (2,5-3 л/мин.);
- постоянный запас большого количества горячей воды неизменной температуры;
- постоянная температура горячей воды независимо от расхода и температуры воды на входе;
- возможность подачи горячей воды сразу на несколько точек потребления;
- отсутствие проблемы образования накипи;
- бесшумность работы;
- возможность организации рециркуляции;
- работа независимо от системы отопления;

SAG



Тел.: (095) 101-39-14, 258-20-71/72/73

E-mail: baxi@baxi.ru

www.baxi.ru



BAXI GROUP

Представительство в РФ

Россия, 123610, Москва

Краснопресненская наб. 12, М-2, офис 1734

Каскадный способ подключения котлов используется уже на протяжении многих лет. Концепция проста: разделили суммарную тепловую нагрузку между двумя или более независимо контролируемыми котлами, и включайте только те котлы, которые удовлетворяют потребности в данной нагрузке в данное время. Каждый котел представляет свою «ступень» теплопроизводительности в общей мощности системы. Интеллектуальный контроллер (микроконтроллер) постоянно отслеживает температуру подачи теплоносителя и определяет, какие ступени системы следует включать для поддержания заданной температуры.

Каскадная система из котлов с модулируемыми горелками.

Новая парадигма для промышленного использования

ПРЕИМУЩЕСТВА использования каскадной системы:

- повышенная сезонная эффективность системы по сравнению с использованием одного мощного котла;
- частичное покрытие нагрузки даже если один из котлов отключен, например, для проведения сервисных работ. Это особенно важно в суровых климатических условиях, когда из-за низкой температуры неработающая система может замерзнуть очень быстро;
- каскадную систему установить намного легче, чем один большой котел, особенно при модернизации системы. Кроме того, запчасти для менее мощных котлов стоят дешевле;
- возможность одновременно обеспечивать как высокие нагрузки по ГВС или антиобледенению, так и намного меньшие по отоплению.

На рис. 1 представлены рабочие характеристики двух разных каскадных систем по отношению к гипотетической диаграмме нагрузки.

В первой системе используются два котла с одноступенчатыми горелками, каждый из которых способен обеспечить 50% расчетной нагрузки. Во второй системе используются четыре котла с одноступенчатыми горелками, каждый из них может обеспечить 25% расчетной нагрузки. Очевидно, что система из четырех котлов вместо двух способна эффективнее обеспечивать условия расчетных нагрузок. Исходя из этого можно предположить, что чем больше ступеней в каскадной системе, тем лучше она удовлетворяет нагрузкам. Это особенно эффективно при невысоких показателях

требуемой мощности. Однако с увеличением количества ступеней увеличивается площадь поверхности теплоотдачи системы (обшивка котлов), через которую происходит потеря тепла, что в конечном счете может свести на нет преимущества повышенного КПД такой системы. Поэтому не всегда целесообразно использование более четырех ступеней.

Неотъемлемое ограничение системы «простого» каскада (котлы с одноступенчатыми или двухступенчатыми горелками) — пошаговое регулирование теплопроизводительности (мощности системы), а не беспрерывный регулируемый процесс. Несмотря на то, что использование более двух ступеней значительно снижает теплопроизводительность каждого котла, идеальным

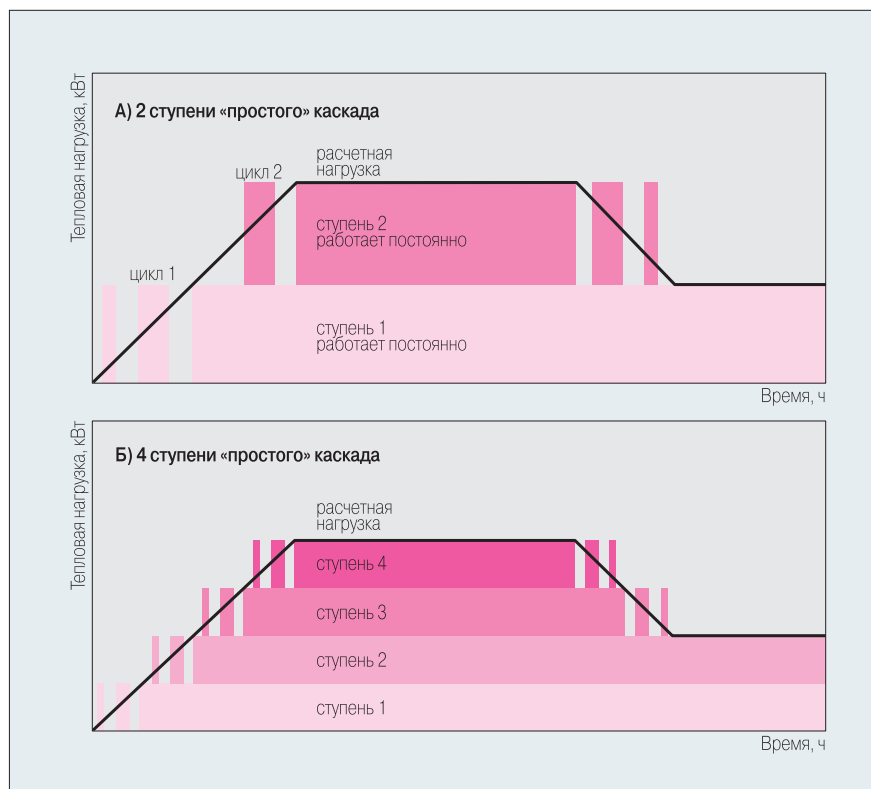


Рис. 1. Характеристика двух разных каскадных систем (А, Б) по отношению к гипотетической диаграмме нагрузки

решением будет система «модулируемого» каскада (котлы с модулируемыми горелками). Модулируемые горелки позволяют бесступенчато регулировать мощность в зависимости от потребности в теплоте, не изменяя количественного соотношения топливо/воздух, т.е. когда в зависимости от объема подаваемого воздуха и аэродинамического сопротивления меняется количество подаваемого в камеру сгорания топлива. Это обеспечивает стабильный КПД котла и минимальные концентрации загрязняющих веществ в уходящих газах при переменной тепловой нагрузке.

Следующий шаг. Последняя тенденция в решении каскадных систем — система модулируемого каскада. В отличие от использования ступенчатых горелок, котлы с модулируемыми горелками способны плавно изменять объем подачи топлива, а следовательно, и контролировать уровень теплопроизводительности в широком диапазоне значений. На сегодняшний день на рынке отопительного оборудования широко представлены маломощные котлы с модулируемыми горелками, способные плавно изменять производительность котла в диапазоне 30–100% от номинальной тепловой мощности. Способность котлов с модулируемыми горелками снижать расход топлива часто называют коэффициентом рабочего регулирования горелки (т.е. отношение максимальной тепловой мощности котла к минимальной). Например, коэффициент рабочего регулирования горелки котла с максимальной тепловой мощностью 50 кВт и минимальным расходом топлива 10 кВт будет равен 50 кВт/10 кВт или 5:1.

Суммарный коэффициент рабочего регулирования установленных в каскадную систему котлов значительно превышает коэффициент отдельного котла. Например, если в каскадной системе используются четыре котла с максимальной тепловой мощностью 50 кВт и минимальной 10 кВт, суммарное регулирование производительности будет осуществляться в диапазоне от 200 кВт до 10 кВт. Следовательно, коэффициент рабочего регулирования такой системы составит 20:1. В условиях низкой теплопроизводительности теплообменник котла с модулируемой горелкой работает при сравнительно низкой температуре теплообменных поверхностей котла со стороны сгорания. Когда такой котел используется для удовлетворения низких нагрузок, например, напольного отопления, его работа обычно сопровождается непрерывной конденсацией топочных газов. Во избежание повреждений теплообменника вследствие конденсации в современных котлах с модулируемыми горелками ис-

пользуют теплообменники из нержавеющей стали или алюминия. При работе в условиях низких температур КПД таких котлов может превышать 95%.

Маломощные котлы с модулируемыми горелками обычно проектируются с закрытой камерой сгорания, что расширяет набор проектных решений для систем подвода воздуха и отвода продуктов сгорания, поскольку дымоходы таких котлов не обязательно должны быть прямыми. Обычно дымоходы изготавливают из оцинкованной листовой или нержавеющей стали или алюминия. Но для некоторых моделей котлов, например для Vaillant VU 505, успешно применяется система гибких полипропиленовых дымоходов (их можно закладывать в старые, не прямые или непригодные для обычных режимов дымовые каналы).

Особенности системы

Существуют три важные особенности, которые следует учитывать при проектировании системы «модулируемого» каскада.

Первое. Особенности подводки магистралей и контроллеров должны позволять независимую регулировку циркуляции потока через каждый котел. Вода не должна циркулировать через неработающий котел, иначе тепло теплоносителя будет рассеиваться через теплообменник или кожух котла. Это также касается и системы простого каскада. Независимая регулировка потока теплоносителя достигается благодаря оснащению каждого котла индивидуальным циркуляционным насосом (рис. 2). При параллельной установке циркуляционных насосов, для предотвращения обратного потока теплоносителя через неработающие котлы, вниз по потоку насосов следует установить обратные клапаны. Оптимальное решение этой ситуации — установка циркуляционного насоса с мокрым ротором со встроенными запорными клапанами. Подача теплоносителя в каждый котел с помощью индивидуальных циркуляционных насосов позволяет повышать давление в теплообменнике работающего котла в целях предотвращения кавитации и взрывного парообразования (рис. 2).

Второй важный момент — параллельное подключение подающей и обратной магистралей для каждого котла (особенно при использовании конденсационных котлов). Это позволяет поддерживать одинаковую температуру воды на входе в каждый котел и при необходимости исключать переток теплоносителя между контурами. Низкая температура подающегося в котел теплоносителя способствует конденсации водяных паров из продуктов сгорания и повышению КПД системы.

Некоторые каскадные контроллеры для котлов с модулируемыми горелками оснащены функцией «выдержки времени», то есть способны включать циркуляционный насос определенного котла незадолго до включения горелки. Также они могут поддерживать работу насосов некоторое время после выключения горелки. Первое обеспечивает нагрев теплообменника котла теплым подающимся теплоносителем системы, что предотвращает тепловой удар вследствие значительного перепада температур (и конденсацию топочных газов для обычных котлов) при зажигании горелки. Второе — утилизировать остаточное тепло теплообменника, а не отводить его через систему вентиляции после окончания работы котла.

И, в-третьих, очень важно, чтобы циркуляционные насосы обеспечивали адекватный поток теплоносителя через работающие котлы, независимо от показателя расхода системы. Близко расположенные Т-образные сочленения (рис. 2) или коллекторы с малыми перепадами давления (рис. 3) обеспечивают отведение потока от потока системы для обеспечения адекватного потока котла независимо от изменений расхода в распределительной системе. Близко расположенные Т-образные трубные сочленения на первичном/вторичном контуре используются для «снятия» перепада давления контуров.

Модулируемое управление

Многоступенчатый контроллер для системы простого каскада с помощью ПИД (пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование) постоянно измеряет температуру подающегося в систему теплоносителя, сравнивает ее с расчетным значением и определяет, какую горелку следует включить, а какую выключить. Для управления каскадом котлов и достижения экономичного расхода топлива необходимо использовать специальную автоматику. Один из котлов каскада выполняет роль «ведущего» и включается в первую очередь, остальные — «ведомые» — подключаются по мере необходимости. Автоматика управления позволяет передавать роль «ведущего» от одного котла к другому, а также осуществлять очередность включения «ведомых» котлов и температурные дифференциалы включения каждой последующей ступени. При возникновении неисправности ведущего котла осуществляется автоматическая смена приоритета. Если запрос на тепло не приходит ни от одной из зон, регулятор выключит все котлы, а при поступлении сигнала требования запустит их в эксплуатацию. ►►

После отключения последнего котла циркуляционный насос выключается с выдержкой времени.

В большинстве систем «модулируемого» каскада способ контроля другой. Как правило, контроль направлен на максимизацию времени работы котлов в низком температурном диапазоне и при неполной мощности. Хотя разные производители предлагают разные системы управления, общепринятый подход следующий: включение котла, далее модулирование его работы до уровня теплопроизводительности, удовлетворяющей необходимой нагрузке. Если понадобится дополнительная подача тепла, теплопроизводительность первого котла значительно снижается, включается второй котел, и далее происходит соответствующее модулирование теплопроизводительности обоих котлов для удовлетворения требуемой нагрузки. Такая схема обеспечивает работу обоих котлов при более низких показателях теплопроизводительности, а значит, в более щадящем режиме, в отличие от работы одного котла на полной мощности. Это повышает площадь поверхности теплообмена, и следовательно, повышается вероятность конденсации водяных паров из продуктов сгорания, а также КПД системы. Предположим, что нагрузка продолжает возрастать и два котла, работающих при сравнительно высоком уровне теплопроизводительности, не могут удовлетворить ее условиям, тогда второй котел снижает расход топлива, включается третий и происходит параллельное модулирование теплопроизводительности второй и третьей ступеней. В некоторых системах первый котел способен также снижать расход топлива при активированных остальных ступенях, следовательно, все три ступени мощности могут регулироваться параллельно.

Рабочие режимы

Большинство каскадных контроллеров способны работать, по крайней мере, в двух рабочих режимах. В режиме отопления осуществляется погодозависимый принцип регулирования, то есть заданное значение температуры подающегося в систему теплоносителя зависит от внешней температуры. Чем ниже внешняя температура, тем выше заданное значение температуры подающегося теплоносителя. Эта система устраняет необходимость использования смесителя между котлом и потребителями отопления.

В режиме ГВС осуществляется программное регулирование системы, когда заданное значение температуры подающегося теплоносителя не зависит от внешних температур. Другими словами, задается

определенное, достаточно высокое значение температуры, что обеспечивает высокий уровень теплопередачи через вторичный теплообменник. Такой режим обычно используют для обеспечения более высокой температуры теплоносителя, подающегося через теплообменник к потребителям ГВС и системам антиобледенения. Модулирование мощности котла приводит к существенному уменьшению дифференциала между требуемой и реальной температурами теплоносителя, что предотвращает частое «тактирование» (включение/выключение) котла.

Некоторые контроллеры также отвечают за работу главного циркуляционного насоса и связаны с системой диспетчеризации инженерного оборудования здания.

Небольшой, тихий и мощный

Отношение физических размеров к теплопроизводительности некоторых котлов с модулируемыми горелками поистине впечатляет. Например, отдельные производители предоставляют восьмиступенчатые системы «модулируемого» каскада с диапазо-

ном теплопроизводительности 30–960 кВт. Следовательно коэффициент рабочего регулирования такой системы составит 32:1. Такая система может размещаться в помещении небольшой площади. Дополнительное преимущество — малозумность системы.

Современное поколение маломощных котлов с модулируемыми горелками обеспечивает экономию площади помещения, высокий КПД, тихую работу и надежность. Это идеальное решение в низкотемпературных системах, такие котлы идеально подходят для напольного отопления, системы антиобледенения, обогрева бассейна, системы ГВС, а также системы тепловых насосов, в т.ч. геотермальных. Они уже завоевали позицию в области отопления частных домов. Как часть каскадной системы, котлы с модулируемыми горелками представляют собой новую альтернативу системам промышленного отопления. □

По материалам Дж. Зигейнтайлера, пер. Ю. Захаренко-Березянской.

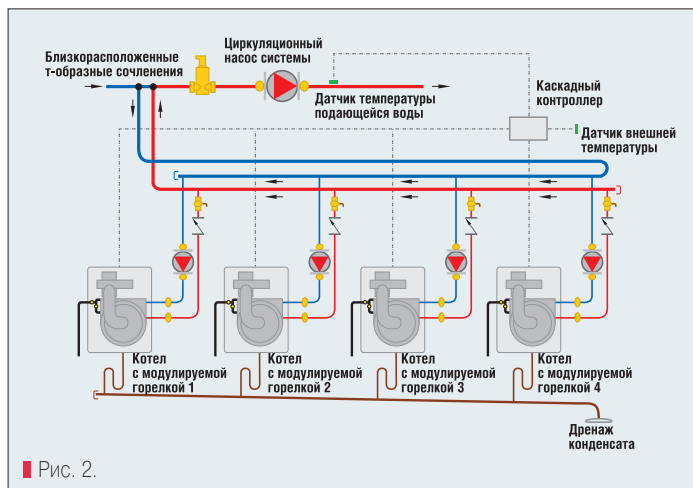


Рис. 2.

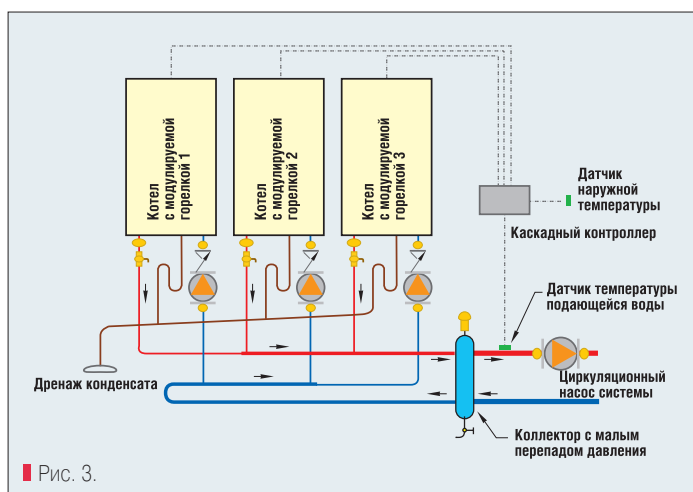


Рис. 3.

**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

VISSMANN
more than heat

Перспективы регионального рынка водогрейных котлов

Автор В.А. БУТУЗОВ, д.т.н., ООО «Теплопроектстрой», г. Краснодар

Краснодарский край является одним из динамично развивающихся южных регионов страны. При общем потреблении топливно-энергетических ресурсов 15 млн т.у.т. большая их часть (9 млн т.у.т.) используется для теплоснабжения. Водогрейные котлы малой мощности (рис. 1) имеют в своем составе чугунные секционные котлы («Универсал», «Энергия»), чугунные комплектные котлы («Факел»), стальные комплектные котлы («Братск», КВГ), стальные нестандартные котлы «КС» и прочие.

Наибольший срок службы имеют котлы «Универсал» разных модификаций — 965 шт. Наибольшее распространение получили котлы «Универсал»-6 — 454 шт., в т.ч. 371 шт. на природном газе, 43 на жидком топливе, 40 на угле. Больше всего таких котлов — 160 шт. — было установлено с 1970 по 1980 гг. Котлы «Универсал»-5 в количестве 394 шт. работают: на природном газе — 290 шт, жидком топливе — 46 шт., угле — 58 шт. (рис. 2). Чугунных секционных котлов мощностью до 1 МВт типов «Энергия», «Минск», «Тула» эксплуатируется 382 шт. Большая часть таких котлов — 282 шт. — была установлена в 1990–1995 гг. Котлов «Минск», «Тула» работает 202 шт., в т.ч. на природном газе 190 шт., котлов «Энергия»-3, «Энергия»-6 соответственно 144 и 139 шт. (рис. 3).

Из всех котлов коммунальной теплоэнергетики в худшем техническом состоянии, требующем первоочередной замены, находятся чугунные секционные водогрейные котлы в количестве 1347 шт. При замене этих котлов на новые российского изготовления при средней стоимости в комплекте с горелкой 500 тыс. руб./МВт рынок только Краснодарского края оценивается в 673,5 млн руб.

Наиболее многочисленной группой котлов мощностью от 0,5 до 1,2 МВт являются стальные водогрейные котлы типа «КС» — 970 шт, работающие в основном на природном газе (900 шт.), жидком топливе — 48 шт., угле — 22 шт. Такие котлы изготавливались предприятиями «Тепловые сети», оборудованы различными малоэффективными газогорелочными устройствами, имеют только автоматику безопасности. Конструктивно просты, размеры и компоновка позволяют заменять ими чугунные секционные котлы с минимальными затратами. Котлы «КС» ремонтпригодны, имеют достаточно высокую надежность. Теплотехническая эффективность невысока. Необходима поэтапная замена современными комплектными котлами заводского изготовления. Стоимость замены российскими котлами оценивается в 485 млн руб.

Наилучшие теплотехнические показатели среди коммунальных котлов Краснодарского края имеют котлоагрегаты типа КВГ, КСВ — 229 шт., установленные в последние годы; «Братск»-1Г — 216 шт., большая часть из которых была установлена в 1985–1995 гг. (125 шт.) и «Факел» (164 шт.) соответственно в 1990–2000 гг. Из перечисленных котлов в ближайшие годы потребуются замена котлов «Братск»-1Г, стоимость которой оценивается в 108 млн руб. Импортные водогрейные котлы



Рис. 1. Структура распределения котлов малой мощности

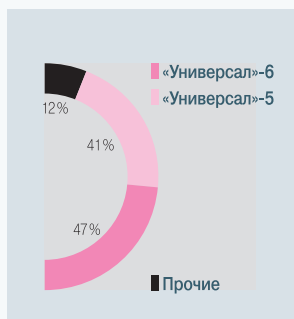


Рис. 2. Структура распределения котлов «Универсал»

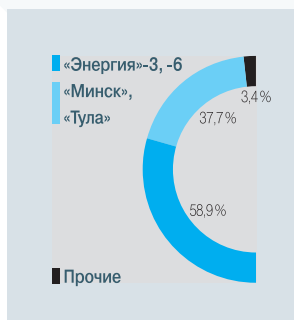


Рис. 3. Структура распределения котлов «Энергия», «Минск»

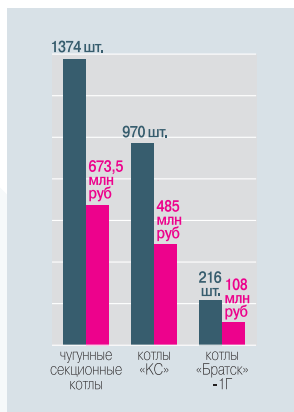


Рис. 4. Количество котлов, подлежащих первоочередной замене, и их примерная стоимость

малой мощности составляют всего 6,3% от общего количества котлов. В наибольшем количестве установлены котлы «ИШМА» — 56 шт., ДАКОН — 37 шт.

Экономическая обоснованность замены котлов определяется уровнем тарифов на тепловую энергию, формой собственности и инвестиционной привлекательностью. Тарифы на тепловую энергию в городах Краснодарского края в 2005 г. были в диапазоне от 500 до 1500 руб./Гкал. Относительно низкая стоимость тепловой энергии определяет выбор для замены котлов оборудованием российских производителей: ОАО «Белэнергомаш» (Белгород); ПО «Бийскэнергомаш» (Бийск); ОАО «БКМЗ» (Борисоглебск); ОАО «Дорогобужкотломаш» (Дорогобуж, Смоленской обл.); ЗАО «ЗИОСАБ» (Подольск, Московской обл.); фирма «РЭМЭКС» (г. Черноголовка, Московской обл.); ОАО «Сарэнергомаш» (Саратов); фирма «Гидронмаш» (Москва).

В результате анализа регионального рынка котельного оборудования Краснодарского края установлена необходимость замены 2533 шт. водогрейных котлов мощностью от 0,3 до 1 МВт, со стоимостью поставки котлов 1266,5 млн руб. Соответственно с учетом работ по монтажу и наладке котлов, вспомогательного оборудования общие капитальные затраты по модернизации котельного парка оцениваются в 2533 млн руб. На рис. 4 показаны количество котлов, подлежащих первоочередной замене, и их примерная стоимость. □

Buderus

[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 скомплектовать систему отопления объектов различной категории сложности.

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

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

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

ООО "Будерус Отопительная Техника"

115201 Москва, ул. Котляковская, 3
Тел. +7 095 510 33 10
Факс +7 095 510 33 11

198095 Санкт-Петербург
ул. Швецова, дом 41, корпус 15
Тел. +7 812 449 17 50
Факс +7 812 449 17 51

www.bosch-buderus.ru, info@bosch-buderus.ru



товар сертифицирован

В середине октября с официальным визитом Москву посетил директор европейского подразделения ClimateMaster, один из ведущих специалистов по тепловым насосам в мире, **Брайан ТОМПСОН**. Несмотря на огромный интерес со стороны специалистов к энергоэффективным технологиям, рынок тепловых насосов в нашей стране только зарождается, и ClimateMaster, оборудование которой на российском рынке представляет компания «Аэроклимат», планирует взять на себя роль координатора этого процесса. О перспективах развития теплонасосного рынка и технологий в России и мире мы беседуем с Брайаном ТОМПСОНОМ и генеральным директором компании «Аэроклимат» **Владимиром РАЙХОМ**.

Тепловые насосы, покорив США и Европу, уверенно продвигаются в Россию

■ ■ ■ Тепловые насосы на Западе и в Европе давно стали техникой массового применения, в то время как в России их до сих пор считают нетрадиционным оборудованием. Чем вызваны затруднения их продвижения? **Владимир РАЙХ:** Да, это действительно так, долгое время внедрение тепловых насосов в России сдерживалось рядом причин. Немаловажный момент — инерция на российском рынке: недостаточно быстро переводятся материалы, и, несмотря на высокий технический уровень

российских специалистов, лишь немногие интересуются нестандартными решениями. Кроме того, цена на энергоносители у нас относительно невысокая, и до недавнего времени энергоэффективность не была приоритетным направлением развития. Сейчас наступил переломный момент, потребность в тепловых насосах диктует сама жизнь. Потребители стали уделять больше внимания эффективности. Иногда без тепловых насосов просто невозможно реализовать те или иные

Брайан ТОМПСОН
директор европейского
подразделения
ClimateMaster



Родился в 1949 г. в Англии. Инженер по образованию. Более 30 лет работает в компании **ClimateMaster**, специализируется на инженерных системах отопления и кондиционирования. Модернизация и разработка нового оборудования компании проводится при его непосредственном участии. Брайан ТОМПСОН активный участник международных научно-практических конференций и симпозиумов по вопросам энергосбережения и климатическим системам. Сегодня живет и работает в Лондоне, руководит проектами **ClimateMaster** по всей Европе и в России.

Владимир РАЙХ
генеральный директор
компании «Аэроклимат»



В 1995 г. окончил университет штата Аризона (США) по специальности Master of Information Systems, работал инженером-программистом в нескольких американских компаниях. Участвовал в проектах BANK OF NEW YORK, PRUDENTIAL, JOHN HANCOCK и др. В 2001 г. Владимир с группой единомышленников основал американскую компанию ARECONT SYSTEMS, Inc., а с 2003 г. работает по продвижению воздушного климатического оборудования на российском рынке.

технические проекты. Яркий пример — Краснодар, где мы сейчас ведем несколько проектов. До недавнего времени это был одно-двухэтажный город. За последние 15 лет этажность в среднем увеличилась на 30%. Новые офисные здания, заводы, гостиницы строятся на месте, где инженерной инфраструктурой не предусмотрена такая интенсивная и многоэтажная застройка. Получается, что с одной стороны электричество дешевое, а с другой — его

просто нет или его подача лимитируется. В этом случае единственное, что остается делать, — рассматривать различные геотермальные решения.

■ ■ ■ Как вы оцениваете рынок тепловых насосов в России? Много ли участников и каковы позиции **ClimateMaster** на нем?

В.Р.: Сегодня активных участников мало. У ряда зарубежных компаний-производителей тепловых насосов есть представительства в России. Это, например, ▶



Медведь

Напольный газовый
чугунный котел



- Мощность 20 - 60 кВт
- Зажигание электрической искрой (KLO) и от «вечного» пламени (PLO)
- Двухступенчатое регулирование мощности
- Система эквитермического регулирования
- Система контроля тяги дымохода
- Возможность подключения вспомогательного оборудования
- Надставка «полу-турбо» позволяет работу без дымохода
- Модель KLZ с встроенным 90-лит бойлером
- Функция «Зима-Лето»



ISO 9001



McQUAY, CARRIER, CLIVET, многие не позиционируют тепловые насосы как отдельное направление, не сертифицируют их, то есть у самого производителя оборудование в ассортименте представлено, но российские дистрибьюторы не занимаются его продвижением. Если говорить о ценовых преимуществах, то безусловное первенство на стороне американских брендов, поскольку европейская валюта дороже. Кроме нашей компании из американских производителей можно выделить еще FHP Manufacturing, которая тоже сейчас продвигается на местном рынке. Сейчас мы собираемся создать ассоциацию тепловых насосов России со всеми активными компаниями. Мы объединяемся, потому что рынок потенциально огромный, и сегодня ситуация такова, что мы должны конкурировать не между собой, а с другими технологиями.

Например, решения на основе кольцевой системы успешно конкурируют с системами «чиллер–фанкойл», позволяя экономить энергию путем перекачки тепла. В течение дня солнце нагревает здание неравномерно и требуется, к примеру, утром охладить одну часть здания и греть другую. Таким же образом действуют и VRV-системы, но в них используются хладагенты, чаще всего небезопасный фреон. Что касается систем «чиллер–фанкойл», могу сказать, что двухтрубные системы с нами не конкурируют — по цене мы занимаем приблизительно одинаковые позиции, но у них существенные функциональные ограничения: они могут работать либо только в режиме охлаждения, либо только в режиме нагрева. Получается, что в здании летом можно только

В Бухаресте буквально рядом друг с другом находятся два отеля — PARC HOTEL на 300 номеров и GRAND PLAZA на 150. В первом установлены тепловые насосы, во втором — 4-трубная система «чиллер–фанкойл». Эксплуатация PARC HOTEL обходится вдвое дешевле, несмотря на то, что GRAND PLAZA почти в два раза меньше по площади.

кондиционировать воздух, зимой — только обогревать помещения, то есть, например, на кухне, где тепловыделения достаточно большие, мы не сможем регулировать режим охлаждения/нагрева. Кроме того, избыточное тепло обычно выбрасывается на улицу, а кольцевая система предусматривает его утилизацию и использование в зонах, где оно необходимо в данный момент времени, то есть энергия перераспределяется по всему зданию в зависимости от потребностей.

Брайан ТОМПСОН: Есть еще множество неоспоримых преимуществ. Очень важный момент — гибкость системы: если проводится перепланировка помещения, появляются дополнительные, все что нам потребуется — это добавить в существующую схему еще один агрегат. В системе «чиллер–фанкойл» в этом случае уже ничего нельзя сделать, она изначально рассчитана на определенную мощность.

Результаты исследования независимой ассоциации ASHRAE показали, что минимальный жизненный цикл водяного теплового насоса — 20 лет, воздушных систем — 10 лет. У нас есть агрегаты, работающие 30 лет, с которыми никогда не воз-

никало проблем. В гостинице «Ирис Конгресс», например, более 400 насосов. Учитывая кризисное время середины девяностых, когда оборудование не обслуживалось больше года, один вышедший из строя насос за 16 лет — очень неплохой результат. Я могу говорить и говорить на эту тему, потому что нахожу наш бизнес очень интересным. Мы не просто продаем климатическую технику, мы обеспечиваем клиентам преимущества, и не только на этапе капитальных вложений, но и в монтаже, эксплуатации — более низком энергопотреблении, удобстве.

Говоря о развитии и совершенствовании самой технологии, в какую сферу направлены сейчас инженерные изыскания в области тепловых насосов?

Б.Т.: Первое — это энергоэффективность. Если рассматривать отопление с привычными теплоносителями, то сейчас существует лимит по температуре, до которой можно нагреть воду в контуре — 50 °С. В лаборатории ClimateMaster ведутся работы по повышению этого показателя до 70 °С, что позволит избавиться от двухступенчатого нагрева и использовать только тепловой насос, исключив

электрический или иной догрев. Это самое важное преимущество, которое, я думаю, будет реализовано в ближайшем будущем. Интерес к тепловым насосам увеличился экспонентно за последние пять-десять лет, сейчас появляются ресурсы и технологии, позволяющие активно развивать наше направление. В США специфика продаж тепловых насосов немного отличается от европейской: там люди устанавливают оборудование либо в подвале, либо в гараже — его никто не видит, абсолютно неважно как оно выглядит, и даже шумовые характеристики уходят на задний план. В Европе более дорогая недвижимость и стоимость квадратного метра жилого пространства, поэтому мы больше внимания уделяем размерам, совершенствуем модельный ряд под квартирные решения, в связи с чем предполагаем увеличивать типоразмеры и мощностный ассортимент, менять внешний вид теплонасосного оборудования, чтобы оно соответствовало современному интерьеру, стало бы, в конечном счете, бытовой техникой, доступной в обслуживании любой домашней хозяйке.

Есть ли перспектива того, что тепловые насосы могут стать более дешевыми?

В.Р.: Я думаю, да. Количество компаний, предлагающих тепловые насосы, увеличивается. Сейчас многие производители рассматривают возможность сборки оборудования в Китае. Как только это произойдет, цены понизятся. Тепловые насосы намного проще производить в Китае, чем огромные чиллеры. Если часть прибыли перераспределится в пользу тепловых насосов, я думаю, появится возможность снижения цен.

ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР

Акватория тепла



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

Акватория тепла группа компаний

www.aquatep.ru

117342, г. Москва,
м. Беляево,
ул. Генерала Антонова, д. 3
тел/факс: +7 (095) 330-4888,
334-7535, 429-9955
kotel@aquatep.ru

121309, г. Москва,
м. Багратионовская,
ул. Б. Филевская, д. 19/18 к.2
тел/факс: +7 (095) 142-4101,
146-5645, 145-2053
kotel@aquatep.ru

344002, г. Ростов на Дону,
ул. Первая Луговая, д. 12,
офис № 3
тел/факс: +7 (863) 261-88-85,
261-88-86,
skorodumov@aquatep.ru

620137, г. Екатеринбург,
ул. Даниила Зверева, д. 31,
литер Е1, офис № 21
тел/факс: +7 (343) 264-4177,
264-4178,
teplo@uraltc.ru

■ ■ ■ Можно ли сейчас сделать прогноз развития процесса внедрения тепловых насосов в России, появятся ли новые бренды?

В.Р.: Если посмотреть на Польшу, то пять-шесть лет назад там вообще не было тепловых насосов. Появилась одна компания, которая сделала несколько удачных объектов, и на них сразу все обратили внимание. Сейчас в Польше этот рынок очень активно развивается. Так происходит и в России. В скором будущем, я думаю, в России будет много производителей.

Конечно, есть некоторая специфика, так называемые нерыночные аспекты конкуренции — лоббирование, коррупция, но сейчас, когда потребители обращают внимание на энергоэффективное оборудование, никакой «откат» уже не поможет, потому что это технология, которая поможет сэкономить деньги в будущем.

■ ■ ■ Каковы перспективы реализации в России проектов на основе геотермальных решений?

Б.Т.: Геотермальные системы в России, как ни странно, пользуются повышенным вниманием, хотя изначально мы сомневались в успехе их продвижения. Чтобы обогреть помещение до 38–40 °С, достаточно температуры грунта или воды от –4 °С. На глубине 10–15 м под землей температура в любое время года держится на уровне 5–8 °С, а в водоемах — 4–10 °С, даже если верхняя часть покрыта льдом.

На большей части России геотермальные системы применять можно. Относительно кольцевой системы они могут быть как дешевле, так и дороже, но энергоэффективность таких систем проверена на практике.

Потребность в тепловых насосах диктует сама жизнь.

Лоббирование и коррупция в нашей стране затрудняют ведение бизнеса, но сейчас, когда потребители обращают внимание на энергоэффективное оборудование, никакой «откат» уже не поможет, потому что тепловые насосы — это технология, которая поможет сэкономить деньги в будущем.



■ ■ ■ Ваше мнение относительно перспектив отечественных теплонасосных технологий?

В.Р.: Тепловые насосы в России начали применять очень давно. Еще в 50-х годах на фермах разрабатывались решения с использованием тепла канализационных стоков. Потом все хорошее у нас было забыто, а на Западе получили новый толчок к развитию. Сейчас в России есть предприятия, которые выпускают тепловые насосы, в основном это научно-производственные объединения, но количество производимой ими продукции очень незначительно, она дорогая, так как сделана из тех же комплектующих.

■ ■ ■ Планирует ли **ClimateMaster** принимать участие в политических мероприятиях, способствующих продвижению тепловых насосов в России, разработке нормативных документов, регламентов ответственности?

В.Р.: Мы рассматриваем это как одну из приоритетных целей в будущем. Естественно, лоббирование — один из самых сложных аспектов в политике компании, но это в то же время оно очень эффективно. Сейчас мы набираем опыт, вводим в строй несколько показательных объектов, как на основе геотермальных, так и кольцевых технологий. Причем это не только жилые здания или офисы, но и общественные объекты: аэропорт, школа, храм — думаю это будет интересно. Параллельно мы сами получаем опыт и обучаем проектировщиков. Как только мы встанем на ноги, будем лоббировать наши интересы.

■ ■ ■ Назовите, на Ваш взгляд, самые известные в мире проекты, реализованные при помощи тепловых насосов?

Б.Т.: В Шотландии это целый ряд так называемых

«низкобюджетных домов», построенных в рамках программы доступного жилья. При этом ставка сделана на то, чтобы жилье было максимально дешевым в эксплуатации. В этом проекте применены наши насосы типа «вода–вода», которые используют в качестве источника низкопотенциального тепла воду из старых угольных шахт с постоянной температурой 12 °С.

В итоге плата за отопление в каждом доме составляет примерно \$2 в месяц.

Самый большой реализованный проект — торговый центр CHEVANIR в Стамбуле, работа над ним заняла 7 лет. Сейчас он как раз сдается в эксплуатацию и станет вторым по величине торговым центром в мире. Там установлено 950 тепловых насосов.

На самом деле, интересных проектов очень много, можно рассказывать и рассказывать.

Гостиниц очень много интересных. Например, в Бухаресте буквально рядом друг с другом находятся два отеля — PARC HOTEL, в котором более 300 номеров и тепловые насосы, и GRAND PLAZA, в котором 150 номеров и четырехтрубная система «чиллер–фанкойл». Каждый раз, когда я встречаю инженера PARC HOTEL, он меня обнимает и благодарит за то, что эксплуатация ему обходится вдвое дешевле, чем GRAND PLAZA, хотя она почти в два раза меньше по площади. □



современный ИСТОЧНИК Тепла



Заводское оснащение:

- насос
- группа безопасности
- комнатный регулятор температуры

Электронный комнатный регулятор температуры обеспечивает экономичную работу котла, приспособленную к индивидуальным потребностям потребителя. Позволяет сэкономить до 30% электроэнергии

Москва
Авалория Тепла, тел. (095) 330 7119, 334 4762
Авалория Тепла-Гейзер, тел. (095) 145 2053,
142 4101
Аказ, тел. (095) 744 1087, 784 7724
Диатон-БИ, тел. (095) 317 7098, 317 7298
Теплоком, тел. (095) 371 0136, 377 3186
Терем, тел. (095) 775 2020
Энергосбыт, тел. (095) 514 1705
Санкт-Петербург
Вестер-Трейд, тел. (812) 327 0767
Радитек, тел. (812) 388 2018
Терем, тел. (812) 331 8164, 331 8163
Технотерм-Трейд, тел. (812) 310 6278, 310 6622
Технотерм-XXI Век, тел. (812) 337 1191
Энергосбыт, тел. (812) 441 3399
Волгоград
Терем, тел. (8442) 95 6262, 72 6837
Екатеринбург
Авалория Тепла, тел. (343) 264 4178, 264 4177
Энергосбыт, тел. (343) 375 8050, 371 4590

Казань
Мастер-Сервис, тел. (8432) 72 8540
Калининград
Алит-Прим, тел. (0112) 35 0451, 35 0470
Коктуртарт, тел. (0112) 55 9377, 55 9388
Мегаломо, тел. (0112) 95 6982 доб. 116
Нижний Новгород
Терем, тел. (8312) 19 7277, 19 6165
Энергосбыт, тел. (8312) 57 7373
Новокузнецк
Евромастер, тел. (3843) 46 6624
Техносистема, тел. (3843) 35 6766, 36 7950
Новосибирск
Терем, тел. (383) 217 4089
Ростов-на-Дону
Терем, тел. (863) 244 9715, 238 5425
Энергосбыт, тел. (863) 231 0126
Тамбов
Техноцентр-Б, тел. (0752) 79 0962

Техническая консультация в Москве тел. (095) 542-92-07, 722-10-48
Бесплатная горячая линия сервисной поддержки 8-10-800-200-110-48

ерсо

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ОТОПИТЕЛЬНЫЙ КОТЕЛ СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- микропроцессорное управление
- комплектующие наивысшего качества
- бесконтактное включение ТЭНов

КОМФОРТ

- простое обслуживание
- работа в автоматическом режиме

ЭКОНОМИЧНОСТЬ

- низкая инвестиционная стоимость
- минимальные расходы на обслуживание и консервацию

- автоматический выбор мощности

БЕЗОПАСНОСТЬ

- контроль над протоком теплоносителя
- клапан безопасности
- ограничитель температуры
- автоматический воздушный клапан

ЭКОЛОГИЯ

Практический опыт отопления и кондиционирования при помощи тепловых насосов

Еще совсем недавно тепловые насосы для рядового инженера нашей страны были чем-то вроде загадки термодинамики. Каково же было наше удивление узнать, что в одной из гостиниц Москвы кондиционирование и отопление при помощи тепловых насосов производится уже 16 лет — это «Ирис Конгресс Отель». Корреспонденту журнала «С.О.К.» была предоставлена возможность оценить преимущества этой уникальной системы своими глазами. Экскурсию по отелю провели главный инженер гостиницы **Алексей ТОРЖКОВ** и инженер по системам вентиляции, отопления, кондиционирования и автоматики **Вадим ШАБАНОВ**.



«Ирис Конгресс Отель» расположен недалеко от международного аэропорта «Шереметьево» и в настоящее время считается одной из лучших гостиниц Москвы международного класса. Это восьмизэтажное здание, в котором 195 номеров, два ресторана, бар, фитнес-центр с тренажерным залом, бассейном и саунами, бизнес-центр, 10 залов для конференций и банкетов.

История отеля и появления в нем такого уникального для того времени оборудования заслуживает отдельного внимания. Гостиница была построена в 1991 г. как часть клиники Святослава Федорова (расположенной рядом) по проекту известной французской фирмы BOUYGUES BATIMENT. Конец 80-х — время, когда деньги не считали: ставили самое «крутое» дорогое оборудование. В самой России на тот момент дистрибьюторов импортного оборудования еще не было. Объект вела французская фирма и все материалы (если цитировать экскурсоводов: «вплоть до последней лампочки») были привезены непосредственно с Запада. В выборе тепловых насосов было отдано предпочтение оборудованию фирмы **ClimateMaster**. Конечно, это был колоссальный риск отсутствия запчастей, гарантий-

ного и сервисного обслуживания, но тогда об этом никто не думал — важно было построить и открыть. В начале 90-х гг. гостиница, как и многие другие крупные владения, переживала кризис: пока тянулись споры о правах на собственность, здание не эксплуатировалось, инженерные системы и оборудование, естественно, оказались в плачевном состоянии: разморозились градирни, пришли в упадок коммуникации. По словам инженеров, которым впоследствии пришлось налаживать функционирование внутренней инфраструктуры, на первый взгляд не верилось, что систему возможно восстановить. В итоге тепловые насосы оказались очень надежным оборудованием — практически всем, кроме одного, удалось вернуть жизнь. Сегодня схема функционирует практически в изначальном виде.

Принцип действия

Основа кольцевой системы — единый водяной контур, по которому циркулирует вода, с подключенными к нему тепловыми насосами, тепло- и холодоснабжающим оборудованием. Схема функционирует по принципу перераспределения тепла между помещениями, т.е. при необходимости обогрева, например, комнат, из контура забирается тепло, которое в это же самое время из помещений с большими тепловыделениями (кухня, прачечная и др.) перегоняют туда тепловые насосы, одновременно охлаждая воздух.

Еще один показательный пример принципа действия тепловых насосов кольцевой схемы: во время светового дня часть помещений под действием прямых солнечных лучей перегревается, а находящиеся в тени, наоборот, испытывают потребность в отоплении. Получается, что тепловые насосы как бы перекачивают тепло с одной стороны здания на другую.

В зимнее время, при устойчивой наружной температуре на уровне -20°C , тепла в контуре может не хватать. В этом случае температура в контуре поддерживается за счет тепла центральной теплосети, но за годы эксплуатации такое случалось лишь несколько раз.

Градирни

В водяном контуре поддерживается температура от 18 до 32°C — в этом балансе система эффективно функционирует как на отопление, так и на кондиционирование. Если требуется охладить воду в контуре, автоматические регулировочные клапаны



«отправляют» ее в градирню, где происходит сброс избытка тепла. Как только вода в контуре достигает необходимой температуры, клапаны перекрывают выход и вода циркулирует внутри контура. На практике градирни работают практически всегда, потому что тепловыделения от работающего оборудования в гостинице огромны.

В зимние периоды, если градирни не задействованы, срабатывает система предотвращения замораживания (т.к. они находятся на открытом воздухе) — при помощи небольшого маломощного насоса вода из градирен перегоняется через теплообменник, подогреваясь до 15 °С.

В жару в большинстве, а иногда и во всех помещениях, требуется охлаждение и, для того, чтобы температура в контуре не превысила установленного предела 32 °С, вода циркулирует уже через две градирни.

Если в аналогичной схеме задействовать геотермальный тепловой насос или насос типа «вода–вода», то можно было бы отказаться от градирен, сбрасывая избытки тепла, соответственно, в грунт или водоем, а когда оно потребуется, перекачать

обратно. Кроме того, установка такого насоса избавила бы от необходимости дополнительного перекачивания тепла из теплотрассы или электрического нагрева.

Накопительный бак

В кольцевой системе «Ирис Конгресс Отеля» предусмотрен накопительный бак, при помощи которого увеличивается объем воды в системе и повышается способность аккумулировать избыточное тепло и дольше его использовать. Теоретически, если бы бак-накопитель был очень больших размеров, то все тепло, сбрасываемое в него летом, можно было бы использовать зимой. Здесь объем бака — 20 м³ — этого достаточно для нормального теплообмена в течение суток, особенно велика в этом потребность в переходные периоды (весна/осень), когда перепады температур в дневное и ночное время существенны. Днем температура поднимается и при помощи тепловых насосов перекачивается в воду контура, ночью — накопленное днем тепло насосы отбирают и отдают в помещения.

Эффективность

Алексей ТОРЖКОВ, главный инженер «Ирис Конгресс Отеля»:

«Рентабельность этой системы никто не считал. Мы расплачиваемся с теплоснабжающей организацией на основании данных теплосчетчика, который один на весь комплекс обслуживаемых нами зданий — это жилой дом, отапливаемый традиционно, как и любой другой дом в Москве плюс паркинг с воздушными системами подогрева. В самый холодный месяц зимой мы потребляем 500 Гкал. До этого я работал в другой гостинице, где только одно здание потребляет 400 Гкал, а объемы у нас несопоставимы, даже не в два и не в три раза больше».

Возможности и планы

Вадим ШАБАНОВ, инженер:

«Мы планируем установить еще один тепловой насос для обогрева бассейна. Во-первых, мы сможем использовать избыточное тепло. Во-вторых, открываются возможности еще большего повышения эффективности системы. Например, в рабочее время суток температура воды в бассейне должна быть 27 °С, а в ночное время можно ее увеличить на несколько градусов, и бассейн будет выполнять роль накопителя, 40 м³ — это приличный объем. Специалистам известна проблема горячей обратки: ночью разбора по ГВС практически нет, в результате чего температура начинает расти, за что теплоснабжающая организация предъявляет регулярные претензии. Получается, что мы обязаны использовать ненужное нам тепло, иначе нас оштрафуют. С помощью этой манипуляции мы сможем его забирать и накапливать в бассейне. Надо отдать должное — схема была разработана замечательная, каждый раз, когда на нее смотришь и с какими-то проблемами сталкиваешься, то понимаешь, что даже эту схему можно еще совершенствовать и совершенствовать, я даже не могу сказать, есть ли какой-то предел, настолько она гибкая. И в принципе, на любом объекте для начала можно поставить какой-то минимум, а потом дополнять его в зависимости от возникающих потребностей». □



«Теплая дорожка» как воплощение дизайнерского решения

Сегодня, когда определяющим фактором прибора отопления является надежность и эффективность, две, казалось бы, взаимоисключающие составляющие заставляют инженера-проектировщика принимать зачастую нестандартные принципиально новые решения. В недавнем прошлом архитектура жилища подчинялась только экономической целесообразности, альтернативой чугунным радиаторам были регистры из труб или конвекторы, имеющие с эстетикой мало общего.

В наши дни тенденции развития инженерных систем все чаще приводят к тому, что система отопления вплотную увязана с системой создания микроклимата, вентиляцией и т.д. Современные зодчие вольны принимать любые, самые замысловатые архитектурные решения — на современном рынке достаточно оборудования, способного решить сложные инженерные задачи.

Встраиваемые в пол, практически незаметные приборы отопления, или «теплые дорожки» — серьезная альтернатива традиционным приборам. Унаследовав от своих прародителей надежность, они значительно прибавили в мощности и эстетике. Являясь теперь частью интерьера, они обеспечивают отопление помещений со сплошным остеклением: офисов, бассейнов, зимних садов, храмов,



исторических и культурных памятников. Такие приборы работают с целыми системами «умных домов», отапливая или охлаждая при необходимости.

Чешский завод OPLTERM позиционирован как изготовитель перспективных приборов отопления. Основная продукция — **встраиваемые в пол конвекторы Opiflex**. Соответствие производства стан-



дарту качества ISO 9001 ставит его в один ряд с носителями гордых европейских брендов. Уникальный теплообменник Spiro, применяемый в приборах, совершенно новой конструкции — целиком из медного сплава, запатентованная конструкция голландских инженеров — имеет непревзойденные теплотехнические и эстетические свойства. Футуристический дизайн теплообменника не только несет определенную эстетическую составляющую, он гораздо более гигиеничен, чем традиционные

теплообменники, применявшиеся ранее. Для улучшения его теплоотдачи применяются только высококачественные материалы, схожие по физическим свойствам и линейному расширению с медными сплавами. Именно таким образом производятся трубки Spiro, размер ребер которых варьирует до 35 мм и частота оребрения составляет до 250 тыс. ребер на квадратный метр. Несложные расчеты позволяют определить максимальное увеличение площади — до 20 раз, тепловой мощности — до 15 кВт/м². Высокие показатели мощности остаются неизменными по всей длине прибора при самой сложной конфигурации. Девизы прибора «высокая равномерная мощность» и «изгиб без деформации» позволяют не только сохранить эстетику, но избежать «провалов мощности» на сопряжениях и радиусах, плюс неизменная мощность в течение всего срока службы.

В модельном ряду фирмы OPLTERM представлены приборы различных типов (табл. 1).

Табл. 1. Типы конвекторов Opiflex и их применение

Конвекторы	Особенности
Opiflex FLT с тангенциальными вентиляторами	<ul style="list-style-type: none"> • мощный напольный конвектор для сухой среды • самый распространенный тип • жилые и нежилые помещения
Opiflex FLT 21 с тангенциальными вентиляторами	<ul style="list-style-type: none"> • отопление и охлаждение помещений • отверстие для стока конденсата • производная от FLT 21
Opiflex FLC с тангенциальными вентиляторами	<ul style="list-style-type: none"> • эффективное отопление и охлаждение помещений • двух- и четырехтрубное подключение • низкий уровень шума
Opiflex FLB с аксиальными вентиляторами	<ul style="list-style-type: none"> • напольный конвектор для бассейна • аксиальные вентиляторы 12 В постоянного тока • отверстие для слива воды • использование также в качестве самостоятельного нагревателя
Opiflex FLK с естественной конвекцией	<ul style="list-style-type: none"> • напольный конвектор без вентилятора • возможность дополнительного оснащения аксиальными вентиляторами
Opiflex FLK канал с естественной конвекцией	<ul style="list-style-type: none"> • напольный конвектор с естественной конвекцией • высокие отопительные мощности • прочная конструкция

Размещение конвектора в полу

Размещение конвектора проектируется как можно ближе к оконным проемам. Конвекторы с естественной конвекцией размещаются в глубине помещения, например, за шторой. На практике расположение конвектора осуществляется двумя способами:

А) Теплообменник, который является составной частью конвектора, размещен рядом с охлаждаемой поверхностью, вентилятор всасывает воздух из помещения.

Перед застекленной поверхностью образуется «тепловой барьер», который отделяет холодную поверхность от внутреннего помещения и одновременно в результате циркуляции защищает от конденсата на обогреваемой поверхности. Созданы благоприятные условия для достижения теплового комфорта, циркуляция воздуха минимальная, вертикальное и горизонтальное распределение температуры в отапливаемом пространстве равномерное. Циркуляция воздуха сравнима с передачей тепла у классических нагревательных элементов, размещенных на стене под окном. Указанное расположение выгодно, прежде всего, в жилых помещениях с постоянным или длительным присутствием людей, в помещениях с небольшим остеклением.

Б) Теплообменник размещен за пределами охлаждаемой поверхности, вентилятор всасывает воздух прямо из охлаждаемой поверхности.

Холодный воздух всасывается и через теплообменник передается прямо в отапливаемое пространство. Происходит быстрый нагрев воздуха в результате интенсивной циркуляции, однако также повышается возможность неравномерного распределения тепловых потоков. Указанное распределение выгодно в пространствах с большим остеклением (французских окнах, оранжереях), а также для помещений с повышенным воздухообменом (коридорах, холлах).

Автоматика, применяемая для управления электрической частью конвектора, поставляется от ведущих фирм HONEYWELL и SIEMENS — лидеров в производстве оборудования не только бытового, но и промышленного назначения, отвечающего самым высоким требованиям безопасности и надежности и соответствующего уровню отопительного оборудования.

Непосредственную простейшую эксплуатацию конвектора, благодаря правильно выбранной системе регулирования, можно приспособить к требованиям пользователя. Например, при использовании варианта регулирования термостат/переключатель числа оборотов (Z-RT 002 + Z-RT 001) установленная температура в отапливаемом помещении автоматически поддерживается комнатным термостатом, а теплопроизводительностью можно управлять с помощью ручного переключателя числа оборотов по трем ступеням согласно следующим принципам:

□ **1-я ступень скорости** — вентилятор находится постоянно или большую часть времени в эксплуатации, пониженная мощность;

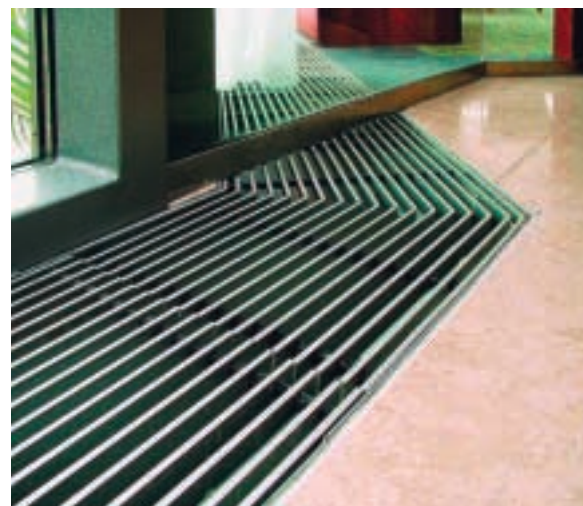
□ **2-я ступень скорости** — работа вентилятора в щадящем режиме, средняя мощность (расчетная, для определения общей мощности конвектора);

□ **3-я ступень скорости** — кратковременная работа, максимальная мощность;

□ **звуковое давление** конвектора:
— 60 % оборотов — 25 дБ (А);
— 80 % оборотов — 30 дБ (А);
— 100 % оборотов — 39 дБ (А).

Интеллектуальное управление

Сегодня к одному интерфейсу подключается практически вся инженерия дома.



Возможности использования конвекторов Opiflex

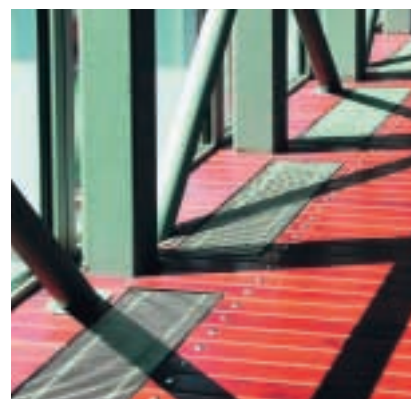
	Модели конвекторов					
	FLT	FLT21	FLC	FLB	FLK	FLK Canal
Жилые помещения						
□ гостиные	да	да	да	нет	да	да
□ спальни	да	да	да	нет	да	да
□ коридоры	да	да	да	нет	да	да
□ кухни	да	да	да	нет	да	да
□ ванны	нет	нет	нет	да	да	да
Нежилые помещения						
□ концертные залы	да	да	да	нет	да	да
□ коммерческие объекты	да	да	да	нет	да	да
□ бассейны	нет	нет	нет	да	да	да
□ зимние сады	нет	нет	нет	да	да	да

При использовании комбинированных котлов или четырехтрубной системы к отопительному прибору подводятся два вида носителя: хладагент и теплоноситель. Конвекторы Opiflex выполняются и в отопительном, и в охладительном вариантах. Используя это оборудование в системе интеллектуального дома, можно построить их работу таким образом, что отвечать за климат будет одно устройство управления, а корректироваться его работа будет дистанционно.

Со встраиваемыми конвекторами можно использовать любые системы централизованной уборки, а эти системы не могут использоваться, к примеру, с теплыми полами. С точки зрения экологии конвекторы Opiflex гораздо более экологичны, чем все остальные, т.к. на игольчатый теплообменник в принципе не садится пыль. Модульная конструкция прибора предусматривает, что при необходимости вы можете полностью их разобрать, вынуть и почистить сердечник.

Кроме того, короб всех конвекторов изготавливается из нержавеющей стали, что значительно упрощает его обслуживание и увеличивает коррозионную стойкость.

Объекты, оснащенные встраиваемыми в пол конвекторами Opiflex: Кремль, Центральный универмаг «Детский мир», синагога на Большой Бронной, офисный центр МПС на Каланчевке в Москве, Национальный театр Астаны, Центральный плавательный бассейн Казани и многие другие. □



Компания «ГЛАВОБЪЕКТ»



Тел.: (095) 956-22-20
www.glavobjekt.ru

В последние годы резкое снижение надежности тепло-, водо- и электроснабжения российских потребителей, выражающееся в увеличении количества массовых отключений в результате износа, аварий и несвоевременных платежей, привело к осознанию всем обществом необходимости срочного поиска решений и принятия результативных мер, доступных для всех регионов, муниципальных образований и любых хозяйственных субъектов. Анализ мирового опыта показывает наличие огромного спектра удачных концепций энергоснабжения, организационных и технических решений в различных странах, независимо от уровня экономического развития, климатических условий, взаимоотношений между производителями и потребителями энергетических ресурсов.

Авторы А.А. КРОЛИН, С.А. РАДЧЕНКО, Институт энергоэффективности (РДИЭ)

Мировой опыт повышения надежности энергоснабжения и защиты потребителей применим и в России

Следует отметить, что наибольших успехов в защите потребителей энергоресурсов добились страны, в которых надежность энергоснабжения является приоритетом государственной энергетической политики, а государство принимает активное участие не только в разработке самой политики, но и в обеспечении механизмов ее осуществления. Очевидно, что комплексное решение подобных задач требует плановых инвестиций в реконструкцию и развитие существующих систем энергоснабжения на местном уровне, существенная часть которых финансируется непосредственно потребителями. Особенно это касается теплоснабжения, в котором применение наиболее современных технологий является одним из способов повышения эффективности энергоснабжения потребителей, но в то же время ложится существенным бременем на их бюджет. Подобная ситуация характерна, например, для скандинавских стран, имеющих самые эффективные в мире системы теплоснабжения.

Одновременно с этим в развитых странах используется ряд политико-экономических рычагов, с помощью которых государство влияет на развитие энергетического сектора, а также применяются менее затратные организационные мероприятия, такие как широкомасштабные информационные кампании, некоторые из которых могли бы успешно применяться и в России.

В статье приведен краткий анализ подобных подходов к решению вышеописанных задач за рубежом, включая некоторые технические и организационные аспекты, а также дана оценка возможности их применения в российских условиях. Кроме того, на суд читателей вынесен ряд предложений, подготовленных на основе изучения зарубежного опыта, а также собственных исследований и разработок по повышению надежности энергоснабжения, в первую очередь теплоснабжения, российских потребителей.

Зарубежный опыт обеспечения надежного энергоснабжения потребителей

Хотелось бы отметить, что одно из главных условий успешной работы энергоснабжающих предприятий в большинстве европейских стран — открытость их взаимоотношений с потребителями, прозрачность стратегий и финансовых балансов компаний, а также их постоянный диалог через различные источники информации со всеми категориями потребителей по всем существенным вопросам, включая экономию энергоресурсов и повышение надежности потребительских установок. В ряде стран Западной Европы и в США при участии как муниципальных органов самоуправления, так и ведущих компаний давно сфор-

мировалась система рыночных отношений, позволяющая объединить интересы и возможности производителей, сбытовых, монтажных и сервисных организаций таким образом, чтобы при продаже продукции энергетического назначения одновременно предусматривались меры для упрощения и ускорения решения возможных проблем при эксплуатации и ремонте, включая предотвращение аварий в случаях отказов оборудования [1].

Среди прочих преимуществ наличие подобной схемы взаимоотношений создает необходимые условия для того, чтобы практически все средства, расходуемые потребителями на приобретение оборудования и материалов энергетического назначения, без какого-либо видимого администрирования обязательно использовались для повышения надежности и энергоэффективности инженерных систем. Кроме того, данный подход предусматривает обязательное проведение информационных кампаний, направленных на различные группы потребителей как энергоресурсов, так и энергосберегающего оборудования, включая устройства бытового назначения. Именно это в конечном итоге позволяет привлекать для решения указанных задач огромные средства компаний и населения, используя их наиболее эффективно.

Без подобного сотрудничества с потребителями и использования описанных



ТЕПЛО В КАЖДЫЙ ДОМ



Газовые настенные котлы	24-32 кВт
Напольные чугунные котлы	20-200 кВт
Термоблоки	25-36 кВт
Стальные котлы	105-5800 кВт
Бойлеры	75-250 л

Компания **Biasi** — один из крупнейших европейских производителей отопительного оборудования, располагающий 7 заводами в Италии. Кроме того, **Biasi** — один из немногих изготовителей котельного оборудования, располагающих собственным производством чугунных теплообменников. Котельное оборудование **Biasi**, поставляемое группой «Теплоимпорт», отличается высокое качество, надежность, применение самых передовых решений и превосходный дизайн.



ТЕПЛО
ИМПОРТ
 ГРУППА КОМПАНИЙ

Центральный офис:
 Тел. (095) 995 5110, факс (095) 995 5205
 E-mail: opt@teploimport.ru
 www.teploimport.ru

Официальный поставщик BIASI в России и странах СНГ

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия: Москва:	(095) 995 5110	Азербайджан, Баку:	(99412) 465 8283
Санкт-Петербург:	(812) 271 6118	Беларусь, Минск:	(37517) 296 1141
Волгоград:	(8442) 930 905	Грузия, Тбилиси:	(99532) 921 545
Екатеринбург:	(343) 339 9943	Казахстан, Алматы:	(3272) 746 415
Казань:	(8432) 729 258	Молдова, Кишинев:	(37322) 471 516
Красноярск:	(3912) 211 111	Украина, Киев:	(38044) 206 1265
Нижний Новгород:	(8312) 668 503	Латвия, Рига:	(371) 746 8072
Пермь:	(3422) 199 105	Литва, Вильнюс:	(3705) 245 8828
Ростов-на-Дону:	(8632) 923 473	Эстония, Таллинн:	(372) 656 3680

мероприятий, требующих определенных организационных усилий, но минимального финансового участия со стороны государства и муниципалитетов, невозможно выполнение ширококомасштабных программ энергосбережения и повышения надежности систем жизнеобеспечения.

Кроме того, представительства ряда крупных международных торговых компаний в больших городах ведущих зарубежных стран выполняют функции своеобразных координационных центров по поставкам запчастей, внедрению, сервисному обслуживанию и ремонту энергетического оборудования в кратчайшие сроки (часто в течение суток). Это дает дополнительные стимулы для утверждения на рынке зарубежных стран только качественной продукции с организацией ее квалифицированно обслуживанию и быстрого ремонта, т.е. надежную защиту всех категорий потребителей от аварий и уменьшение ущерба.

К сожалению, в России данные механизмы реализации региональных и муниципальных программ энергосбережения, реформирования ЖКХ, повышения надежности тепло-, водо- и электроснабжения, защиты потребителей при чрезвычайных ситуациях техногенного и природного характера, а также комплексных программ решения указанных проблем зачастую используются мало или вообще не учитываются. При этом представляется очевидным, что в условиях бюджетного дефицита и нарастающего износа инженерных систем без активного сотрудничества с потребителями и только за счет традиционных для России методов решения проблем значительное улучшение ситуации в большинстве российских регионов невозможно.

Дания — мировой лидер по эффективности использования энергоресурсов

В качестве главного примера сбалансированного подхода к решению проблем надежности и эффективности энергоснабжения нашим авторским коллективом выбрана Дания. Хотелось бы кратко остановиться на причинах, которыми был обусловлен этот выбор.

Во-первых, Дания — признанный мировой лидер в областях эффективного использования энергетических ресурсов и применения местных возобновляемых источников энергии. По энергоемкости ВВП Дания занимает лидирующее положение в мире на протяжении многих последних лет, конкурируя с Японией.

Во-вторых, в Дании широко развиты современные системы как централизованно, так и децентрализованного теплоснаб-

жения. Можно с уверенностью считать датских производителей оборудования для теплоснабжения мировыми «законодателями мод». Достаточно упомянуть, что за последние 20 лет потребление первичных энергоресурсов на отопление единицы площади в Дании снизилось вдвое, что является существенным вкладом в обеспечение устойчивой тенденции снижения энергоемкости датского ВВП на уровне почти 3% ежегодно. Этот аспект представляет особый интерес для России, поскольку данный сектор наиболее проблемный с точки зрения надежности энергоснабжения. При этом известно, что наибольший потенциал энергосбережения в России находится именно в секторе теплоснабжения ввиду климатических, исторических, а также многих других причин.

В-третьих, Дания — страна, с которой Россия еще в начале 1994 г. подписала Соглашение о сотрудничестве в области энергетики, в рамках которого в течение 10 лет было выполнено более 120 совместных проектов, связанных с повышением надежности энергоснабжения и с применением энергоэффективных технологий при производстве, распределении и потреблении энергоресурсов. Кроме того, данное Соглашение, срок действия которого закончился в декабре 2003 г., предусматривало активный обмен информацией и знаниями, проведение совместных семинаров и обучающих программ. Достаточно лишь упомянуть, что в течение указанного периода времени в семинарах, проводимых как в России, так и в Дании, приняли участие более 2000 российских специалистов-энергетиков и представителей ЖКХ.

И наконец, авторы, являясь активными участниками реализации российско-датских проектов, как демонстрационных, связанных с внедрением современных энергосберегающих технологий, так и обучающих, накопили определенный опыт в этой области, в том числе относительно адаптации современных подходов и технологий к российским условиям.

Энергетическая политика Дании

История развития энергетического сектора Дании, датская энергетическая политика, а также характеристики датских систем энергоснабжения подробно описаны в [2]. Остановимся лишь на нескольких самых существенных моментах в рамках заявленной темы статьи.

В настоящее время в Дании действует государственный Энергетический План «Энергия XXI», цель которого — обеспечение устойчивого развития общества, что подразумевает соблюдение баланса между экономическим развитием, энергетичес-

кой безопасностью и охраной окружающей среды (так называемое правило «3 E» — Economic development, Energy security, Environmental protection).

В качестве главных средств для выполнения данного плана определены:

- развитие комбинированной выработки тепловой и электрической энергии;
- развитие систем централизованного теплоснабжения;
- использование местных возобновляемых энергетических ресурсов (ВЭР);
- повышение эффективности использования энергетических ресурсов на всей цепочке от их производства до конечного потребления.

Одними из ключевых показателей обеспечения приоритетов датской энергетической политики являются плановые показатели использования различных видов топлива в энергетическом цикле. В соответствии с Планом «Энергия XXI» к 2030 г. при производстве тепловой и электрической энергии в Дании будут использоваться только ВЭР (55%), такие как биомасса (древесные отходы, солома, биогаз и др.), ветровая, солнечная и геотермальная энергия, а также природный газ (45%) при полном отказе от всех других видов ископаемого топлива. Таким образом, несмотря на наличие собственных месторождений нефти и природного газа на шельфе Северного моря, обеспечение баланса между экономическим развитием, надежностью энергоснабжения и охраной окружающей среды должно осуществляться при максимальном использовании местных возобновляемых источников энергии.

Применимость датского опыта в российских условиях: некоторые размышления

Существует множество различных мнений и подходов относительно возможностей адаптации передового зарубежного опыта к российским условиям — от безоговорочного (а иногда и бездумного) копирования до безусловного отрицания. При этом противники большинства новых концепций, программ и особенно технологий чаще всего, и иногда не без оснований, ссылаются на территориальные (масштабы стран) и климатические различия, а также на разные уровни экономического развития, что влияет на величину и структуру тарифов на энергоресурсы, отсутствие надлежащей нормативно-правовой базы и т.д.

Очевидно, что упомянутые факторы, как и многие другие из их числа, например, культурные различия, отрицательно влияют, а чаще всего просто тормозят внедрение современных энергоэффективных технологий. Однако, как сторонники, так

лишь присоединиться к их мнению: ситуация, особенно в секторе теплоснабжения, в последние годы стала критической во многих регионах России, при этом отсутствуют многие необходимые предпосылки для существенного изменения негативной тенденции снижения надежности энергоснабжения в ближайшем будущем.

Как упоминалось ранее, существует целый ряд примеров успешной адаптации современных технологий и оборудования для энергоснабжения в России, и наметилась тенденция к росту числа подобных энерго-сберегающих проектов по мере улучшения общей экономической ситуации в стране. В то же время передовой зарубежный опыт и энергоэффективное оборудование используются в России в первую очередь для совершенствования источников тепла, тепловых сетей и центральных и индивидуальных тепловых пунктов, а энергорасточительные и не способные обеспечить тепловой комфорт в каждом помещении внутридомовые системы отопления обычно остаются без изменений. Во внутридомовых системах отопления применение мирового опыта в лучшем случае ограничивается использованием радиаторных термостатов, которые повышают комфорт в помещениях и выполняют энергосберегающие функции, но достижение указанных эффектов возможно лишь при условии обеспечения нормативных параметров теплоносителя теплоснабжающей компанией. Очень часто данные параметры не выдерживаются, и необходимо принятие срочных мер по защите внутренних потребителей не только от дискомфорта, но и от аварий в самих системах энергоснабжения, уровень надежности большинства из которых, к сожалению, крайне низок.

Главная цель данной статьи — анализ некоторых, по нашему мнению, важных причин снижения надежности теплоснабжения, а также предложение, на основе как датского, так и российского опыта, путей если не решения обозначенной проблемы, то снижения ее остроты для потребителей за счет новых возможностей повысить эффективность разработки и реализации соответствующих программ регионов, муниципальных образований и хозяйственных субъектов, подготовленных на основе:

- изучения опыта ведущих зарубежных стран и практического участия в развитии международного сотрудничества, в т.ч. организационного и экспертно-консультационного участия авторов в реализации во многих регионах России пилотных проектов, связанных с реконструкцией систем теплоснабжения;
- 10-летней организационной, консультационной и учебной работы авторов при по-

вышении квалификации в Дании и России руководителей и специалистов федеральных, региональных и муниципальных органов и предприятий большинства субъектов Российской Федерации по широкому кругу вопросов, связанных с повышением эффективности энергоснабжения;

- 30-летних собственных научных исследований в России, ряде ведущих стран Европы и в США в области тепломассообмена, совершенствования внутридомовых систем отопления и горячего водоснабжения, энергосбережения и разработки новых методов решения важнейших российских проблем на основе лучшего мирового опыта и более эффективного использования возможностей муниципальных образований и предприятий коммунальной и бюджетной сферы.

При этом реализация подобных программ, основанных на использовании принципиально новых технических и организационно-экономических решений [3–21], могла бы обеспечить пожаробезопасный и экономичный тепловой комфорт в каждом помещении в любое время без неприемлемых для общества огромных финансовых и трудовых затрат на реконструкцию существующих систем отопления зданий.

Некоторые факторы, влияющие на надежность тепло- и энергоснабжения в России

Причинами многих аварий в системах жизнеобеспечения российских зданий, приводящих не только к прямому экономическому ущербу, но и к ухудшению условий труда и жизни людей, являются:

- несовершенство и трудоемкость большинства используемых в настоящее время методов конкурсного отбора оборудования, материалов и подрядчиков [6–8];
- заинтересованность фирм прежде всего в быте продукции, причем организация сервисного обслуживания и ремонта не всегда учитывается при продажах и покупках продавцами и потребителями, хотя в других странах это является обязательным условием;
- отсутствие у хозяйственных субъектов и населения возможности безошибочно выбирать и приобретать лучшее и надежное оборудование в наибольшей степени соответствующее местным условиям и возможностям;
- неспособность и/или нежелание некоторых фирм, продающих даже высококачественную продукцию, оказывать квалифицированное содействие своим покупателям в предотвращении и решении возможных проблем, особенно при отказах оборудования;

- непригодность большинства традиционных систем отопления и горячего водоснабжения к автономной работе в аварийных и чрезвычайных ситуациях;
- зачастую длительное время устранения отказов современного оборудования (процесс приобретения запасных частей при традиционных методах работы с изготовителями и поставщиками иногда достигает многих недель);
- сокращение выпуска соответствующих специалистов, которых не хватает для обеспечения всех хозяйственных субъектов, и отсутствие планового повышения квалификации кадров по данным вопросам даже на многих крупных предприятиях;
- отсутствие у широких слоев населения доступных средств и практических навыков защиты от ухудшения условий жизни в экстремальных ситуациях.

Т.о. необходимо срочно решить следующие четыре важнейшие проблемы:

- 1) Повысить надежность теплоснабжения, в том числе за счет улучшения готовности хозяйственных субъектов к устранению отказов и проблем при эксплуатации оборудования;
- 2) Создать условия для преимущественной покупки любыми хозяйственными субъектами и населением эффективных в местных условиях видов продукции;
- 3) Превратить традиционные энергорасточительные системы водяного отопления и горячего водоснабжения в более энергоэффективные и защищенные от размораживания при авариях новейшие «централь-но-автономные» системы [3–4], позволяющие обеспечить больший комфорт в помещениях и способные работать даже в периоды отключений централизованного теплоснабжения;
- 4) Срочно защитить население от ухудшения условий жизни и возможного ущерба в случаях отключений систем тепло- и энергоснабжения, других чрезвычайных ситуаций.

Пока России не удалось повысить эффективность использования средств всех хозяйственных субъектов и населения для комплексного решения указанных проблем до уровня, достигнутого развитыми зарубежными странами, что усложняет и удорожает тепло-, электро- и водоснабжение городов и создает другие проблемы, поскольку:

- соответствующие городские программы предназначены в основном для муниципальных коммунальных предприятий, а программы каждого предприятия — только для него, причем в обоих случаях для резкого улучшения ситуации обычно не хватает средств;
- как правило, в региональных и муниципальных программах указываются только

средства, необходимые для приобретения и монтажа оборудования, что создает проблемы финансирования его последующего сервисного обслуживания и т.д.;

- нередко в соответствующих программах регионов, муниципальных образований и хозяйственных субъектов отсутствуют, носят общий характер или не выделены отдельными пунктами конкретные мероприятия для обеспечения наиболее эффективного использования всеми хозяйственными субъектами мирового и российского опыта внедрения современного оборудования, а также предотвращения и наименее затратного решения возможных проблем;
- расположенные на территории каждого города хозяйственные субъекты всех отраслей экономики разных организационно-правовых форм являются крупными потребителями энергоресурсов и воды, но зачастую используют их недостаточно эффективно;
- население недостаточно привлекается к реализации указанных программ, хотя оно может приобретать энергоэффективную и надежную продукцию, экономить тепло и воду доступными для него методами, если для этого создать необходимые условия;
- продажа многочисленных видов оборудования множеством стремящихся к максимальной прибыли фирм не позволяет улучшить ситуацию без создания в каждом городе эффективной системы комплексного решения описанных проблем с участием квалифицированных специалистов и применением лучшего мирового опыта.

Из-за указанных проблем соответствующие программы регионов, муниципальных образований и хозяйственных субъектов часто оказываются или весьма ограниченными по своим масштабам и практическим результатам, или невыполнимыми из-за нехватки средств. Однако решение этих проблем может быть легко и быстро обеспечено в любом городе при сравнительно малых затратах на основе нового подхода, разработанного нашим авторским коллективом с учетом лучшего мирового опыта и основанного на комплексе довольно простых мероприятий, отработанных в российских условиях за многие годы.

Предложения по защите потребителей энергоресурсов и комплексному решению проблем

Предлагаемый комплекс мероприятий состоит из трех следующих наиболее быстрых и доступных способов, позволяющих достигнуть существенного прогресса в решении описанных проблем в масштабах любого региона или города даже в условиях бюджетного дефицита.

Во-первых, можно повысить эффективность и надежность отопления и горячего водоснабжения помещений путем превращения устаревших систем центрального отопления и горячего водоснабжения в новые «центральные-автономные» системы [3–4], которые позволят эффективнее использовать квартирные инженерные системы за счет подключения к ним портативных многофункциональных многотопливных устройств нового класса «РАНИТ».

Эти устройства как инновационные отмечены высшими наградами ряда международных организаций, в частности золотой и серебряной медалями Всемирных салонов изобретений, научных исследований и промышленных инноваций «Брюксель-Эврика», золотой медалью «Евро-Интеллект Восток-Запад», и признаны одним из наиболее перспективных и конкурентоспособных на мировом рынке товаров России, а также вызвали интерес у ряда европейских фирм [3, 12–21].

С ПУРМО
к морю бесплатно!
(подробности на сайте)

ЗАСТРАХОВАНО НА
1'000'000 EURO

Радиатор обычный или...



Конечно же



PURMO

- лучшая европейская сталь с двойной защитой от коррозии – катафорез + электростатическое напыление
- сертификаты ISO 9001, ISO 14001, соответствия и санитарно-гигиеническое заключение РФ
- более 1000 типоразмеров
- наличие товара на складах в Москве и Санкт-Петербурге
- комплексная техническая поддержка
- рекомендации НИИ Сантехники

ГАРАНТИЯ 6 ЛЕТ

Представительства в России:

126055, г. Москва, ул. Лесная, 43, офис 609,
тел./факс (095) 250-87-96, 978-89-30

197342, г. Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, 2,
офис 306,

тел. (812) 380-15-18, факс (812) 380-15-19

www.purmo.com

info@rettig.ru

Любая модификация портативных много-топливных многофункциональных устройств-трансформеров класса «РАНИТ» доступна по цене, мало весит, привлекательна по дизайну и возможностям выполнять большинство важнейших бытовых функций на кухне, заменив многие бытовые устройства, а не только нагревая воду и отапливая помещения в случае необходимости. Массовое анкетирование в Тульской области в 2004 и 2005 гг. показало желание более 80% опрошенных иметь такие много-топливные устройства и системы, что дает нам основание сделать вывод о возможности их быстрого внедрения за счет средств населения и хозяйственных субъектов.

Потребители могут быть в короткие сроки обеспечены различными сертифицированными модификациями многофункциональных многотопливных устройств класса «РАНИТ», в том числе в экспортном исполнении, в результате реализации готовящегося совместного российско-белорусско-украинского проекта их массового производства с 2006 г. прежде всего на предприятии Московской и Тульской областей [3].

Предлагаемые новые технические решения и портативные устройства позволяют использовать «централно-автономные» системы отопления и горячего водоснабжения даже в помещениях с маломощной электропроводкой и/или стандартными газовыми приборами, что решает проблему ограничения мощности. Это достигается за счет того, что емкостно-проточный нагрев в двух- или более контурных устройствах класса «РАНИТ» с использованием одновременно или поочередно нескольких источников тепла (котельной, электроэнергии и/или природного газа) при нагрузке, не перегружающей существующие сети, позволяет наиболее эффективно использовать доступные потребителям энергоресурсы при минимуме затрат с их стороны. При этом снижается угроза аварийных отключений и пожаров. При использовании систем центрального отопления, ГВС и газопровода потребитель не сможет их перегрузить, так как ему доступны только проектные расходы тепла и газа, а при электрическом нагреве необходимо следить, чтобы суммарная мощность нагревательных элементов и другого включенного в помещениях электрооборудования не превышала допустимой величины.

Нагрев же одновременно или поочередно несколькими источниками тепла и/или электроэнергией позволяет сделать нагрузку более равномерной в течение суток, а также наиболее быстро и эффективно восстанавливать снабжение теплом и горячей водой помещений, в которых инженерные системы отключены или даже размо-

рожены в результате аварий и чрезвычайных ситуаций.

Более того, новые технические решения в конструкции многотопливных многофункциональных устройств-трансформеров класса «РАНИТ» [3, 12–21] позволяют любому потребителю в случае одновременного отключения всех основных источников тепла и энергии (централизованного теплоснабжения, электроэнергии и природного газа) быстро и просто приспособить их для использования большинства имеющихся в наличии видов твердого или жидкого топлива. Поэтому некоторые модификации устройств класса «РАНИТ», работающие с использованием естественной циркуляции нагреваемой воды и воздуха, могут улучшить бытовые условия людей даже в районах с неустойчивым энерго- и/или водоснабжением или при их отсутствии, в том числе на дачах, в сельской местности и в отдаленных районах, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, сопровождающихся отключением всех или почти всех источников энергоснабжения и воды.

Предлагаемое техническое решение можно охарактеризовать как «превращение» существующих систем отопления и горячего водоснабжения в «централно-автономные» системы, что выгодно отличает его от традиционных методов повышения комфорта или устранения последствий аварийных отключений теплоснабжения. Анализ конструкций и технических характеристик продаваемых в России различных водонагревательных и отопительных устройств показал, что большинство из них не могут обеспечить владельцев квартир горячей водой и теплом в экстремальных ситуациях, поскольку:

- для их работы требуется высокая электрическая мощность, что вызывает перегрузку электропроводки, либо нагреваемой ими воды недостаточно для бытовых нужд;
- не приспособлены для установки во всех видах квартир и других помещений;
- не могут использоваться при отключении некоторых или всех систем жизнеобеспечения.

Кроме того, на сегодняшний день большинство семей вообще не имеют надежных пожаробезопасных устройств для автономного отопления и горячего водоснабжения в случае необходимости.

Таким образом, как и в ведущих зарубежных странах, потребители смогут безопасно и соблюдая условия пожарной безопасности обеспечивать комфортную температуру дома и горячее водоснабжение в любое время года за счет любых доступных им источников нагрева. При этом применение устройств класса «РАНИТ» позволяет по-прежнему использовать преимуще-

ства централизованного теплоснабжения и горячего водоснабжения в обычных условиях, а в случае необходимости полностью или частично нагревать воздух или воду электроэнергией и/или природным газом.

Во-вторых, внедрение предлагаемых методов — это возможность в любых регионах России в кратчайшие сроки и без дополнительных бюджетных и внебюджетных затрат существенно повысить надежность обеспечения теплом и горячей водой любых объектов и эффективность затрат на эти цели за счет предотвращения аварийных и чрезвычайных ситуаций и снизить наносимый ими огромный ущерб, связанный с выходом из строя оборудования [6–8].

Анализ российских методов и опыта ликвидации отказов современного оборудования индивидуальных тепловых пунктов и внутридомовых систем центрального отопления и горячего водоснабжения показал, что назрела необходимость принципиально нового подхода к организации конкурсного отбора поставщиков оборудования и подрядчиков. Поломки оборудования неизбежны практически на любом объекте, но часто из-за возникающих проблем организационно-финансового характера между владельцами инженерных систем и фирмами-поставщиками, они становятся причиной аварийных и чрезвычайных ситуаций с большим материальным и нематериальным ущербом. Об актуальности этого вопроса можно судить по многочисленным известным во многих регионах России случаям аварий и размораживаний производственных и внутридомовых систем, когда довольно длительный период времени люди вынуждены терпеть дискомфортные бытовые условия [3–5].

По нашему мнению, этого можно избежать без дополнительных затрат и предотвратить огромный ущерб, разработав эффективную систему договорных взаимоотношений потребителей с торговыми и сервисными фирмами, поставляющими только современные виды оборудования.

Предлагаемые нами новые методы успешно реализуются с 1997 г. в Тульской области, они нашли отражение в разработанных при активном участии и консультациях авторов (в соответствии с трехсторонним Договором о сотрудничестве между Управой города Тулы, Российско-датским институтом энергоэффективности (РДИЭ) и МИО-ЦЭПО) городских программах энергосбережения, реформирования жилищно-коммунального хозяйства, постановлениях главы города Тулы, губернатора Тульской области и других документах, в том числе подготовленных уполномоченными федеральными органами, в многочисленных публикациях центральной и местной прессы [3–11].



Разработанная методика основана на использовании лучшего мирового опыта, суть ее заключается в том, что уже в процессе конкурсного отбора современного оборудования и заключения договоров с поставщиками и подрядчиками при участии высококвалифицированных экспертов-консультантов (такие функции с 1997 по 2003 г. в Управе города Тулы и Главном управлении муниципального жилищного хозяйства города Тулы выполнял один из авторов) предусматривается комплекс эффективных конкретных мер для устранения отказов оборудования сразу же после их обнаружения, не дожидаясь рассмотрения данного вопроса на различных уровнях, переписки и взаиморасчетов между организациями, которые нередко из-за неоправданных затрат времени превращают вопрос о ликвидации отказа в проблему ликвидации последствий аварии или чрезвычайной ситуации и возмещения материального ущерба.

На практике доказано, что реализация этого принципиально нового высокоэффективного метода без дополнительных финансовых и трудовых затрат способствует повышению оперативности устранения неизбежных отказов современного оборудования до уровня ведущих зарубежных стран

(то есть решение проблемы ремонта и защиты внутридомовых систем от повреждения в сроки, необходимые для предотвращения размораживания и другого ущерба).

В-третьих, можно обеспечить быстрое улучшение ситуации в любом регионе или городе без каких-либо изменений в коммунальном хозяйстве за счет более эффективного использования местных возможностей и проведения в административном субъекте единой технической политики, основанной на методах рыночной экономики. Подобная возможность может быть наиболее успешно реализована на основе сотрудничества с Институтом энергоэффективности (РДИЭ), Международным инновационно-образовательным центром энергосберегающего и природоохранного оборудования (сокращенно — МИОЦЭПО) и их российскими и зарубежными партнерами за счет повышения эффективности разработки и реализации перечисленных выше программ любыми заинтересованными территориальными и административными субъектами путем включения в них максимально конкретных, доступных и отработанных в российских условиях за последнее десятилетие комплексов мероприятий, результативных даже при бюджетном

дефиците и высоком износе инженерных систем и позволяющих лучше использовать местные возможности и лучший мировой опыт по следующим направлениям:

- создания в регионе или в городе в кратчайшие сроки более совершенной нормативно — правовой базы для обеспечения комплексного решения перечисленных проблем и эффективной реализации данных программ без больших дополнительных затрат из бюджетов всех уровней;
- быстрого привлечения к решению указанных важнейших проблем научно-технического, производственного и финансового потенциала большинства хозяйственных субъектов соответствующего региона или города, а также широких слоев населения;
- экономии и повышения эффективности использования тепла, электроэнергии и воды;
- ремонта и обслуживания внутридомовых систем отопления, горячего и холодного водоснабжения и повышения надежности их работы, в том числе в экстремальных условиях;
- устранения недостатков существующих внутридомовых инженерных систем (центрального отопления, горячего и холодного водоснабжения, электроснабжения) на основе внедрения лучших мировых достижений при минимально возможных затратах; ▶

Профессиональное оборудование
для воздушного отопления из Германии

www.krall.ru



ТЕПЛОГЕНЕРАТОРЫ

Газовые
Дизельные
Универсальные



- Жидкотопливные тепловые пушки.
- Газовые тепловые пушки на сжиженном и природном газе.
- Дизельные инфракрасные обогреватели.
- Газовые инфракрасные обогреватели.
- Стационарные теплогенераторы на газе, жидком топливе, отработанном масле.
- Горелки на отработанном масле, газе, дизельном топливе.
- Теплогенераторы для одновременного воздушного и водяного отопления.
- Профессиональные осушители воздуха.
- Калориферы с вентилятором для водяных систем отопления.
- Модульные котельные для снабжения бетонных заводов горячей водой и горячим воздухом.



Техно  Климат

(095) 771-6131

- проведения эффективного конкурсного отбора оборудования, материалов и подрядчиков;
- повышения эффективности предотвращения отказов и аварий оборудования и инженерных систем, ускорения и удешевления их ликвидации с использованием новых технических и организационно-экономических решений;
- изучения лучшего мирового опыта и повышения квалификации кадров, в том числе путем стажировок в Дании, Великобритании, Франции и других странах-мировых лидерах в решении указанных проблем, и в России в форме очного, очно-заочного или дистанционного участия в комплексах Всероссийских учебно-выставочно-внедренческих мероприятий, проводимых в Туле с 2001 г.;
- подготовки и совместной реализации высокоэффективных пилотных проектов, в том числе в рамках соответствующих всероссийских программ и на основе сотрудничества с ведущими международными организациями и инофирмами;
- повышения теплового комфорта и пожарной безопасности в помещениях;
- уменьшения количества жалоб населения и улучшения работы с ними;
- обеспечения постоянного экспертно-консультационного и другого необходимого сопровождения реализации согласованных программ ведущими российскими организациями и их наиболее квалифицированными специалистами, имеющими успешный опыт решения аналогичных проблем в других регионах;
- информационно-пропагандистской работы с хозяйственными субъектами и населением.

В связи с особой актуальностью срочного внедрения предлагаемых новых методов МЧС России с 2000 по 2003 г. было направлено в каждый субъект Российской Федерации восемь писем с их одобрением и предложением обеспечить их изучение

и постоянное использование руководящими работниками и специалистами органов регионального и муниципального управления и всех хозяйственных субъектов любых организационно-правовых форм, имеющих отношение к решению перечисленных важнейших проблем, на основе регулярного участия в проводимых в городе Туле комплексах Всероссийских учебно-выставочно-внедренческих мероприятий «Комплексное решение проблем современного города, безопасности жизнедеятельности и конкурсного отбора оборудования, материалов и подрядчиков» (путем очного, очно-заочного или дистанционного участия в них).

Выполнение этих рекомендаций позволит значительно облегчить, ускорить и удешевить решение в любых регионах и городах таких сложных проблем, как:

- устранение недостатков существующих систем центрального отопления, горячего и холодного водоснабжения зданий жилого фонда, бюджетной сферы и т.п. для повышения их энергоэффективности, надежности, работоспособности при отключениях централизованной подачи тепла и воды, аварийных и чрезвычайных ситуациях, защиты от размораживания и пожаров, уменьшения бюджетных и внебюджетных расходов, экономии средств населения;
- обеспечение массового внедрения доступных всем хозяйственным субъектам и населению эффективных методов экономии энергоресурсов и воды, защиты от ущерба;
- создание в муниципальных образованиях при участии их администраций эффективной системы обеспечения оптимального подбора и применения современных видов оборудования и материалов с учетом местных условий и российской специфики.

Важное преимущество описанных новых технических решений — малозатратность и доступность использования даже в условиях бюджетного дефицита, а также возможность:

- эффективнее использовать не только средства регионов, муниципальных образований и коммунальных предприятий, но и все равно расходуемые на эти цели средства любых других хозяйственных субъектов и населения;
- значительно повысить без дополнительных затрат оперативность устранения отказов современного оборудования, купленного у коммерческих структур или смонтированного ими, уменьшив за счет этого вероятность угрозы их перерастания в аварийные и чрезвычайные ситуации.

В целях конкретизации и обеспечения успешного применения в любых городах и регионах России описанных выше возможностей Институт энергоэффективности (РДИЭ) совместно со своими российскими и зарубежными партнерами предлагает программу оказания квалифицированного практического содействия органам регионального и муниципального управления и хозяйственным субъектам.

Заключение

В большинстве ведущих зарубежных стран задачи по повышению надежности инженерных систем жизнеобеспечения и энергоэффективности, а также защиты населения от экономических и экологических проблем решаются при тесном сотрудничестве представителей органов власти, производителей и потребителей энергоресурсов и оборудования. Подобное сотрудничество в условиях рыночной экономики базируется на эффективном использовании местных возможностей и средств всех хозяйственных субъектов любых отраслей экономики и населения для решения существующих проблем и, одновременно с этим, предполагает проведение единой технической политики в рамках каждого муниципального образования, а также использования квалифицированной быстрой помощи профессионалов на всех этапах

ДЫМОХОДЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Rosinox

ПОЛНЫЙ НАБОР ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ КОМПЛЕКТАЦИИ ДЫМОХОДА

ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН ДИАМЕТРОВ 130-800 мм (другие диаметры – по запросу)

ПРОИЗВОДСТВО ПРОДАЖА МОНТАЖ

Московское представительство:
(095) 363-38-54; info@rosinox-flue.ru; www.rosinox-flue.ru

ВСЯ ПРОДУКЦИЯ СЕРТИФИЦИРОВАНА

www.rosinox-flue.ru

подбора, сервиса и ремонта оборудования. Необходимость организации такого сотрудничества подтверждается и российским опытом, наглядно демонстрирующим невозможность решения указанных проблем только за счет ограниченных бюджетных средств регионов, муниципалитетов и коммунальных предприятий. Отчасти, а может быть, и в значительной степени это и привело к кризисному состоянию систем жизнеобеспечения и нарастающей угрозе их аварий, которые крайне сложно устранить традиционными методами.

Быстрое создание в городах и районах при поддержке их администраций комплексной системы на основе новых организационно-технических и организационно-экономических методов — один из самых простых и малозатратных способов выхода из данного кризиса, при котором эффективнее используются возможности и средства всех хозяйственных субъектов и граждан.

При этом авторы не видят никаких серьезных препятствий для создания и применения подобных систем, поскольку они не требуют каких-либо изменений существующей системы управления коммунальным хозяйством, ее функционирования и т.д.

Предлагаемые авторами мероприятия для комплексного решения данных проблем, эффективные даже в условиях бюджетного дефицита, могут сразу стать важной составной частью соответствующих региональных и муниципальных программ. □

Литература

1. Радченко С.А. Оптимальное решение — помощь профессионалов и все лучшее из мирового опыта. Информационный бюллетень Российского союза энергоэффективности «РСЭ Информ», №4/1996.
2. Кролин А.А. Эффективное теплоснабжение: датский опыт. «Энергорынок», №4/2005.
3. Радченко С.А. Новые малозатратные методы и портативные устройства для комплексного решения проблем экологии, энергосбереже-

ния, безопасности жизнедеятельности, надежного отопления и горячего водоснабжения. Вестник ТГПУ им. Л.Н. Толстого, №2/2005.

4. Радченко С.А. Научные основы комплексного решения проблем надежности отопления, энергосбережения, охраны труда и экологии на основе конструирования и внедрения портативных multifunctional устройств «трансформеров» класса «РАНИТ». В сб.: «Технология, предпринимательство, экономика» ч. 3, Тула, ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2004.
5. Радченко С.А. Научные основы создания методов и системы повышения эффективности защиты населения и уменьшения ущерба при аварийных и чрезвычайных ситуациях техногенного характера. В сб.: «Модернизация образовательного процесса в университете с целью повышения качества подготовки специалистов». Тула, ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2003.
6. Радченко С.А. Методы и опыт обеспечения правильного подбора и массового внедрения энергоэффективных материалов и оборудования организациями и населением. Журнал «Энергосбережение и водоподготовка», №2/1999.
7. Радченко С.А. Опыт комплексного решения проблем энергосбережения и обеспечения экологической безопасности на основе организации учебно-выставочно-экспертной деятельности. Известия Академии промышленной экологии, №1/1999.
8. Радченко С.А. Актуальность и механизм оптимизации отбора и внедрения лучших видов энергоэффективного оборудования в коммунальном хозяйстве города Тулы. — Тез. Докл. Межд. н.-т. конф. «Энергосбережение-98», Тула, ТулГУ, 1998.
9. Радченко С.А. Экономить энергоресурсы может научиться каждый. «Промышленный вестник России», №7–8(19–20)/1996.
10. Евтюхин А.М., Бухтияров Ю.Ф., Радченко С.А. Обучение специалистов современным методам экономии энергоресурсов и материалов. «Тульский строитель», №2/1998.
11. Радченко С.А., Радченко С.С. Изучение в курсе БЖД и эффективное использование новых средств и методов обеспечения безопасности и комфорта жизнедеятельности в современных условиях. Сборник материалов IV Всероссийского совещания «Современное состояние и перспективы развития курса ОБЖ». М., АПК и ППРО, 2005.
12. Косцов Т.В., Радченко С.А., Радченко С.С. Возможности повышения комфорта в помещениях, энергосбережения, экономии средств и развития тульских предприятий при внедрении multifunctional водонагревателей класса «РАНИТ». Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов ТГПУ им. Л.Н. Толстого. ч. 2, Тула, ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2004.
13. Радченко С.А., Радченко Г.В., Мешкова И.К. Водонагреватель. Патент России №2120584, МКИ F 24 Н 6/00. 20.10.1998, Б.И. №6.
14. Радченко С.А., Торин С.А., Лебединский В.Г., Казеннов В.С., Мешкова И.К. Комбинированный водо- и воздушонагреватель. Патент России №2089792, МКИ F 24 Н 6/00. 10.09.1997, Б.И. №25.
15. Радченко С.А. «РАНИТ»: комфорт в каждом доме. «Промышленный вестник России», №5/1995.
16. Радченко С.А. Чтобы было комфортно и тепло. Международный журнал «Бизнес», №5/1996.
17. Радченко С.А. Основные направления использования электрических систем автономного отопления и горячего водоснабжения. Тез. докл. межд. н.-т. конф. «Энергосбережение-98». Тула, ТулГУ, 1998.
18. Радченко С.А. Анализ опыта разработки, производства и реализации на основе комплексной системы одного из лучших российских товаров — multifunctional водо- и воздушонагревателей класса «РАНИТ». Научно-техническая и инновационная деятельность регионов России. Вып. 4, М., Центр «Ренатекс» при Президиуме РАН, 1995.
19. Радченко С.А. «Малая» большая наука: путь к возрождению. «Промышленный вестник России», №1–2(13–14)/1996.
20. Лопухин А.В. Сматрины в Лейпциге. «Промышленный вестник России», №4/1995.
21. Медведев Ю. Не сырем единым. Журнал «Техника — молодежи», №6/1995.

современные системы водоснабжения и отопления

Полиэтиленовые, металлополимерные и поливинилхлоридные трубопроводы из Германии и Бельгии. Латунные и полифениленсульфонные PPSU соединители и фитинги KAN. Подпольное отопление СИСТЕМЫ KAN-therm. Компьютерные программы для расчета теплопотерь домов, для гидравлического расчета систем отопления, охлаждения, водоснабжения.

KAN Group KANMB KAN

KAN S.p.A. тел. +48 85 749 9200, e-mail: kan@kan.com.pl www.kan.com.pl

Представительство фирмы KAN в России:
109147 Москва, ул. Марксистская, 34 корп. 8, тел. +7 095 911 6854
e-mail: moscow@kan.com.ru
www.kan.com.ru

Мы делаем жизнь теплее!

БАРХАН
ГРЕЕТ
ТЕПЛОВЕНТИЛЯТОР

МЕТЕОР
СОХРАНЯЕТ
ТЕПЛОВАЯ ЗАВЕСА

Учитывая аудиторию, читающую этот журнал, мы понимаем, что рассказывать вам о том, что из себя представляют тепловые завесы и тепловые пушки, не стоит. И убеждать вас в их несомненной востребованности (особенно на расширяющемся год от года российском рынке) нет необходимости. Вы — профессионал и знаете, что в России это просто необходимое оборудование.

Являясь покупателем теплового оборудования, вы, конечно, знаете, что ожидает от покупки этого оборудования конечный потребитель. Есть лишь небольшая проблема — проблема выбора производителя. Практически все российские производители теплового оборудования не имеют выраженных конкурентных преимуществ — уровень цен, технические параметры, сроки гарантии схожи и отличия несущественны.

не только соответствие товара заявленным техническим характеристикам и возможность послепродажного обслуживания, это еще и гарантии **надежности и безопасности, удобства в обслуживании и сервис!**

целей и повышения качества обслуживания, соответствующего высоким современным стандартам, предприятие намерено проводить рекламные мероприятия, направленные на развитие сервисной сети.



Когда вы думаете о том, с каким производителем вам работать, вы, скорее всего, сравниваете все известное оборудование этой категории с тем, которое считаете лучшим. Таким образом, компания-производитель и ее товар, интересные вам, должны иметь мощное преимущество перед своими конкурентами. Но как определиться с выбором, если таких явных преимуществ не видно?

Как для вас, так и для нас мериллом успешной деятельности является качество предлагаемой продукции и услуг, т.е. таких, которые полностью удовлетворяют желания потребителей. Важным моментом успешной деятельности любого продавца является не только привлечение покупателей, но и поддержание с ним долгосрочных отношений, получится это у того продавца, чей товар окажется самым качественным.

Причем все мы понимаем, что для пользователя теплового оборудования качество далеко не абстрактное понятие. Для современного покупателя это

ЗАО «ТСЦ «Купол» уделяет этим моментам особое внимание, что позволяет обеспечить максимально длительное использование наших изделий в любых условиях. Основой сети наших сервисных центров являются предприятия, имеющие опыт в гарантийном и сервисном обслуживании, владеющие материально-технической базой для проведения ремонта и техобслуживания любой сложности.

На сегодняшний день выполнена задача создания и оснащения 30 сервисных центров на территории России, где материалы, ЗИП, методическую и нормативную документацию поставляет ЗАО «ТСЦ «Купол». В дальнейшем количество сервисных центров планируется увеличить до 80.

В планах на ближайшее будущее работа с сервисными центрами для приведения уровня и правил сервисного обслуживания к единым нормам, соответствующим фирменному стилю и концепции предприятия. Для достижения этих

Несмотря на то, что себестоимость наших тепловых завес и тепловых пушек, за счет инвестиций в качество и развитие сервиса выше, чем у производителей, только декларирующих отличное качество своего теплового оборудования, которое впоследствии оказывается лишь только «отличным» от стандартов, мы поддерживаем невысокие цены. Вы, как профессионал, наверняка согласитесь, что для потребителя интереснее вложить деньги в надежное, честно работающее оборудование, чем выбросить их на ветер (в прямом и переносном смысле), купив технику сомнительного качества.

Мы не просто заявляем о качестве нашего теплового оборудования, как это делает большинство производителей (зачастую их продукция даже не сертифицирована), мы его подтверждаем! Качество нашего оборудования выше наших цен. «Тепло в работе» — это стиль нашей работы, который определяет отношение и результат каждого, кто связан с производством, продажей и эксплуатацией теплового оборудования «Метеор» и «Бархан»! □

ТСЦ «Купол»

Тел. (3412) 900-830
www.teplee.com



10 ЛЕТ

ТЕРМОРОС ПРЕДСТАВЛЯЕТ > КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ LAMBORGHINI



АВТОМОБИЛЬНОЕ **КАЧЕСТВО**
ДОСТУПНЫЕ ЦЕНЫ

НОВИНКА



Lamborghini
CALORECLIMA

КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ

- От 20 до 3000 кВт
- На любой вид топлива
- 3 года гарантии



Котел
для поквартирного
отопления

TAURA



эксклюзивный представитель:
 **(095) 78-555-00**
www.termoros.com

Системы воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования на основе воздушных теплогенераторов



Системы воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования на основе воздушных теплогенераторов более экономичны:

А. По капитальным затратам:

1. Для обогрева монообъемных помещений, где нужно отопить объем помещения, а не условную строительную площадь.
2. Если на объекте предусматривается разветвленная система вентиляции. Совмещенная система вентиляции и воздушного отопления будет эффективней, дешевле (на 20–40%), чем раздельное исполнение вентиляции и, допустим, установка котельной.

Б. По расходам при эксплуатации:

1. При наличии временного графика по необходимой температуре в помещениях.
2. При необходимости отопить большие и/или разветвленные объекты, за счет локального размещения теплогенераторов. Известно, что рационально делать разводку энергоносителя, а не теплоносителя.

Коэффициент полезного использования воздушных теплогенераторов составляет от 90 до 105% (по низшей теплоте сгорания для агрегатов с конденсирующим теплообменником).

Одним из ведущих предприятий Европы, производящим воздушные тепло-

Если перед вами стоит задача оборудования предприятия автономным источником тепла, вы, несомненно, приложите все усилия, чтобы выбрать наиболее экономичное решение как по капитальным, так и по эксплуатационным расходам. Но нет решения идеального для всех объектов.

генераторы (воздухонагреватели), теплообменные модули газ–воздух, смесители воздуха, приточные установки, центральные кондиционеры для систем воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования, работающих как на газе, так и на дизельном топливе, применяемые в отоплении помещений различного типа (терминалов, торговых комплексов, складов, спортивных комплексов, офисов, коттеджей и т.д.) является итальянская компания APEN Group.

Воздухонагреватели APEN Group десятилетиями успешно применяются за рубежом, например на всемирно известных предприятиях: стадионе WESTHAM, логистическом центре IKEA, в цехах фирм PEUGEOT и ROVER.

Компания ЗАО «Электромашсервис» является дистрибьютором компании APEN Group в России. Широкий модельный ряд позволяет подобрать оптимальное инженерное решение для конкретной задачи.

Данное оборудование относительно новое для России, но очень примечательно, что фирмы, имеющие опыт использования данных систем, на следующих своих объектах также реализуют воздушное отопление на воздухонагревателях.

В Санкт-Петербурге мы установили, например, воздухонагреватели **серии PK-N** на следующих объектах:

- Производственный цех фирмы «Хорошие колеса», Софийская ул., 91 (310 кВт);
- Логистический терминал ЗАО «ЭТМ» (www.etm.ru) в ПЗ Металлострой, г. Санкт-Петербург. Общая тепловая мощность агрегатов — 2 МВт. Отапливаемый объем помещений составил 165 тыс. м³ (высота помещений — от 12 до 17 м).

Есть примеры использования **воздухонагревателей серии PK-N** в коттеджном строительстве.

Навесные воздухонагреватели серии Nilo отапливают цех производства воздухопроводов фирмы «БИК-Вентсистемы».

Воздушные агрегаты серии АН для организации воздушного отопления и вентиляции используются в проекте завода сантехники испанской фирмы ROCA, г. Тосно (установки с производительностью по воздуху от 2400 до 82 000 м³/ч).

Агрегаты серии АН (иногда их называют АНУ, что значит AIR HANDLING UNIT) могут включать в себя следующие секции: секции вентиляторов, смешительную секцию, секцию рекуперации, фильтрационные секции, секцию охлаждения с испарительной или водяной батареей, секцию увлажнения/влагодотделения, секцию обогрева с теплообменниками EMS (для агрегатов с расходом воздуха 7200–85 000 м³/ч) или РСН (для агрегатов с расходом воздуха 1200–50 000 м³/ч), электронную панель с переключателями.

Т.е. в зависимости от комплектации данная система может быть в качестве приточной установки для воздушного отопления и вентиляции или центрального кондиционера, решающего задачи отопления, вентиляции и кондиционирования.

Воздушные агрегаты АНУ используются в проекте завода TOYOTA, п. Шушары.

Активно развивается дилерская сеть в регионах. По России осуществлены поставки агрегатов в Калугу, Ульяновск, Нефтеюганск, Тюмень, Омск.

Более полная информация на сайте компании. □

ЗАО «Электромашсервис»



191124, г. Санкт-Петербург
ул. Чайковского, 65-67
Тел/факс (812) 327-77-97
E-mail: teplo@ems-spb.ru
www.ems-spb.ru

Алюминиевый Радиатор

FARAL Green HP

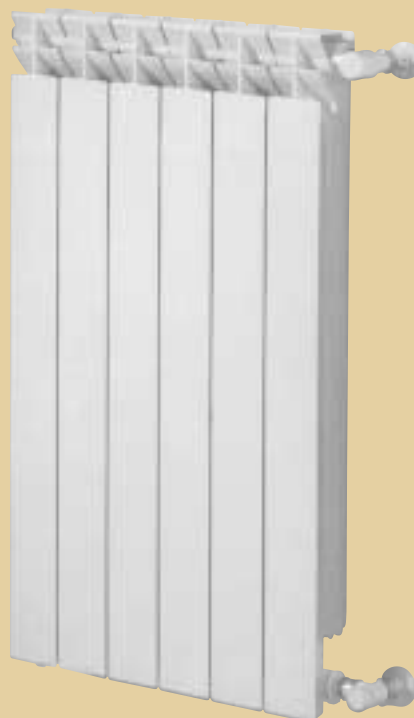
Специально для
российского рынка
Рабочее давление
1,6 мПа

Радиатор **FARAL Green HP** – новый радиатор повышенной прочности из серии Green, созданный специально для российских условий эксплуатации. Величина максимального рабочего давления для радиатора **FARAL Green HP** составляет 1,6 МПа.

FARAL Green HP – это результат технологических усилий, направленных на гармоничное соединение эстетичности и эффективности. Результаты полностью автоматизированных этапов производства сразу становятся заметны опытному взгляду потребителя. Передовая техника, надежность и многолетний опыт серийного производства способны воплотить в жизнь все Ваши желания.

Секционные радиаторы **FARAL Green** изготавливаются методом литья под давлением из алюминиевого сплава, который характеризуется высокой однородностью состава.

Радиаторы **FARAL Green HP** представлены на российском рынке двумя моделями, с глубиной 80 мм и межсекевым расстоянием 350 мм и 500 мм. Радиаторы поставляются в виде собранных и испытанных радиаторов с различным количеством секций по заказу клиента от 2 до 15.



Официальные импортеры

Лаверна-Санкт-Петербург	(812) 329-10-50
Лаверна-Москва	(095) 363-38-02
Лаверна-Самара	(8462) 55-27-50
Лаверна-Екатеринбург	(343) 376-15-48
Лаверна-Новосибирск	(3832) 10-63-08
Стройсервис-АВФ	(095) 122-21-25
Термоимпорт	(095) 236-24-27

Антикоррозионная обработка

Для предотвращения газообразования внутри радиатора на заводах FARAL был разработан цикл предварительной обработки, позволяющий уменьшить образование газа путем нанесения защитного покрытия. Особый цикл, при котором обрабатываются внутренние и внешние поверхности радиаторов, создает долговечную защиту от коррозии.

Двойная покраска

Покраска осуществляется в два слоя с промежуточной сушкой. Оба слоя приобретают характеристики цветоустойчивости и блеска благодаря процессу полимеризации в печи при высокой температуре.

Цвета

В дополнение к стандартному «классическому» белому цвету RAL 9010, FARAL предлагает покупателям выбор из гаммы цветов по шкале RAL. Это позволяет потребителю наиболее удачно подобрать оттенок изделия для гармоничного сочетания с архитектурой и интерьером квартиры, офисного или производственного помещения.

Качество и надежность

На всех этапах процесса производства радиаторы FARAL подвергаются постоянному контролю. Каждый радиатор модели FARAL Green HP испытывается на герметичность избыточным давлением не менее 2,4 МПа. На радиаторы FARAL получен сертификат соответствия Госстроя России и рекомендации по применению ООО «ВИТАТЕРМ» и Федерального государственного унитарного предприятия «НИИ Сантехники»

Мир тепла с плоскими радиаторами KERMI

В настоящее время рынок радиаторов отопления представлен приборами различных конструкций, форм, размеров, цветов, что позволяет реализовать любые инженерные и дизайнерские решения.

Выбор отопительного прибора связан не только с его внешним видом и стоимостью. Конкретные условия применения отопительных приборов разнообразны в такой же степени, как и архитектура зданий. На их выбор и размещение влияют различные ограничения, как строительно-планировочные, например, геометрические размеры ниш, так и параметры теплоносителя, свойства материала отопительного прибора, а также требования соответствия дизайну интерьера и отделке помещений. Ценность любого окружающего нас предмета складывается из его функциональности — соответствия назначению, эргономичности; удобства пользования и дизайна — соответствия внешнего вида вкусам и ожиданиям потребителя. Первые два фактора достаточно легко поддаются оценке, причем для большинства современных отопительных приборов это близкие показатели, поэтому дизайн сейчас становится определяющим критерием и выбор определяется соотношением возможностей и запросов клиента. Для отопительных приборов как элемента инженерного оборудования зданий внешний вид важен уже потому, что они почти во всех случаях постоянно находятся на виду. Желание спрятать, замаскировать отопительный прибор, как правило, приводит к снижению его мощности по сравнению с открытой установкой. Кроме того, в настоящее время все более возрастает значение оригинальных решений, подчеркивающих индивидуальность домовладельца.

Дизайн серии плоских радиаторов KERMI таков, что в интерьере помещений с ними прекрасно сочетаются все элементы интерьера. Благодаря новаторскому оформлению всех внешних деталей прогресс в дизайне радиаторов заметен с первого взгляда. У них чрезвычайно гладкая передняя панель, ровная и блестящая поверхность вплоть до самых краев, которая покрыта высококачественным лаковым покрытием по особой двухслойной технологии, разработанной фирмой KERMI. Под декоративной оболочкой скрыта новаторская конструкция в компактном исполнении, гарантирующая максимальную тепловую мощность и оптимальное использование энергии.



Плоские радиаторы KERMI отвечают любым запросам — это горизонтальные или вентильные радиаторы различных размеров: высотой от 305 до 905 мм, длиной от 405 до 3005 мм; одно-, двух- или трехслойные; любого типа присоединения к системам отопления; для любых источников тепла (знак качества RAL).

В настоящий момент в России представлено более десяти марок панельных радиаторов, внешне почти неотличимых друг от друга.

В сопроводительных материалах и рекламных проспектах большинства из них указана ссылка на стандарт EN 442. Этот стандарт регламентирует минимальные требования к отопительным приборам и описывает методы измерения тепловой мощности, но не контролирует полностью качество их изготовления.

Знак качества RAL присваивается только товару или услуге, в полной мере отвечающим установленным критериям общего качества. Такие критерии разрабатываются для отдельных товаров и услуг или их групп, при этом принимаются во внимание стандарты в смежных областях. При разработке критериев качества для стальных отопительных приборов полностью или частично учтены положения следующих стандартов: EN 442-1, 442-2, 442-3, EN 10131, EN 10204, EN ISO 2409, EN ISO 9002, ISO 2768-1, DIN 55900-1, 55900-2.

Знак качества стальных отопительных приборов RAL означает:

- материал (стальной лист, трубы и т.д.) полностью соответствует требованиям стандарта EN 442-1, его качество подтверждено свидетельством изготовителя или собственной испытательной лаборатории, постоянно контролируется, организация складского хранения исключает его механические повреждения или коррозию, что означает безопасность изделия, надежность и длительный срок службы;

- применяемые сварочные линии полностью исправны, обслуживаются и проверяются надлежащим образом;
- процесс сварки полностью соответствует технологии изготовления отопительных приборов с соблюдением всех конструктивных требований, например, длины швов, количества точек сварки и т.д.;
- окраска выполняется в соответствии с DIN 55900-1, -2 и гарантирует оптимальную защиту и привлекательный внешний вид на много лет;
- все стадии производственного процесса контролируются и полностью документируются изготовителем как доказательство качества продукции, используемые измерительные приборы и испытательные стенды ежегодно проходят метрологические проверки;
- каждый отопительный прибор подвергается испытанию избыточным давлением, превышающим заявленное изготовителем рабочее в 1,3 раза;
- не реже одного раза в год независимая лаборатория осуществляет обширную проверку соблюдения правил и предписаний производственного процесса, ведения документации без предварительного уведомления изготовителя, что исключает какие-либо манипуляции;
- точность определения тепловой мощности отопительных приборов в соответствии с EN 442 регулярно контролируется независимой лабораторией, позволяет осуществить оптимальный выбор отопительного прибора;
- за обнаруженные нарушения и отступления от предписаний в зависимости от их значимости изготовитель может быть лишен знака качества RAL — таким образом потребители надежно защищены от недоброкачественной продукции;
- отмеченные знаком качества RAL отопительные приборы обеспечивают выполнение всех заявленных характеристик и гарантируют максимальные удобство и безопасность для архитекторов, проектировщиков, монтажников и домовладельцев. □

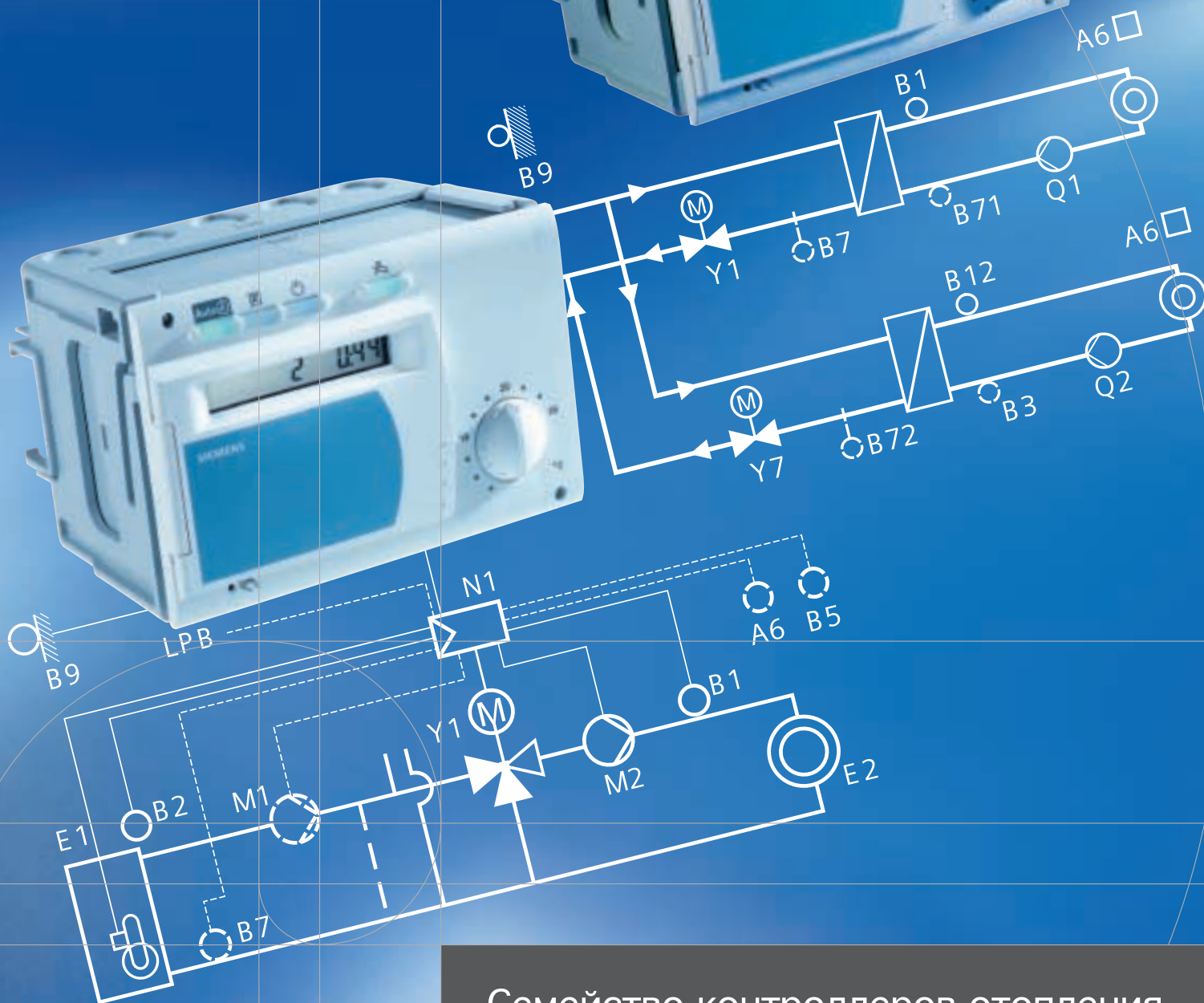
Компания «ХОГАРТ»



Москва, ул. Братиславская, 18, к. 1
Москва, ул. Тимура Фрунзе, 11, стр. 34
Тел. (095) 788-11-12, факс (095) 788-11-21
Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, 160, оф. 247
Тел. (812) 703-41-14, факс: (812) 703-41-14
www.hogart.ru

SIEMENS

Building Technologies



Семейство контроллеров отопления SIGMAGYR® от компании «Сименс»

- Контроллеры отопления для центрального теплоснабжения и управления котлами
- Энергосбережение
- Диспетчеризация

Высокое качество от «Сименс»!

Россия, ООО «Сименс», департамент СБТ

115114, Москва, ул. Летниковская 11/10, стр. 1, эт. 3, офис 317
тел.: (095) 737 18 36 / 737 24 00 / 737 16 68, факс (095) 737 18 35

Санкт-Петербург (812) 438 29 40 / 438 29 42

Екатеринбург (343) 379 23 83 | Самара (8462) 70 66 05 / 70 69 29

Новосибирск (3832) 35 80 26 / 36 80 30 | Ростов-на-Дону (863) 265 80 08

www.sbt.siemens.ru, www.landisstaefa.com, www.sbt.siemens.com

Volcano VR – новый лидер рынка воздушного отопления

В предыдущем номере журнала мы рассказывали о начале производства компанией EUROHEAT нового поколения отопительного оборудования Volcano. В этом номере мы хотели бы остановиться на некоторых особенностях нового Volcano VR, отдельные из которых уникальны и позволяют отнести новую модель к лидерам рынка воздушного отопления.

Дизайн 21-го века!

Можно с полной уверенностью утверждать, что Volcano VR — самый красивый отопительный аппарат на рынке. Великолепный современный дизайн аппарата позволит ему органично вписаться в любое помещение, будь то торговый центр, автомобильный салон или развлекательный комплекс. Даже скромному интерьеру Volcano VR придаст современный и стильный вид.

Простой и эстетичный монтаж

В новом Volcano VR реализовано еще одно уникальное решение — присоединительные патрубки находятся на задней стороне корпуса, что упрощает монтаж и, главное, не портят внешний вид смонтированного аппарата. Так как патрубки для подключения ($3/4''$) размещены на задней плоскости оборудования и вся соединительная фурнитура и элементы автоматики спрятаны за корпусом аппарата, они абсолютно незаметны для присутствующих в помещении людей.

Volcano VR может быть смонтирован при помощи монтажной консоли или любого другого крепления. Монтажная консоль значительно упрощает монтаж и, в то же время, улучшает дизайн аппарата и внешний вид помещения. При подключении теплоносителя с помощью гибких эластичных трубопроводов создается возможность изменения направления струи теплого воздуха от работающего аппарата в любую зону помещения — это уникальное предложение на российском рынке воздушного отопления.

Отличные технические характеристики

Благодаря увеличенной площади теплообмена аппараты Volcano VR демонстрируют прекрасные технические параметры. Тепловая мощность Volcano VR1 достигает 33,6 кВт (рекомендуемый диапазон — от 10 до 33,6 кВт в зависимости от скорости вращения вентилятора и температуры теплоносителя). Более



мощный Volcano VR2 выдает более 60 кВт (рекомендуемый диапазон — 30–60 кВт). Рассчитав стоимость одного кВт тепловой мощности, можно убедиться, что компания EUROHEAT предлагает очень привлекательное по цене решение проблем отопления больших помещений.

Показатели расхода воздуха в новом Volcano VR существенно улучшены. Расход воздуха у Volcano VR1 — 5500 м³/ч — это самый высокий результат среди аналогичных отопительных аппаратов. Теперь можно в полной мере реализовать основные преимущества воздушного отопления — быстрый прогрев помещения до необходимой температуры и экономичное поддержание на заданном уровне. Мощная струя теплого воздуха большей дальности (25 м) позволяет эффективно обогревать помещения большой площади высотой до 14 м. При этом уровень шума новых Volcano очень низкий.

Важно также отметить, что при таких высоких рабочих характеристиках вес аппаратов составляет всего 30 кг и они работают при напряжении 220 В — это максимально облегчает их монтаж и подключение.

Новые системы автоматики

Компания EUROHEAT предлагает проверенные решения по автоматическому регулированию работы новых Volcano VR на основе компонентов от ведущих мировых производителей (в т.ч. SIEMENS, JOHNSON CONTROLS). Новые системы автоматического регулирования работы Volcano VR предлагаются в двух версиях:

□ **Комплект автоматики Basic** состоит из термостата, водяного клапана с сервоприводом и регулятора частоты вращения вентилятора. Термостат позволяет вручную устанавливать требуемую температуру внутри помещения. Комплект автоматики Basic хорошо зарекомендовал себя по предыдущей модели и подходит для

помещений, где нет необходимости в частом изменении температурных условий.

□ **Комплект автоматики Prestige** включает те же элементы, но вместо термостата используется программируемый контроллер температуры (фирмы SIEMENS). Он позволяет задавать несколько температурных режимов и устанавливать временные циклы работы системы отопления в каждом режиме.

Используя комплект автоматики Prestige, можно программировать работу системы отопления в разных режимах на неделю. Например, в рабочее время температура автоматически поддерживается на уровне +18°C, а на ночь и в выходные дни снижается до +5°C. Применение комплектов автоматики позволяет добиться значительной экономии энерго-ресурсов и реализовать основные преимущества воздушного отопления.

Ценовая политика

Учитывая, что тепловая мощность и расход воздуха Volcano VR выросли по сравнению с предыдущими моделями на 25–40%, цена на них изменилась незначительно! Соответственно, стоимость одного кВт тепловой мощности новых Volcano VR по сравнению с предыдущими моделями снижена на 12–16%!

Таким образом, принимая во внимание высокие технические характеристики, самый современный дизайн и цену, можно смело утверждать, что новый Volcano VR — одно из самых привлекательных предложений на рынке.

Предлагаемые фирмой EUROHEAT новые нагреватели воздуха Volcano VR — это оборудование, предназначенное для эффективного и экономичного решения задачи отопления помещений среднего и большого объема. Высокое качество изготовления и надежная автоматика регулирования гарантируют экономичную и надежную работу аппаратов в течение многих лет. □

ЭКОНОМНОЕ ОТОПЛЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ

отопительно-вентиляционные аппараты

VOLCANO VR

Обратите внимание на изысканный дизайн нового Volcano VR, который сочетается с высочайшим техническим уровнем.

Это достигнуто благодаря применению современной технологии изготовления корпуса из пластических полимеров и использованию комплектующих от ведущих мировых производителей

Volcano VR открывает новые возможности в сфере отопления таких объектов как:

- спортивные и развлекательные комплексы
- торговые центры и супермаркеты
- автосалоны и сервисные центры
- складские и производственные помещения
- теплицы и птицефермы

EUROHEAT VTS Clima Group уже более 15-ти лет является компанией, определяющей тенденции развития воздушного отопления в Европе



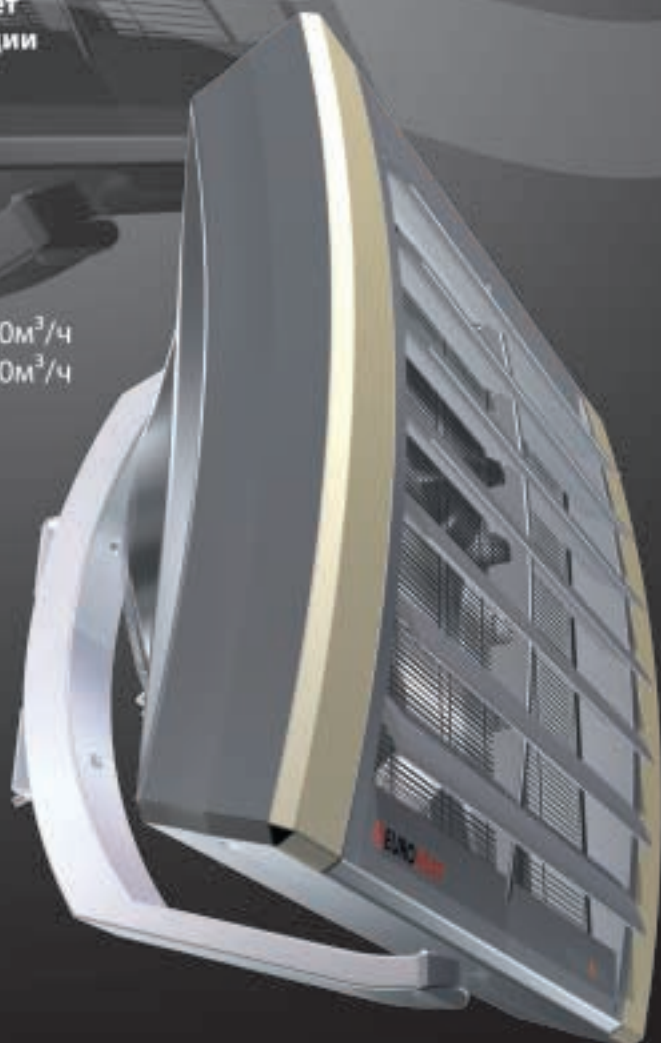
Европейский дизайн № 1



Volcano VR1, мощность 10-30 кВт, 5500м³/ч
Volcano VR2, мощность 30-60 кВт, 5200м³/ч



Специальное предложение по цене в октябре-ноябре!



euroheat@euroheat.ru • 129626 г. Москва, ул. Староалексеевская, д.21, стр. 11 • тел. (095) 510 50 18

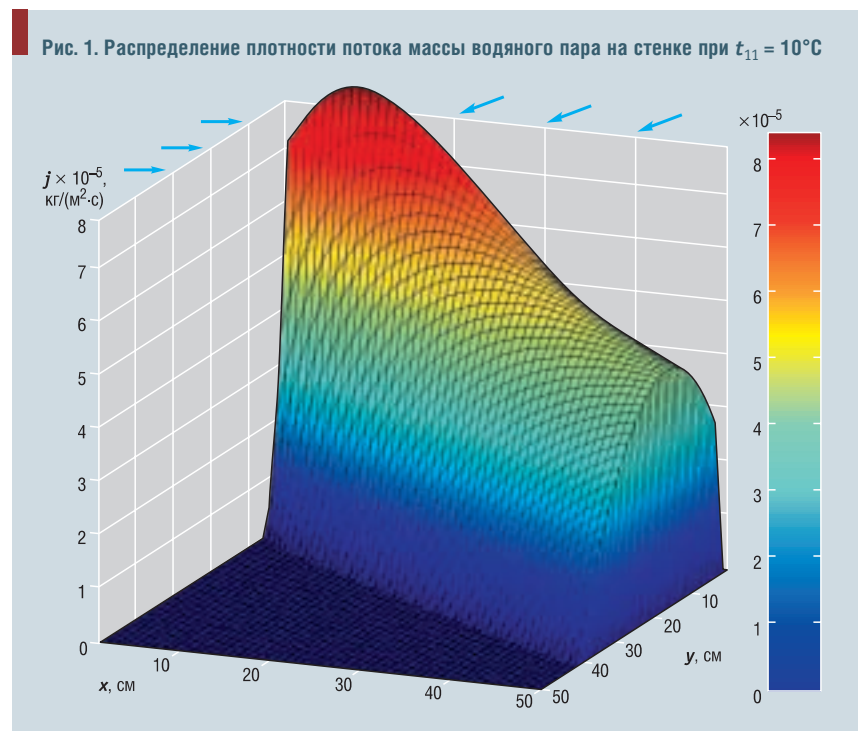
Обмерзание и конденсация водяного пара в перекрестноточных пластинчатых рекуператорах

Н.В. БЕЛОНОВ, Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий (СПбГУНИПТ), аспирант

Серьезной проблемой, возникающей при эксплуатации перекрестноточных пластинчатых рекуператоров, является образование конденсата и обмерзание каналов теплообменного пакета в зоне вытяжного воздуха. Не будет преувеличением сказать, что данное обстоятельство является основной причиной, по которой рекуператоры проигрывают роторным регенераторам в системах вентиляции и кондиционирования воздуха (В и КВ) в климатических условиях большей части России. Исследование настоящего вопроса позволит прогнозировать образование жидкой и твердой фазы в перекрестноточных рекуператорах и, следовательно, будет способствовать принятию верных проектных решений по повышению эффективности работы данных устройств.

При охлаждении влажного воздуха ниже точки росы происходит конденсация водяного пара и образование жидкой или твердой фазы на поверхности разделительных стенок. При положительных температурах приточного воздуха необходимо решать задачу удаления жидкого конденсата, для чего конструкция рекуператора должна предусматривать наличие конденсатоотводчиков. Исключить конденсацию в большинстве случаев возможно только за счет существенного снижения эффективности (путем предварительного подогрева) — в этом случае встает вопрос о рациональности применения теплообменника вообще. Вместе с тем, утилизация теплоты фазового перехода позволяет значительно повысить эффективность рекуператора (от 0,5–0,6 до 0,7–0,8), и отказываться от возможности экономить дополнительно 20 % энергии в системах В и КВ не следует.

При отрицательных температурах приточного воздуха возможно как об-

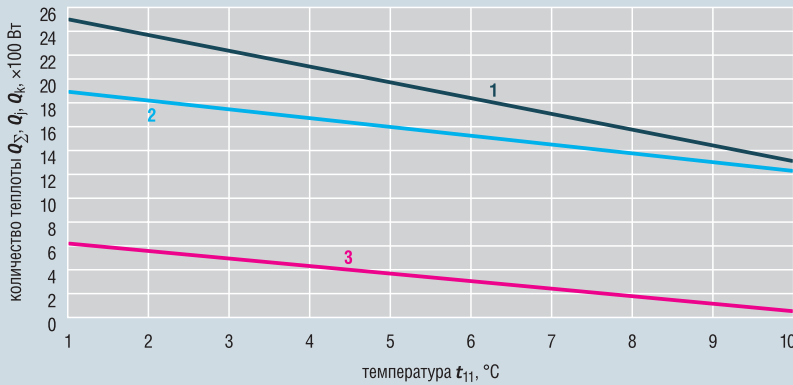


леденение, так и образование инея в каналах пакета. Анализ ряда работ [1–3] позволяет сделать заключение о том, что возникновение льда может происходить вследствие натекания пленки конденсата на слой инея, а не при непосредственном замерзании водяной пленки (или капель). Поскольку плотность инея много ниже плотности льда, именно кристаллы инея блокируют каналы и являются причиной возрастания перепада давления в каналах. Исследования специалистов в области тепло-массопереноса и гидродинамики [4–5] показали, что деградация теплообмена происходит в основном вследствие роста аэродинамического сопротивления теплообменной поверхности. Блокирование каналов твердой фазой приводит к увеличению сопротивления пакета, что ведет за собой снижение расхода по тракту удаляемого воздуха. Потенциала удаляемого воздуха при малых расходах недостаточно для нагрева приточного, и эффективность рекуператора

снижается. Рост термического сопротивления твердой фазы в результате накопления конденсата оказывает вторичное воздействие на эффективность аппарата, а на начальном этапе инееобразование может быть даже выгодно. Действительно, отдельные кристаллы инея могут работать как интенсификаторы теплообмена подобно ребрам и турбулизаторам потока.

Существует достаточно много способов борьбы с обмерзанием [6], например, периодическое отключение рекуператора с целью размораживания, предварительный подогрев приточного воздуха, реверсирование потоков. Как правило, принятие проектных решений, направленных на борьбу с побочными явлениями при конденсации, основано на интуитивных представлениях о характере процессов, протекающих в теплообменнике. Инженерные методики расчета процессов тепло-массопереноса с фазовыми переходами не дают на сегодняшний день удовлетворительных

Рис. 2. Зависимость суммарного количества теплоты Q_{Σ} — 1, количества теплоты, передаваемой конвекцией и теплопроводностью Q_k — 2 и количества теплоты, передаваемой за счет конденсации Q_j — 3 от температуры приточного воздуха



результатов, поскольку основаны на априорных допущениях и привязаны к узкому кругу эмпирических данных.

Качественная и количественная оценка распределения температур и скоростей, а также информация о фазовых превращениях может быть получена путем численного исследования процессов переноса. Однако, несмотря на значительный прогресс вычислительных методов, решение комплексной сопряженной задачи гидродинамики, переноса теплоты и массы, например, при инееобразовании на сегодняшний день чрезвычайно трудоемко. Процессы фазовых переходов «газ–твердое тело» и «жидкость–твердое тело» пока не получили универсальной и точной трактовки и являются объектами исследований различных областей физической химии и микрофизики.

Целью настоящего исследования является стремление показать на конкретных примерах особенности образования

жидкой и твердой фазы в пластинчатых перекрестноточных рекуператорах и дать приближенную оценку явлениям фазовых переходов и накоплению конденсата. В качестве инструмента теоретического анализа использована разработанная автором методика расчета перекрестноточных рекуператоров, в основе которой лежат фундаментальные уравнения сохранения энергии, движения и массы [7]. Данные об образовании инея получены из эксперимента. Рассмотрим тепломассоперенос в рекуператоре с размерами пакета:

$B \times B \times H = 0,5 \times 0,5 \times 0,5$ м, расстоянием между пластинами $h = 0,004$ м при расходе приточного и вытяжного воздуха $L_1 = L_2 = 500$ м³/ч, температуре и относительной влажности вытяжного воздуха $t_{21} = 22$ °C, $\varphi_{21} = 60$ % соответственно, в диапазоне температур приточного воздуха $t_{11} = 1–10$ °C. Температура приточного воздуха принята положительной с целью исключить возмож-

ность образования твердой фазы. Относительно конденсата приняты следующие допущения:

Образующийся конденсат уносится воздухом. Его движение определяется только влиянием основного потока. Действием силы тяжести пренебрегаем. Задача решается в стационарной постановке.

Конденсат образуется в виде тонкой пленки, влияние которой на гидродинамику течения несущественно, термическим сопротивлением конденсата пренебрегаем.

На рис. 1 представлены результаты расчетов распределения плотности потока массы водяного пара на стенке при температуре притока $t_{11} = 10$ °C, рассчитанной по формуле (1). Здесь и далее пунктирными стрелками показано направление течения приточного нагреваемого воздуха, сплошными — удаляемого охлаждаемого воздуха. Данный график позволяет судить о количестве образующегося конденсата, поскольку характеризует мгновенное приращение толщины пленки за счет конденсирующегося пара.

$J = \rho \times U \times h \times [d(g)/dx]$, (1)
где h — высота канала; U — средняя скорость в канале; ρ — плотность влажного воздуха; g — влагосодержание.

Анализируя данные рис. 1, можно сделать вывод о том, что толщина водяной пленки имеет максимум, находящийся в части пакета, примыкающей к месту подачи холодного приточного воздуха. Действительно, в этой зоне высокие градиенты температур, и процессы тепломассопереноса протекают особенно интенсивно.

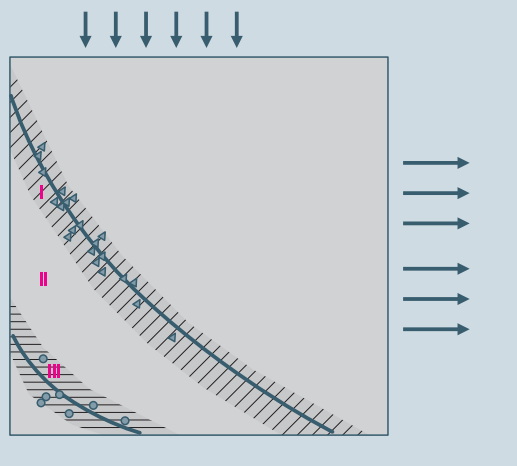
Суммарный тепловой поток на стенке определяется как сумма конвективной составляющей (сухой теплообмен), а также теплоты, передаваемой при фазовом переходе:

$$q_e = \alpha \times \Delta t + \varphi \times r, \quad (2)$$

где r — теплота парообразования; Δt — разность температур приточного и удаляемого воздуха; α — коэффициент теплопередачи.

Для рассмотренной задачи величина суммарного теплового потока вычислена по изменению энтальпии приточного воздуха, тепловой поток за счет конденсации — путем расчета изменения влагосодержания удаляемого воздуха в рекуператоре, а конвективная составляющая — как их разность. На рис. 2 представлено сравнение составляющих суммарного количества теплоты, передаваемой в рассматриваемом теплообменнике, рассчитанных для различных

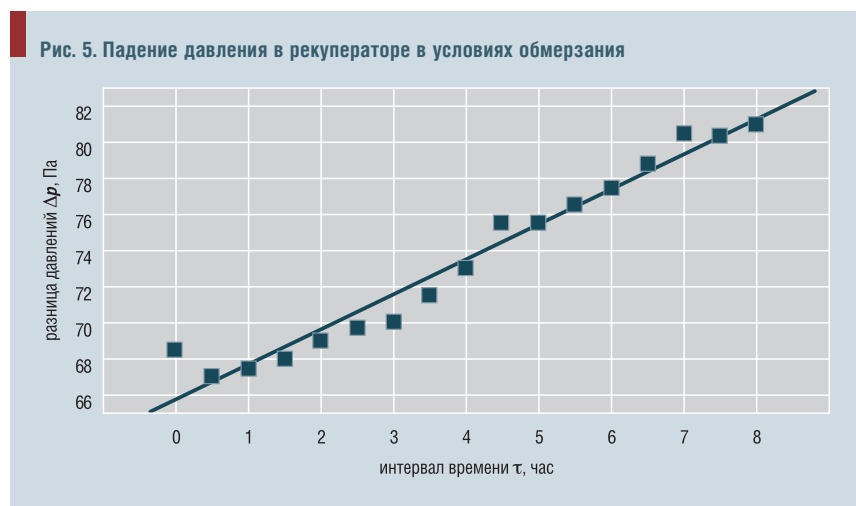
Рис. 3. Распределение инея в теплообменном пакете (маркерами показаны экспериментальные точки)



температур приточного воздуха. Снижение температуры притока, как и следовало ожидать, приводит к интенсификации тепло- и массоотдачи. Из графиков рис. 2 можно судить о том, что доля теплоты, передаваемой в рекуператоре при конденсации водяного пара для принятых условий, достигает величины 25 %.

Влияние образования инея на эффективность и сопротивление теплообменного пакета получено опытным путем. Испытания проведены на лабораторном стенде кафедры «Кондиционирование воздуха» СПбГУНИПТ. Испытания проводились в течение девяти часов, при этом через определенные промежутки времени измерялись средние температуры приточного и удаляемого воздуха на входе и выходе из рекуператора, а также падение давления в пакете. В помещении поддерживалась постоянная температура и влажность ($t_{21} = 21^\circ\text{C}$, $\phi_{21} = 30\%$). В конце эксперимента теплообменный пакет был вскрыт (при отрицательной температуре) и распределение инея было зафиксировано визуально. По прошествии 9-ти часов часть каналов пакета была полностью перекрыта инеем. По длине канала иней имел различную структуру, что изображено на рис. 3. Так, в начале зоны инееобразования наблюдалось плотное скопление мелких кристаллов (зона I). Высота этого слоя постепенно росла по длине канала, плотность инея при этом уменьшалась. Далее шла зона II инея с малой плотностью, который перекрывал практически весь канал. В конце зоны располагались отдельные крупные кристаллы, постепенно исчезающие к концу канала (зона III).

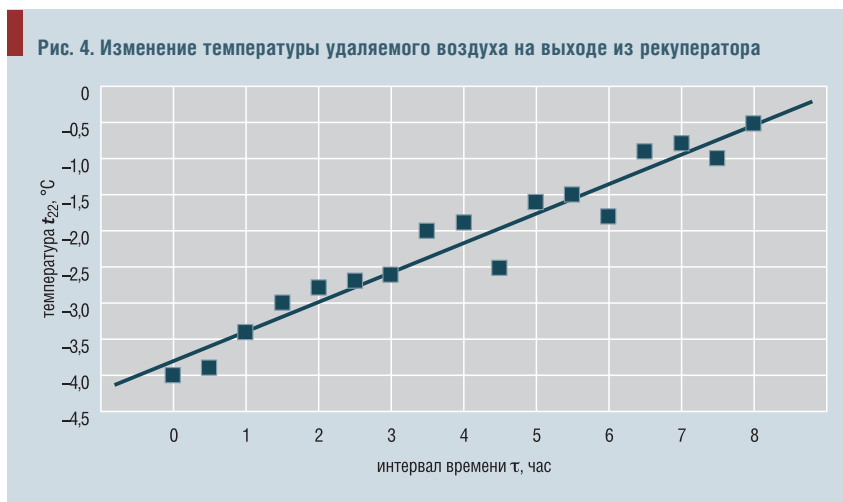
Результаты испытаний представлены на рис. 4 и 5. Об изменении эффективности теплообменника можно судить по снижению степени утилизации теплоты



удаляемого воздуха в процессе обмерзания, т.е. по изменению температуры вытяжки t_{22} на выходе из рекуператора. Из графиков видно, что изменение эффективности и сопротивления подчиняются линейному закону. Линейное изменение характеристик рекуператора могло быть вызвано низкой влажностью в помещении лаборатории, исключавшей образование и замерзание жидкого конденсата. Точка росы влажного удаляемого воздуха была отрицательной, и инееобразование носило сублимационный характер, т.е. водяной пар переходил в иней, минуя жидкую фазу. Есть основания предполагать, что тип образующегося инея, а следовательно и характеристики теплообменника, зависят от градиента температур и концентраций водяного пара, а также гидродинамики течения. Формирование инея в одних каналах приводит к росту сопротивления и увеличенным скоростям течения в каналах без инея. На основании серии проведенных опытов и теоретических исследований можно предположить, что существует режим стабильной работы рекупера-

тора при отрицательных температурах, характеризующийся, однако, низкой эффективностью и высоким сопротивлением пакета. Дать количественную оценку данному факту пока не представляется возможным, поскольку экспериментальных данных недостаточно.

Используя приведенные теоретические и опытные данные, можно получить представление о характере образования жидкого конденсата для широкого диапазона конструктивных и режимных параметров, а также прогнозировать изменение основных показателей эффективности перекрестноточных пластинчатых рекуператоров в условиях образования инея. □



Литература

1. Okawa S., Saito A., Suto H. The experimental study on freezing of supercooled water using metallic surface. *Int. J. of Refr.*, 2002, vol. 25, pp. 514–520.
2. Smith-Johannesen R. Some experiments on the freezing of water. *Science*, 1948, №108, p. 652.
3. Strub M., Jabbour O., Bedecarrats J.P. Experimental study of the crystallization of a water droplet. *Int. J. of Refr.*, 2003, vol. 26, pp. 59–68.
4. Вишневецкий Е.П. Особенности обеспечения эффективной работы пластинчатых теплообменников рекуперативного типа в суровых климатических условиях. *Журнал «С.О.К.»*, №1/2005, с. 84–91.
5. Ostin R., Anderson S. Frost growth parameters in a forced air stream. *Int. J. of Heat and Mass Transfer*, 1991, vol. 14, pp. 1009–1017.
6. Yun R., Kim Y., Min M. Modelling of frost growth and frost properties with airflow over a flat plate. *Int. J. of Refr.*, 2002, vol. 25, pp. 362–371.
7. Белоногов Н.В., Пронин В.А. Математическое моделирование процессов теплообмена в перекрестноточном пластинчатом рекуператоре. *Вестник МАХ*, №4/2003.

Если хотите чтобы окна не потели, а прибор был невидимым...

Внутрипольные каналные конвекторы

Стенд С18 на выставке Aqua-therm 2006 с 31 января по 3 февраля

 **MINIB®**



Компактные: глубина от 63 мм, ширина от 86 мм, длина от 500 мм.

Комплектация: канал из нержавеющей стали, эффективный Al-Cu теплообменник, тангенциальный вентилятор (12В), декоративные решетки, гибкие шланги из нержавеющей стали, вентили, трансформатор.

Мощность: до 1800 Вт (без вентиляторов), до 8266 Вт (с вентиляторами).

Решетки: дуб, бук, клён или разных цветов алюминиевые.

Применение: в индивидуальных домах, магазинах, салонах, гостиницах, спортивных центрах, архитектурных памятниках, бассейнах и в целом ряде зданий иного назначения.



Официальный представитель в России ООО "Лука"
129344, г.Москва, ул. Енисейская, д.1, офис 14
тел./факс: +7 (095) 780 63 29

info@luka.su | www.luka.su

Дилеры: Москва Антарес т.(095)788-7745 Межкомплект-строй т.(095)180-1691 Терем т.(095)775-2020
Русклимат т.(095)777-1968 Ростов-на-Дону: Теплогазпрогресс т.(8632)401-233
Уфа: БГК Газкомплектсервис т.(3472)776-277 Системы тепла т.(3472)641-032
Н-Новгород: Джоуль т.(8312)335-630 Казань: Проект-Сервис т.(8432)708-218



**ВАШ
НАДЕЖНЫЙ
СПУТНИК
В МИРЕ
КЛИМАТА**

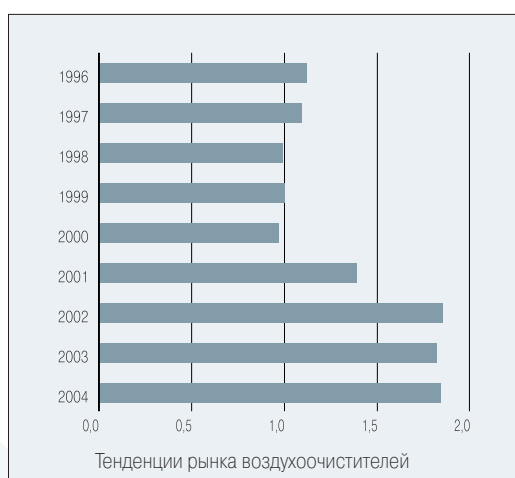


СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

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, 441 3530. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

Международный журнал **JARN** опубликовал в одном из последних номеров результаты исследования рынка воздухоочистителей, предназначенных для использования в жилых помещениях, из которого следует, что воздухоочистители, не являясь предметами первой необходимости, тем не менее становятся все более популярными бытовыми приборами.

РЫНОК БЫТОВЫХ ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЕЙ РАСТЕТ



Четыре года назад рынок бытовых воздухоочистителей оценивался стабильным показателем в 1 млн блоков. Тенденция к увеличению продаж на нем наметилась в 2001–2002 гг. с ростом в 30–40%, составив в 2003 г. 1,8 млн блоков. В 2004 г. объем рынка оставался на уровне 1,7–1,8 млн блоков. С начала февраля этого года наблюдается повышение объемов продаж, к концу 2005 г. прогнозируется увеличение рынка до 2 млн блоков.

Тенденции

Все воздухоочистители можно разделить на два типа. Первый тип — «ионной эмиссии», который улучшает качество воздуха внутри помещения,

устраняя одоранты. Второй — «удаление загрязнений» с помощью высокопроизводительного фильтра, собирающего грязь. Технологии обоих типов разработаны для улучшения качества воздуха внутри помещения. Как показали исследования по изучению требований пользователей, приоритет отдается технологиям против пыли. Наиболее привлекателен для потребителя воздухоочиститель, устраняющий находящиеся в воздухе бактерии и запахи с помощью эмиссии ионов, дополнительно оборудованный фильтром, задерживающим пыль. Все предлагаемые на рынке системы в качестве стратегии используют девиз сохранения здоровья семьи, уничтожения неприятных

запахов, защиты от аллергии и сохранения чистой среды в доме.

Инновации

Одна из причин, спровоцировавших рост продаж воздухоочистителей, — усовершенствование про-

логия выпуска пара, удаляющая летучие органические соединения (**Daikin Industries**); электролитический туман, используемый в качестве средства по удалению загрязнений и аллергенных бактерий и обладающий дезодорирующей функцией (**Sanyo**);

Как показали исследования по изучению требований пользователей к воздухоочистителям, приоритет отдается технологиям против пыли.

изводителями своей продукции, дополнение ее усовершенствованиями, например дезодорирующей и очищающей функциями.

В рамках программы по расширению доли воздухоочистителей компанией **Matsushita Group** были улучшены главные функции этих приборов: деактивация аллергенов, переносимых воздухом, и дезодорация с помощью воздействия нано-ионов.

Различные варианты функций были разработаны другими производителями: мощное удаление загрязненного воздуха с помощью нано-ферритного фильтра (**Toshiba**); техно-

фильтр, устраняющий загрязненный воздух с помощью ультрафиолетового светодиода (UV-LED) и воздействия ионов с мощной антибиотической функцией (**Hitachi H&L**). Последние новинки на рынке бытовых воздухоочистителей — технология «поиска аллергенов в потоке воздуха» (**Mitsubishi Electric Corp.**) и «фильтр с витамином С», препятствующий активизированию кислорода. □

Подготовлено по материалам **JARN**. Перевод — технические специалисты компании «Ликонд», Украина.

ЗАКОН О РЕКЛАМЕ / Глава II, Статья 7 Закона о рекламе/
НЕ ПОЗВОЛЯЕТ УТВЕРЖДАТЬ, что **BONECO Air-O-Swiss**

ЛУЧШИЕ увлажнители воздуха

МЫ ЧТИМ ЗАКОНЫ...
НО СУТИ ВЕЩЕЙ ЭТО
НЕ МЕНЯЕТ



товар сертифицирован

Гибнут цветы? Стареет кожа? Сохнет паркет?

BONECO
AIR-O-SWISS 
Совершенство увлажнения

- Более 20 моделей: увлажнители, воздухоочистители, «мойки воздуха», климатические комплексы
- Уникальные технологии, не имеющие аналогов на рынке
- Ионизирующий серебряный стержень уничтожает более 650 видов бактерий и вирусов
- Тефлоновый нагревательный элемент борется с накипью
- Встроенный гигростат автоматически поддерживает желаемую влажность
- Предварительная ионизация воздуха
- Многоступенчатая очистка воздуха
- Сменный картридж для умягчения и очистки водопроводной воды от примесей



NEW

Традиционные
увлажнители



«Мойки воздуха»



Ультразвуковые
увлажнители



Климатические
комплексы



NEW

Паровые
увлажнители

www.boneco.ru **совершенство увлажнения**

РУСКЛИМАТ - ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР BONECO AIR-O-SWISS В РОССИИ

125493, Москва, ул. Нарвская, 21. Тел.: (095) 777-19-97. E-mail: diler@rusklimat.ru. WEB-сайт: www.rusklimat.ru

Полный модельный ряд. Рекламный бюджет. Обучение персонала. Региональные склады. Гарантийное и сервисное обслуживание.



КХ4 – шаг за горизонт.

Новая VRF-система от MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES

Компания MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES представляет новую многозональную систему кондиционирования воздуха КХ4, развивающую направление VRF-систем и продолжающую традиции выпуска МН энергосберегающего и экологически безопасного климатического оборудования. Принципиальное отличие новой серии КХ4 от предшествующей КХ2, которую оценили уже многие пользователи, — использование нового озонобезопасного фреона R410a, энергетические характеристики которого намного лучше традиционно используемых хладагентов R22 или R407c (табл. 1).

Описание системы

Многозональная система кондиционирования КХ4 предназначена для обслуживания помещений с неодновременной тепловой нагрузкой. В системе КХ4 все внутренние блоки (количество которых может достигать 48 шт.) подключены к одному или нескольким наружным блокам. Производительность внутренних блоков подстраивается под тепловую нагрузку за счет изменения потока хладагента через теплообменник внутреннего блока — происходит перераспределение мощности по помещениям в соответствии с их тепловой нагрузкой. Расход хладагента регулируется электронным клапаном, который расположен во внутреннем блоке. Перераспределение хладагента между внутренними блоками в пределах одного гидравлического контура позволяет устанавливать внутренние блоки, суммарная производительность которых превышает холодильную мощность наружного агрегата до 130%. Блоки могут включаться и работать независимо друг от друга, но только в одном режиме — охлаждения или обогрева — для двухтрубного варианта, или в независимом режиме — для трехтрубной системы. Управление системой производится с индивидуальных и (или) центральных пультов, позволяющих контролировать и задавать режим работы, как для всей системы, так и для отдельных блоков. Характеристики системы

кондиционирования КХ4 значительно отличаются (естественно в лучшую сторону!) от предыдущей серии КХ2, поэтому ее по праву можно отнести к следующему поколению VRF-систем.

Что изменилось?

Линейка наружных блоков стала значительно больше (табл. 3). Если в системе КХ2 было три типоразмера некомбинированных блоков — 5; 8 и 10 HP, то в системе КХ4 появилась дополнительная возможность выбора — 12; 14; 16; 18; 20; 22; 24 HP. Причем блоки мощности от 16 до 24 HP — некомбинированные, т.е. конструктивно состоят из одного наружного блока. Данный факт выгодно отличает

КХ4 как от предыдущей серии КХ2, так и от аналогов других производителей. Мощность наружных блоков изменяется с шагом 5,6 кВт от 14 до 136 кВт, что позволяет точно подобрать требуемую мощность охлаждения всей системы. Причем самый мощный блок (136 кВт) состоит всего из двух модулей по 68 кВт. В пределах одного фреонного контура может работать до 48 внутренних блоков.

Изменениям также подверглась сама конструкция наружного блока. Обращает на себя внимание функция вертикального выпуска воздуха из наружного блока, в отличие от наклонного в серии КХ2. Благодаря такому расположению вентиляторов удалось увеличить пло-

Таблица 1. Сравнительные характеристики хладагентов

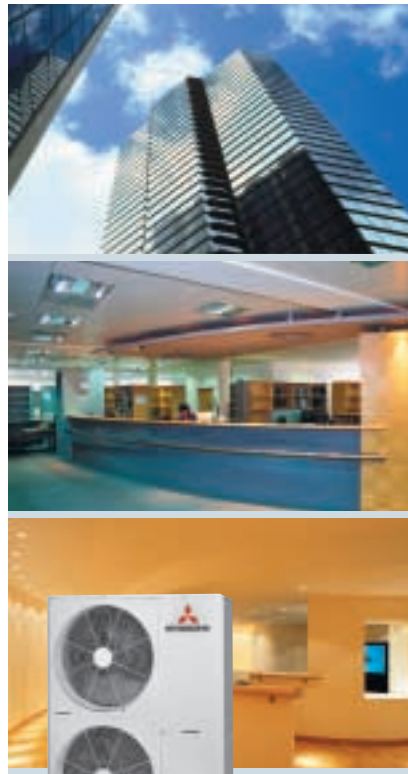
Хладагент Состав, (%)	R22 R22, (100)	R407C R32/R125/R134A (23/25/52)	R410A R32/R125 (50/50)
Тип	Односоставной	Неазеотропная смесь	Псевдоазеотропная смесь
Масло		Минеральное полиэфирное	Полиэфирное
Давление насыщения (+5°C), 105 Па	5,84	6,67	9,21
Плотность насыщенного газа, (+5°C), кг/м ³	24,78	22,38	33,70
Озоноразрушающая активность, ODP	0,05	0	0
Потенциал глобального потепления, GWP	1700	1526	1725
Температурный «глайд», °C	0	5,4	0,11
Цена за 1 кг, USD	4,4	17,5	22

щадь теплообменников и оптимизировать габариты наружного блока.

Еще одно важное изменение появилось в конструкции компрессорного отдела в нижней части блока. Теперь компрессоры отделены от конденсаторов воздухонепроницаемой перегородкой, благодаря чему упростился процесс наладки системы кондиционирования. При проведении каких-либо работ с наружным блоком необходимо снимать нижнюю часть корпуса. Ранее при снятой крышке воздушный режим конденсатора нарушался, т.к. большая часть воздуха шла через открытое пространство к вентилятору, байпасируя конденсатор, что осложняло наладку рабочего режима кондиционера. Теперь этот недостаток устранен, отделение конденсатора от компрессорного отсека позволяет точно определять параметры кондиционера в рабочем режиме.

Регулирование мощности наружного блока серии KX2 и аналогов

Для улучшения энергетических характеристик и повышения надежности системы **KX4** компания MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES реализовала только инверторную схему управления компрессорами наружного блока. Большинство производителей VRF-систем (и в предыдущей серии KX2 MHI) использована комбинированная схема, когда в наружном блоке объединены и компрессоры постоянной производительности, и инверторные. Например, регулирование мощности наружного блока (16 HP)



производится с помощью трех компрессоров — двух постоянной мощности и одного инверторного (рис. 2). В данном случае регулирование производительности наружного блока в зависимости от нагрузки внутренних производится следующим образом. Производительность инверторного компрессора составляет около 40 % от всей мощности наружного блока, а двух компрессоров постоянной мощности — $30 \times 2 = 60\%$. Поэтому при нагрузке до 40 % работает один инверторный компрессор, а при ее увеличении, например, до 50 % мощности инверторного компрессора не хватает, включается компрессор постоянной производительности и частично инверторный (30 и 20 % соответственно). При необходимости работы наружного блока с производительностью 100 % на полную мощность включаются три компрессора (40 % + 30 % + 30 %). Таким образом, в наружном блоке всего один инверторный компрессор, который постоянно функционирует. Его поломка ведет к 100-процентной потере производительности наружного блока.



■ Рис. 1. Принципиальная схема двухтрубных VRF-систем

Табл. 2. Характеристики систем KX4 и KX2 MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES

Характеристики систем фреон	MHI (KX4) R410A	MHI (KX2) R22, R407C
Фактическая длина магистралей	до 160 м	до 100 м
Эквивалентная длина магистралей	до 180 м	до 125 м
Перепад высот, м	50 (40) м	50 (40) м
Минимальная наружная температура (в режиме обогрева)	-20°C	-15°C
Производительность по холоду одного модуля	5-24 HP (14-68 кВт)	5-10 HP (14-28 кВт)
Производительность по холоду всей системы	5-48 HP (14-130 кВт)	5-40 HP (14-112 кВт)
Подключаемая мощность	50-130 %	50-130 %
Максимальное количество внутренних блоков в одной системе	48 шт.	40 шт.

Табл. 3. Типоразмерный ряд наружных блоков VRF-системы KX4

Мощность, HP	5	8; 10; 12; 14; 16	18; 20; 22; 24	26; 28; 30; 32	34; 36; 38; 40; 42; 44; 46; 48
Мощность охлаждения, кВт	14	22,4-45	47,6-68	73,5-90	96-136

Вариант MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES (KX4)

Регулирование мощности наружного блока (16 HP) производится с помощью двух инверторных компрессоров (рис. 3).

Производительность одного инверторного компрессора составляет 50 % от всей мощности наружного блока, поэтому при нагрузке до 50 % работает он один. С увеличением ее, например, до 60 % включается второй инверторный компрессор (30 % + 30 %). В процессе работы наружного блока происходит равномерное распределение мощности между инверторными компрессорами. Алгоритм управления компрессорным узлом реализует постоянный мониторинг за наработанным временем каждого компрессора и включение того из них, который работал меньше. Поэтому нагрузка на компрессоры как по продолжительности, так и по величине ➔

одинакова, что способствует увеличению срока службы всей системы.

Стабильность мощности наружных блоков

Особенность функционирования VRF-систем — поддержание требуемого давления испарения (режим охлаждения) или давления конденсации (режим обогрева) во внутренних блоках. Это приводит к уменьшению расхода хладагента в системе VRF при увеличении длины магистралей больше номинальных 7,5 м. Поэтому фактически все VRF-системы теряют мощность наружного блока в реальных условиях (рис. 4). При расчетах используют понятие эквивалентная длина, т.е. такая приведенная длина прямых трубопроводов, потери при которой равны фактической длине с изгибами и тройниками. Максимальная эквивалентная длина в системе **KX4** равна 180 м. Падение мощности охлаждения по длине магистралей в системе **KX4** происходит в значительно меньшей степени, чем в **KX2**. Фактически это означает, что реальная производительность по холоду двух

Табл. 4. Номинальные величины холодильного коэффициента. Режим охлаждения

Модель (НР)	5	8	10	12	14	16
KX2	2,05	2,28	2,39	—	—	2,28
KX4	3,74	3,93	3,39	3,51	3,55	3,47



«одинаковых» блоков будет значительно отличаться. Система **KX4**, даже при длине магистралей 160 м, теряет всего 15 % мощности наружного блока, в отличие от системы **KX2**, где аналогичный показатель составлял 30 % уже при длине 100 м.

Интересен вариант расчета и монтажа VRF-системы кондиционирования **KX4**, в которой для уменьшения потерь мощности наружного блока применяют больший типоразмер газовой магистра-

ли. Стандартный диаметр для мощности 45 кВт составляет 28,58 мм, а увеличенный — 31,8 мм. При больших длинах фреоновых магистралей экономически выгодней использовать увеличенную газовую трубу, чем больший типоразмер наружного блока.

Энергоэффективность систем KX4

Потребление электрической энергии системами кондиционирования воздуха в энергетическом балансе здания в теплый период занимает ведущее место. Достаточно отметить, что на кондиционирование 1 м² расходуется от 30 до 70 Вт электроэнергии. Тенденция к росту тарифов заставляет более внимательно относиться к энергопотреблению и внедрять энергосберегающие системы кондиционирования воздуха. На величину энергетической эффективности VRF-сис-

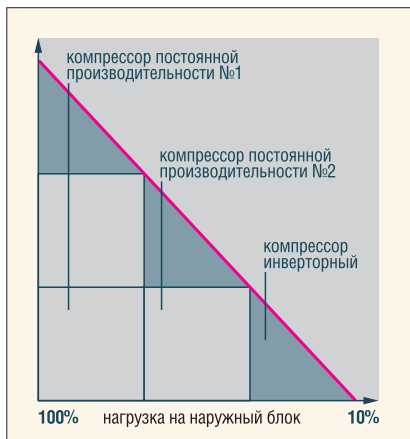


Рис. 2. Регулирование мощности наружного блока с помощью двух компрессоров постоянной мощности и одного инверторного компрессора

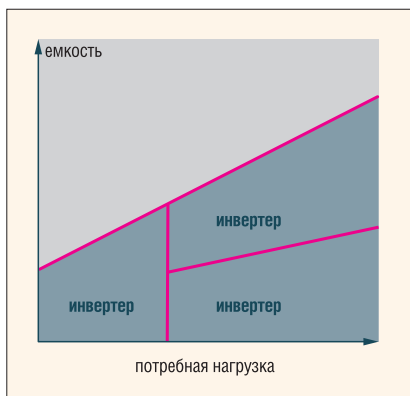


Рис. 3. Регулирование мощности наружного блока с помощью двух инверторных компрессоров MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES (KX4)

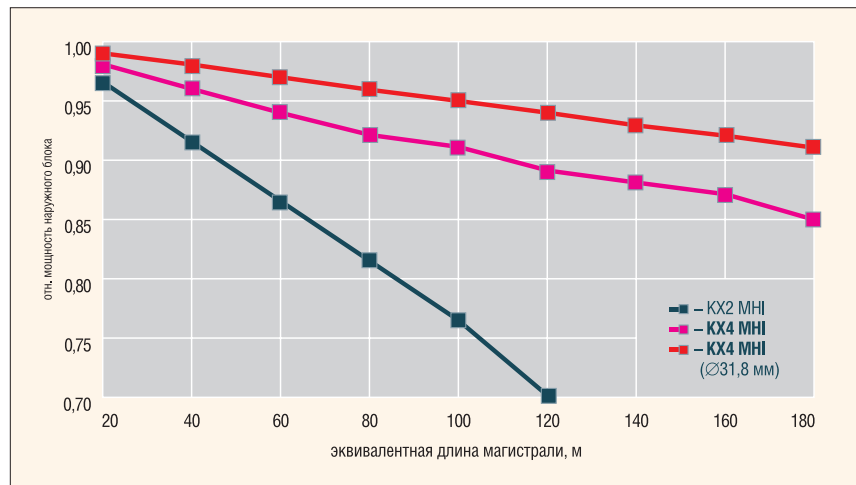


Рис. 4. Изменение мощности по холоду наружных блоков для систем KX2 и KX4

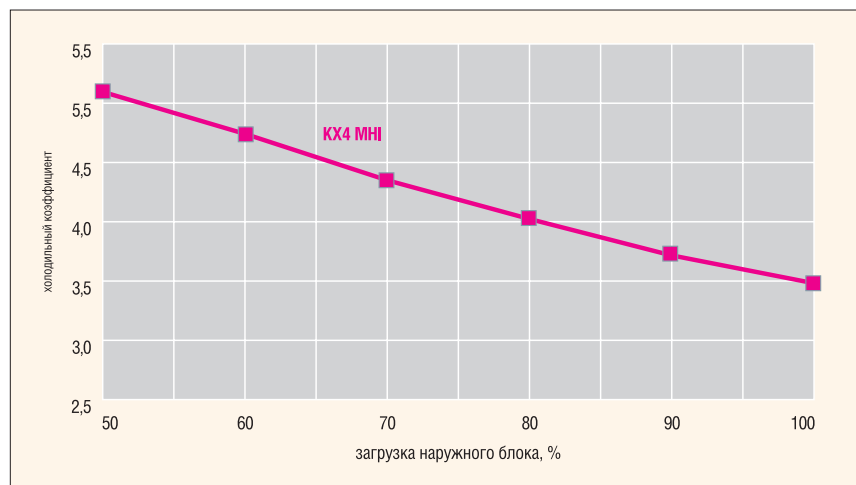


Рис. 5. Холодильный коэффициент наружного блока 16 HP системы KX4

тем влияет в первую очередь величина холодильного коэффициента (табл. 4). Чем больше холодильный коэффициент, тем меньше энергопотребление системы кондиционирования. Величина холодильного коэффициента зависит в свою очередь от многих факторов. Один из них — загрузка наружного блока. Как правило, большую часть времени системы кондиционирования работают не при максимальной (расчетной) мощности, а при мощности 80–50%. Поэтому на количество потребляемой энергии влияет величина холодильного коэффициента именно при средних нагрузках (рис. 5).

Холодильный коэффициент в системе **KX4** значительно выше, чем у **KX2** и большинства аналогов других производителей VRF-систем, представленных на рынке России. Это результат усовершенствованной технологической конструкции наружных блоков систем **KX4**, использования самых последних достижений в области кондиционирования воздуха компанией MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES.



■ KX4 завоевывает российский рынок. В Нижнем Новгороде ООО «Вентсервис» оснащает торгово-офисный центр «Орбита». Устанавливается 60 наружных блоков мощностью 30–45 кВт

Хладагенты

Хладагент — рабочее вещество холодильной машины, которое при кипении или в процессе расширения отнимает тепло от охлаждаемого объекта и затем после сжатия передает ее охлаждающей среде (воде, воздуху и др.).

R22 применяется в холодильных установках, кондиционерах, тепловых насосах. Так как у R22 относительно небольшие значения ODP (озоноразрушающая активность) и GWP (потенциал глобального потепления), его применение разрешено до 2020 г. Невзрывоопасен, негорюч, нейтрален к металлам. Растворим в минеральном масле.

R407c предназначен для замены R22 в системах кондиционирования воздуха. Представляет собой неазеотропную смесь хладагентов R32, R125 и R410a. Энергетическая эффективность близка к энергетической эффективности R22. Применяется совместно с полиэфирными маслами высокой гигроскопичности. Для поглощения влаги маслом достаточно лишь кратковременный контакт его с окружающей средой — после этого масло непригодно для дальнейшего использования в холодильной системе.

R410a — это смесь хладагентов R32 и R125 в массовом отношении 50/50. Предназначен для замены R22 в сис-

темах кондиционирования воздуха. Холодильный коэффициент кондиционеров на R410a составляет 2,8–4,2 (для R22 — 2,2–3,2). Рабочее давление R410a в цикле на 35–45% выше, чем у R22, что приводит к изменению конструкции теплообменников и применению новых компрессоров. Плотность R410a больше, поэтому теплообменники и соединительные трубки могут быть меньших размеров. Применяются совместно с полиэфирными маслами.

Азеотропность — свойство смешанных хладагентов вести себя как однородное вещество: в условиях термодинамического равновесия состав жидкой и паровой фаз одинаков; температуры кипения и конденсации при постоянном давлении не изменяются; показатели давления в точках росы и кипения совпадают.

Озоноразрушающая активность (ODP) — наличие атомов хлора в молекуле хладагента. Для R11 ODP принят за единицу.

Потенциал глобального потепления (GWP) — характеризует свойство газов задерживать инфракрасное излучение Земли. Принят за единицу для CO₂ с временным горизонтом 100 лет.

Температурный «глайд», °C — изменение температуры кипения при постоянном давлении.

Системы управления

В системе кондиционирования нового поколения **KX4** реализованы интересные современные решения в области удобного управления. Во-первых, это пульт центрального управления, особенность которого — сенсорный экран. Интуитивно понятный интерфейс на основе Windows CE позволяет управлять системой кондиционирования **KX4** «одним прикосновением». Кроме мониторинга и управления всеми параметрами внутренних блоков, число которых может достигать 144, пульт центрального управления позволяет производить индивидуальный расчет потребляемой электрической энергии, что очень удобно при обслуживании с помощью одной системы различных потребителей. Также в стандартный вариант пульта центрального управления встроен годовой таймер.

Поддержка основных протоколов, таких как BACnet и LONWORKS, позволяет системе кондиционирования **KX4** легко интегрироваться в общую систему управления зданием. □



Компания «Биоконд»

Тел. (095) 937-72-20

www.bicond.ru

Энергосберегающие системы кондиционирования в гостиничных номерах и апартаментах повышенной комфортности

О.Я. КОКОРИН, д.т.н., профессор МГСУ, П.А. ЕРОШКИН, зам начальника отдела ОВК, 20-й Центральный проектный институт, М.В. БАЛМАЗОВ, к.с.-х.н., генеральный директор ООО «Локальные ЭнергоСистемы»

Рис. 1. Процессы кондиционирования воздуха на *i-d*-диаграмме при переменных тепловлажностных нагрузках в летнем режиме работы СКВ

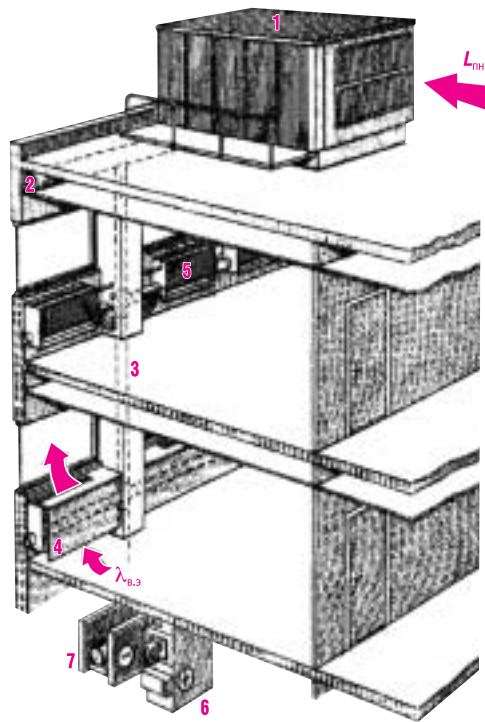
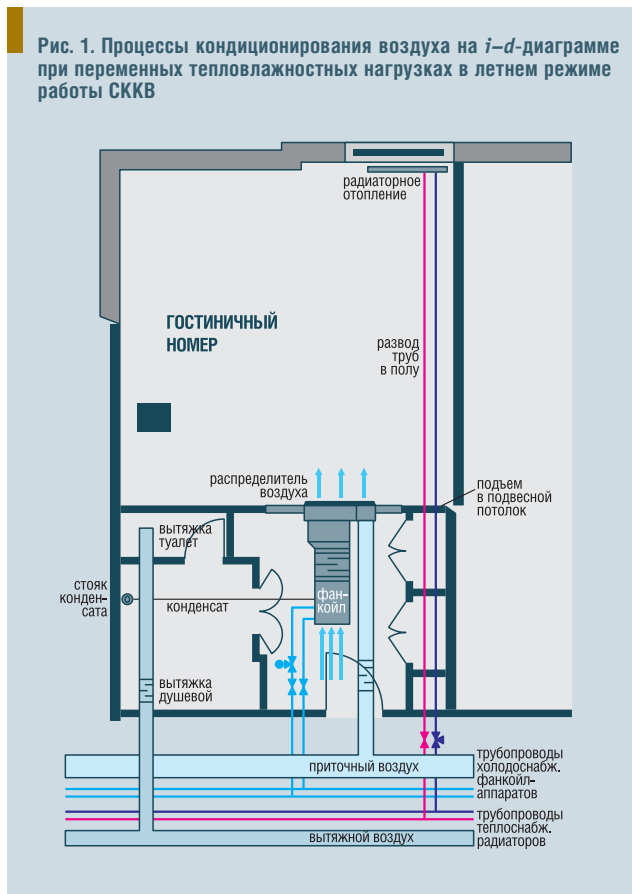


Рис. 2. Местно-центральная СКВ (1 — центральный кондиционер; 2 — распределительный горизонтальный коллектор $L_{пн}$; 3 — вертикальный стояк саннормы наружного воздуха; 4 — трубопроводы холодной и горячей воды; 5 — теплообменники ДЭ; 6 — котел; 7 — холодильная машина)

В последнее время в номерах гостиниц повышенной комфортности кондиционирование воздуха осуществляется по схеме, представленной на рис. 1. Эта схема предложена и к применению в воссоздаваемой гостинице «Москва».

На основе обобщения опыта проектирования и эксплуатации систем кондиционирования (СКВ) в номерах гостиниц повышенной комфортности можно высказать ряд предложений по усовершенствованию и повышению энергетической эффективности СКВ.

В г. Будапеште много лет успешно эксплуатируется гостиница высшего класса комфортности DUNA inter-continental, в которой для обслуживания номеров применена местно-центральная СКВ с ус-

тановкой под окнами доводчиков эжекционных (ДЭ), как это показано на рис. 2. Достоинствами СКВ на рис. 2 по сравнению со схемой на рис. 1 являются:

- Установленный под окном ДЭ выполняет функции круглогодичного поддержания комфортной температуры воздуха в помещении, поэтому не требуется дополнительной установки под окном радиатора, как это принято на рис. 1;
- На охлаждение или нагрев в теплообменник ДЭ поступает эжектируемый воздух непосредственно из обслуживаемого помещения, а не из зоны тамбура, куда из санузла может поступать загрязненный воздух, что значительно ухудшает санитарно-гигиенические качества подаваемого

от местного вентиляторного агрегата (фанкойла) в помещение воздуха;

- Саннорма приточного наружного воздуха в схеме на рис. 2 круглый год готовится в центральном кондиционере по условиям поддержания комфортной влажности, что достигается зимой увлажнением наружного воздуха, а летом — его осушкой и охлаждением;
- В теплообменнике ДЭ эжектируемый внутренний воздух охлаждается или нагревается при постоянном влагосодержании, что контролируется соответствующим комнатным датчиком;
- В схеме СКВ по рис. 1 приточный наружный воздух в центральном кондиционере увлажняется зимой, а осушение летом внутреннего воздуха осуще-

TO ORDER YOUR
BADGE AND SAVE €50
FOR + INFO

WWW.INTERCLIMAELEC.COM
CODE UKB

interclima
+elec
home&building

The international
week for smart
building technologies
Paris-expo
Porte de Versailles
17 - 20 January 2006

In a constantly changing universe, your customers are looking for comfort, energy performance, environmental friendliness, safety, security, hygiene and the integration of communication systems. Now, at last, interclima+elec^{home&building}, offers you a unique opportunity to discover a COMPREHENSIVE RANGE of PRODUCTS, SERVICES and SYSTEMS for RESIDENTIAL, SERVICE SECTOR and INDUSTRIAL BUILDINGS that will enable you to satisfy their varied expectations. It is a must visit event that will enable you to keep abreast of major innovations in smart building technologies.



INNOVATIVE
SOLUTIONS
AT THE HEART
OF A UNIQUE
EVENT



ствляется в теплообменнике вентиляторного агрегата (фанкойле) и для удаления выпадающего при осушении конденсата предусмотрен отдельный канализационный трубопровод;

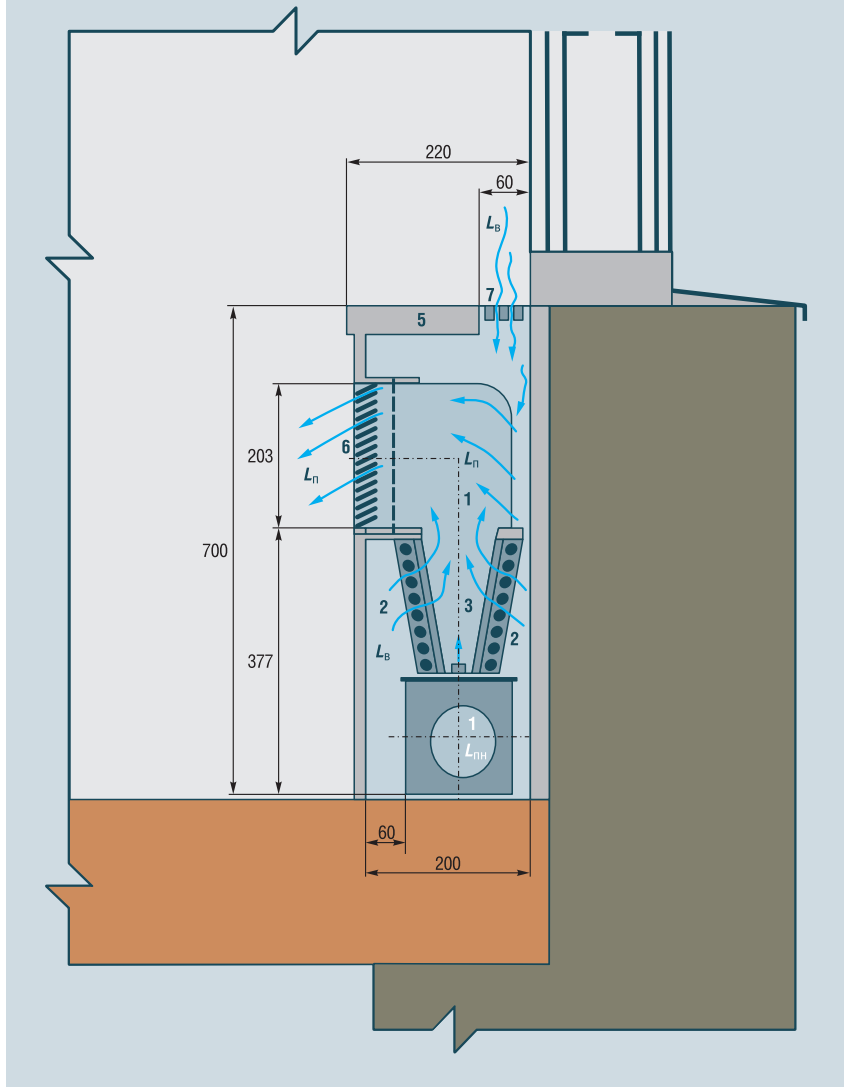
- При эксплуатации таких систем в гостиницах отмечены случаи промокания потолков в тамбурах от перелива сконденсированной влаги из поддона из-за засорения отверстия в сборном поддоне или канализационных трубках.

В СКВ по рис. 2 саннорма приточного наружного воздуха летом готовится в центральном кондиционере 1 по условиям ассимиляции влаговыделений от людей. Поэтому в теплообменнике 5 ДЭ охлаждение внутреннего воздуха требуется только по условиям наличия теплоизбытков по явному теплу без конденсации влаги. Это позволяет не делать протяженных канализационных трубопроводов, и нет опасности промокания потолков в тамбурах и коридорах.

В настоящее время созданы более совершенные конструкции ДЭ, схема установки которых под окном представлена на рис. 3. Значительным преимуществом СКВ с новым ДЭ являются:

- Эжектируемый внутренний воздух $\lambda_{в.э.}$ засасывается в ДЭ через щель, предусмотренную в подоконнике или декоративном корпусе, по всей длине остекления. Это обеспечивает устранение ниспадающих холодных потоков воздуха зимой от холодного остекления и предотвращает дискомфортное холодное дутье по ногам, как это может иметь место в прежних схемах по рис. 2.
- Подача саннормы приточного наружного воздуха непосредственно в зону обитания людей в помещении (схема «вытесняющей вентиляции») значительно улучшает санитарно-гигиенические качества создаваемого микроклимата, т.к. выделяющиеся вредности от отделочных материалов, людей, приборов, TV и др. вытесняются под потолок и удаляются вытяжной вентиляцией. Эта схема организации воздухообмена в номере гостиницы принципиально отличается от схемы на рис. 1, где реализуется схема «смесительной вентиляции». Приточный воздух поступает из верхней зоны и вовлекает в приточные струи вредности, которые поднимаются под потолок. Тем самым часть выделяющихся вредностей возвращается в зону обитания.
- Осуществление притока в зону обитания людей позволяет до 50% уве-

Рис. 3. Схема установки ДЭ новых, более совершенных конструкций, под окном (1 — камера первичного воздуха $L_{пн}$; 2 — теплообменник, соединенный трубопроводами с центральным источником снабжения горячей водой; 3 — камера смешения саннормы наружного $L_{пн}$ и эжектируемого $L_{в}$ внутреннего воздуха; 4 — переходной приточный патрубок; 5 — декоративный кожух; 6 — приточная решетка; 7 — отверстие в декоративном кожухе для поступления внутреннего эжектируемого воздуха $L_{в}$; 8 — остекление окна)



личить поглотительную способность приточного наружного воздуха по восприятию влаговыделений, что соответственно позволяет сократить расход холода в режимах охлаждения и осушения приточного наружного воздуха в воздухоохладителе центрального кондиционера.

- Смешение в ДЭ холодного наружного и теплого внутреннего эжектируемого воздуха позволяет получать комфортную температуру приточного воздуха при воздухораспределении и поглощать холодом наружного воздуха теплоизбытки в помещении без затрат энергии на работу холодильных машин.
- Для снижения капитальных затрат предлагается в центральном конди-

ционере после фильтра установить теплообменник значительной технической эффективности, что позволит достигать глубокого охлаждения и осушения воздуха при рациональном значении температуры холодной воды $t_{вх} = 7^\circ\text{C}$, поступающей от работы холодильных машин. В холодный период года этот энергоэффективный теплообменник в центральном кондиционере будет использоваться в качестве теплоотдающего теплообменника в установке утилизации теплоты вытяжного воздуха на нагрев утилизируемым теплом приточного наружного воздуха. В теплообменник ДЭ летом подавать теплую воду после кондиционеров холодильных машин, что позволяет, регулируя



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: 482 1564. E-mail: arktika@arktika.ru
Санкт-Петербург, ул. Разъезжая, 12, офис 43. Тел.: (812) 325 4715. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

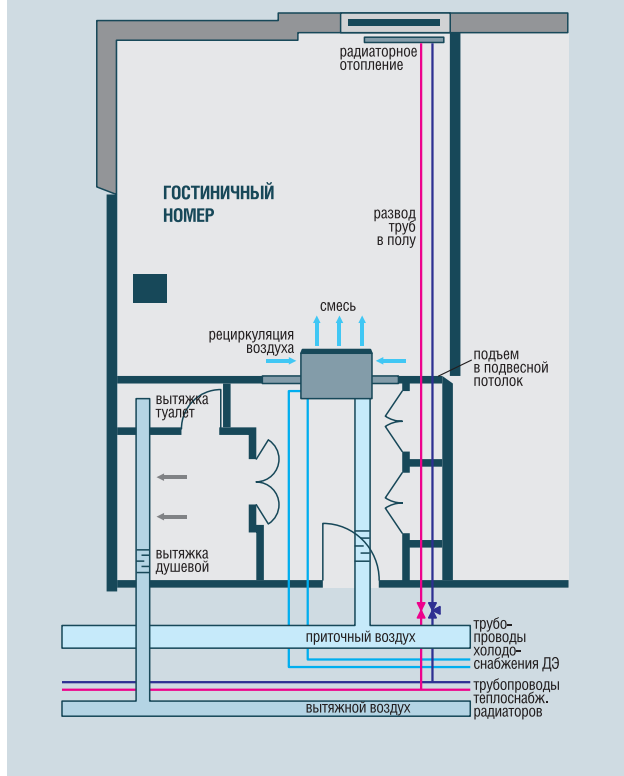
тепловую производительность теплообменников ДЭ, поддерживать в обитаемой зоне помещения желаемую обитателями температуру внутреннего воздуха.

- Теплоизвлекающий теплообменник установки утилизации в вытяжном агрегате рационально использовать летом в качестве первой ступени охлаждения конденсаторов холодильных машин. Это позволит до 50 % сократить установочную мощность охладительных устройств для конденсаторов холодильных машин, тем самым сократить капитальные затраты на сооружение СКВ.

В статье [2] рассмотрен опыт устройства СКВ в гостиницах с повышенным остеклением в наружных стенах. В качестве отопительных приборов у остекленной стены применен электрический конвектор (см. рис. 3 на стр. 18 в статье [2]). В тамбуре под подвесным потолком смонтирован вентиляторный доводчик. В него рециркуляционный воздух поступает через решетку в подвесном потолке, расположенную напротив входных дверей в туалет и ванную. В статье [2] оговорено, что механическая вытяжка из санузла включается только при включенном в ней свете. Расположение заборной решетки напротив дверей санузла при работе вентилятора в приточном агрегате и остановленном вентиляторе вытяжки неизбежно приведет к поступлению в вентиляторный доводчик загазованного и влажного воздуха из санузла, и особенно это вероятно при неработающей вытяжке.

Устранение этого недостатка достигается применением в номерах гостиниц со значительным остеклением в наружных стенах доводчиков эжекционных малой высоты, как это показано на рис. 4. В помещении над входной дверью в номер под потолком выступает только часть эжекционного доводчика размером 200 мм. Снизу выступающей части располагается решетка для забора эжектируемого внутреннего воздуха, что исключает попадание загазованного воздуха из санузла на рециркуляцию в ДЭ. От центрального кондиционера через патрубок в камеру первичного воздуха поступает приготовленный в центральном кондиционере наружный воздух. Влагосодержание воздуха, приготовленного в центральном кондиционере, должно обеспечить поддержание комфортной относительной влажности в обитаемой зоне помещения номера. При снижении температуры воздуха в обитаемой зоне

Рис. 4. Схема ВОК с применением доводчика эжекционного



помещения номера ниже желаемого постояльцем комфортного уровня датчик контроля температуры подает команду на открытие поступления горячей воды в теплообменник ДЭ и, тем самым, повышение температуры приточного воздуха.

На рис. 1 видно, что для достижения малозумности работы вентиляторного агрегата применяется специальный глушитель, который по размерам превосходит сам агрегат. В доводчике эжекционном, как это видно на схеме (рис. 2, 3 и 4), нет вентилятора и электродвигателя. Глушение шума от приточного вентилятора центрального кондиционера достигается применением в нем и на сети воздухопроводов соответствующего оборудования, что не отражается на габаритах ДЭ. Отсутствие движущихся частей в ДЭ делает этот аппарат самым надежным и простым в обслуживании. Имеется отечественный опыт надежной работы ДЭ в СКВ свыше 40 лет непрерывной эксплуатации.

В каталоге на современные ДЭ, производимых австрийской фирмой TROX [3], даются номограммы, позволяющие выбрать типоразмер и режим работы ДЭ на уровне создаваемого шума до 25 дБ(А), что отвечает самым высоким требованиям по малозумности. □

Литература

- Кокорин О.Я. Современные системы кондиционирования воздуха. М., «Физмат», 2003.
- Садовская Т.И. Высотная гостиница на Краснохолмской стрелке. «АВОК», №4/2004, стр. 16–22.
- TROX TECHNIK/Induction Type Displacement Flow Diffuser (каталог оборудования).

www.mosbuild.com

Главная выставка года

MosBuild 

4-7 апреля 2006, Москва
МОСКВА, ЭКСПОЦЕНТР НА КРАСНОЙ ПРЕСНЕ

 **heat*vent** Системы отопления, вентиляции и кондиционирования

В рамках выставки: 8-й международный форум **heat*vent**
«Повышение эффективности работы систем тепло-, газо-, водоснабжения, отопления, и вентиляции»

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

ОРГАНИЗАТОРЫ:



При поддержке:



При содействии:



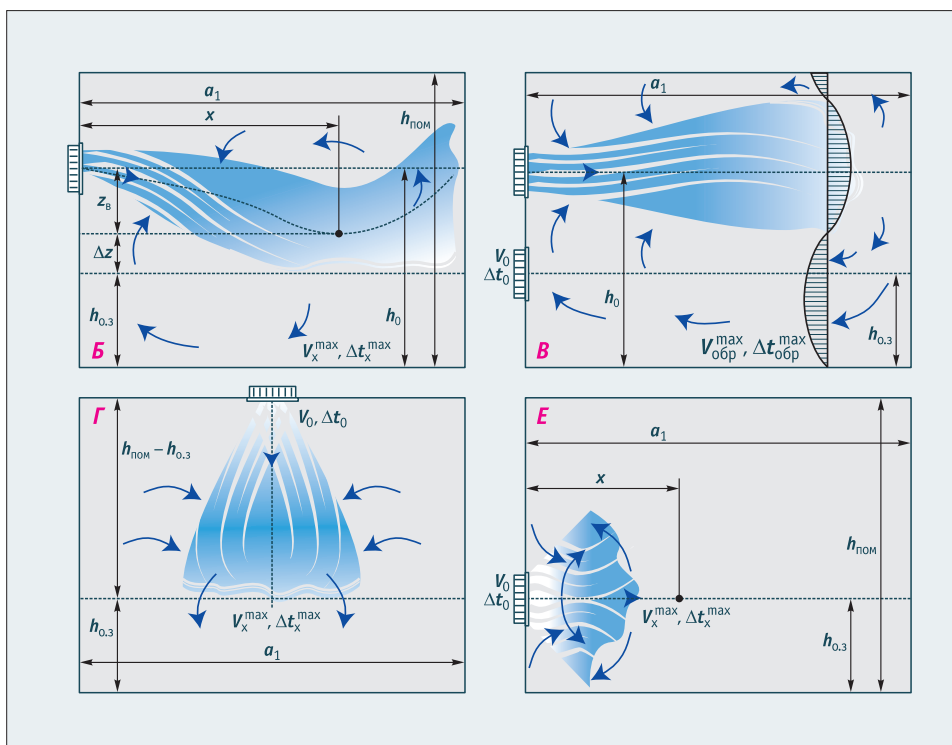


Рис. 1. Схемы подачи воздуха

Особенности раздачи теплого воздуха в помещениях с системами воздушного отопления

Наиболее эффективным методом обогрева помещений производственного назначения с недостатками теплоты, когда теплотери превышают теплопоступления, является использование отопительных агрегатов для нагрева приточного вентиляционного воздуха.

Л.Я. БАЛАНДИНА, к.т.н.,
руководитель НИЛАА «Арктос»

Следует отметить, что организация воздухообмена в помещениях, оборудованных системами вентиляции, совмещенными с воздушным отоплением, сопряжена с рядом трудностей по обеспечению расчетной схемы подачи тепло приточного воздуха.

Под влиянием гравитационных сил может существенно измениться схема развития струи. Так, струя нагретого воздуха, подаваемого сверху вниз, может всплывать в верхнюю зону помещения, не достигая рабочей. В этом случае наблюдается перегрев верхней зоны и недогрев обслуживаемой. Как следствие, наряду с неудовлетворительными условиями в обслуживаемой зоне имеет место значительный перерасход тепла на обогрев помещения.

Обеспеченность расчетных внутренних условий зависит в основном от двух факторов — расчетной мощности системы (тепло- и воздухопроизводительности) и надежности ее работы.

Для правильной организации воздухообмена в помещениях и эффективно-

го обогрева рабочей зоны весьма существенное значение приобретает учет влияния «архимедовых» сил, как на траекторию приточного тепло потока, так и на общую циркуляцию воздуха в помещении.

К числу местных или децентрализованных систем относятся также воздушно-отопительные агрегаты (теповентиляторы). Как правило, они состоят из теплообменника (водяного или электрических нагревательных элементов), вентилятора (осевого или радиального) и воздухоподающего устройства.

Принцип децентрализованной вентиляции с отоплением (охлаждением) находит широкий спрос, как в зарубежных странах, так и на российском рынке.

В отличие от децентрализованных (местных) систем центральные системы воздушного отопления обслуживают, как правило, помещения большого объема производственного назначения. Они состоят из калориферной установки, сетевого оборудования и доводчиков

(при наличии необходимости обеспечения различных параметров воздуха в нескольких помещениях).

В местных и центральных системах воздушного отопления обязательно в качестве концевых устройств используются воздухораспределители различных конструктивных исполнений (решетки, плафоны, специальные закручиватели и др.).

При проектировании систем вентиляции, совмещенных с воздушным отоплением, необходимо правильно выбрать типоразмер воздухораспределителя, размеры обслуживаемой ими рабочей зоны, высоту установки воздухораспределителя и угол наклона приточного потока, его предельную дальность, исходя из начальных условий истечения приточного воздуха и обеспечения в рабочей зоне нормируемых параметров. Весьма существенное значение приобретает вопрос правильного определения максимальной разности температур между воздухом помещения в обслуживаемой зоне и на притоке.

При правильной организации воздухо-распределения скорость в приточной струе по мере приближения ее к рабочей зоне должна, как правило, падать до весьма малых величин, соизмеримых с нормируемыми. В этих условиях, учитывая, что в неизотермических струях соотношение между гравитационными и инерционными силами вниз по потоку растёт, силы вытеснения начинают оказывать существенное влияние на характер развития приточных струй.

Под воздействием гравитационных сил изменяется дальность струи, ее траектория, а внутри самой струи происходит перестройка скоростных и температурных полей — нарушается их подобие в поперечных сечениях.

Наиболее распространенным способом подачи теплого воздуха в такие помещения является подача в верхнюю зону по четырем схемам подачи: наклонно под углом 35° к горизонту (рис. 1, схема Б); горизонтальными струями (сосредоточенная), при которой обслуживаемая зона омывается обратным потоком (рис. 1, схема В); вертикально вниз (рис. 1, схема Г); в рабочую зону (рис. 1, схема Е). Решение проблем раздачи теплого воздуха активно занимается завод «Артос». С помощью его разработок в области воздухораспределения и теплового оборудования можно реализовать все четыре схемы. Рассмотрим особенности расчета каждой из упомянутых схем и способы их реализации с помощью оборудования компании «Артос».

Схема Б

Для обеспечения наиболее равномерного распределения скоростей и температур при раздаче теплого воздуха по схеме Б ось струи должна пересекать верхний уровень обслуживаемой зоны на расстоянии x_b с координатами по длине — x_{gr} , по высоте — z_b :

$x_b = 0,63H$; $z_b = 0,63H$; $a_1 = 1,58H$,
где H — геометрическая характеристика:

$$H = 5,45 \frac{mV_0 \sqrt[4]{F_0}}{\sqrt{n\Delta t_0}}$$

m, n — скоростной и температурный коэффициенты; F_0 — расчетное сечение воздухораспределителя; V_0 — скорость воздуха в расчетном сечении; Δt_0 — избыточная температура приточного воздуха; Δz_b — высота опуска вершины оси струи над уровнем рабочей зоны:

$$\Delta z_b = h_0 - z_b - h_{0,3} = 1 \text{ м,}$$

где a_1 — длина модуля помещения, обслуживаемого одним воздухораспределителем.

При подаче воздуха сверху вниз наклонными струями максимально допустимая избыточная температура подаваемого теплого воздуха Δt_0^{\max} рассчитывается по формуле:

$$\Delta t_0^{\max} = \frac{11,8 \sqrt{F_0} (mV_0)^2 \sin^2 \beta}{(h_0 - h_{0,3})^2 n},$$

где β — угол, под которым струя воздуха входит в рабочую зону, $\beta = 0,67\alpha$; α — угол наклона жалюзи решеток, град.

Полученное значение сопоставляется с заданным по условиям тепловоздушного баланса для холодного периода года рассматриваемого объекта.

Если рассчитанная величина Δt_0^{\max} соответствует требуемому значению для компенсации недостатков тепла в холодный период года, то проверяются параметры V_x^{\max} , Δt_x^{\max} в обслуживаемой зоне с учетом коэффициента неизотермичности — K_n по следующим формулам:

$$V_x^{\max} = \frac{mV_0 \sqrt{F_0}}{x} K_n;$$

$$\Delta t_x^{\max} = \frac{n\Delta t_0 \sqrt{F_0}}{x} \frac{1}{K_n}.$$

где K_n определяется как:

$$K_n = \cos \beta \sqrt{\cos^2 \beta + \left[\sin \beta - \left(\frac{x}{H \cos \beta} \right)^2 \right]^2}.$$

Полученные V_x^{\max} , Δt_x^{\max} должны быть не более нормируемых согласно заданию. Если Δt_x^{\max} , полученное расчетом, меньше Δt_0 , заданного по балансу, то возможно несколько вариантов решения этой проблемы:

1 вариант. Недостающее тепло внести в рабочую зону, например, электрическими тепловентиляторами серии ТЭВ или «Крепыш» мощностью от 2 до 15 кВт. Более мощное отопительное оборудование от 10 до 50 кВт завод предлагает на основе водяных тепловентиляторов серии «Гольфстрим». Такое оборудование рекомендуется для обогрева цехов и мастерских, вестибюлей, складов, закрытых спортивных арен, супермаркетов и т.д.

2 вариант. Например, применить для раздачи теплого воздуха регулируемые решетки АМН или АДН, увеличить угол наклона жалюзи в направлении к рабочей зоне с $\alpha_{\min} = 0^\circ\text{C}$ (для теплого периода) до $\alpha_{\max} = 50^\circ\text{C}$ (для холодного периода), что соответствует оптимальному развитию струи с максимальной дальностью. Для этого положения жалюзи рассчитывается значение Δt_0^{\max} и вновь сопоставляется с требуемым в холодный период года для воздушного отопления.

Более подробные рекомендации по применению воздухораспределителей компании «Артос» можно получить в «Указаниях по ВР», издание третье, Санкт-Петербург, 2005 г. [6].

3 вариант. При проектировании системы воздушного отопления необходимо предусмотреть возможность отключения части воздухоподающих решеток с тем, чтобы на оставшиеся воздухораспределители увеличился расход и соответствующая скорость на истечении.

Для новых условий следует пересчитать Δt_0^{\max} , и если полученное значение больше заданного, то определяется угол наклона жалюзи α и соответствующие значения m, n, H, K_n по [6]. Затем традиционно вычисляются параметры воздуха при входе струи в обслуживаемую зону V_x^{\max} , Δt_x^{\max} для холодного периода года, и полученные значения сопоставляются с нормируемыми. Если новые значения удовлетворяют заданным, то расчет считается законченным.

Схема В

При подаче воздуха горизонтальными струями рабочая зона обогревается обратным потоком, обслуживающим значительную площадь помещения. Течение потока вдоль помещения в этом случае иногда приводит к ощутимому различию между максимальной и минимальной температурой воздуха в зоне пребывания человека.

Разность между этими температурами возрастает с уменьшением воздухообмена и с увеличением перепада температур между подаваемым и удаляемым воздухом. Средняя температура в рабочей зоне может оказаться ниже принятой по расчету, равной ей, а также несколько превышать ее. Поэтому при сосредоточенной подаче воздуха горизонтальными струями определяется максимальная (допустимая) избыточная температура подаваемого теплого воздуха по формуле:

$$\Delta t_0^{\max} = 1300 \frac{V_0^2 \sqrt{F_0}}{mn(bh_n)}.$$

Максимальная скорость и избыточная температура в обслуживаемой зоне, омываемой обратным потоком, определяются по следующим соотношениям:

$$\Delta t_{\text{обп}}^{\max} = 1,4 \Delta t_0 \sqrt{\frac{F_0}{bh_n}};$$

$$V_{\text{обп}}^{\max} = 0,73 V_0 \sqrt{\frac{F_0}{bh_n}}.$$



Минимально допустимая высота установки воздухораспределителя над уровнем пола составляет:

$$h_0 = h_{0,3} + 0,3\sqrt{bh_n},$$

где: h_n — высота помещения, м; b — ширина зоны обслуживания.

Полученные значения $V_{обр}^{max}$, $\Delta t_{обр}^{max}$ сопоставляются с нормируемыми.

В качестве рекомендуемых воздухоподающих устройств можно использовать для этого: настенные решетки с подвижными жалюзи АМН, АДН и неподвижными — АЛН; диффузоры пластиковые универсальные круглые ДПУ-К, ДПУ-С; панельные воздухораспределители с турбулизирующими ячейками 1ВПТ, 1ВКТ, 2ВКТ и закручивателями 1ВПЗ. Подробные рекомендации по расчету и подбору указанных воздухораспределителей даны в материалах компании «Арктика» [6].

Схема Г

При вертикальной подаче воздуха (схема Г) распределение температур в рабочей зоне принято считать наиболее благоприятным. Важным фактором при этом является расчет струи с целью обеспечения требуемой дальности струи.

При определении дальности струй в расчетную зависимость для определения параметров на оси струи вводится коэффициент неизотермичности (K_n), учитывающий состояние инерционных и гравитационных сил. За расчетную температуру в рабочей зоне принимается температура на изотермической оси. Рекомендуется определять максимальную избыточную температуру приточного воздуха, при которой всплывание теплого воздуха несущественно, по формуле:

$$\Delta t_0^{max} = \frac{9,7\sqrt{F_0}(mV_0)^2}{(h_0 - h_{0,3})^2 n}$$

Полученное значение сопоставляется с требуемым $\Delta t_0^{хол}$ из тепловоздушного баланса для холодного периода.

Если $\Delta t_0^{хол} \leq \Delta t_0^{max}$, то определяется геометрическая характеристика по номограмме или формуле:

$$H^{хол} = \frac{5,45 mV_0 \sqrt[4]{F_0}}{\sqrt{n\Delta t_0}}$$

Рассчитывается значение $H^{хол}/\sqrt{F_0}$. Если $H^{хол}/\sqrt{F_0} \geq 14,7$, то рассчитывается коэффициент неизотермичности по формуле:

$$K_n^{хол} = \sqrt[3]{1 - 3\left(\frac{x}{H^{хол}}\right)^2}$$

и определяются параметры воздуха

в струе в холодный период года:

$$v_x^{max} = \frac{mV_0\sqrt{F_0}}{x} K_n^{хол};$$

$$\Delta t_x^{max} = \frac{n\Delta t_0\sqrt{F_0}}{x} \frac{1}{K_n^{хол}}.$$

полученные значения сопоставляются с нормируемыми.

Если $H^{хол}/\sqrt{F_0} < 14,7$, то по графику на рис. 2 определяется относительная дальность нагретой струи $H^{хол}/\sqrt{F_0}$, вычисляется x и сравнивается с величиной $h_0 - h_{0,3}$, принятой в расчете.

Если $x \geq h_0 - h_{0,3}$, то по графику на рис. 3 определяется коэффициент неизотермичности $K_n^{хол}$, рассчитываются параметры воздуха в струе в холодный период года и сопоставляются с нормируемыми.

Если $x < h_0 - h_{0,3}$, то следует уменьшить $\Delta t_0^{хол}$ и повторить расчет, а недостающее тепло вносить в помещение другим способом, например, электриче-

скими или водяными тепловентиляторами, как это было описано в схеме Б.

Для раздачи теплого воздуха сверху вниз по схеме Г рационально использовать следующие воздухораспределители:

- приточные щелевые решетки АРС, АЛС длиной от 500 до 2000 мм;
- потолочные диффузоры пластиковые круглые ДПУ-М, ДПУ-К, ДПУ-С (Ø100, Ø125, Ø160, Ø200, Ø250);
- панельные воздухораспределители ВПМ, ВПТ, ВКТ или ВПЗ.

Подробная информация о конструктивных параметрах упомянутых воздухораспределителей, их аэродинамических, акустических характеристиках, а также методах подбора указана в [6].

При наличии технической возможности, как вариант, рекомендуется отключить часть воздухораспределителей, подающих воздух в помещение, увеличив тем самым расход и скорость выхода воздуха через ВР, и пересчитать значение Δt_0^{max} . Если полученное значение

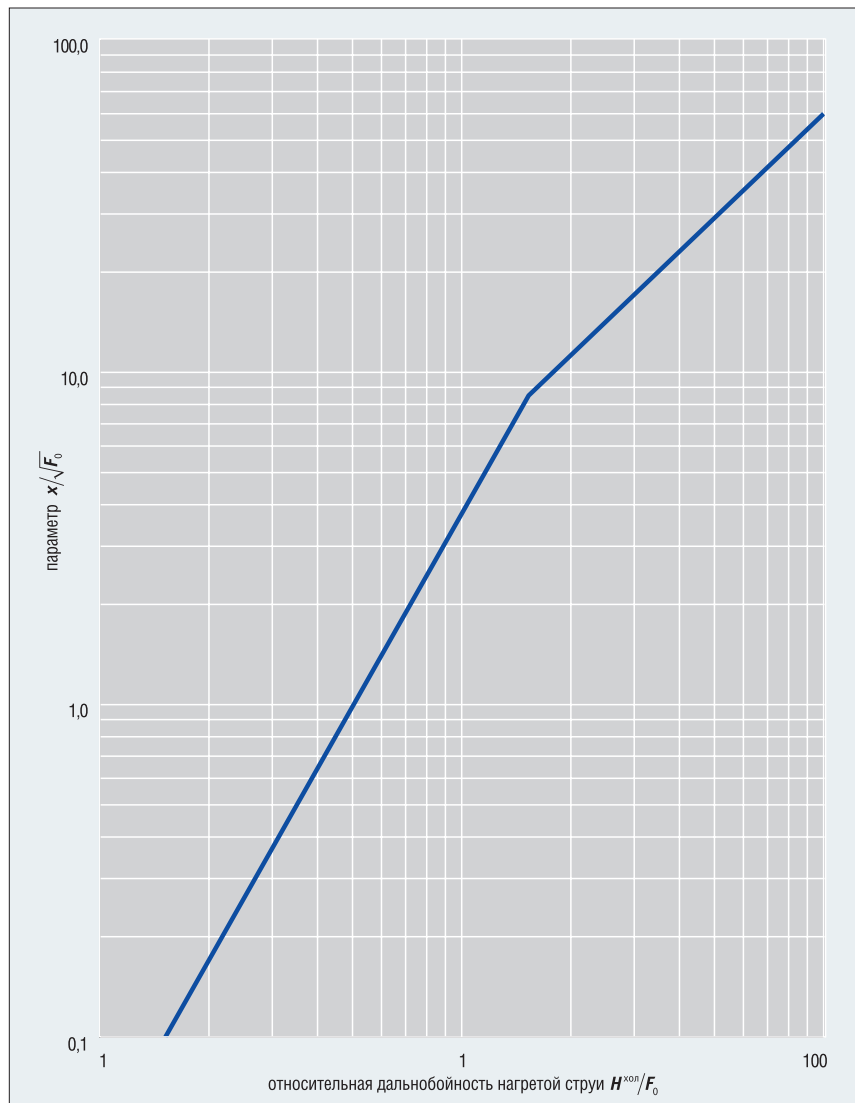


Рис. 2. Дальность вертикальных нагретых струй

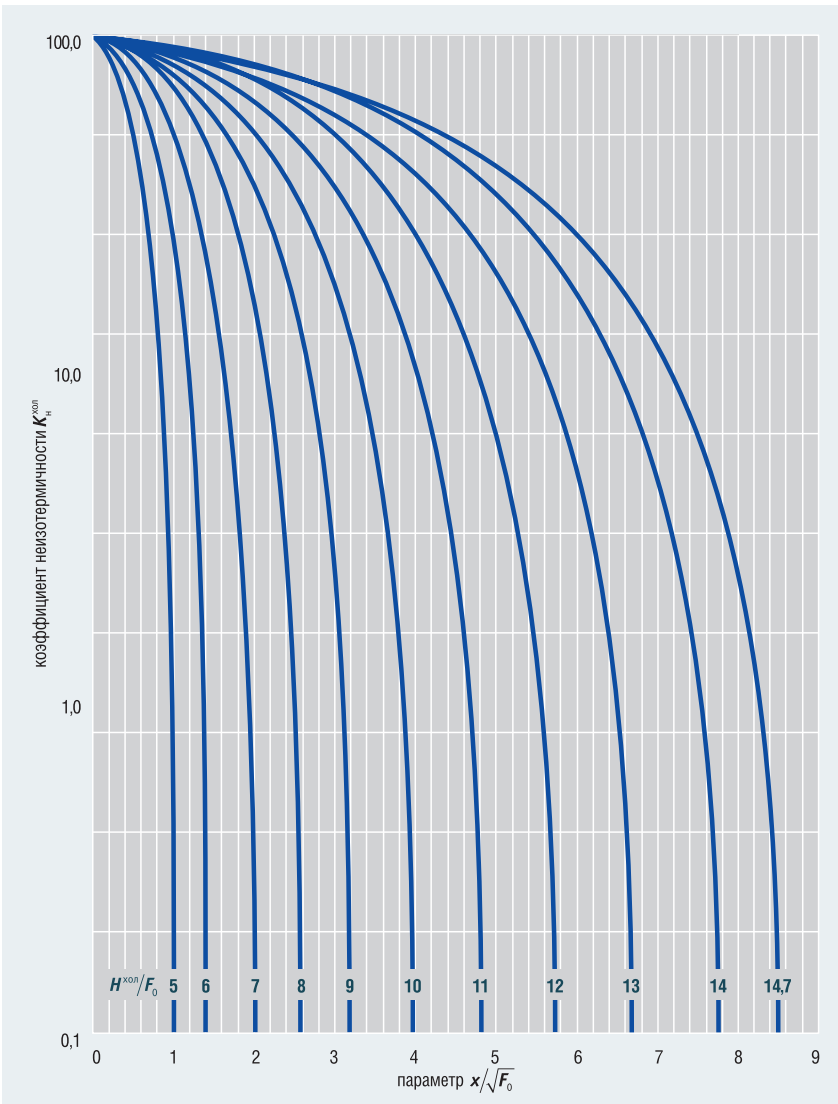


Рис. 3. Номограмма для определения коэффициента неизотермичности $K_n^{\text{хол}}$ при $H/\sqrt{F_0} < 14,7$

$\Delta t_0^{\text{max}} \geq \Delta t_0^{\text{хол}}$, то рассчитываются новые значения H^x и K_n^x и при новых значениях V_0 и $\Delta t_0^{\text{хол}}$ по описанной выше схеме, и параметры воздуха в приточной струе: V_x^{max} , Δt_x^{max} и сопоставляются с нормируемыми.

Схема E

Вначале выполняется расчет воздухораспределения для теплого периода года, при максимальном воздухообмене, или постоянном круглогодично (расчет на ассимиляцию вредных веществ или компенсацию местных отсосов).

По полученным параметрам V_0 , F_0 , h_0 и принятым характеристикам воздухораспределителя m и n для теплого периода определяется максимально допустимая избыточная Δt_0^{max} температура в режиме воздушного отопления по формуле:

$$\Delta t_0^{\text{max}} = \frac{9,7 \sqrt{F_0} (mV_0)^2}{x^2 n}$$

Полученное значение сопоставляется с требуемым $\Delta t_0^{\text{хол}}$ из тепловоздушного баланса для холодного периода.

Если $\Delta t_0^{\text{max}} \leq \Delta t_0^{\text{хол}}$, то расчет считается законченным. Если $\Delta t_0^{\text{max}} > \Delta t_0^{\text{хол}}$, то возможны четыре варианта решения.

1 вариант. Например, при установке панельных воздухораспределителей ВПМ за счет изменения положения подвижной веерной вставки с $b = 6(8)$ мм в теплый период на $b = 12(16)$ мм для холодного периода находятся новые значения коэффициентов $m = 1,3$ и $n = 1,1$ по таблице аэродинамических характеристик для схемы E [6]. Указанное изменение положения подвижной вставки позволит увеличить значение Δt_0^{max} в 2,5 раза. Если новое значение удовлетворяет заданному, то расчет считается законченным.

2 вариант. Применение панельных воздухораспределителей 1ВПТ, 1ВКТ,

2ВКТ с турбулизирующими ячейками позволяет увеличить значение Δt_0^{max} в 1,7 раза при изменении схемы установки ячеек: для теплого периода применять по схеме закрученного потока ($m = 0,4$; $n = 0,3$); для холодного периода (воздушное отопление) изменить установку на схему комбинированного потока ($m = 0,8$; $n = 0,7$).

Если новое значение удовлетворяет заданному, то расчет считается законченным.

3 вариант. Принимается для режима воздушного отопления $\Delta t_0^{\text{max}} = \Delta t_0^{\text{хол}}$, а недостающее тепло компенсируется с помощью тепловентиляторов. Если новое значение удовлетворяет заданному, то расчет считается законченным.

4 вариант. При наличии технической возможности рекомендуется отключить часть воздухораспределителей, подающих воздух в помещение, увеличив тем самым расход и скорость выхода воздуха через воздухораспределитель, и пересчитать значение Δt_0^{max} . Если полученное значение $\Delta t_0^{\text{max}} \geq \Delta t_0^{\text{хол}}$, то рассчитываются параметры воздуха в приточной струе на расстоянии 1 м от воздухораспределителя: V_x^{max} при новом значении V_0 и Δt_0^{max} при $\Delta t_0^{\text{хол}}$ и сопоставляются с нормируемыми. Если новое значение удовлетворяет заданному, то расчет считается законченным. □

Литература

1. Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещениях. АВОК Северо-Запад. СПб., 2004.
2. Решетки вентиляционные регулируемые типа РВ. Типовая документация на конструкции, изделия и узлы зданий и сооружений (серия 5. 904-50). М., 1988.
3. Рекомендации по расчету воздухообмена в помещениях, оборудованных системами вентиляции, совмещенными с воздушным отоплением при использовании воздухораспределителей ВГК. ЦНИИ Промзданий. М., 1980.
4. Рекомендации по выбору отопительно-рециркуляционных агрегатов АЗ-840. Госстрой СССР. М., 1981.
5. Кузьмина Л.В., Гуськов А.С., Середнева Н.С. Расчет воздушного отопления компактными вентиляционными струями.
6. Воздухораспределители компании «Арткос», указания по расчету и практическому применению. Издание третье. СПб., 2005.

Управление центральным кондиционером по интегральному показателю комфортности

Предлагается система управления центральным судовым кондиционером, предназначенная для поддержания в помещении заданного значения результирующей температуры (PT).

Регулирование по результирующей температуре воздуха актуально также для любых стационарных установок, обслуживающих жилые и общественные помещения. В соответствующих ГОСТах четко указываются требуемые значения результирующей температуры для любых регионов Российской Федерации и стран СНГ. Поэтому данная статья полезна не только инженерам-судостроителям, но и вообще специалистам по кондиционированию воздуха.

Автор В.В. ВЫЧУЖАНИН, к.т.н., доцент Одесского национального морского университета

При переменных тепловлажностных нагрузках параметры воздушной среды в кондиционируемых помещениях детерминированы в соответствии с нормативными документами (санитарными нормами и ГОСТ). Согласно действующим нормативным положениям, параметры микроклимата в жилых и служебных помещениях судов определяются для летнего и зимнего периодов года интегральным показателем комфортности — результирующей температурой (PT). Известно, что PT комплексно сочетает четыре параметра воздушной среды в помещении, обуславливающих влияние среды на теплообменные процессы человека: t_k — температуру; t_p — среднюю радиационную температуру окружающих человека поверхностей (стен, оборудования и т.д.); φ_k — относительную влажность; ω_k — скорость движения воздуха.

Комплексный учет четырех параметров воздушной среды позволяет расширить, например, диапазон допустимой температуры воздуха, что в свою очередь может принципиально изменить условия функционирования системы комфортного кондиционирования воздуха (СККВ). В помещении постоянно совершается переход воздуха из одного состояния в другое. Для поддержания заданных значений PT в обслуживаемое помещение должен подаваться приточный воздух с параметрами, отличными от параметров внутри помещения. Перемешиваясь с внутренним возду-

хом и вытесняя его, приточный воздух ассимилирует избыточное тепло и влагу или подогревает и увлажняет воздух помещения. В соответствии с [1] оптимальная норма PT_H , определяющая уровень комфорта для морских судов при плавании в различных климатогеографических условиях и в зависимости от категории кают находится в пределах от 15,9 до 25,7 PT для зимнего периода, а в летний период — от 17,8 до 25,7 PT . На судах иностранных компаний взаимосвязь между степенью комфорта и PT воздуха в пассажирской каюте соответствует данным, приведенным в табл. 1. Часто по заданному нормативному значению PT определяются сочетания параметров воздушной среды,

наиболее полно отвечающие рациональному варианту экономических затрат на кондиционирование воздуха. Оптимальные и допустимые сочетания параметров микроклимата в помещении, соответствующие заданным нормами значениям PT , приведены в табл. 2. Из результатов, полученных на основе номограммы PT , следует, что отклонение относительной влажности в судовом помещении на +10% при $\omega_k = \text{const}$, $t_R = \text{const}$ вызывает изменение температуры воздуха на $\pm 1^\circ\text{C}$ в летний и на $\pm 0,5^\circ\text{C}$ в зимний период времени. В судовых СККВ допускаются предельные колебания температуры воздуха в помещении $\Delta t \leq \pm 1^\circ\text{C}$. Если считать, что сохраняется постоянной темпе-

■ Взаимосвязь между степенью комфорта и PT воздуха

табл. 1

Степень комфорта	Максимум PT , °C		Температурный градиент, °C
	лето	зима	
1	22 (± 1)	23 ($\pm 1,5$)	2,5
2	24 ($\pm 1,5$)	22 ($\pm 1,5$)	3,5
3	26 (± 2)	22 ($^{+2,5}_{-1,0}$)	4

■ Оптимальные и допустимые сочетания параметров микроклимата

табл. 2

Температура воздуха, °C	Радиационная температура, °C	Относительная влажность, %	Скорость воздуха, м/с
Оптимальное сочетание параметров			
19	21	45	0,2
20	20	30	0,2
21	19	30	0,2
Допустимое сочетание параметров			
18	18	60	0,3
23	21	60	0,3

- ВЫСОКАЯ ПРОЧНОСТЬ И ЖЕСТКОСТЬ КАРКАСА
- ВЫСОКАЯ ТЕПЛОЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ
- ОПТИМИЗИРОВАННЫЙ ТИПОРАЗМЕРНЫЙ РЯД
- ПОЛНОСТЬЮ РОВНАЯ ВНУТРЕННЯЯ ПОВЕРХНОСТЬ
- УДОБСТВО МОНТАЖА



ОТОПЛЕНИЕ • ВЕНТИЛЯЦИЯ • КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ • ИЗГОТОВЛЕНИЕ • ПОСТАВКА • МОНТАЖ • СЕРВИС

Россия, 111141, Москва, ул. Плеханова, 17
Тел.: (095) 309-0205
Факс: (095) 306-6707
E-mail: moven@moven.ru; www.moven.ru

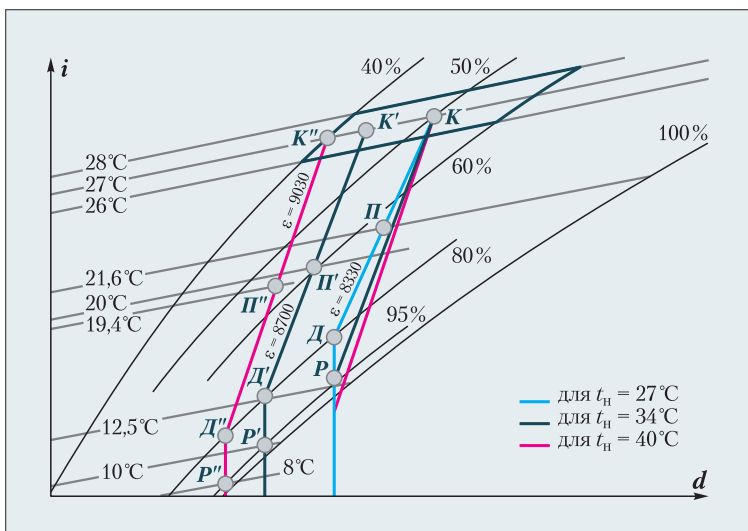


Рис. 1. Процессы кондиционирования воздуха на $i-d$ -диаграмме при переменных тепловлажностных нагрузках в летнем режиме работы СККВ

ратура, тогда относительная влажность может изменяться в пределах $\Delta\phi \leq \pm 10\%$, а это соответствует условиям комфорта.

Традиционные системы управления (СУ) судовыми СККВ осуществляют стабилизацию температуры и относительной влажности воздуха на выходе из центральных кондиционеров или изменяют эти параметры по заданному закону. При этом обычно в летнем режиме работы кондиционера обеспечивается регулирование только температуры воздуха, относительная влажность устанавливается постоянной. В зимнем режиме одновременно регулируется температура и относительная влажность приточного воздуха. Таким образом, в существующих СУ не используются рекомендуемые нормативными документами значения PT_H .

При разработке СУ СККВ по PT необходимо учитывать следующее. Для выбранного и обоснованного контрольного помещения на судне информация о требуемых составляющих PT параметров кондиционируемого воздуха в каюте на $i-d$ -диаграмме может быть представлена точкой, линией или областью. Подробно возможности управления процессами тепловлажностной обработки воздуха в центральном кондиционере при переменных нагрузках (тепловой и влажностной) для наиболее общего случая, ▶

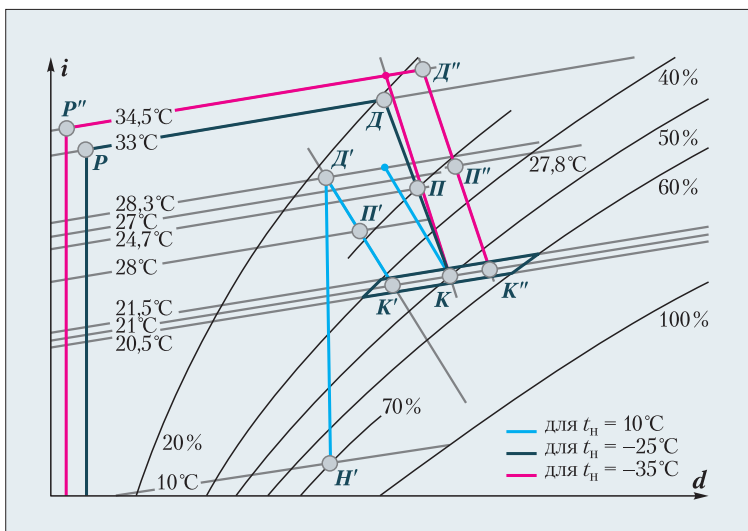


Рис. 2. Процессы кондиционирования воздуха на $i-d$ -диаграмме при переменных тепловлажностных нагрузках в зимнем режиме работы СККВ

когда параметры воздушной среды в помещении заданы областью, образованной граничными значениями температуры (энтальпии) и влагосодержания, с учетом изменения скорости движения воздуха, были рассмотрены в [2]. При этом в целях снижения энергетических затрат для различных исходных условий, использовался общий подход к СККВ, без связи с конкретными способами управления.

В целях поддержания параметров воздуха в помещении в соответствии с санитарными нормами управление работой исполнительными устройствами СККВ можно осуществлять, например, по отклонению от точки, характеризующей состояние заданных параметров воздуха в помещении и лежащей в области допустимых температурно-влажностных параметров в $i-d$ -диаграмме. При этом эффективность работы СККВ будет определяться с учетом величины отклонения параметров микроклимата в помещении от нормируемых параметров. Такой способ управления имеет преимущество перед регулированием по отклонению от заданных параметров текущих значений подаваемого (приточного) в помещение воздуха. Объясняется это существенным отличием состояния параметров приточного воздуха в условиях переменных тепловлажностных нагрузок от их заданных значений, что имеет место по мере его транспортировки к разноудаленным от центрального кондиционера помещениям.

На основе расчетов и проведенных исследований [3] была разработана СУ СККВ по отклонению параметров приточного воздуха от параметров воздуха в помещении, заданных

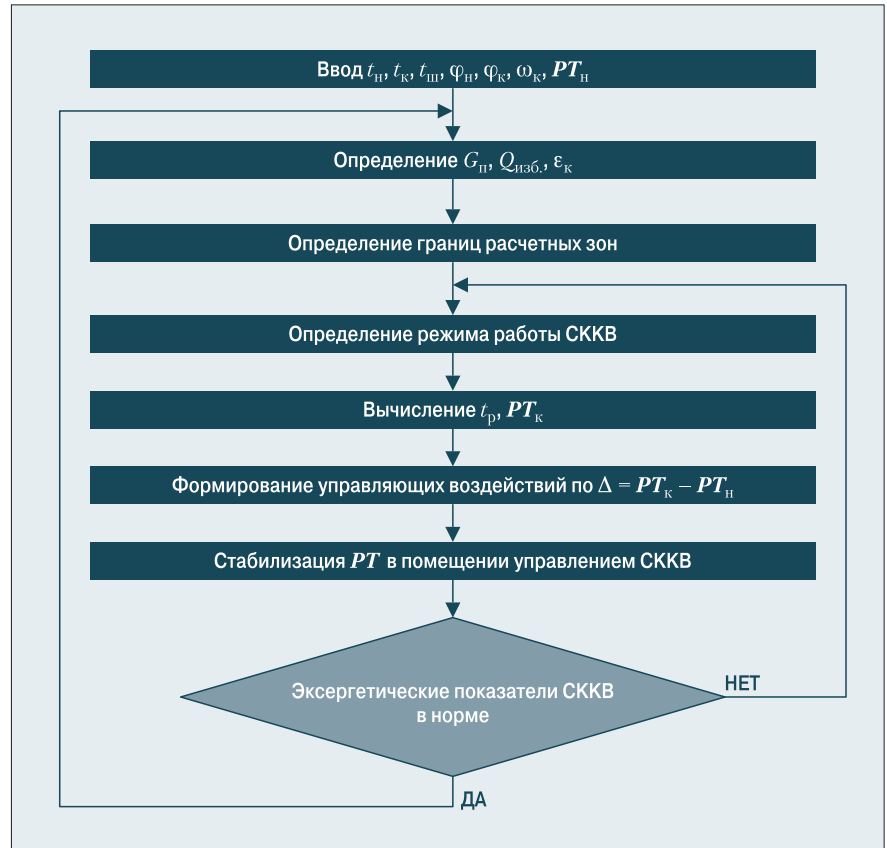


Рис. 3. Алгоритм функционирования СУ по PT

точкой в области, построенной в $i-d$ -диаграмме. Минимизация отклонения PT_k от заданной точки, характеризующей PT_n , должна обеспечиваться СУ поддержанием в жилых и служебных помещениях судна комфортного микроклимата, соответствующего санитарным нормам. На рис. 1 и 2, соответственно для летнего и зимнего режимов работы СККВ, приведены процессы кондиционирования воздуха в $i-d$ -диаграмме. Тепловлажностные нагрузки на помещение считались переменными. Грани-

цы областей рекомендуемых параметров воздуха в помещении определялись по PT с учетом оптимальных сочетаний составляющих ее параметров. Отдельные компоненты микроклимата, составляющие PT , приняты в следующих пределах: $\varphi_k = 50 \pm 10\%$; $\omega_k = 0,15$ м/с (при эксплуатации допускается подвижность воздуха до 0,5 м/с); разность между температурой воздуха в помещении и средней радиационной температурой ограждений не должна превышать $\pm 2-4^\circ\text{C}$. В летнем и зимнем режимах работы

ФИЛЬТРЫ ВОЗДУШНЫЕ И ПЫЛЕУЛОВИТЕЛИ

ОЧИСТКА ВЕНТВЫБРОСОВ

- от всех видов пылей
- от мелкодисперсных аэрозолей
- от газообразных загрязнений

Фильтры классов G3 - H14
ГОСТ Р 51251-99
(EN 779 и EN 1822)

127238, Москва, Дмитровское шоссе, д.46, корп.2, тел. (095)730-81-19 ф. (095) 482-27-01 <http://www.folter.ru>
Представительства: Санкт-Петербург: (812) 320-53-34 Н. Новгород: (8312) 58-75-16, Екатеринбург: (343) 379-42-67



СККВ в зависимости от изменений тепловой нагрузки (лучи процессов $DK, D'K'$ и $D''K''$ на рис. 1 и 2), для обеспечения заданной PT_H в помещениях регулирование осуществляется по сигналам отклонения параметров воздуха от заданных параметров, соответствующих точкам K', K'' и K . При этом сохраняется постоянным расход подаваемого воздуха в помещение с обеспечением условия $\omega_k = \text{const}$ в пределах зоны обитаемости. На рис. 1 и 2 точки II, II', II'' характеризуют параметры приточного воздуха, точки D, D', D'' — параметры воздуха на выходе кондиционера.

Приведенные на рис. 1 и 2 значения тепловлажностных отношений ϵ определялись в каждый момент времени по текущим значениям тепловлажностной нагрузки $Q_{изб.}$ ($Q_{пот.}$), расходу приточного воздуха G_{II} , используя известные уравнения балансов тепла $Q_{р.з}$ и влаги $W_{р.з}$ для рабочей зоны помещения в установившемся состоянии, а также результаты [4]:

$$\epsilon = \frac{Q_{р.з}}{W_{р.з}};$$

$$Q_{р.з} = Q_{изб.} = G_{II} (I_k - I_{II});$$

$$Q_{р.з} = Q_{пот.} = G_{II} (I_{II} - I_k);$$

$$W_{р.з} = G_{II} (d_k - d_{II});$$

$$I_{k(II)} = at^2\phi + bt\phi + ct + f\phi,$$

где: $Q_{изб.}$ — теплоизбытки в помещении летом; $Q_{пот.}$ — теплототери в помещении зимой; I_k — энтальпия воздуха помещения; I_{II} — энтальпия приточного воздуха; t, ϕ — температура и относительная влажность воздуха; a, b, c, f — коэффициенты аппроксимирующего многочлена, полученные расчетным путем по стандартной программе.

Приведенные на рис. 1 и 2 процессы изменения состояния приточного воздуха для переменных тепловлажностных нагрузок и круглогодичной работе СККВ послужили основой для разработки алгоритма функционирования СУ по PT (рис. 3). При реализации алгоритма использовались границы расчетных зон (режимов работы СККВ), которые в любой момент времени определялись в соответствии с [5].

В соответствии с алгоритмом управления была разработана СУ СККВ (рис. 4) по PT . В основу построения СУ был положен восьмиразрядный RISC-микроконтроллер семейства AVR фирмы ATMEL AT90S2333 [6] с максимальной тактовой частотой 8 МГц, flash-памятью 2 кБ, постоянным запоминающим устройством (ПЗУ) 128 кБ, оперативным запоминающим устройством (ОЗУ) 128 Б. В ПЗУ была записана рабочая программа управления и регулирования СККВ в соответствии с алгоритмом функционирования. Программно введены уставки каналов защиты и регулирования. ОЗУ используется для загрузки в центральный процессор данных, хранения готовых результатов или данных, полученных в процессе работы. Пульт управления с помощью клавиатуры связан с ОЗУ, ПЗУ СУ. В ячейки клавиатуры занесены уставки по каналам защиты и регулирования. Пульт управляет (в ручном или полуавтоматическом режимах) также элементами СККВ. Цифровая и световая индикация позволяет визуально определять состояние СККВ (пуск, работу и останов), а также установить значение параметра, в результате изменения которого не обеспечиваются комфортные условия воздушной среды в помещении. ▀

ÖSTBERG
THE FAN COMPANY

всегда

НА ВЫСОТЕ



Вентиляторы фирмы Östberg всегда отличались компактными размерами и высокой эффективностью. Новая серия вентиляторов для прямоугольных каналов РКВ стала логическим продолжением стремления специалистов фирмы Östberg к расширению модельного ряда и совершенствованию выпускаемого оборудования. Обладая рабочим колесом с загнутыми назад лопатками и оптимизированной аэродинамической конструкцией, эти вентиляторы отличаются высокой производительностью, экономичностью и улучшенными акустическими характеристиками.



 **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

Микроконтроллерная СУ СККВ (рис. 4) в соответствии с алгоритмом управления логически обрабатывает по заданной программе входные сигналы, характеризующие состояние СККВ, а также выполняет временные, счетные операции и коммутацию цепей управления исполнительных устройств. СУ корректирует параметры приточного воздуха по измеренным данным $t_{п}$, $\varphi_{к}$, $\omega_{к}$ и t_{R} с учетом нормируемого значения результирующей температуры $PT_{п}$. Контроллер СУ вычисляет комфортные параметры воздуха, определяет энергетически более выгодный способ воздухообработки в центральном кондиционере СККВ и формирует сигналы управления, подаваемые на исполнительные устройства.

В настоящее время отсутствуют средства определения и регулирования PT в помещениях на основе измерения составляющих ее параметров. Обычно для контроля за функционированием СККВ PT определяется по номограммам, на основе статистической обработки параметров $t_{к}$, $t_{р}$, $\varphi_{к}$ и $\omega_{к}$, предварительно измеренных по специальным приборам. Последнее обстоятельство затрудняет обоснование и разработку, функционирование и проверку эффективности СУ СККВ. Кроме того, такой способ не отвечает современным требованиям ни по скорости определения $PT_{к}$, ни по точности получаемых результатов.

Известны аналитические зависимости, используемые для определения PT [7, 8, 9].

Однако из-за ограничений на изменение параметров микроклимата предложенные зависимости не могут быть использованы для определения показателей комфортности.

При разработке устройства определения PT для СУ СККВ (рис. 4) в его основу был положен вычислительный алгоритм, устанавливающий связь PT с параметрами воздушной среды $t_{к}$, $t_{р}$, $\varphi_{к}$ и $\omega_{к}$ [10]:

$$PT_{к} = 6,674 + \frac{5,45(N - 6,918)}{4,95 + 0,154(N - t'_{м})},$$

где

$$t'_{м} = \frac{0,18t_{к}^2(\varphi_{к} - 0,9) + 13,325\varphi_{к} - 3,864N + 6,74}{0,4t_{к} + 2,2},$$

$$N = \frac{t_{р} + t_{к}(1,64\omega_{к} + 1,1)}{1,64\omega_{к} + 2,1}.$$


Если радиационная температура определяется по шаровому термометру $t_{ш}$, то

$$t_{р} = t_{ш} + 2,2\sqrt{\omega_{к}(t_{ш} - t_{к})}.$$

Следует отметить, что в измерительной технике, в частности в устройствах определения комплексного показателя по нескольким измеренным параметрам, часто используются устройства вычислительной техники, выполненные на основе микроконтроллеров или микропроцессоров. С их помощью можно решать многие задачи измерения, управления и обслуживания. Такие устройства легко программируются, потребляют мало энергии и без сложностей включаются в схему. Однако современные программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) [11] обладают большим числом выводов, настраиваемой стыковкой входов и выходов с практически любым стандартом логических уровней и способностью заменить собой несколько микросхем,

включая микроконтроллер, регистры портов, интерфейсы и т.п. Кроме того, иногда в измерительном устройстве необходимо реализовать алгоритм, содержащий помимо операций умножения еще и операции деления. Организация сложных корректирующих вычислений понадобится также при необходимости выводить результат, получаемый в двоичном коде, на 3–5-разрядный индикатор. При этом в зависимости от быстродействия измерений, могут потребоваться миллионы операций в секунду, что довольно сложно для микроконтроллера, но нетрудно для ПЛИС. Учет архитектурных особенностей и преимуществ ПЛИС перед микроконтроллерами позволяет выполнять конкурентоспособные изделия на ПЛИС. Примером результата обоснованного подхода к выбору элементной базы для реализации устройства вычисления PT является разработка устройства определения результирующей температуры на ПЛИС с возможностью отображения результата вычисления на индикаторе.

При проектировании устройства определения PT для СУ СККВ использовалась свободно распространяемая система автоматизированного проектирования (САПР) QuartusII версии 4.2, позволяющая реализовать проект на базе ПЛИС фирмы ALTERA. Система проектирования имеет полный цикл и поддерживает сквозной процесс от ввода и контроля до программирования микросхем. Она представляет собой архитектурно независимую среду проектирования, легко приспособляющуюся к конкретным проектным требованиям. После отладки компонентов схемы на основе созданных при компи-




БЛАГОВЕСТ
ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

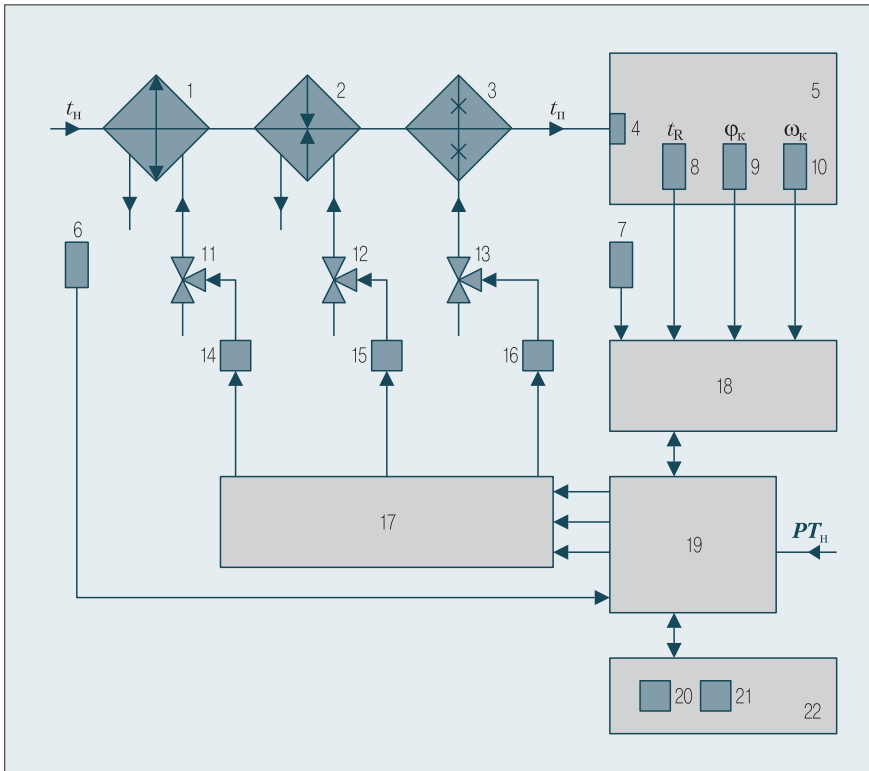
т. (095) 673-35-73
т. (095) 673-24-62
ф. (095) 786-34-93

Москва, 111024,
ул. Авиамоторная, 51А
www.blagovest.ru
blagovest@blagovest.ru

- Изготовление любых элементов для вентиляционных систем из оцинкованной стали (тройники, переходы, муфты)
- Приточные установки
- Вентиляторы
- Воздуховоды
- Решетки
- Автоматика
- Подбор, продажа, монтаж
- Проектирование



Гос. лицензия № Г834225



■ Рис. 4. Схема СУ СКВ на основе микроконтроллера (1 — воздухоохладитель; 2 — воздушно-нагреватель; 3 — увлажнитель; 4 — каютный доводчик; 5 — контрольное помещение; 6, 7, 8, 9, 10 — датчики; 11, 12, 13 — исполнительные органы; 14, 15, 16 — исполнительные устройства; 17 — цифроаналоговый преобразователь; 18 — вычислитель PT; 19 — микроконтроллер; 20 — дисплей; 21 — клавиатура; 22 — пульт управления)

ляции выходных файлов осуществлено моделирование работы проекта с помощью подсистемы Simulator пакета QuartusII ver. 4.2. При этом проверялись арифметические операции и внутренние временные соотношения проекта.

На рис. 5 приведена принципиальная электрическая схема определителя результирующей температуры с дополнительной возможностью отображения полученного результата на индикаторе.

Управление определителем **PT** осуществляется с помощью кнопок **SB1**, **SB2**. Для сброса результатов и изменения параметров используется кнопка **SB1**. Для пуска/остановки работы устройства — кнопка **SB2** (рис. 5). Включение прибора отображается светодиодом **HL1**. Для отображения результирующей температуры используется индикация на светодиодах (индикатор **HG1**). Разработанная схема определителя **PT**, реализованная на основе ПЛИС, отличается

доступностью элементной базы, простотой реализации и настройки.

Основные технические характеристики определителя **PT**: диапазон измерения — от 0 до 50 °С; абсолютная погрешность вычисления — 1,0 °С.

В СУ (рис. 4), а также вычислителе **PT**, используются сенсоры температуры, относительной влажности и скорости воздуха. В качестве температурных сенсоров обычно используются термисторы, термометры сопротивлений и микроэлектронные температурные сенсоры [12]. На основании их сравнения можно заключить, что микроэлектронные цифровые температурные сенсоры имеют достаточно высокую точность в широком диапазоне измеряемых температур и сравнительно невысокую стоимость. По сравнению с аналоговыми, цифровые температурные сенсоры не требуют дополнительных цепей для линеаризации передаточной характеристики. Они сопрягаются непосредственно с остальными блоками цифрового контролирующего устройства. Встроенный в сенсор аналого-цифровой преобразователь преобразует температуру окружающей среды в цифровой код.

Существует большое количество методов измерения влажности [13], однако выбор наиболее подходящего для конкретных условий является сложной задачей. Известны полимерные и пленочные сенсоры относительной влажности конденсаторного или резистивного типа [14]. Полимерные и пленочные сенсоры устойчиво работают в широком диапазоне температур, имеют малое время отклика, высокую линейность и временную стабильность передаточной характеристики. Емкостные сенсоры ▶

обладают практически линейной характеристикой преобразования «влажность–емкость» и являются более точными, чем резистивные. Все сенсоры конденсаторного типа имеют широкий диапазон рабочих температур и не требуют температурной компенсации.

В результате проведенного анализа для разрабатываемого устройства были выбраны микроэлектронный цифровой сенсор температуры и сенсор влажности конденсаторного типа. Чтобы полностью исключить влияние температуры окружающей среды на результаты измерений относительной влажности, рекомендуется использовать сенсоры влажности совместно с сенсорами температуры. Примером такого объединенного устройства является цифровой сенсор влажности и температуры SHT11 [15] DD3 (рис. 5). Микросхема SHT11 кроме собственного сенсора влажности и температуры содержит аналого-цифровой преобразователь и цифровой интерфейс. Сенсор непосредственно сопрягается с последующими устройствами через двухпроводной интерфейс. Диапазон измерения относительной влажности 0–100% с погрешностью $\pm 3,5\%$, диапазон измерения температуры $-40\text{--}120^\circ\text{C}$ с погрешностью $\pm 0,5\%$.

Для получения данных, характеризующих радиационную температуру, используется шаровой термометр, представляющий собой зачерненную (степень черноты поверхности не ниже 0,95) полую сферу, изготовленную из меди или другого теплопроводного материала. В нее помещается температурный сенсор TMP05 тип ADT7516 DD1 (рис. 4). Общий диапазон измерения температуры $-40\text{--}150^\circ\text{C}$. Погрешность измерения в диапазоне от 0 до 70°C составляет 1°C .

Для измерения скорости воздуха предлагается использовать сенсорный элемент (пленочный анемометр) E+E фирмы ELEKTRONIK DA1 (рис. 5).

Сенсор работает по принципу горячего пленочного анемометра и представляет собой гибкую конструкцию на стеклянной подложке. Он применяется для измерения скорости воздуха в диапазоне $0\text{--}30\text{ м/с}$ при температуре окружающей среды от -30 до 140°C . Точность сенсора в диапазоне $0\text{--}2\text{ м/с}$ составляет $\pm 0,04\text{ м/с}$, а в диапазоне $0\text{--}20\text{ м/с}$ равна $\pm 0,2\text{ м/с}$. Сигнал с выхода сенсора — аналого-

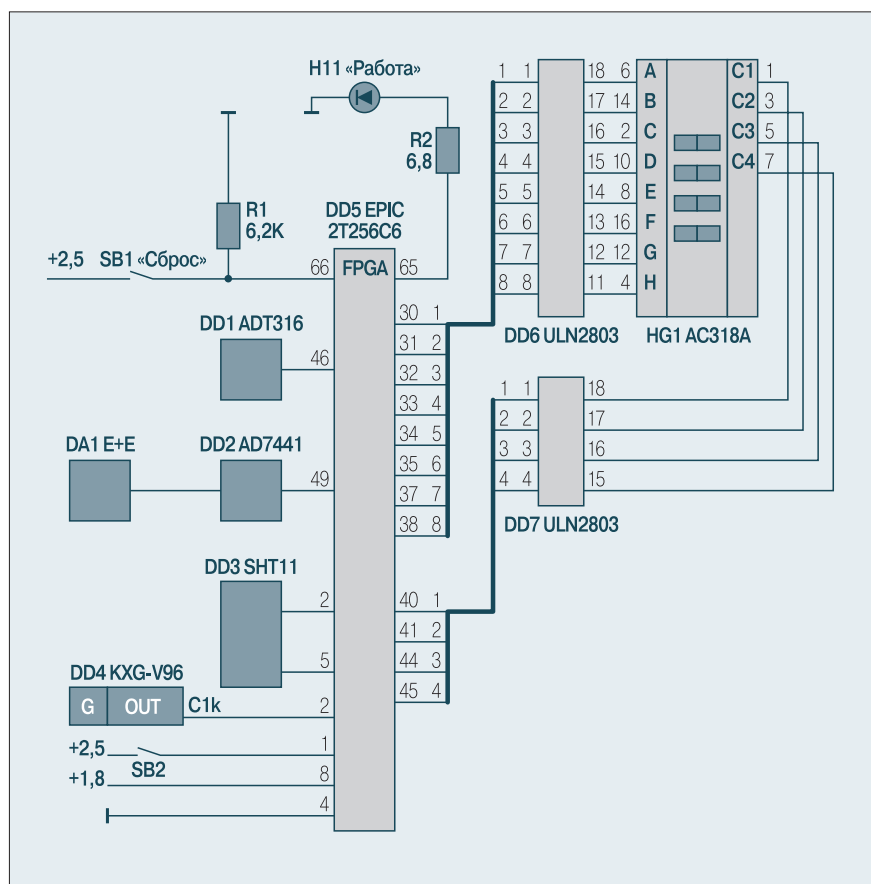


Рис. 5. Схема электрическая принципиальная определителя результирующей температуры

вый. Для его преобразования в цифровой сигнал предлагается использовать аналого-цифровой преобразователь типа AD7441 DD2 (рис. 5).

Применение предлагаемой СУ судовым центральным кондиционером по *PT*, а также использование устройства вычисления *PT*, позволит обеспечить поддержание требуемых по санитарным нормам параметров воздушной среды в кондиционируемых помещениях при работе СККВ в энергетически эффективных режимах. □

Литература

1. СНиП 47.020.90. Судовые системы вентиляции и кондиционирования воздуха.
2. Рымкевич А.А. Системный анализ оптимизации общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха. М., «Стройиздат», 1990.
3. Вычужанин В.В., Медзеновский В.Б. Исследование характеристик судового центрального кондиционера. Журнал «Холодильная техника», №3/1984.
4. Вычужанин В.В. Поддержание комфортных параметров кондиционируемого воздуха в судовых помещениях. Вестник ОНМУ, №13/2004.
5. Вычужанин В.В. Эксергетический метод анализа эффективности комплекса «система кондиционирования воздуха – холодильная установка». Журнал «С.О.К.», №2/2005.
6. Николайчук О. Новые i51-совместимые микроконтроллеры фирмы ATMEL. Журнал «Схемотехника», №6/2002.
7. Банхиди Л. Тепловой микроклимат помещений. Расчет комфортных параметров по теплоощущениям человека. М., «Стройиздат», 1981.
8. Новожилов Г.Н., Ломов О.П. Гигиеническая оценка микроклимата. Л., «Медицина», 1987.
9. Ebert H. The microclimate of ship. Handbook of nautical medicine. Ed.: W.H.C. Goethe, E.H. Watson, D.T. Jones. Berlin, Springer-Verlag, 1984.
10. Голиков В.А., Вычужанин В.В. Оптимальное управление судовыми холодильными установками и системами кондиционирования воздуха. Учебное пособие, М., В/О Мортехинформреклама, 1985.
11. Вычужанин В.В. Развитие рынка и динамика применений ПЛИС. Журнал «Электронные компоненты», №12/2004.
12. Claire O'Reefe, Donal VeNamara. Digital Temperature Sensors: Help for Hot Boards. www.sensormag.com (January, 2004).
13. Костырко К., Околович-Грабовска Б. Измерение и регулирование влажности в помещении. М., «Стройиздат», 1982.
14. Dave Harrold. Measuring relative humidity. Control Engineering Europe. V.3, №5.
15. World's First Digital Humidity and Temperature Sensor. EPN, №4/2002.



600 компаний на выставке

Более 1500 участников конгресса

*Более 1500 участников конгресса -
специалистов водного сектора*

600 компаний на выставке

*Место встречи профессионалов
водного сектора России и СНГ*

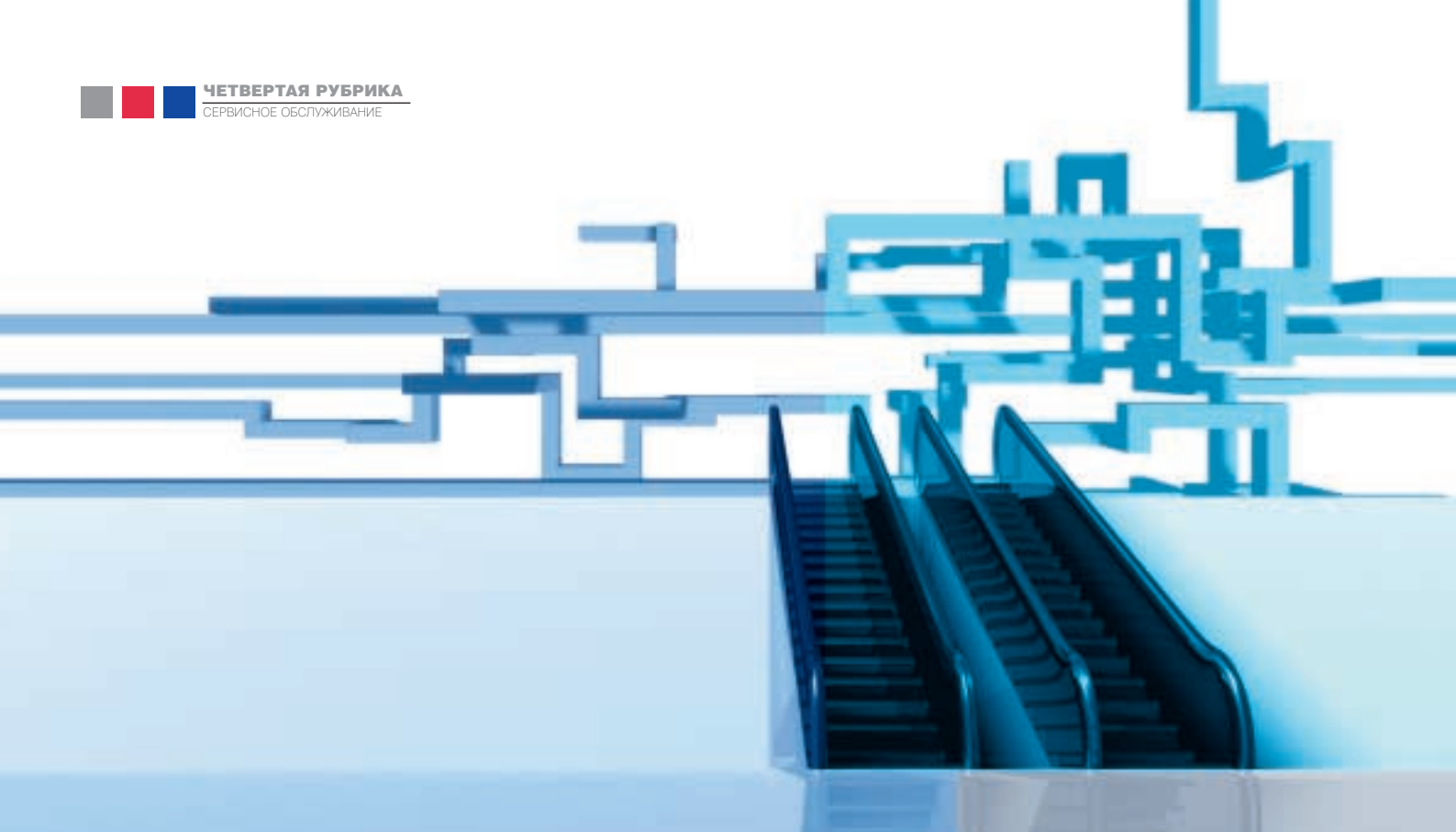
7-я Международная выставка и конгресс "Вода: экология и технология"

ЭКВАТЭК-2006

Москва, 30 мая - 2 июня 2006 г.

Дирекция выставки и секретариат конгресса:
ЗАО "Фирма СИБИКО Интернэшнл"
Россия, 107078, Москва, а/я 173
Тел./факс: (095) 101 4621, 782 1013 (многоканальные)
E-mail: ecwatech@sibico.com
www.ecwatech.ru





Организация сервисного обслуживания сложного оборудования

Сегодня развитие науки и техники создало уникальную ситуацию — зачастую использование новейших технологий и оборудования становится очевидным конкурентным преимуществом. Именно поэтому использование современных систем и механизмов стало обычным в различных областях промышленности новой России. Однако сложность и интеллектуальность агрегатов требует соответственного к ним отношения — квалифицированной эксплуатации и обслуживания.



Значительная часть ведущих производителей современного высоко-технологического оборудования при его продаже четко оговаривает условия его работы и необходимые регламенты. При этом способы реализации такого сервиса могут быть разными. Как правило, организация, эксплуатирующая технику, выбирает наиболее оптимальный для своих условий метод обслуживания сложных агрегатов. Выбор условий обычно оговаривается с фирмой-производителем и является предметом договора. Тем не менее, можно выделить ряд существенных аспектов, единых для всех, на которые следует ориентироваться при организации сервисного обслуживания сложной техники.

ИПИ-технологии

В силу сложности и интеллектуальности современной техники в промышленно-развитых странах в последнее время получила распространение система

информационных технологий сквозной поддержки изделия на протяжении его жизненного цикла, или CALS-технологии. В России эта система получила название ИПИ-технологии (Информационная Поддержка жизненного цикла Изделия). Эти технологии основаны на стандартизованном упорядоченном представлении данных об изделии и системе коллективного доступа к этим данным. Такой подход существенно снижает трудозатраты на всех этапах жизненного цикла сложного оборудования — от проектирования до утилизации.

В России активно внедряются эти системы. Особенно это заметно в наукоемких отраслях промышленности. Например, в ФГУП «ЦНИИАтоминформ» организована отраслевая лаборатория поддержки жизненного цикла изделий Минатома. Ряд предприятий (ГП «Красная звезда», ВНИИА, ОКБМ) уже приступили к реализации пилотных проектов по внедрению ИПИ-технологий для сопровождения своей продукции.



Поскольку введение сложного оборудования в производство подразумевает достаточно высокую степень его автоматизации и компьютеризации, система сервиса должна стать одной из неотъемлемых частей технологического цикла. Использование ИПИ-технологий делает это естественным процессом. В принципе, не столь важно, является сервис частью производства или осуществляется сторонней организацией. Необходимым становится лишь постоянный интерактивный контроль за параметрами оборудования.

Выбор способа обслуживания

В общем, способы обслуживания и ремонта сложной техники можно условно поделить на три большие группы:

Во-первых, это эксплуатация техники собственными силами. При всех очевидных выгодах такого подхода (оперативность взаимодействия, знание нюансов производства и пр.), он доступен далеко не всем. Для того чтобы организовать отдельное структурное подразделение, занимающееся исключительно обслуживанием сложной техники, необходимо сделать значительные первоначальные вложения, поддерживать штат квалифицированных специалистов разных специальностей и иметь хорошо организованное складское хозяйство. Для большинства производств такие расходы являются нерациональными. Тем не менее, в очень крупных предприятиях, имеющих на балансе большое количество сложной техники, такой подход практикуется. Например, ОАО «Стройтрансгаз», один из гигантов газовой индустрии, для обслуживания сложной импортной техники организовало собственные ремонтно-эксплуатационные базы в нескольких регионах (в Тюмени, Кашире и Владимирской области). Используют такой подход и крупные лизинговые фирмы. ЦФ ЗАО «Лизингстроймаш» создало специализированные мобильные подразделения для оперативного контроля и обслуживания сложной техники.

Во-вторых, организация разовых сервисных работ подрядными организациями. Такие компании имеют постоянный штат квалифицированных специалистов и ремонтную базу. Но несмотря на то, что это весьма распространенный путь, к его очевидным недостаткам относятся отсутствие системного подхода и потеря преимуществ ИПИ, поскольку у «разового» специалиста зачастую нет возможности судить о происходящих событиях



в динамике процесса. Кроме того, сторонние фирмы, занимающиеся общим обслуживанием сложной техники, часто имеют проблемы с аутентичными запчастями и принадлежностями, что может привести к невыполнению взятых обязательств и нарушению сроков работ. Возможность сэкономить, вызвав специалиста «по-факту» уже возникшей проблемы, с лихвой компенсируется стоимостью работ и оборудования, если эта проблема чревата поломкой и серьезным ремонтом.

И, в-третьих, фирменное сервисное гарантийное и постгарантийное обслуживание. Как правило, отношения со специализированными сервисами завязываются уже при покупке нового оборудования, при начале эксплуатации в рамках гарантийного срока. Фирменный сервис удобен тем, что именно в нем наиболее ярко выражены преимущества ИПИ-технологий, поскольку агрегат находится под пристальным вниманием специалистов непосредственно от сборочного конвейера до места работы. Дополнительным преимуществом сервисов является возможность оперативной работы с фирмой-производителем, более дешевые аутентичные запчасти и принадлежности и высокая квалификация персонала именно в области эксплуатации данной марки техники.

В качестве примера можно привести сервисную службу российского отделения концерна GRUNDFOS (ведущий производитель насосного оборудования). Там была разработана весьма действенная двухуровневая схема, причем второй уровень (авторизованные сервисы) в обязательном порядке должен иметь постоянное подключение к Интернету. В сложных случаях интерактивную консультацию дает головной офис сервиса. При этом делается практически ненужным ППП, а эксплуатация оборудования становится гораздо более удобной.

Надежность оборудования и его сервис

Одно из основных требований к современному сложному оборудованию — его надежность. Это комплексное понятие, включающее в себя ряд необходимых условий, таких как долговечность, безотказность, ремонтпригодность и стойкость к изменению условий. От сочетания этих свойств во многом будет зависеть стоимость его жизненного цикла. ►►

Очевидно, что чем более надежно оборудование, тем меньше затрат будет производиться на его обслуживание. Поэтому сервис сложной техники должен включать в себя систему управления надежностью оборудования. То есть сервисная служба в рамках информационного обеспечения жизненного цикла изделия должна проводить сбор сведений о надежности агрегатов (отказы, ремонты, аварийные и чрезвычайные ситуации, влияние техобслуживания и ремонта (ТОиР) на надежность). При этом облегчается дальнейший анализ и прогноз работы техники.

Такой подход позволяет сервисной организации с большой точностью проводить ТОиР и корректировать их параметры соответственно показателям системы управления надежностью оборудования.

На сегодняшний день существует несколько унифицированных систем анализа надежности. В РФ принят ГОСТ 27.301–95 «Анализ видов, последствий и критичности отказов (АВПКО)», позволяющий стандартизировать подходы к этой проблеме. АВПКО включает в себя комплекс процедур, таких как выявление возможных видов отказов и их причины, вероятные последствия отказов, диагностики с использованием специальных средств, анализ действий персонала и ряд других формализованных операций.

Необходимым условием организации систем управления надежностью служит оперативность и достоверность информации, которая зависит от степени компьютеризации процесса и оборудования. При использовании ИПИ она достигается непрерывным мониторингом всех систем и узлов и автоматическим ведением журнала работы, доступного специалистам сервиса.

Надо сказать, современное оборудование позволяет создать интерактивную систему управления, не требующую специальных диспетчерских подразделений. В этом случае, высокоавтоматизированная система находится на постоянной связи с инженером-эксплуатационником, позволяя ему отслеживать работу в режиме «он-лайн» и при необходимости сообщая о вероятных сбоях на пейджер или мобильный телефон. Это в значительной степени облегчает обслуживание и контроль систем.

Примером такого подхода может служить опыт ООО «Теплоперспектива», которое занимается установкой и эксплуатацией сложного инженерного обеспечения в ЖКХ. В новом жилом комплексе

в г. Долгопрудном Московской обл. современное оборудование (насосы GRUNDFOS со шкафами управления, теплообменники «Альфа-Лаваль», запорная арматура DANFOSS) позволило свести весь комплекс водоснабжения и теплоснабжения в единую управляемую и контролируемую сеть. При этом ведение компьютерного журнала позволяет проводить быстрый и объективный анализ ситуации и принимать оперативные и действенные меры при возникновении проблем. Постоянная связь с инженером-эксплуатационником осуществляется через мобильный телефон.

Техническое обслуживание по фактическому состоянию

На большинстве предприятий в технические регламенты входит планово-предупредительный ремонт (ППР) сложного оборудования. Обычно это вызвано тем, что стоимость ремонта по факту аварии существенно (иногда до 10 раз!) дороже ППР. При этом принцип плановости предполагает профилактическую направленность остановки и ремонта оборудования.

Тем не менее, существуют ситуации, когда выгоднее совершать не ППР, а ТОиР по фактическому состоянию. Вызвано это тем, что в ряде случаев плановый ремонт с разборкой механизма и заменой деталей временно (до приработки деталей) или постоянно снижает надежность агрегата. Исследования показали, что около 70 % возникающих после вмешательства дефектов было вызвано ППР (P/PM Technology magazine, Apr. 98).

При ТОиР по фактическому состоянию качество обслуживания техники не страдает, но происходит существенная экономия средств из-за уменьшения количества простоев. По тем же данным, снижение затрат на обслуживание составляет 75 %, снижение количества обслуживаний — 50 %, а снижение числа отказов достигло 70 % за первый год работы!

Следует сразу оговорить, что обслуживание по фактическому состоянию возможно лишь на современной, качественной технике, снабженной системами телеметрии.

Суть такой системы сервиса сложного оборудования состоит в том, что при помощи постоянного технического диагностирования проводится анализ состояния узлов и агрегата в целом и делается прогноз необходимого ТОиР. При этом диагностирование может

проводиться по различным критериям. Проще всего организовать контроль по изменению допустимого уровня одного или нескольких параметров. Более сложные варианты включают в себя не только контроль допустимой величины параметра, но и прогноз уровня надежности узла или агрегата в целом.

Вариантом обслуживания по фактическому состоянию может служить планирование объема работ. Этот вариант также требует автоматизации оборудования и позволяет учитывать изменения режимов работы, зачастую очень сильно влияющие на состояние техники. Планирование объема работ может быть полезным в случае, когда диагностика узлов неразрушающими методами невозможна. Безусловно, для эффективного планирования объема работ нужна хорошая статистическая база по работе агрегата в разных режимах.

Основная сложность ТО по фактическому состоянию заключается именно в организации сбора и обработки данных при эксплуатации техники. Несмотря на наличие у значительной части современного сложного оборудования систем, позволяющих автоматизировать все процессы, не везде это делается и не всякая организация способна организовать такую систему. Впрочем, серьезные производители обычно с большим вниманием относятся к сервисному обслуживанию своей продукции. В принципе, можно сказать, что чем более известна фирма-производитель, тем лучше организована сервисная поддержка и тем больше возможностей для организации профессионального обслуживания по фактическому состоянию.

Итак, использование нового, наукоемкого оборудования в разных сферах экономики влечет за собой не только очевидные выгоды, такие как интенсификация производства и экономия ресурсов, но и изменение привычных технологий эксплуатации и сервиса. Применение ИПИ-технологий дает возможность создавать системы сложной архитектуры, позволяющие эксплуатировать и обслуживать сложную технику наиболее эффективно, до минимума снижая издержки на обслуживание и ремонт. При этом необходимый высокий уровень обслуживания задается уже на стадии производства и монтажа современных высокотехнологичных агрегатов. □

Подготовлено пресс-службой компании GRUNDFOS.

Вторая международная специализированная выставка



14 - 17 марта

МОСКВА,

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР "КРОКУС ЭКСПО",
ПАВИЛЬОН №1, ЗАЛЫ №2,3**



Основные разделы выставки:

- ▼ системы кондиционирования бытового и промышленного назначения
- ▼ вентиляционное оборудование
- ▼ системы холодоснабжения
- ▼ чистая комната
- ▼ промышленное оборудование для очистки воздуха от вредных примесей, дыма
- ▼ системы автоматики
- ▼ тепловые завесы, тепловые пушки, инфракрасные обогреватели
- ▼ воздухоочистители, осушители воздуха, увлажнители воздуха, ионизаторы, озонаторы
- ▼ комплектующие, запчасти, инструменты
- ▼ теплоизоляционные материалы
- ▼ энергосбережение

ЗАО "ЕВРОЭКСПО"

Тел./факс: (095) 105-6561/62

e-mail: climat@euroexpo.ru

www.euroexpo.ru

Официальный сайт выставки:

www.climatexpo.ru

Организатор:



Официальный спонсор:

elements

Спонсор:



Генеральный информационный спонсор:

Свойка
ГЛАВНАЯ ГАЗЕТА

Информационная поддержка:

МИР КЛИМАТА
ЭКСПО
ОБОРУДОВАНИЕ



Генеральный интернет-партнер:

Ваш Дом.RU

ВНИМАНИЕ!

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «С.О.К.»

НА 2006 ГОД



ДЛЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте.

**Сейчас Вы можете подписаться на 12 номеров журнала «С.О.К.»
Стоимость подписки — 1848 руб. 00 коп.**

Для получения счета на подписку необходимо направить заявку в свободной форме в ООО Издательский дом «Медиа Технолоджи» по телефону: (095) 135-98-57, факсу: (095) 135-99-82

В заявке необходимо указать номера подписанных журналов, количество экземпляров, полное название предприятия, почтовый адрес, телефон и факс для связи, а также Ф.И.О. контактного лица.

ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ:

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте. Для оформления подписки необходимо перечислить в любом отделении Сбербанка РФ на расчетный счет ООО Издательского дома «Медиа Технолоджи» соответствующую сумму. Для этого используйте уже заполненный прилагаемый бланк.

Внимание! Правильно и полностью укажите адрес доставки журнала.

Извещение

Получатель: ООО Издательский дом «МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»
ИНН 7736213025
р/с 40702810500000270959
в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва
к/с 30101810800000000777
БИК 044585777

Плательщик (ФИО)
Адрес (с индексом)

Кассир

Назначение платежа	сумма
Подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2006 год (№№ 1–12, ЯНВАРЬ–ДЕКАБРЬ)	1848 руб. 00 коп.
Подпись плательщика	

Квитанция

Получатель: ООО Издательский дом «МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»
ИНН 7736213025
р/с 40702810500000270959
в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва
к/с 30101810800000000777
БИК 044585777

Плательщик (ФИО)
Адрес (с индексом)

Кассир

Назначение платежа	сумма
Подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2006 год (№№ 1–12, ЯНВАРЬ–ДЕКАБРЬ)	1848 руб. 00 коп.
Подпись плательщика	

ХОТИТЕ СЭКОНОМИТЬ **10%** ОТ СМЕТЫ НА ОТОПЛЕНИЕ

и при этом использовать в проекте
передовую продукцию от мирового бренда



?!

СТАЛЬНЫЕ ПАНЕЛЬНЫЕ РАДИАТОРЫ

- + на 10% энергоэффективнее конкурентов
- + современный европейский дизайн
- + травмобезопасное исполнение
- + съемная верхняя решетка



VOGEL & NOOT

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА В РОССИИ:

Москва: 123317, Стрельбищенский пер., д.30, стр. 1а, офис 23
тел. 8 910 441-5247, тел/факс (095) 256-2775

Санкт-Петербург: тел. (812) 960-2640 www.vnwt.com

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДИЛЕРЫ:

Москва: Герц Армаaturen (095) 981-4568
МВ Группа компаний (095) 452-1507
Мост-Техника (095) 775-0175
Никас (095) 680-1519
Теллюс (095) 995-0108

Санкт-Петербург: Мора СПб (812) 371-9802
ТВС (812) 388-9113
Екатеринбург: Метойл (343) 220-9986

Итальянская классика

**EXTRA
THERM**

**SEVEN
S**

- совершенный дизайн
- повышенная прочность
- высокая коррозионная стойкость
- долговечность
- высокая теплоотдача
- малый вес



РАДИАТОРЫ алюминиевые секционные

NOVA FLORIDA

Компания «ВЕСТА Трейдинг»
эксклюзивный поставщик на территории России

Санкт-Петербург • (812) 324-77-50
Москва • городские продажи • (095) 772-78-17
Москва • региональные продажи • (095) 580-38-80
Самара • (846) 2-600-811
Ростов-на-Дону • (863) 297-2189

www.vesta-trading.ru