

сантехника, отопление, кондиционирование

№12²⁰⁰⁵
www.c-o-k.ru



Ежемесячный специализированный журнал



**Тепло
для жизни**



 **JUNKERS**

Bosch Gruppe

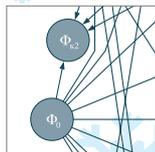
www.junkers.ru

ISSN 1682-3524
9 771682 3520 2



36

Рациональное
строительство
LEED



48

Выбор радиаторов
водяного
отопления



78

Системы
холодоснабжения
для СКВ

SUPER
Э **ЭНЕРГОФЛЕКС**

Просто, как все гениальное.



С Новым годом!

www.isomarket.ru

BE > THINK > INNOVATE >



2006

БОЛЬШЕ МОЩНОСТИ! МЕНЬШЕ ЗАТРАТ!



насосное

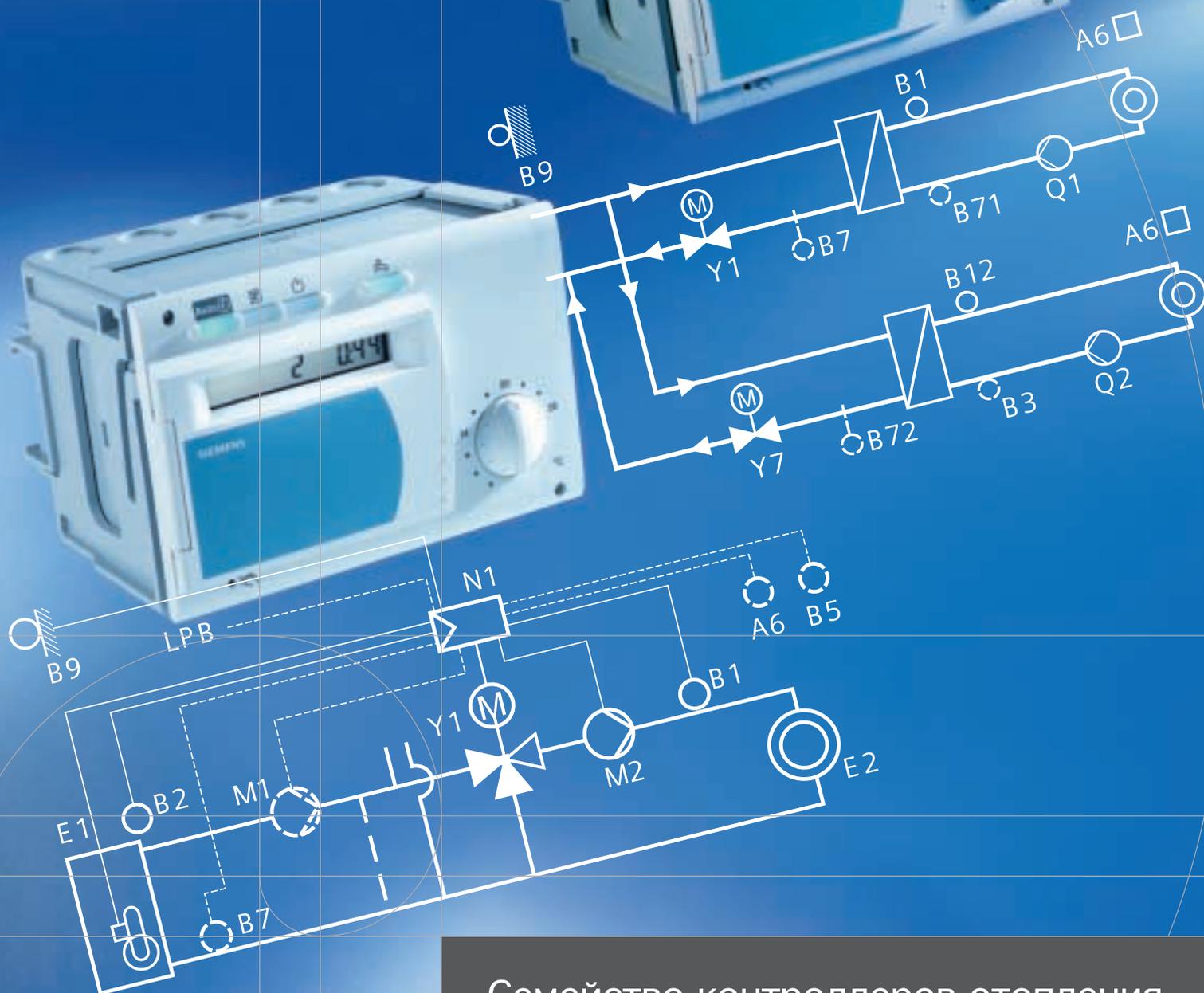
оборудование

Представительство в Москве
тел. (095) 737-30-00
www.grundfos.com/ru

GRUNDFOS 

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

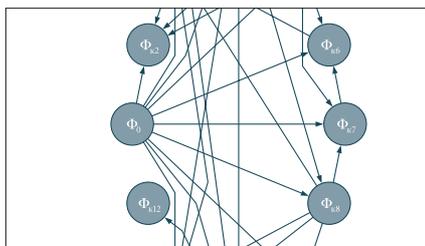
www.sbt.siemens.ru, www.landisstaefa.com, www.sbt.siemens.com



Инженерное оборудование зданий. Рациональное строительство LEED.

36

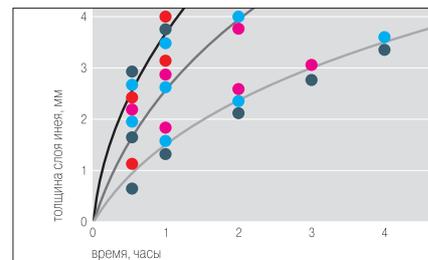
Архитектор знаменитого Оксфорда в 1600 г. дал указание посадить рощу деревьев, которые через 350 лет были использованы для замены вышедших из строя балок. Именно к такой дальновидности призывает LEED — движение «Лидеры в области энергоэффективного и экологического проектирования» (США).



К вопросу выбора радиаторов для систем водяного отопления

48

Как среди множества типов радиаторов отопления подобрать «идеальный» для ваших условий? Коллективом уважаемых специалистов, озадаченных этим вопросом, разработана новая уникальная методика.



Системы холодоснабжения и хладоносители для СКВ

78

Холодоснабжение как специальность и направление деятельности — «плохо заделанный» стык между холодильной техникой и системами микроклимата. Для более систематизированного его изучения в этом номере мы открываем цикл статей, в которых рассмотрим все актуальные вопросы холодоснабжения современных СКВ на примерах.

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

4

Журнал «С.О.К.» в 2005 году.
Перечень статей

12

САНТЕХНИКА

24

Современные канализационные системы

24

Анализ трубопроводных систем для внутренней канализации

26

Домашние мини-системы обратного осмоса и нано-фильтрации: анализ современных технологий

30

Инженерное оборудование зданий. Рациональное строительство LEED

36

ОТОПЛЕНИЕ

42

Энергосберегающие технологии «Будерус»

42

Котлы пульсирующего горения — эффективный и безопасный способ отопления и ГВС

44

Новый бренд настенных отопительных котлов — DAEWOO

46

К вопросу выбора радиаторов для систем водяного отопления

48

Автоматические установки поддержания давления в современных системах отопления

56

Когда закрыты зональные клапаны

58

В Петербурге становится теплее

62

Особенности расчета систем отопления и охлаждения с регулирующими клапанами

66

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

70

Основные принципы расчета многозональных систем кондиционирования воздуха

70

Качественное управление приточной вентиляцией без лишних затрат

74

Сложности при монтаже систем кондиционирования и вентиляции

76

Системы холодоснабжения и хладоносители для СКВ

78

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

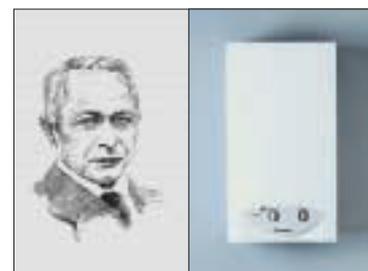
86

Водонагреватели Junkers — от калориметра до современных моделей

86

«Пора науку одевать в металл», или Время задуматься о развитии отечественной биоэнергетики

92



Водонагреватели Junkers — от калориметра до современных моделей

86

Хуго Юнкерс — ученый-изобретатель мирового масштаба, оказавший значительное влияние на развитие технического прогресса в прошлом столетии. Основанная им компания JUNKERS все это время устойчиво сохраняет позиции лидера, не отступая с пути новаторства и качества.

«Пора науку одевать в металл», или Время задуматься о развитии отечественной биоэнергетики

92

К 2010 г. государства Европейского Союза будут получать 12 % из общего энергодолга за счет биоэнергетики — цифра довольно высокая. О том, что такое биоэнергетика сегодня, рассказывает Е. С. Панцхава, один из ведущих разработчиков биогазового оборудования в России.



«С.О.К.» №12/48 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.: (495) 135-98-57, факс: (495) 135-99-82
E-mail: media@mediatechnology.ru
Представитель в Санкт-Петербурге:
Тел.: (812) 716-66-01, факс: (812) 312-42-31
E-mail: cok-spb@vrd.ru

Отпечатано в типографии «НФП», Россия

Директор
Михасёв Константин
Главный редактор
Ледяева Юлия
Редактор
Сазонова 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.

■ «Приводная Техника»

Новый модельный ряд преобразователей частоты PumpMaster



Специалистами НТЦ «Приводная Техника» и всемирно известной в сфере промышленной автоматизации компании LG Industrial Systems разработан новый модельный ряд преобразователей частоты PumpMaster для управления электродвигателями насосов и вентиляторов мощностью от 5,5 до 90 кВт. Серия PumpMaster — интеллектуальные универсальные устройства, при использовании которых отпадает необходимость в применении каких-либо дополнительных систем управления. Два встроенных в преобразователь ПИД-регуляторы обеспечивают, например, точное поддержание заданного давления или температуры. Дополнительно предусмотрен плавный переход на режим управления с обратной связью, часто необходимый в автоматических системах водоснабжения, в которых требуется предварительное заполнение трубопровода водой. В ближайшей перспективе компания планирует расширить серию выпуском более мощных моделей преобразователей до 280 кВт.

■ TESTO

Новое поколение газоанализаторов — Testo 330

Компания TESTO начала поставки на российский рынок нового поколения газоанализаторов Testo 330. Модель Testo 330 является продолжением хорошо известной на российском рынке Testo 300. Газоанализатор выпускается в трех модификациях: Testo 330-1, 330-2, 330-3. Все газоанализаторы имеют стандартные опции измерения O₂, CO, дифференциального давления и температуры дымовых газов. Также анализатор рассчитывает КПД, потери тепла с уходящими газами, CO₂ и рассчитывает

расход газа. С помощью дополнительных зондов анализатор может измерять дифференциальную температуру подающей и обратной линий, содержание CO в воздухе или обнаруживать места утечек горючих газов с помощью зонда течеискателя. Дополнительно анализатор может быть дооснащен модулем измерения NO или NO_{low}, что делает его идеальным для обслуживания горелок LowNO₂. Компания TESTO применила широкий набор функций самодиагностики прибора, что делает обращение с ним удобным и предсказуемым. Автоматический тест герметичности газового тракта, индикация состояния аккумулятора, индикация состояния сенсоров, мониторинг уровня конденсата в конденсатосборнике, индикация расхода насоса — вот далеко не полный перечень функций самодиагностики, ставший Testo 330 на первое место в мире по уровню примененных технических решений.

■ FONDITAL

Президент Группы FONDITAL Сильвестро Ниболи стал «предпринимателем года»



Конкурс на звание «Предприниматель года» проводится в Италии компанией ERNST & YOUNG с 1996 г. Эта инициатива предполагает признание профессиональных достижений предпринимателей, которые своим талантом, усилиями и предприимчивостью внесли вклад в экономический рост и развитие страны. Очередная церемония награждения состоялась 17 ноября в Милане, в Палаццо Медзанотте. В этом году почетное звание было присуждено президенту Группы FONDITAL Сильвестро Ниболи, он признан лучшим в категории «Мировой бизнес» за наиболее эффективную деятельность на мировом рынке. Ниболи — классический пример человека, добившегося всего самостоятельно: он начал с нуля, а к сорока годам своими усилиями и дальновидностью вывел компанию Группы на вершины европейских рынков.

Его история кажется невероятной. Он родился в 1933 г. в небольшом городе Кастро и был четвертым из семерых детей в семье фермера. Когда отец умер, Ниболи был еще мальчишкой. Свою профессиональную карьеру он начал рабочим на фабрике. Работая по 15 часов в день, он очень скоро стал начальником цеха. В 1963 г. вместе с двумя компаньонами он учредил компанию FREDDI & NIBOLI — маленький литейный завод по изготовлению изделий из латуни и алюминия. В 1969 г. он начинает производить радиаторы отопления из алюминиевого сплава методом литья под давлением. Новый продукт быстро завоевал популярность на рынке, что дало возможность расширить ассортимент и сделать крупные вложения в оборудование. В 70-х гг. компания была переименована в FONDITAL, к тому времени она уже стала мировым лидером по продажам в секторе алюминиевых радиаторов отопления, газовых радиаторов и отопительных котлов малой мощности. В 1979 г. Сильвестро Ниболи основал еще одно предприятие — RAFFMETAL — по обработке и производству вторичного алюминия, а в 1987 г., учитывая растущие запросы на трубы из полипропилена и полиэтилена, — компанию VALSIR, ассортимент которой сейчас способен удовлетворить любые потребности в оборудовании для систем канализации и водоснабжения. В 1993 г. Ниболи приобрел долю в португальской компании OLIVEIRA & IRMAO, специализирующейся на производстве сливных бачков, и сразу организовал производство сливных бачков в Италии — компанию OLIVER International. В том же 1993 г. в Португалии для изготовления пресс-форм для полимерных материалов создана фирма MOLDAVEIRO. Оглядываясь на пройденный за последние 40 лет путь, Сильвестро Ниболи может быть доволен проделанной работой. Его дети, а их семеро, сейчас возглавляют различные компании, входящие в Группу FONDITAL.

■ DANFOSS

На Урале начнут выпускать современные приборы энергоучета

Современное оборудование для учета энергопотребления будут производить в Свердловской области. Об этом заявил и.о. министра промышленности, энергетики и науки Свердловской области

Владимир Молчанов на встрече с делегацией ЗАО «Данфосс».

Российское предприятие «Данфосс» является частью датской корпорации DANFOSS и выпускает современное оборудование для организации учета и регулирования энергопотребления. В настоящее время компания ведет работу по расширению сети поставщиков. Стратегической целью ЗАО «Данфосс» является размещение заказов на производство комплектующих в полном объеме на предприятиях России. Генеральный директор компании Симонсен Лайф представил областному министру образцы энергосберегающих приборов и оборудования, рассказал о том, что после встречи губернатора Свердловской области Эдуарда Росселя с делегацией специалистов из Дании руководство компании приняло решение организовать в Свердловской области сборку терморегуляторов и других энергосберегающих приборов. Для этого в регион будет поставлено необходимое оборудование, а персонал пройдет соответствующее обучение.

■ GIACOMINI

Олимпийский дебют



Итальянским концерном по производству сантехнической арматуры GIACOMINI разработан уникальный отопительный котел на водороде, который ряд специалистов уже признали настоящей сенсацией в области теплотехники. Идея разработки подобной техники не нова, но продвижение в этом направлении довольно долго сдерживали факторы взрывоопасности газа и необходимости достижения высокой температуры — 1700°C — для сжигания водорода. GIACOMINI удалось создать горелки, в которых для достижения необходимого результата достаточно лишь 300°C. Представители компании заверяют, что система абсолютно безопасна

в эксплуатации: благодаря тому, что она работает от источников с низким напряжением электричества, она не представляет угрозы для человека, а с точки зрения экологичности этой технологии на сегодняшний день нет равных, т.к. водород абсолютно безвреден.

Широкой общественности эта система отопления впервые будет представлена на Олимпийских играх 2006 г. в Турине. С ее помощью будет отапливаться комплекс CASA ITALIA. Президент региона Мерседес Брессо в официальных комментариях на конференции в Боргоманеро (север Италии), посвященной экономике и занятости населения, дала высокую оценку проекту: «Это оборудование — результат совершенства, подтверждение высокого технологического уровня». **Подробности технологии и конструктивные особенности водородного котла с комментариями представителя компании GIACOMINI — в эксклюзивном интервью нашему корреспонденту в «С.О.К.» №1/2006.**

■ MATSUSHITA

Открыт новый завод по производству компрессоров для кондиционеров в Китае

Компания Matsushita открыла в г. Ханчжоу (Китай) новый завод по производству компрессоров для кондиционеров. Это уже четвертый завод по производству компрессоров, принадлежащий Matsushita. Первые три расположены в Японии, Малайзии и китайской провинции Гуанчжоу. Инвестиции в проект составили около \$235 млн. Это самый большой иностранный проект в Ханчжоу и самый большой промышленный комплекс, основанный Matsushita в Китае. Площадь нового завода — 22,5 тыс. м², в основном здесь будут выпускаться компрессоры мощностью от 1 до 3 л/с. В 2006 г. планируется произвести 2,3 млн шт., доведя объем выпуска к 2010 г. до 6 млн. Общая площадь промышленного парка Matsushita в Ханчжоу составляет 270 тыс. м², в дальнейшем планируется все заводы (производство стиральных машин, газовых и кухонных плит, пылесосов и биде) объединить в единый комплекс.

СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИИ, ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

- Алюминиевые и стальные радиаторы Calidor Super (Fondital), Stelrad
- Котельное оборудование Biasi
- Металлопластиковые трубы и фитинги Rexal, Mixal (Valsir), APE
- Полипропиленовые трубы и фитинги Ekoplastik
- Полипропиленовые канализационные трубы и фитинги «Синжон», 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:	(495) 995 5110
	Санкт-Петербург:	(812) 271 6118
	Волгоград:	(8442) 930 905
	Екатеринбург:	(3432) 399 943
	Казань:	(8432) 729 298
	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

МАШИНЫ

■ «ИНКОТЕХСТРОЙ»

Безраструбная система SML

Компания «Инкотехстрой» предлагает систему SML (DIN EN 877) чугунной безраструбной канализации от всемирно известного производителя из Германии — фирмы Düker GmbH. В 1967 г. компания Düker впервые разработала и предложила безраструбную систему канализации SML. Düker SML — это система канализации из литейного чугуна, отвечающая всем требованиям современного строительства. Система Düker SML используется как в безнапорных, так и в напорных системах внутренней, наружной и ливневой канализации.

Преимущества системы SML:

- полная пожаробезопасность;
- высокий уровень шумоизоляции;
- быстрота монтажа и демонтажа системы;
- идеальная ремонтпригодность;
- высочайшая коррозионная стойкость и долговечность.

Düker SML рекомендована для применения в жилых, общественных, производственных сооружениях и зданиях, актуальна для высотного строительства, подземных гаражей и т.п.

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

■ BIASI

Радиатор Biasi MBA выдержал испытание давлением 80 бар



Компания «Контрада» начала эксклюзивные поставки нового алюминиевого секционного радиатора Biasi MBA. На предварительных испытаниях на прочность образцы радиатора выдержали давление 80 бар.

Новый радиатор компании BIASI разработан специально для применения в системах центрального отопления на территории России и стран СНГ. Усиленная модель получила название MBA. Радиатор отвечает лучшим традициям итальянских производителей, сочетая в себе элегантный дизайн, высокую теплоотдачу и качество изготовления, сборки и окраски секций. Радиаторы MBA поставляются в двух типоразмерах с межосевым расстоянием 350 и 500 мм. Помимо превосходных потребительских характеристик, радиатор Biasi MBA отличается привлекательной для качественного итальянского радиатора ценой. Специалисты BIASI, несмотря на впечатляющие показатели, полученные на испытаниях, не стали завышать паспортные данные на радиатор MBA. «По паспорту» рабочее давление радиатора составляет 16 бар, испытательное — 24 бар, что с запасом хватает для надежной работы во всех сетях центрального отопления.

■ MITSUBISHI ELECTRIC

Новые возможности бытовых кондиционеров

Сегодня все больше людей обращают свое внимание на интеллектуальные системы управления техникой. В области комфортного кондиционирования такие системы строятся, как правило, на основе оборудования большой мощности: полупромышленных и мультizonальных кондиционеров с управляющей автоматикой высокого уровня. Компания MITSUBISHI ELECTRIC разработала ряд приборов, позволяющих адаптировать бытовые модели кондиционеров для интеграции их в систему «Умного дома».

1. Центральный пульт MAC-821SC-E. Предназначен для управления работой бытовых кондиционеров в режиме «вкл./выкл.», а также для индикации их состояния. Центральный пульт позволяет подключить до восьми внутренних блоков бытовой серии с системой управления A-control. Все уставки задаются индивидуальными пультами кондиционеров.
2. Многофункциональный интерфейсный прибор MAC-397IF-E позволяет: а) управлять работой кондиционера с помощью внешних сигналов.

Предусмотрены три различных способа организации блокировки управления кондиционером с местных пультов, заложена возможность изменения целевой температуры внешним сигналом с шагом два градуса; б) организовывать совместную работу основной и резервной систем кондиционирования воздуха; в) снимать статический сигнал о состоянии кондиционера (включен/выключен) или о его исправности.

3. Конвертор MAC-399IF-E для подключения к линии M-NET. Осуществляет подключение бытовых кондиционеров к сигнальной линии M-NET мультizonальных систем «Сити-Мульти». В результате становится возможной эксплуатация кондиционеров бытовой серии под управлением единой системы диспетчеризации наряду с полупромышленными и мультizonальными установками. Теперь бытовые кондиционеры с инверторным компрессором серий MSZ-FA, MSZ-GA, MFZ-KA, SLZ-KA, SEZ-KA, SEZ-KC, оснащенные системой управления New A-control, можно использовать в системах централизованного управления.

■ Европейский банк реконструкции и развития предоставит заем Приангарью 30 млн евро

Администрация Иркутской области подписала соглашение с Европейским банком реконструкции и развития (ЕБРР). Об этом сообщил информ-агентству REGNUM пресс-секретарь губернатора области Сергей Марфицин. Соглашение подписали губернатор Иркутской области Александр Тишанин и директор отдела муниципальной и экологической инфраструктуры ЕБРР Томас Майер. Согласно документу, Приангарью будет предоставлен заем в объеме 30 млн евро сроком до 12 лет.

Заемные средства планируется направить на реализацию двух проектов в сфере ЖКХ на территории Иркутской области. Первый проект направлен на модернизацию теплоисточников — перевод котельных с жидкого топлива на твердое. Второй проект связан с установкой приборов учета тепла и воды. Иркутская область

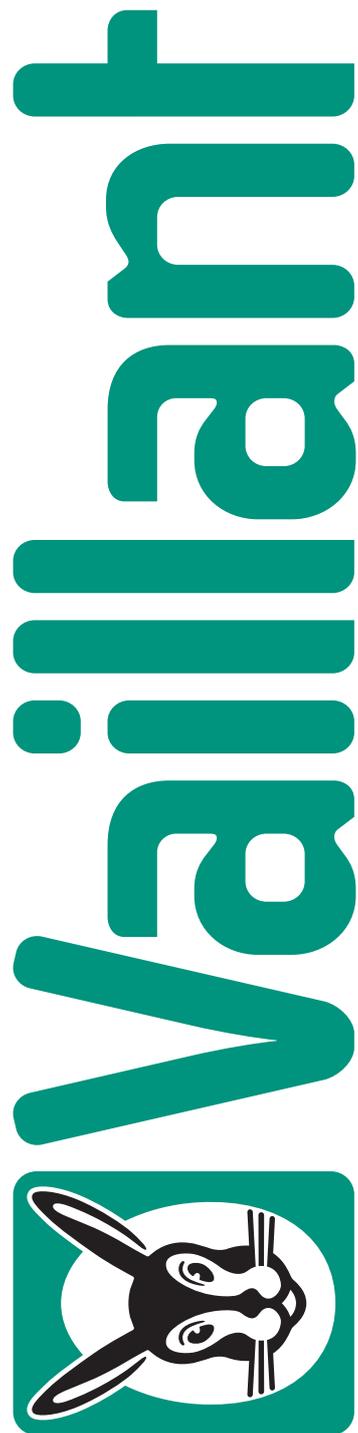
заключает соглашение с ЕБРР напрямую. Процентная ставка банка составляет 8–9% годовых в рублях от использованной суммы. Первые три года заемщик не выплачивает обязательства по основному телу кредита.

■ Никаких особых вливаний в сферу ЖКХ не требуется

Полноценно решить проблемы отопления и другие вопросы ЖКХ смогут только частные управляющие компании, нанимаемые жильцами в соответствии с новым Жилищным кодексом, считает губернатор Иркутской области Александр Тишанин, основываясь на опыте своей области.

«Многие рассуждают, сколько миллионов и триллионов денежных средств нужно вложить в ЖКХ? — задается вопросом губернатор. — Я вам скажу, что нисколько. Все должно решаться уровнем квартплаты и работой частного бизнеса по обслуживанию жилого сектора. Никакого вливания абсолютно не требуется». В качестве успешного примера реализации идеологии взаимодействия бизнеса и государства он приводит Иркутскую область, где уже сегодня управляющие компании, инвестируемые частным бизнесом, обслуживают до 30% жилья, до 1 мая будущего года администрация планирует довести этот показатель до 50%, а к концу года — до 75%. При этом, по расчетам администрации области, тарифы по ЖКХ падают по всем видам услуг на 10%, либо на те же 10% происходит увеличение объема услуг, предоставляемых жителям.

«Бизнес очень рентабельный, долгосрочный, и те, кто раскусили это явление, уже идут по этому пути — как со сторон жильцов, так и со стороны бизнесменов», — сообщил губернатор. По его словам, рентабельность такого бизнеса составляет около 30% при условии обслуживания управляющей компанией сразу нескольких городских кварталов. Он также отметил, что благодаря этому управляющие компании смогут вскоре строить свое собственное жилье, которое будут сдавать по условиям социального найма, решая тем самым проблему жилищного строительства в регионе.



ГИДРОСФЕРА[®]
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

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



ГИДРОСФЕРА[®]
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

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

■ **Новый прибор мгновенно нагревает воду микроволнами**

Канадская компания Pulsar Advanced Technologies анонсировала выпуск прибора Vulcanus MK4 — нагревателя, повышающего температуру воды с 2 до 60°C за несколько секунд.



Новый водонагреватель не имеет резервуара для воды. Вместо этого он пропускает ее через себя, т.е. заменяет собой часть трубы или крепится на ее конце. Например, MK4 можно пристроить на шланге душа или присоединить к посудомоечной машине. Дело в том, что питающийся от электросети «Вулкан» нагревает воду по тому же принципу, что и микроволновая печь.

Разработчики заявляют, что MK4 сократит затраты энергии и полностью устранил потребность в хранении горячей воды, а значит — нанесет удар по смертельной бактерии *legionella pneumophila*, которая предпочитает застойную воду. По размеру водонагреватель сопоставим с динамиком стереосистемы, имеет современный дизайн.

■ **«Водородная экономика» заменит «нефтяную»**

Американский Институт генетических исследований сообщил о том, что обнаружил микроорганизм, способный сделать реальностью «водородную экономику», которая заменит «нефтяную». Микроорганизм *carboxydotherrhus hydrogeniformans* был найден на российском острове Кунашир и обычно обитает в горячей воде, образующейся в процессе вулканической деятельности. Удивительно, что при контакте с окисью углерода (угарным газом) он абсорбирует этот ядовитый газ, превращая его в водород. Теоретически, это открытие способно сделать реальностью массовое производство дешевого водорода, который возможно использовать в качестве экологически чистого автомобильного топлива. Сегодня водород производят в основном из природного газа.

■ **Цены на коммунальные услуги будут регулироваться государством до 2009 года**

19 декабря Государственная Дума приняла поправки к закону «Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса», усиливающие государственный контроль за ценами на коммунальные услуги. Изменения предусматривают, что минимальные и максимальные уровни тарифов на товары и услуги организаций коммунального комплекса и (или) предельные индексы изменения указанных цен по субъектам Федерации устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, а эти показатели по муниципальным образованиям находятся в ведении органов государственной власти субъектов РФ. Кроме того, вводится федеральный контроль за соблюдением установленных тарифов. Федеральная служба по тарифам будет устанавливать предельные индексы на тарифы коммунальных услуг в среднем по субъектам федерации до внесения бюджета в Госдуму. Предусматривается также, что рост платы граждан за жилищно-коммунальные услуги и жилое помещение должен соответствовать предельным индексам. Индексы для соответствующих тарифов будут устанавливаться вплоть до 1 января 2009 г. В течение этого времени должна быть налажена система контроля в области регулирования тарифов ЖКХ.

■ **Способ улучшить экологическую обстановку в стране**

В дымовых газах предприятий, использующих в своей технологии сжигание любых видов топлива, содержатся оксиды азота. Соединяясь с парами воды, эти вредные вещества участвуют в создании кислотных дождей. Решить эту экологическую проблему поможет новый метод нейтрализации окислов азота на основе селективного некаталитического восстановления (СНКВ), разработанный энергетиками Тольяттинской ТЭЦ (Самарская область). Суть технологии заключается в том, что в топку котла впрыскивается аммиак. В результате этого со-

единения азота разлагаются до молекулярного азота и воды, что позволяет на 70 % снизить вредные выбросы в дымовых газах.

В концепции технической политики РАО «ЕЭС России» до 2009 г. СНКВ процессы были признаны целесообразными к внедрению на всех тепловых станциях России. Недавно в г. Тольятти состоялась встреча энергетиков — первый этап по распространению опыта Тольяттинской ТЭЦ в стране. На совещание приехали главные инженеры 40 региональных энергокомпаний. Широкое внедрение на такой большой территории уникальной технологии глубокой очистки дымовых газов станет реальной возможностью значительно улучшить экологическую обстановку в стране.

■ В Тюменской области введут в строй новый трубный завод

Холдинговая компания «Мега Групп» планирует ввести в строй новый завод «Пластика-Тюмень». На первом этапе будет запущено производство мощностью около 20 тыс. км полимерных труб в год. Эта продукция, по оценкам специалистов, будет очень востребована: сейчас в России изношено около 40 млн км внутридомовых водопроводных и тепловых сетей. Трубное производство будет включать пять технологических линий, на установку которых направлено \$20 млн. На следующем этапе планируется наладить выпуск фитингов, минеральной ваты и сэндвич-панелей на основе пенополиуретана и минеральной ваты. Общая стоимость проекта — \$250 млн.

■ В Омской области переходят на «подножное» тепло

В Омской области открылась первая геотермальная теплостанция. Она не только удобнее, но и экономичнее привычных мазутных котельных. Благодаря использованию горячих подземных источников расходы на отопление удастся сократить втрое. Геотермальная станция в пос. Чистово первая в Омской области. Но местные жители давно используют возможности горячих источников.

В соседнем селе Язово решили не пускать воду на самотек и построили общественную баню.

Средства для более масштабного использования природного источника появились только сейчас. Проект обошелся в 16 млн руб., — по местным меркам сумма немаленькая. Но специалисты утверждают, затраты окупятся быстро, всего за два года. Только экономия на топливе ежегодно будет составлять 1,5 млн руб. Раньше мазут сюда привозили из Омска, за 200 км. Природное тепло должно согреть амбулаторию, детский сад, библиотеку и школу. Однако педагоги жалуются: трубы и батареи в классах не меняли 30 лет, а средств на ремонт нет. Чиновники говорят, что запуск геотермальной станции сократит коммунальные платежи в три раза. Сэкономленные деньги можно будет потратить на решение давно назревших проблем. На строительстве одной геотермальной станции решили не останавливаться. В планах на будущий год — открытие такой же котельной еще в одном селе Оконешниковского района.

■ Лучшая в России водопроводная вода — череповецкая

Об этом было заявлено на научно-практической конференции по современным технологиям очистки воды, прошедшей в г. Череповце. В ней участвовали более 200 специалистов коммунальных предприятий России, ученых отраслевых институтов, санитарных врачей, гостей из ближнего и дальнего зарубежья.

На пресс-конференции, посвященной итогам съезда ведущих специалистов водоочистки, выступил вице-президент Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения Юрий Нефедов. Он сообщил о начале процесса подгонки российских систем канализации и водопровода под европейские стандарты. Но в основной своей массе в России стоит оборудование, устаревшее лет на 20–30. Череповец же в этом плане — «впереди планеты всей». Внедренные здесь отечественные технологии будут служить верой и правдой и сегодня, и завтра, и через 10 лет.



ГИДРОСФЕРА®
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

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

■ В Хабаровске разработали новую технологию очистки воды от бензола

Новую технологию очистки питьевой воды разработали специалисты НПП «РОС-ЭКО» из Хабаровска. Опытным путем установлено, что она обеспечивает комплексную очистку воды по всем видам загрязнений: бактериям и вирусам, частицами гумуса и минералов, нерастворимым нефтепродуктам, а также такими токсичными компонентами, как ионы тяжелых металлов, фосфаты, цианиды, фенолы и т.п.

В основе способа — использование электросорбционного фильтра с активированным углем. Это обеспечивает глубокую комплексную очистку воды от нежелательных примесей, взятую из любых природных источников, а также для доочистки из водопровода. При этом, в отличие от общепринятых многоступенчатых систем водоочистки, в полтора раза снижаются капитальные и эксплуатационные затраты. По словам директора «РОС-ЭКО» Владимира Москалева, новая технология запатентована в России и за рубежом. Она выглядит особенно привлекательной для предприятий пищевой промышленности, фармацевтики, больниц, дошкольных учреждений, т.е. для потребителей, предъявляющих к качеству водоочистки повышенные требования.

■ Дальневосточным энергетикам предлагают использовать вместо угля биотопливо

Глобальное партнерство по возобновляемой энергетике и энергоэффективности (REEEP, международная неправительственная организация со штаб-квартирой в Вене) поддерживает инициативу по привлечению инвестиций для перевода энергетических установок с угля на биотопливо на Дальнем Востоке России. Программа REEEP предоставляет грант на разработку финансового механизма для перевода муниципальных энергообъектов на Дальнем Востоке России с угля на биотопливо. За счет единиц сокращения выбросов парниковых газов, получаемых в результате перехода с угольной энергетики на биотопливо (древесину), можно обеспечить покрытие расходов по кредитам для реализации проектов по установке нового энергооборудования.

По словам экспертов, население российского Дальнего Востока заинтересовано в переводе местной энергетики на биотопливо (прежде всего, древесные отходы и нетоварную древесину), которое может поставляться лесопромышленными предприятиями региона. Действующим энергоустановкам уже более 50 лет, они используют технологии сжигания угля, в результате чего в воздушную среду выбрасывается большое количество загрязняющих веществ, таких как оксиды азота и серы, оксид углерода, зола, углекислый газ. Местные власти, которым принадлежат эти энергообъекты, не в состоянии обеспечить достаточного финансирования для установки более современного и чистого оборудования. REEEP совместно с WINROCK International работают над созданием финансового механизма, обеспечивающего привлечение кредитов на покупку и установку оборудования для новых теплоэлектростанций в зачет будущих сокращений выбросов парниковых газов.

■ Новые книги

Выходит книга выдающегося специалиста в области вентиляции и кондиционирования воздуха, заслуженного деятеля науки, доктора технических наук, профессора **Е.В. Стефанова «Вентиляция и кондиционирование воздуха»**. Эта книга была написана и издана ограниченным тиражом более 30-ти лет тому назад, но основные теоретические положения и практические рекомендации, опубликованные в ней, актуальны и сегодня. Книга издается при участии руководителя научно-исследовательской лаборатории аэродинамики и акустики завода «Арктос», к.т.н. Л.Я. Баландиной и профессора, члена корреспондента Международной академии холода, к.т.н. В.Д. Коркина.

В серии «Библиотека климатехника» компания «Евроклимат» предлагает книгу немецкого специалиста **Анетты Беккер «Системы вентиляции»**. Новое информационно-справочное руководство содержит основополагающую информацию о процессах вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения. Для удобства усвоения материала книга снабжена вспомогательными графиками, таблицами и иллюстрациями. Это издание впервые для российских читателей приводит сведения, требования и нормативы, принятые в Стандартах Европейского

Сообщества, необходимые современному специалисту для работ по расчету и подбору основного оборудования систем вентиляции и выбору оптимальных схем организации воздухообмена.

Вышла в свет книга **А.Г. Сотникова «Автономные и специальные системы кондиционирования воздуха»**.



В первой главе — информация об автономных кондиционерах и системах на их основе с учетом разработок российских инженеров (проф. А.А. Гоголина и др.). Вторая глава посвящена систематизированному изложению специальных систем кондиционирования воздуха, исходных данных специальных объектов, методам и примерам выбора принципиальных решений. Также выходит двухтомник «Процессы, аппараты и системы кондиционирования воздуха и вентиляции». В первом томе книги рассмотрены методики подбора аппаратов и систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Издательство — AT-Publishing.

Лесопромышленная конфедерация Северо-Запада России совместно с одним из биотопливных порталов готовят к публикации новый **справочник** из серии «Биоэнергетика» — «**Котельные на биотопливе: Технология и оборудование для сжигания древесных отходов и других видов экологически чистого топлива**». Издание будет состоять из двух частей: общей и справочной, в которых максимально полно будут освещены теоретические и практические вопросы, связанные с использованием древесных отходов и других видов биомассы в качестве экологически чистого топлива.

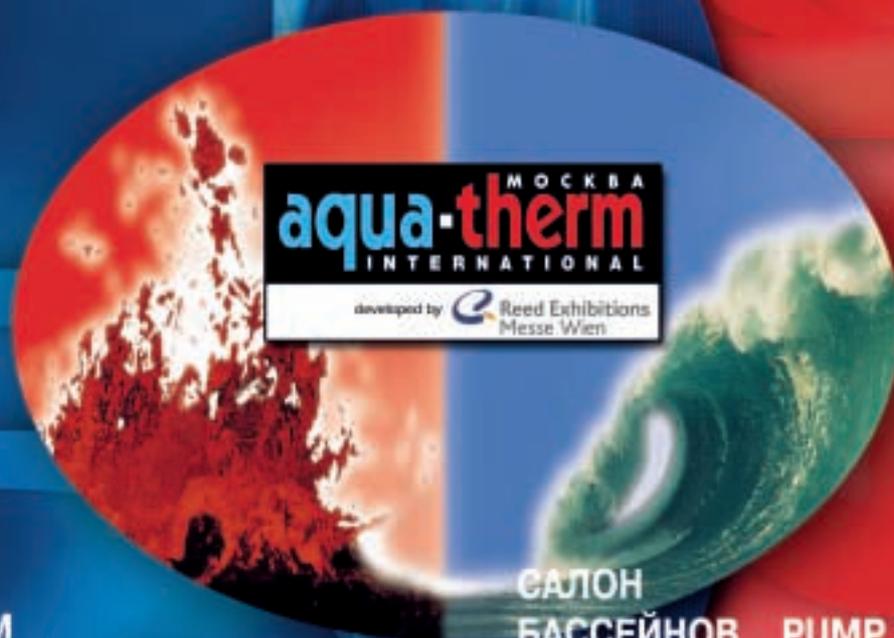
Москва, выставочный комплекс ЗАО "Экспоцентр" на Красной Пресне,
павильоны №2, "Форум"

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

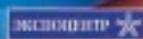
ТРУБЫ И ТРУБОПРОВОДЫ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Организаторы:
фирма M.S.I.



при содействии
ЗАО «Экспоцентр»



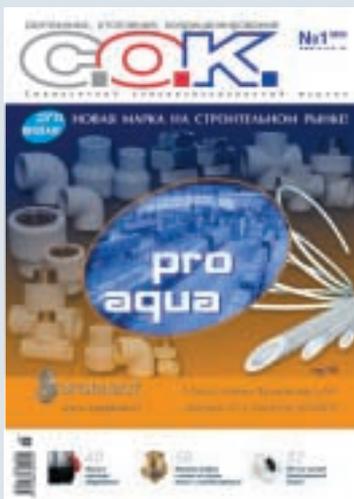
Генеральный
информационный
спонсор:



При поддержке
Федерального агентства
по строительству
и жилищно-коммунальному
хозяйству

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

105-6561; 105-6562



I ТЕМЫ НОМЕРА

- Удаление воздуха и шлама из систем тепло- и холодоснабжения
- Перспективно ли поквартирное отопление?
- Пар и парогенераторы
- VRF или чиллер? Сравнительный анализ
- Пластинчатые теплообменники рекуперативного типа в суровых климатических условиях
- Новые нормы проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования

1 | ЯНВАРЬ

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Современные инженерные системы и новые строительные технологии на выставке ВТЕ'04 **11**

ПРОФЕССИОНАЛ

«Прошу Бога, чтобы цены не повышались...» **12**
 «В интересах бизнеса поддерживать экологов как ценных союзников» **15**
 Главное помнить, что бренд — это бриллиант **18**
 Зарубежные/российские выставки 2005 г. **21**

САНТЕХНИКА

Состояние и перспективы развития пластмассовых трубопроводов в России **28**
 Сервисная поддержка RENAU — ваше конкурентное преимущество **30**
 Подготовка для загородного дома в Подмоскowie **33**
 Немецкие трубопроводные системы нового поколения от компании BAU-TRADE **37**
 Феномен образования живого кальция «араконита» в воде **38**
 Достоинство встретить эпоху Водолея... **40**
 Воздуходувки в системах аэрации воды **45**

ОТОПЛЕНИЕ

Проблемы обслуживания автоматизированных тепловых пунктов **50**
 Модернизация тепловых пунктов **56**
 Считайте деньги по-европейски. **58**
 Оборудование для удаления воздуха и шлама из жидкостных систем тепло- и холодоснабжения **62**
 Как правильно определять нагрузку на горячее водоснабжение? **64**
 К технико-экономическому обоснованию устройства систем водяного отопления THERMONA: эффективное автономное отопление и горячее водоснабжение **69**

Поквартирное отопление: некоторые проблемы эксплуатации. Перспективно ли применение настенных котлов в типовых зданиях? **70**

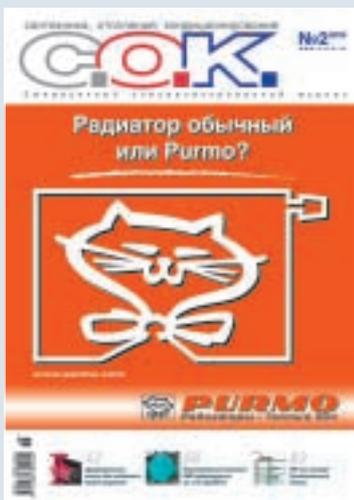
Чугунным радиаторам есть место в домах! **72**
 Пример разумного применения газового воздухонагревателя — гипермаркет «Город мастеров», Сыктывкар **74**
 Дымоходы из Германии **76**
 Пар и парогенераторы **78**

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

VRF или чиллер? Сравнительный анализ на основе теории оптимизации **82**
 Мультизональные кондиционеры SAMSUNG с новым компрессором Digital Scroll от COPELAND **83**
 Особенности обеспечения эффективной работы пластинчатых теплообменников рекуперативного типа в суровых климатических условиях **84**
 Дополнительное оборудование холодильных машин **92**

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Что год грядущий нам готовит... **94**
 Портрет предприятия. Компания «Эгопласт» **96**
 Промышленная экология. Как найти компромисс и сократить затраты? **98**
 Будущее промышленной очистки газов за фильтрацией в слое пористых гранулообразных материалов **100**
 Исследование процесса фильтрации аэрозоля дисперсного углерода в слое пористых углеродных гранул **102**
 Комнатные термостаты SEITRON — тепло и уют в вашем доме **103**
 Анализ составляющих методической погрешности результатов измерений тепловой энергии с помощью теплосчетчиков **106**
 О новых нормах по проектированию отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха **108**
 Еще раз о новых нормах по теплосащите зданий



I ТЕМЫ НОМЕРА

- Проточные водонагреватели. Поиск оптимального решения
- Оценка полимерных материалов для напорных труб
- Циркуляционные насосы для котельных малой мощности
- Каким должен быть современный дымоход?
- Функционирование вентиляции метрополитенов, автотранспортных тоннелей, подземных автостоянок

2 | ФЕВРАЛЬ

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Москву построить — что нам стоит? **16**
 Новый Градостроительный кодекс и его влияние на развитие инженерной инфраструктуры городов **18**
 GREЕ — стратегия лидера **20**
 Конкурентоспособная вакансия **22**

САНТЕХНИКА

TECOprofile. Система монтажа подвешенного санфаянса **24**
 WEFA PLASTIC (Германия). Замена трубопроводов — реформа ЖКХ **28**
 SANEXT — новое поколение полимерных трубопроводов **30**
 Оценка эксплуатационных свойств полимерных материалов для напорных труб **32**
 Проточные водонагреватели. Поиск оптимального решения **34**
 Проточные водонагреватели производства ЗАО «Концерн «Термаль» **40**

ОТОПЛЕНИЕ

Циркуляционные насосы для котельных малой мощности **42**
 Союз экологии и тепла. Цеолитовый отопительный прибор VAILLANT **48**
 Контроллер напольного отопления Аналитический расчет режимов работы автономной системы отопления **50**
 NevaLux: европейские технологии петербургского производителя **54**
 Тепло Италии от компании FERROLI S.p.A. Энергонезависимые газовые отопительные котлы Avtonom **59**

Каким должен быть современный дымоход? **66**
 Интервью, которого не было. **68**
 Как работает уникальный энергетический комплекс НИИ нейрохирургии им. академика Н.Н. Бурденко?

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

«Умный» нагреватель — эффективный обогрев без дополнительных затрат **73**
 Установки «Климат» — новый класс вентиляционного оборудования **74**
 Компания VENTRADE. Мы стали еще на год старше **76**
 Новая серия приточных агрегатов — TA **78**
 VRF или чиллер? Сравнительный анализ на основе теории оптимизации **80**
 VRF-системы TOSHIBA: от MMS до Super-MMS **84**
 Исследование параметров функционирования тоннельной вентиляции метрополитена при пожаре поезда в тоннеле **86**
 Организация контроля газовой среды автотранспортных тоннелей, подземных и крытых автостоянок **90**

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

PURMO. Лучшие традиции производства радиаторов **92**
 О действующей методике тарификации и учета потребления горячей воды, или Как получить «из воздуха» 100 млн рублей в год **100**
 Ультразвуковая расходометрия: дорогая экзотика или современный метод измерения? **102**
 Реальности коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя в России **106**



protherm

Поздравляем клиентов и партнеров с Новым годом и Рождеством! Искренне желаем, чтобы 2006 год оправдал самые добрые надежды, принес мир, здоровье, благополучие и процветание.

DAB

С Новым Годом!

Уважаемые дамы и господа!

Компания DAB Rintex S. r. A. в лице ее эксклюзивного представителя в РФ ООО "ДАБ ПАМПС" сердечно поздравляет Вас с Новым годом и Рождеством и желает удачи и радости в Новом году!

ПОЗДРАВЛЯЕМ С НОВЫМ 2006 ГОДОМ!

УСПЕХОВ
ЗДОРОВЬЯ
ЛЮБВИ
СЧАСТЬЯ

2006

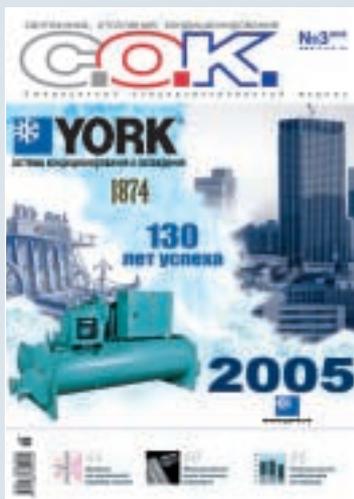
РУСКЛИМАТ

PURMO
Радиаторы • Теплый пол

С Новым годом и Рождеством!

Поздравляем с наступающим Новым 2006 годом и Рождеством! Желаем крепкого здоровья, счастья и успехов в новом году!

Коллектив ЗАО «Ретинг Варме Рус»



I ТЕМЫ НОМЕРА

- Российский рынок металлопластиковых труб
- Шумность как акустический параметр санузлов
- Методика системы поквартирного учета
- Обзор стальных панельных радиаторов
- Расширение температурного диапазона вентиляционного оборудования

3 I МАРТ

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Секрет успеха «Терморос» — дружественная атмосфера в бизнесе
 Традиции и качество GRUNDFOS. Знакомство с реалиями
 VISSMANN — больше, чем тепло. Презентация на выставке ISH '05 во Франкфурте-на-Майне

ПРОФЕССИОНАЛ

«В целом — оптимизм имеется...»
 Рынок жилищно-коммунальных и бытовых услуг: проблемы и решения
 Владелец и менеджер: взаимоотношения и жизненный цикл компании

САНТЕХНИКА

Металлопластиковые трубы: российский рынок
 Металлопластиковые трубы — в чем разница?
 Очистка загрязненных дождевых и талых вод
 Мембранной жаждою томим...
 О шумности санитарно-технических узлов жилых зданий

ОТОПЛЕНИЕ

Интервью с директором экспорта в Восточной Европе компании VISSMANN г-ном Улрихом
 Методика системы поквартирного учета
 Стальные панельные радиаторы на российском рынке
 Примеры решения конкретных задач по анализу автономных систем отопления
 Заложникам «хрущевок» и девятиэтажек

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

VRF или чиллер? Сравнительный анализ на основе теории оптимизации
 Новая VRF-система SANYO ECO-i 3 Way Multi
 Кондиционер в квартире
 Чиллеры CLIVET — новая ступень эволюции
 Первый автомобильный гипермаркет в России
 Расширение рабочего температурного диапазона вентиляционного оборудования
 Мультизональные системы Digital Scroll от GREE: новый этап в развитии отрасли
 20 беззаботных лет или программа качества ROVER
 Новые технологии ELECTRA
 Вентиляционный маршрут: семь шагов качественного выбора
 Чиллеры большой производительности на R410A

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Холодильные машины большой производительности компании YORK International
 Предлагаемые методы реализации корректного учета тепловой энергии и теплоносителя
 Метрологическая стабильность мембранных счетчиков газа
 Опыт использования автоматизированной системы коммерческого учета энергоносителей в ЗАО «Теплоучет»
 Отдых с СОКом.
 История пластинчатого теплообменника



I ТЕМЫ НОМЕРА

- Приводы для дозировочных насосов
- Тепловые потери в однотрубных системах ГВС
- Пароутилизаторы — экономичное решение
- Фрикулинг. Можно ли удивить специалиста?
- Особенности совместной работы вентиляторов
- Солнечные тепловые установки в России

4 I АПРЕЛЬ

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Компания VENTRADE. На Земле Обетованной
 II Международный конгресс: «Государство и бизнес: социальное ответственное партнерство»

ПРОФЕССИОНАЛ

Радиаторы отопления: идем на Восток?

САНТЕХНИКА

Качество трубопроводов — качество жизни
 Арматура FAR. 10 лет в России
 Приводы для дозировочных насосов малой производительности

ОТОПЛЕНИЕ

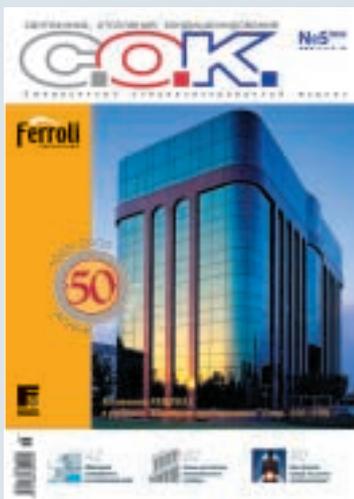
Компания BAXI. Geodis — солнце в корпусе и в душе
 О тепловых потерях в однотрубных системах горячего водоснабжения
 Новые разработки настенных котлов THERMONA. Совершенствование каскадного подключения
 Пароутилизаторы — экономичное и экологичное решение
 Под маркой Nevalux
 Циркуляционные насосы HP от WATTS Industries
 Воздушные теплогенераторы «Тепловой» в системах отопления и вентиляции крупных торговых центров
 Дымоходы фирмы ЕКА

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

SYSTEMAIR расширяет ассортимент вентиляторов дымоудаления
 Критерий уровня шума при выборе систем кондиционирования
 Учет электропотребления VRF-систем кондиционирования воздуха
 «Провенто». Преимущества лидера
 Фрикулинг. Можно ли удивить специалиста?
 Особенности совместной работы вентиляторов

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Интегрированная система коммерческого учета тепловой энергии и природного газа на базе программно-технических комплексов серии «Круг-2000»
 Состояние и перспективы развития солнечных тепловых установок в России
 Проблемы теплоснабжения и необходимость разработки программ развития, модернизации и реабилитации систем теплоснабжения



ТЕМЫ НОМЕРА

- Реконструкция и модернизация градирен
- Анализ воды: цели, методы, прогнозирование
- Особенности национального теплоснабжения
- Российские и европейские нормы на отопительные приборы
- Системы геотермального теплоснабжения
- Подделки в стройиндустрии. Можно ли победить пиратов?

5 | МАЙ

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Разрешение на перепланировку — теперь за 20 дней и бесплатно
 «Порядок будет более цивилизован». Пресс-конференция А.М. Стражникова, начальника Мосжилинспекции
 «Одно окно» от отказа не доведет

ПРОФЕССИОНАЛ

В погоне за быстрой прибылью, Или пираты атакуют строительный рынок
 Корпоративный тренинг — оценка потребности

САНТЕХНИКА

«Альтерпласт» — за нами не заржавеет
 Поведение систем отопления из медных труб в условиях аварийного замораживания
 Трубы SANEXT: принципиальные отличия
 Скажинные насосы: выбор насоса, обзор производственной программы WILLO
 Стратегия ONNINEN — быть лучшим поставщиком оборудования для инженерных систем
 Анализ воды: цели и методы, прогнозирование свойств
 Арматура FAR в системах водоснабжения
 Оптимизация систем оборотного потребления охлаждающей воды
 «Ижик» — компактные энергозависимые дозирующие устройства для водоподготовки

ОТОПЛЕНИЕ

Высокоэффективные модульные газовые котлы Classic
 Российский бренд — европейское качество
 Sira — музыка тепла
 MORA — стратегия для России
 Чугунная поступь ROCA
 Настенный газовый котел NevaLux

ABIG в Санкт-Петербурге: новый статус делового сотрудничества
 Газовые горелки с двигателями с регулируемым числом оборотов
 Новые горелки фирмы ECOFLAM
 Лучшее оборудование для главного интеллектуального центра страны
 Особенности национального теплоснабжения
 Новые отопительные приборы на российском рынке и проблемы гармонизации российских и европейских нормативов

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
 Центр тяжести негостеприимного рынка кондиционеров смещается в сторону Китая
 Кто делает погоду на рынке кондиционеров?
 Использование канальных сплит-систем GENERAL для кондиционирования квартир
 Использование природного газа в системах кондиционирования SANYO
 Они пыль не фильтруют, а удаляют
 Широкий ассортимент KLINGENBURG
 GREE — представляем новинки сезона
 О совершенствовании автоматического регулирования систем обеспечения микроклимата
 «Климат» — новый стандарт чистого воздуха
 Утилизация теплоты в перекрестноточных пластинчатых рекуператорах
 Компания «Провенто». Залог рыночного успеха

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА
 FERROLI — 50 лет успеха
 К расчету теплопотерь высотного здания
 Состояние дел и перспективы развития российских систем геотермального теплоснабжения
 «Энергофлекс» — 5 лет развития и успеха
 Сценарий для российской энергетики

6 | ИЮНЬ

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

GRUNDFOS начинает выпускать насосы в России

ПРОФЕССИОНАЛ

Брендинг на рынке труда: сражение за таланты
 Агаси Тулунджян: Россия боится собственных инноваций
 «Нужна вода?» — Обращайтесь в московские фирмы»
 «Количество извлекаемой воды из недр Московского региона беспрецедентно высоко»

САНТЕХНИКА

Жилый дом — живой дом
 Анализ воды: цели, методы, прогнозирование свойств
 Проблемы в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения зданий.
 Установки повышения давления

ОТОПЛЕНИЕ

Особенности национального теплоснабжения
 Настенные газовые котлы от ведущего немецкого производителя отопительной техники BUDERUS
 Технология производства и промышленное применение внутренних силикатнозольных покрытий теплопроводов и сетей ГВС
 О пароводяных смесительных подогревателях, утилизаторах и струйной технике
 Водяной теплый пол FAR

О некоторых тенденциях развития современного теплосчетчикостроения
 Перевод систем теплоснабжения на подпитку жесткой недеаэрированной водой
 Практика внедрения тепловых насосов в России: колоссальные возможности, которые мы не используем

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
 Энергосберегающие системы отопления, вентиляции и кондиционирования в квартирах многоэтажных зданий
 Влияние особенностей метаболизма на воздушный баланс человека.
 Третье условие комфортности
 Холодильный центр торгового комплекса «Москва»
 Системы кондиционирования SANYO с возможностью притока свежего воздуха
 Особенности применения воздухо-распределителей при современном строительстве и реконструкции помещений различного назначения
 Новейшая технология — генератор кислорода от LG
 Компания «Провенто». И это только начало!

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА
 Водопровод, которому 8000 лет
 Авария электроснабжения в Москве. Почему и как?

ТЕМЫ НОМЕРА

- Установки повышения давления
- Применение внутренних силикатнозольных покрытий теплопроводов и сетей ГВС
- Перевод систем теплоснабжения на подпитку жесткой недеаэрированной водой
- Колоссальные возможности тепловых насосов
- Особенности применения воздухо-распределителей

*Дорогие Друзья!
С Новым годом, Рождеством!*

*Пожелания мы шлём,
И хотим сказать мы Вам как приятно вместе нам
Рука об руку идти по календарическому пути,
Генерировать идеи, вместе достигая цели
Можно, смело рвануть, в тиссонах не унывать,
А в Новосибирске застопориться не боясь
За Здоровье, за Удачу, за Успех!
Вместе мы сильнее Всеё!
Коллектив фирмы "Арктика"*





10 ЛЕТ ТЕРМОРОС
ИСКУССТВО ОТОПЛЕНИЯ

*Поздравляем
с Новым Годом!*

2006

*Желаем Вам удачи
и процветания!*



НОВЫМ ГОДОМ!

**УДАРИМ
по ХОЛОДУ!**



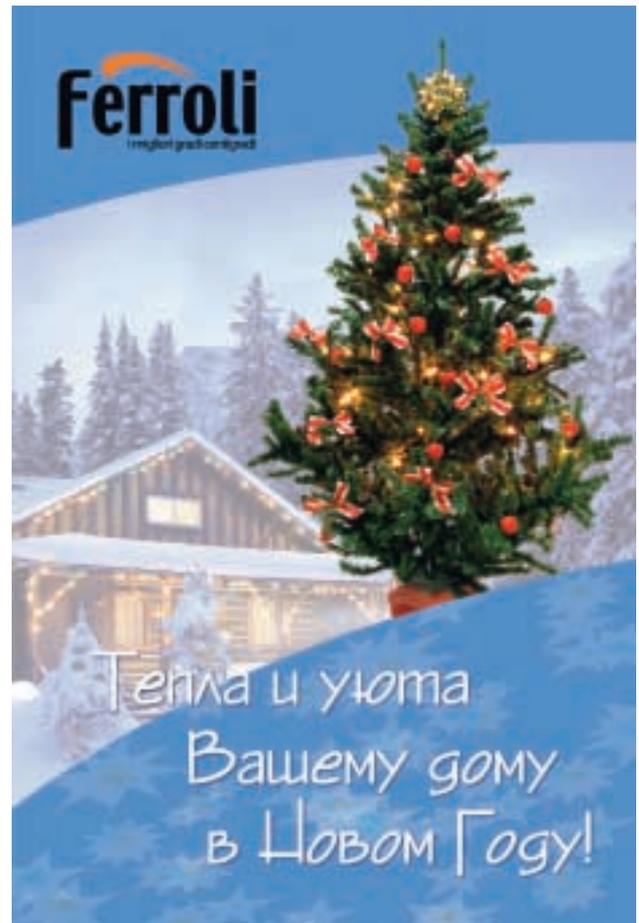
ГЛАВ-ОБЪЕКТ



*Уважаемые дамы и господа!
Представительство
компании
Zehnder в России
поздравляет вас
с наступающим
Новым годом
и желает вам
смелых идей,
мудрых решений
и надежных партнеров.
Пусть в новом году
вам сопутствуют
счастье,
удача и успех.
Представительство
Zehnder
в России.*



zehnder





ТЕМЫ НОМЕРА

- Об асбестоцементных трубах
- Системы воздушного отопления
- Сравнительный анализ систем дымоудаления
- Подготовка в системах увлажнения воздуха
- Откат и как с ним бороться?

7 | ИЮЛЬ

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

«Главобъект» расширяет ассортимент инженерных систем 15

САНТЕХНИКА

Еще раз про любовь... к пластиковым трубам 16

Об асбестоцементных трубах 18

Монтаж металлопластиковых труб — все гениальное просто! 20

Анализ воды: цели, методы, прогнозирование свойств 22

Еще раз о декарбонизации воды и декарбонизаторах 29

Возможности использования современного регулируемого электропривода в системах водоснабжения 30

ОТОПЛЕНИЕ

VAILLANT. Конденсационные отопительные котлы 36

Напольные чугунные котлы Domusa 40

Особенности национального теплоснабжения 42

Блочные тепловые пункты DANFOSS для квартир и коттеджей 50

Системы воздушного отопления 54

Сравнительный анализ систем дымоудаления 60

Предприятиям пищевой промышленности выгодно строительство собственных ТЭЦ 69

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Недостатки традиционной методики расчета VRF-систем кондиционирования воздуха 72

Энергосберегающие системы отопления, вентиляции и кондиционирования в номерах гостиниц 76

Цена эффективного комфорта 82

К вопросу подготовки в системах увлажнения воздуха 86

Что такое «откат» и как с ним бороться? 96

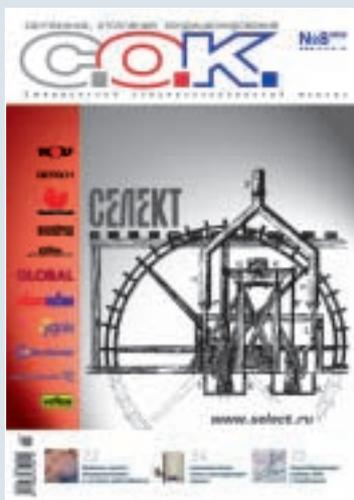
Встроенные системы уборки — техническая сторона вопроса 97

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

BUDERUS — миллионы отопительных котлов во всем мире 98

Обзор рынка электромагнитных расходомеров и теплосчетчиков 104

«Энергофлекс» — 5 лет. Новый этап развития 110



ТЕМЫ НОМЕРА

- Микробиологические загрязнения систем водоснабжения
- Подогрев открытых площадок
- Электрические проточные водонагреватели
- Автоматические котлы пульсирующего давления
- Борьба с образованием конденсата в дымовых трубах
- Анализ энергоэффективности многозональных систем кондиционирования

8 | АВГУСТ

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

В Москве открылась Академия кондиционирования LG 14

10 лет тепла и три дня счастья 16

САНТЕХНИКА

Инновационная система Safety от компании AQUATECHNIK 20

Проблемы микробиологических загрязнений систем водоснабжения 22

Пластиковые трубы FIRAT 32

ОТОПЛЕНИЕ

Общие рассуждения о деаэрации 34

Экономический эффект от внедрения энергосберегающего оборудования: пластинчатых теплообменников, блочных индивидуальных тепловых пунктов 36

Подогрев открытых площадок 42

Электрические проточные водонагреватели 46

Принцип конденсации от компании BAXI 48

Тепловые насосы: опыт внедрения и эксплуатации 50

Автоматические котлы пульсирующего горения 54

Электрические отопительные котлы Warmos 60

Батарея — огонь! 62

К вопросу о конденсатообразовании в дымовых трубах котельных установок 64

Системы дымоудаления немецкой фирмы EKA Edelstahlkamine 70

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха для помещений и зон в многокомнатных и многозональных административно-общественных зданиях 72

Комбинированные VRF-системы и безопасность пользователей 78

Анализ энергоэффективности многозональных систем кондиционирования 82

СККВ с управляемым расходом воздуха 86

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Обеспечение надежной и безопасной эксплуатации оборудования 92



I ТЕМЫ НОМЕРА

- Чугунные трубы: новое о привычном
- Системы канализации для коттеджей
- Горелки для бытовых котлов
- Потолочное лучистое отопление — технология будущего
- Эффективность газоочистки и реклама
- Гелиотеплонасосная установка для плавательного бассейна

9 | СЕНТЯБРЬ

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Главобъект — 10 лет 12

ПРОФЕССИОНАЛ

Что хотят получать люди за свою работу кроме зарплаты? 14

Вопрос юристу: регистрация вывесок 17

САНТЕХНИКА

Чугунные трубы: новое о привычном 18

Полипропиленовые трубы Pilsa — ответы на вопросы и опыт применения 20

Новейшее вставное соединение — это гарантия во всех деталях 22

Опыт применения полипропиленовых труб в жилищном фонде г. Ижевска 24

Новый подход к задаче очистки и обеззараживания питьевой воды на основе генератора озона-гидроксильной смеси 26

DAV — динамично растущая компания 30

Канализование коттеджной застройки с помощью комплектов КНС 32

Комплектные КНС: примеры применения 34

К оптимизации крепления элементов внутренних напорных систем 38

ОТОПЛЕНИЕ 44

Секреты итальянских производителей 48

Промышленное котельное оборудование BUDERUS 50

«Дакон» — техника, проверенная временем и... Россией 54

Российский рынок газовых проточных водонагревателей: оценки участников 66

Горелки для бытовых котлов 92

Компоненты DANFOSS для современных горелок 94

Надежность малых и средних ТЭЦ на природном газе

Тепловые завесы НПО «Тепломаш»: изделия высокого качества, востребованные рынком 96

Portier Basic deluxe — тепловые завесы эксклюзивного дизайна 98

KROLL. Профессиональное оборудование для воздушного отопления из Германии 100

Снижение затрат при использовании новой схемы подключения пластинчатых теплообменников в системах ГВС 106

Компания JOSEPH RAAB GmbH & Cie. KG расширяет область применения своей продукции 110

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Эффективность газоочистки и реклама 112

Тепловлажный режим помещений с VRF-системами кондиционирования 114

Компания АТЕК: новый шаг вперед 118

Тенденции западноевропейского рынка бытовых и полупромышленных кондиционеров 120

Потолки, излучающие прохладу 124

Кондиционирование микроклимата спортивно-оздоровительного комплекса с использованием солнечной энергии и современных энергосберегающих технологий 128

SANYO представляет электрические чиллеры 130

Технология сборки воздуховодов на защелочном фальце Snap Lock 132

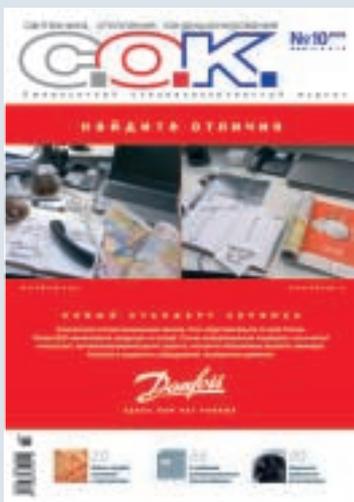
Гелиотеплонасосная установка с солнечными адсорберами для приготовления горячей воды плавательного бассейна 134

Что такое чистый дом по версии AERTECNICA? 136

Воздушно-плазменный раскрой металла как средство оптимизации производства 138

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Опыт внедрения энергосберегающих мероприятий в Удмуртской Республике 140



I ТЕМЫ НОМЕРА

- Медные трубы в строительстве
- Применение ингибиторов коррозии и солеотложений
- Внутрипольные канальные конвекторы
- Управление холодильной установкой в системе кондиционирования
- Особенности и отличия канальных радиальных вентиляторов

10 | ОКТЯБРЬ

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Корпоративная культура как конкурентное преимущество предприятия 12

Вопрос юристу. Коммерческая тайна 16

САНТЕХНИКА

Медные трубы в строительстве. Состояние и перспективы 20

Новый материал — новые горизонты. Полипропилен марки Borealis RA-130 E 26

К вопросу стабилизационной обработки воды систем теплоснабжения ингибиторами солеотложений 28

Применение ингибиторов солеотложений и коррозии. Практические рекомендации 30

Насосное оборудование GRUNDFOS: качественное оборудование — элитная поставка 34

Автоматизированные насосные станции нового поколения 36

ОТОПЛЕНИЕ

Индивидуальные водо- и теплосчетчики: опыт, предпосылки и перспективы применения 42

Горелки на отработанном масле 52

Энергосберегающая система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в атриуме 54

PROTHERM — 10 лет на российском рынке 62

Новый отопительно-вентиляционный аппарат Volcano VR. Его ждал рынок! 64

Современный взгляд на некоторые проблемы централизованного теплоснабжения 66

BAHI ECO³ — эволюция размера 74

«Тепло в работе» — от производителя к потребителю 76

Внутрипольные канальные конвекторы 78

Воздушная завеса, которая украшает интерьер! 80

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Побеждать в тендерах, Или японское искусство продавать японские кондиционеры GENERAL 82

LG multi V — первый шаг к лидерству 86

Канальные радиальные вентиляторы: типы, конструктивные отличия и особенности аэродинамических характеристик 90

Европа выбирает российский «Климат» 101

Управление холодильной установкой в системе кондиционирования воздуха 102

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Проблемы проектирования, связанные с законом «О техническом регулировании», и пути их решения 106

お客様美事

Ассоциация
Японские
Кондиционеры

Наилучшие пожелания
всем, кто делает этот
замечательный журнал и
тем, кто его читает!
Успехов, процветания,
здоровья, любви -
в комфортном
климате при
любой погоде!
Счастливого
Нового года и
веселого Рождества!



ГИДРОСФЕРА
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

ПОЗДРАВЛЯЕМ ВАС
С НОВЫМ
2006 ГОДОМ!

*В нем Вам
сопутствует удача!
Во всех делах
Вас ждет успех!
А значит, станете богаче!
Желаем быть Вам
лучше всех!*



BAHI
звезда которая греет

Уважаемые дамы и господа!
BAHI GROUP от всей души поздравляет
Вас с наступающими
Новым Годом и Рождеством!

Пусть Новый 2006 г. будет светлым,
удачным и счастливым. Пусть он принесет
Вам радость от совершения и претворения
в жизнь новых грандиозных планов и замыслов.

Искренне желаем крепкого здоровья,
оптимизма и благополучия
Вам и Вашим близким.

Представительство
"BAHI GROUP" в России




Компания Эгопласт поздравляет
своих коллег и партнеров
с наступающим **Новым годом!**



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:



ITE
Москва +7 895 938 7358
Берлин +49 030 7596 810/970
www.mosbuild.com



GIMA
Германия
T +49 040 235 2440
www.gima.de

При поддержке:



При содействии:

 ЭКСПОЦЕНТР



ТЕМЫ НОМЕРА

- Обратный осмос
- Каскадная система из котлов с модулируемыми горелками
- Практика отопления и кондиционирования при помощи тепловых насосов
- Обмерзание и конденсация пара в пластинчатых рекуператорах
- Рынок бытовых воздухоочистителей
- Особенности распределения теплого воздуха по помещениям

11 | I НОЯБРЬ

11 | I НОЯБРЬ

2 | 2005

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

ПРОФЕССИОНАЛ
О защите прав потребителей
«Мособлгаз оживился. На местах...» 12

САНТЕХНИКА
Высокоэффективные насосы WILLO: эталон в своем классе 14
Обратный осмос. Теория, практика, рекомендации 16

ОТОПЛЕНИЕ
Каскадная система из котлов с модулируемыми горелками. Новая парадигма для промышленного использования 18
Перспективы регионального рынка водогрейных котлов 30
Тепловые насосы, покорив США и Европу, уверенно продвигаются в Россию 34
Практический опыт отопления и кондиционирования при помощи тепловых насосов «Теплая дорожка» как воплощение дизайнерского решения 36
Мировой опыт повышения надежности энергообеспечения и защиты потребителей применим и в России 42
ТСЦ «Купол». Мы делаем жизнь теплее! Системы воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования на основе воздушных теплогенераторов 44
Мир тепла с плоскими радиаторами Kermi 46

Volcano VR — новый лидер рынка воздушного отопления 62

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
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
Организация сервисного обслуживания сложного оборудования 92



ТЕМЫ НОМЕРА

- Рациональное строительство LEED
- Водонагреватели JUNKERS — от калориметра до современных моделей
- К вопросу выбора радиаторов для систем водяного отопления
- Системы холодоснабжения и хладоносители для СКВ
- «Пора науку одевать в металл», или Время задуматься о развитии отечественной биоэнергетики

12 | I ДЕКАБРЬ

12 | I ДЕКАБРЬ

2 | 2005

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ
Журнал «С.О.К.» в 2005 году. Перечень статей 12

САНТЕХНИКА
Современные канализационные системы 24
Анализ трубопроводных систем для внутренней канализации 26
Домашние мини-системы обратного осмоса и нанофильтрации: анализ современных технологий 30
Инженерное оборудование зданий. Рациональное строительство LEED 36

ОТОПЛЕНИЕ
Энергосберегающие технологии «Будерус» 42
Котлы пульсирующего горения — эффективный и безопасный способ отопления и ГВС 44
Новый бренд настенных отопительных котлов — DAEWOO 46
К вопросу выбора радиаторов для систем водяного отопления 48
Автоматические установки поддержания давления в современных системах отопления 56
Когда закрыты зональные клапаны В Петербурге становится теплее 58

Особенности расчета систем отопления и охлаждения с регулирующими клапанами 66

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
Системы мини-VRF. Характеристики, тенденции и технологии 70
Качественное управление приточной вентиляцией без лишних затрат 74
Сложности при монтаже систем кондиционирования и вентиляции 76
Системы холодоснабжения и хладоносители для СКВ 78

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА
Водонагреватели Junkers — от калориметра до современных моделей 86
«Пора науку одевать в металл», или Время задуматься о развитии отечественной биоэнергетики 92

Каждый строитель знает, что система канализации — не просто прокладка трубопроводов, а сложная инженерная система, от которой зависит не только нормальная работа сантехнических приборов, но и норма, к которой мы все так привыкли.

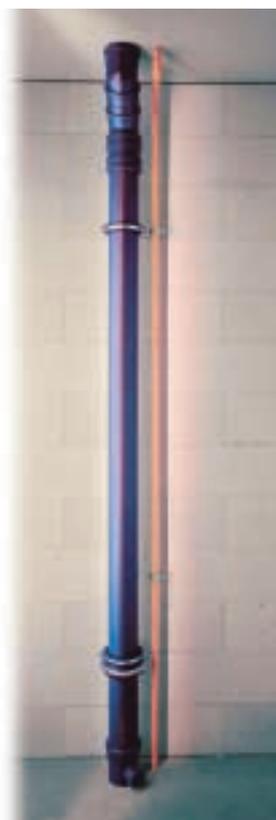
Современные канализационные системы

В недалеком прошлом в системах канализации почти не применялись пластиковые системы, а только чугун. Кто работал на стройке, представляет себе, какие затраты несет монтаж чугунной канализации от разгрузки и до поэтажной разводки и монтажа стояков. Системы были только раструбные и не пилились, а только колodились (в брак закладывалось до 10% и более трубопроводов), а потом с помощью «чеканки» зачеканивались специальными пропитанными графитовой смазкой шнурами. Трудоемкость этого процесса легко представить, а уж о шероховатости внутренней стенки и говорить не приходится. Слава богу, все это уже в прошлом. Сегодня мы имеем очень большую гамму трубопроводов из разных пластиков. На российском рынке представлен широкий спектр продукции от самых разных производителей и соответственно разных ценовых категорий. Есть и импортные чугунные системы, но они очень дорогие, а монтаж трудоемкий.

Но в настоящее время конечный потребитель хочет не только нормальной работы системы, но и комфорта. Как не прячь трубопроводы в специальные шкафы, гидравлический удар во время слива воды с верхних этажей слышат все остальные жильцы — это некомфортно, особенно по ночам и вечерам. Борьба с шумом в стояках канализации ведется за счет утолщения стенок трубопроводов или применения изоляции, но к сожалению тол-

щина стенки не является серьезным препятствием для распространения звуковых волн, а применение изоляции значительно повышает стоимость систем.

Немецкий производитель **FRIATEC** предлагает полный **комфорт** — и отличную работу, и шумоизоляцию. Трубопроводы компании **FRIATEC** — это **ноу-хау** в системах канализации. Система называется «Фриафон»®. Материал фриапласт разработан для водоотведения канализационных стоков (бытовых или дождевых) внутри зданий. Это трубопровод двойной экструзии



(труба в трубе) от 50 до 150 мм из разных пластиков. Наружный слой — ПВХ с добавлением минералов, внутренний — АБС/АСА/ПВХ сополимер стирола. Именно поэтому и происходит шумопонижение, звук отражается от внутреннего слоя, а наружный (твердый) слой препятствует распространению шума и вибрации материала. Отличные температурные характеристики: 95°C кратковременно и 90°C продолжительно. Коэффициент температурного расширения — 0,08 мм/(м·К). Система укомплектована всей гаммой фитингов из АБС/АСА/ПВХ сополимер стирола.

Трубопроводы соединяются на специальных двухраструбных муфтах (с тремя резиновыми уплотнителями с каждой стороны), также отдельные элементы могут быть соединены между собой путем склеивания. Давление — 0,5 бар (резиновые уплотнения) и 3,0 бар (склеивание).

В комплекте есть противопожарные манжеты, которые устанавливаются в перекрыти-

ях и не дают возможность распространения огня по стоякам (специальный состав при температурном воздействии «вспенивается» и полностью перекрывает трубу).

Фасонные фитинги можно склеивать, что заметно экономит место прокладки. Компания готова изготовить под заказ любые конфигурации фитингов, от простых до самых сложных, в зависимости от желаний проектировщиков. Система позволяет осуществлять простой монтаж и не требует дополнительной изоляции. Имеются все сертификаты, включая пожарный. □

ООО «Глинвед Раша»



Россия, 117312, г. Москва,
ул. Губкина 14, офис 32-33
E-mail: dmitry.feofanov@glynwed.ru
www.glynwed.ru





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



История применения различных материалов для производства трубопроводов для внутренней канализации. Основные материалы, из которых сегодня производятся трубы и фасонные части для безнапорной внутренней канализации, — это серый чугун, полиэтилен (ПЭ), поливинилхлорид (ПВХ), полипропилен (ПП). Первые чугунные трубы были отлиты еще в 1465 г. Длительное время не было возможности преодолеть основной недостаток чугунной канализации — коррозионную активность, из-за которой они ржавеют и зарастают по внутренней поверхности. Развитие пластмассовых материалов началось в двадцатом столетии вследствие бурного развития органической химии. В промышленности ПВХ для производства труб стали использовать лишь в начале 1930-х гг. Первый стандарт на трубы из ПВХ появился в 1942 г. в Германии. Полиэтилен был изобретен в начале 1930-х гг., а производство труб из него началось в середине 1940-х гг. Первый стандарт на полиэтиленовые трубы был опубликован в 1953 г. в Великобритании, активное внедрение его началось в 1958 г.

Автор А.П. ОРЛОВ, главный технолог ООО «СМК-526»

Анализ трубопроводных систем для внутренней канализации



● Главные преимущества чугунных труб — прочность, пожаробезопасность и низкий коэффициент температурного расширения, а неметаллических — высокая коррозионная стойкость, низкая шероховатость поверхности (и, как следствие, отсутствие зарастания сечения). Поэтому пластиковая канализация служит порядка 50 лет, что гораздо дольше чугунной. Кроме того, вес пластиковых труб в несколько раз меньше и раструбные соединения не требуют заделки, что радикально уменьшает стоимость транспортировки, монтажа, ремонта и эксплуатации, а также устраняет проблему температурного расширения.

● Следует отметить, что текущая аварийность, к примеру, металлических труб приблизительно в 100 раз выше пластмассовых. Это следствие не только аварийного состояния трубопроводных систем инженерного обеспечения, но и коренных различий между металлическими и пластмассовыми трубами. Даже в благополучных скандинавских странах показатель аварийности металлических трубопроводов на порядок превышает аналогичный показатель по пластмассовым.

● Основные отличия пластмассовых трубопроводов от систем из других материалов очевидны, следует подробнее остановиться на различиях между тремя основными полимерными материалами (ПЭ, ПВХ и ПП). Прежде всего, у них неодинаковая чувствительность к длительному высокотемпературному сливу — 90–95 °С для ПП и ПВХ и 80 °С для ПЭ — и действию современных моющих средств (так называемых поверхностно-активных веществ) — по этому показателю выигрывает ПП. Так как современное жилье подразумевает использование в каждой квартире стиральной машины, и, соответственно, регулярный сброс водных растворов стиральных порошков с температурой до 95 °С, преимущества ПП становятся неоспоримы. Кроме того, ПВХ считается токсичным материалом, при горении которого выделяется ядовитый газ. По этой причине в ведущих европейских странах применение труб из ПВХ в новом строительстве значительно ограничено. Стоит упомянуть разную чувствительность ПП и ПВХ к ударным воздействиям, особенно при отрицательных температурах, что весьма важно в ходе транспортировки и монтажа в климатических условиях нашей страны.

● Сегодня сектор ПП-канализации в Европе и России — наиболее быстрорастущий сегмент рынка канализационных труб. Уже сейчас в России действует более десяти заводов, выпускающих ПП-канализацию.

■ Сравнение трудозатрат на монтаж сети внутренней канализации из чугунных и полипропиленовых труб

табл. 1

Описание работ	Ду, мм	Ед. изм.	Затраты на ед. изм., чел. час	Кол-во работ, чел. час	Затраты труда на весь объект, чел. час
Прокладка сети внутренней канализации из чугунных труб					
Прокладка труб со сверлением	50	1 м	0,46	44	20,24
	110	1 м	0,50	144	72,00
Установка креплений	50	1 крепление	0,08	80	6,40
	110	1 крепление	0,08	40	3,20
Заделка раструбных соединений	50	1 стык	0,18	240	43,20
	110	1 стык	0,41	240	98,40
Выгрузка труб	50	100 м	0,26	0,44	0,11
	110	100 м	0,57	1,44	0,82
Переноска труб из штабеля к месту монтажа вручную в среднем на 200 м	50	100 м	4,99	0,44	2,20
	110	100 м	11,19	1,44	16,12
Сумма трудозатрат, чел. час					262,69
Прокладка сети внутренней канализации из полипропиленовых труб					
Прокладка труб со сверлением	50	100 м	27,50	0,44	12,10
	110	100 м	23,60	1,44	33,98
Крепление трубопроводов	50	100 м	9,60	0,44	4,22
	110	100 м	9,60	1,44	13,82
Выгрузка труб	50	100 м	0,01	0,44	0,01
	110	100 м	0,04	1,44	0,06
Переноска труб из штабеля к месту монтажа вручную в среднем на 200 м	50	100 м	0,25	0,44	0,11
	110	100 м	0,85	1,44	1,23
Сумма трудозатрат, чел. час					65,53

подавляющее большинство возникших недавно производств изначально ориентированы на выпуск канализации именно из ПП, а не из ПВХ или ПЭ. Канализационные трубы из ПВХ в основном импортируются из Восточной Европы.

До 80-х гг. XX века строительные монтажные фирмы работали только с отечественными чугунными трубами. Уже в начале 90-х гг. стали широко распространены как импортные, так и отечественные полипропиленовые канализационные трубы и фасонные части.

Будучи ведущим в Северо-Западном регионе постоянным сантехническим субподрядчиком главных застройщиков, наша фирма «ССМК-526» стала крупнейшим потребителем канализации и за последнее десятилетие специалисты фирмы изучили и проверили на практике раз-

личные марки ПП-трубопроводов. В ходе монтажа и эксплуатации отечественной продукции некоторых производителей приходилось сталкиваться со следующими проблемами:

- ❑ трубы, изготавливаемые не из 100%-го полипропилена, часто легко раскалываются в ходе транспортировки и монтажа;
- ❑ уплотнительные кольца в некоторых системах теряли эластичность, что приводило к разгерметизации системы.

Более качественная немецкая и чешская канализация как правило не укладывается в бюджет основных домостроителей региона. Поэтому с 2003 г. на территории производственной базы нашей организации на немецком оборудовании было начато собственное производство полипропиленовых труб для внутренней канализации, а с 2004 г. — фасонных

частей. Трубы и фасонные части комплектуются исключительно немецкими резиновыми уплотнительными кольцами.

Рынок внутренней канализации сегодня

Всех потребителей канализации можно условно разделить на две категории:

- ❑ строительные монтажные компании разного масштаба, закупующие трубы и фитинги для выполнения работ, которые чаще всего им заказывает генеральный подрядчик;
- ❑ частные лица, самостоятельно контролирующие прокладку или замену сантехнических систем или закупующие трубы для небольших строительных объектов (загородный дом, свой магазин, офис и др.), собственниками которых нередко являются они сами. ▲



IKTC

БЕЗРАСТРУБНАЯ ЧУГУННАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ НА ХОМУТАХ DIN EN 877
ПРОИЗВОДСТВА DÜKER (Германия)



Москва:
+7 (295) 961-35-40 (многоканальный)
info@iktc.ru
www.iktc.ru

Санкт-Петербург:
+7 (812) 443-98-05, 98-03, 98-32, 98-32
piter@iktc.ru
www.iktc.ru

■ Сравнение стоимости материалов для прокладки канализационных стояков

табл. 2

Наименование комплектующих стояка	Ед. изм.	Кол-во	Трубы чугунные канализационные ГОСТ 6942.2-69		Кол-во	Трубы канализационные полипропиленовые SSMK	
			Стоимость ед., руб.	Стоимость всего, руб.		Стоимость ед., руб.	Стоимость всего, руб.
Трубопроводы Ду 100	2 м	28	500,0	14 000,0	28	126,4	3 538,1
Фасонные части							
Тройник косой Ду 100	шт.	3	170,0	510,0	3	41,0	123,0
Отвод Ду 100	шт.	2	95,0	190,0	2	29,0	58,0
Ревизия Ду 100	шт.	6	150,0	900,0	6	55,0	330,0
Переходник к чугунным трубам Ду 100	шт.	30	40,0	1 200,0	1	52,0	52,0
Противопожарные манжеты Ду 100	шт.	—	—	—	17	538,0	9 156,4
Всего (руб.)				16 800,0			13 257,5

Ввиду того, что первые, «профессиональные», потребители покупают ПП-канализацию в гораздо большем количестве, а также потому, что для них большое значение имеет получение прибыли и ценовые условия застройщика, они являются главными потребителями недорогой отечественной продукции. Для «непрофессиональных» частных лиц важнее 100%-я уверенность в том, что их собственную канализацию не придется менять через несколько лет. Стоит учесть, что стоимость ремонта небольшого количества труб и фитингов незначительна — это основная причина доминирования на прилавках строительных магазинов импортной канализации. По нашей оценке, объем рынка потребителей первой категории сопоставим с объемом рынка потребителей второй категории. Другими словами рынок розничной торговли канализацией не меньше рынка канализации, монтируемой в ходе массового строительства.

Наиболее актуальные вопросы развития рынка ПП-труб сегодня — нормативное регулирование противопожарных требований к прокладке канализационных стояков. В конце прошлого года в СП 40-107-2003 «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб» появился новый пункт 4.23: «В многоэтажных зданиях на трубопроводах следует устанавливать противопожарные муфты со вспучивающим огнезащитным составом, препятствующие распространению пламени по этажам». Так как до последнего времени стоимость импортных ПП-канализационных труб и противопожарных муфт превышала стоимость чугунных труб, целый ряд ведущих сантехнических компаний региона осторожно подошли к вопросу перехода «с чугуна на пластик».



Экономическая эффективность применения канализационных труб из ПП

В целях определения экономической целесообразности применения полипропиленовых труб рассмотрим сравнение расчета трудозатрат на монтаж сети внутренней канализации из чугунных и полипропиленовых труб. Расчет проведен для двух вариантов при монтаже сети внутренней канализации в одной типовой секции на 40 квартир на основе §9-1-3 и §9-1-4 ЕНиР «Сооружения систем теплоснабжения, водоснабжения, газоснабжения и канализации. Вып. 1. Санитарно-техническое оборудование



зданий и сооружений» и §Е1-19 и §Е1-22 ЕНиР «Внутрипостроечные транспортные работы» (табл. 1).

Расчеты проводились исходя из следующих данных:

- масса 1 п.м. чугунной трубы DN 50 — 5,8 кг, DN 110 — 13 кг;
- масса 1 п.м. полипропиленовой трубы DN 50 — 0,29 кг, а DN 110 — 0,99 кг.

Результаты приведенных расчетов (разница примерно в 4 раза!) подтверждаются более чем десятилетней практикой компании «ССМК-526» по монтажу сетей внутренней канализации как из чугунных труб, так и труб из полипропилена.

В последние месяцы на рынке появились сертифицированные противопожарные манжеты отечественного производства, гораздо более дешевые по сравнению с импортными. В табл. 2 в качестве примера приведено сравнение стоимости материалов для прокладки канализационных стояков на основании средних рыночных цен.

Обратим внимание, что в расчете не учтена стоимость материалов для заделки раструбов чугунных труб, которые не требуются для монтажа ПП-канализации.

Кроме того, сегодня масса объектов монтируется без применения противопожарных манжет, и в этом случае применение трубопроводов из полипропилена позволяет четырехкратно экономить на материале.

Таким образом сегодня рыночная стоимость материалов для ПП-канализации более чем на 25% меньше стоимости материалов для чугунной канализации. Учитывая это и факт снижения трудозатрат более чем в три раза, можно утверждать, что монтажная компания может выполнять радикально больший объем работ за то же время, и, соответственно, существенно увеличивать прибыль. □

Инженерная сантехника из Европы!

RENДСТРОЙ
Alurad
 bimetal radiators
 Максимальная теплоотдача
 Произведено в Италии
ГАРАНТИЯ 20 ЛЕТ!

www.rendstroy.ru 225-25-75

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 теплотетерь домов, для гидравлического расчета систем отопления, охлаждения, водоснабжения.

KAN Sp. z o.o. тел. +48 65 749 0200, e-mail: kan@kan.com.pl www.kan.com.pl
 Представительство фирмы KAN в России:
 100147 Москва, ул. Марксистская, 34 корп. 8, тел. +7 095 911 6854, +7 903 019 7322
 e-mail: moscow@kan.com.ru www.kan.com.ru

ООО «КАН-Терм»



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)

*С Новым 2006 годом!
Счастья, здоровья,
успеха и процветания!*



Москва (095) 956-47-65

Киров (8332) 58-07-48, 58-41-66, 58-04-23, 58-65-73



Домашние мини-системы обратного осмоса и нанофильтрации: анализ современных технологий

Мембранные обратноосмотические и нанофильтрационные установки позволяют одновременно избавляться от большинства загрязнений: жесткости, повышенного солесодержания, бактерий, вирусов, фтора, загрязнений антропогенного происхождения, в т.ч. и радионуклидов. Благодаря широкому ассортименту выпускаемых в настоящее время композитных мембран, а также разработанным методикам оптимизации качества очищенной воды, возможно получение на таких установках питьевой воды высокого качества с заранее заданными характеристиками.

Автор Алексей ПЕРВОВ, д.т.н., по материалам фирмы «Уотерлэб»

В наше время уже широко начинают применяться домашние очистители воды на основе низконапорного обратного осмоса, использующие давление воды в водопроводной сети и устанавливаемые непосредственно у места водоразбора — обычно на кухне под мойкой.

Несмотря на бесспорно высокую гарантированную степень очистки от различных видов загрязнений, такие схемы имеют ряд недостатков.

1. Прежде всего, использование в них высокоселективных обратноосмотических мембран для очистки водопроводной воды оспаривается как за рубежом, так и отечественными специалистами по гигиене питьевых вод, поскольку питьевая вода должна содержать необходимый минимум кальция, хлоридов, фторидов и т.д.

Для этой цели наиболее подходящими, на наш взгляд, являются нанофильтрационные мембраны, характеризующиеся невысокой селективностью (40–50%) по одновалентным ионам и вследствие этого не сильно изменяющие солевой состав очищенной воды, задерживая при этом высоко-

молекулярные органические вещества и ионы тяжелых металлов.

Как показывает анализ номенклатуры выпускаемых различными компаниями мини-систем очистки воды и рекламная литература фирм-изготовителей мембранных установок, домашние очистители воды укомплектовываются только обратноосмотическими мембранами двух типов: ацетатцеллюлозными и низконапорными композитными.

Это вызвано, по-видимому, тем, что санитарно-гигиенические службы за рубежом в основном рекомендуют потребителям обратноосмотические системы для очистки воды в случаях, когда в ней обнаружены нитраты и фториды (одновалентные ионы, слабо задерживаемые нанофильтрационными мембранами), а также стронций, мышьяк и др.

Для «исправления» этого недостатка — получения «слишком» сильно обессоленной воды — в установках после мембранного фильтра применяют специальные «солевые» патроны-минерализаторы для обогащения фильтрата солями: ионами кальция, магния, фтора и т.д.



2. Другим серьезным недостатком систем обратного осмоса является сложная многоступенчатая схема предварительной очистки воды в домашних системах обратного осмоса. Известно, что мембраны так же, как и другие фильтры, загрязняются всеми веществами, содержащимися в воде. Кальциевые соли, органические соединения, бактерии образуют осадки на мембранах и приводят к выходу их из строя. Ряд окислителей, например свободный хлор, находящийся в хлорированной водопроводной воде, «губят» мембраны, разрушая их селективный слой.

Поэтому домашние системы обратного осмоса содержат различные узлы предочистки в виде картриджей, «защитающих» мембраны, и напоминают «пирамиду» из фильтров. В первую очередь, патронный фильтр для очистки поступающей в обратноосмотический аппарат воды от взвешенных веществ (частиц окислы, глинистых частиц, коллоидов гидроокиси железа и т.д.).

Поскольку, как уже говорилось, мембраны «боятся» действия свободного хлора, то перед входом в мембранный аппарат используют картриджи с активным углем, сорбирующим хлор. Часто перед мембранным аппаратом используются два сорбционных картриджа с активным углем: один — для сорбции хлора, другой — для сорбции растворенных хлорорганических веществ, которые также могут осажаться на мембранах. Часто для удаления запаха (хлора и т.д.) из уже прошедшей через мембрану очищенной воды использу-

ют дополнительный картридж с сорбционной загрузкой.

И, наконец, на выходе чистой воды может использоваться уже упоминавшийся «солевой» патрон — минерализатор.

С одной стороны, такая шестиступенчатая схема установки, созданная по принципу «чем больше, тем лучше», должна «обезопасить» мембраны и способствовать надежной работе установки. С другой стороны, такая сложная технологическая схема не может не сказаться на проблемах эксплуатации установки.

Используемый на входе в установку патронный фильтр с размером пор 5 микрон сильно «тормозит» работу установки, поскольку очень быстро «забивается» взвешенными веществами. Если в воде московского водопровода относительно мало взвешенных веществ («ресурс» работы такого фильтра составляет 3–6

месяцев), то в загородных домах, где используется подземная вода с высоким содержанием железа, такой фильтр забивается гораздо чаще и приходится только и думать о его замене.

Необходимость в угольных сорбционных фильтрах также может быть подвергнута сомнению, поскольку большинство органических и хлорорганических соединений задерживается мембранами, при этом они достаточно «безопасны» для мембран.

Более того, угольные фильтры, как правило, являются «рассадником» бактерий — бактерии оседают в сорбционном фильтре и развиваются, «питаясь» органическими веществами, находящимися в воде, и при этом часто «выносятся» из фильтра.

Удивительно, но «опасаясь» наиболее распространенного вида осадка — карбоната ка-

льция, бездействие по предотвращению его образования в схемах домашних мембранных водоочистителей «игнорируется». Отсутствие в таких схемах мер по предотвращению образования кристаллических отложений карбоната кальция «укорачивает» срок службы мембранных аппаратов до 200–300 ч. Это приводит к необходимости частой замены мембран за счет покупателя. Такая «беспечность» производителей мембранных установок объясняется по-видимому тем, что в частных домах, где используются такие установки, обычно вся вода, поступающая в дом, проходит через умягчитель. Поэтому находящиеся в продаже установки представлены именно для такого случая. Об этом продавцы часто не догадываются, а в результате «страдает» покупатель.

Мы видим, что, с одной стороны, у домашних водоочистителей имеются явно лишние ступени, с другой стороны, важных элементов в схемах не хватает. Например, покупатель, приобретая мембранную пятиступенчатую установку для загородного дома, обычно предоставляет результаты химанализа воды. В нем обнаруживается повышенное содержание ионов жесткости, железа, фторидов. Для чего могут быть использованы угольные сорбционные картриджи, входящие в схему установки? Для удаления хлора и органики? В подземной воде их нет. Зато в подземной воде повышенное содержание ионов жесткости, что приводит к образованию в мембранных аппаратах осадков карбоната кальция и сокращает срок их службы. ▲



Стандартные виды комплектации для мембранных установок (1 — для подземной воды; 2 — для воды городского водопровода и подземных цветных вод северных регионов; 3 — с дополнительным картриджем для удаления запаха хлора)



Мембранные системы.
Очистка воды для квартиры, офиса, загородного дома, предприятия.

www.waterlab.ru

e-mail: waterlab@yandex.ru

Тел. (095) 766-76-44, тел. (095) 760-3836 служба сервиса.

Кроме того, описанные домашние очистители воды, основанные на методе обратного осмоса, обладают еще одним существенным недостатком, связанным со сбросом концентрата и неполным использованием воды. Для эффективного проведения процесса обессоливания воды необходимо поддерживать высокую скорость транзитного потока над мембраной. Для одного мембранного элемента соотношение расходов чистой воды и сбросного (транзитного) расхода составляет 1:5 или 1:10. Такое расходование питьевой воды не всегда допустимо.

В последние годы наметились новые тенденции в разработке мембранных систем очистки воды, которые требуют от специалистов пересмотра многих из устоявшихся представлений о процессе обратного осмоса. Прежде всего это касается химического состава воды, очищенной с помощью мембран.

Большое внимание уделяется разработке различных типов мембран, позволяющих для различных случаев состава исходной воды получить фильтрат с оптимальным полным составом. Задерживая органические соединения или фториды, важно сохранить в фильтрате определенные (с гигиенической точки зрения) концентрации ионов жесткости, бикарбонат-ионов и др.

Наличие в исходной воде веществ, образующих осадки на мембранах, не обязательно требует создания «многоступенчатых» схем предочистки. Ведутся разработки мембран с модифицированными поверхностями, «отторгающими» органические, коллоидные и бактериальные загрязнения, а также мембраны, стойкие к хлору, или «не боящиеся» образования на них осадков солей жесткости и др. Разработчики предлагаемой серии мембранных домашних водоочистителей пошли по принципиально новому пути.

Глубокое изучение процессов, происходящих в мембранных фильтрах, позволило создать простые системы, намного превосходящие существующие как по эффективности, так и по надежности, состоящие лишь из одного мембранного фильтра. Новая концепция установок состоит в правильном применении для каждого случая специально подобранных мембран, оптимально соответствующих составу исходной воды и стойких к любым видам загрязнений.

На рис. 1 показаны результаты ресурсных испытаний мембранных рулонных элементов с обратноосмотическими мембранами (типа ESPA-1 производства HYDRANAUTICS, США) и нанофильтрационными мембранами (типа ОПМН-К производства ЗАО «Владипор», г. Владимир), проводившихся в течение 1000 ч непрерывной работы на воде московского водопровода.

На рис. 1, а показано снижение производительности фильтрата, а на рис. 1, б — увеличение электропроводности фильтрата, соответствующее увеличению концентрации в фильтрате различных ионов, в т.ч. кальция, железа, фтора.

Как видно из рисунка, элементы с обратноосмотическими мембранами быстро теряют производительность вследствие образования в них осадка карбоната кальция. При этом ухудшается качество фильтрата: растут концентрации солей кальция, железа, органических веществ и т.д.

Аппарат с нанофильтрационными мембранами, как видно из рисунка, оказывается намного более «жизнеспособным» благодаря меньшей селективности, т.е. степени очистки по ионам жесткости. Для замедления скорости образования осадка карбоната кальция в аппаратах обратного осмоса используют ингибиторные патроны — картриджи со специальным полимером, ингиби-

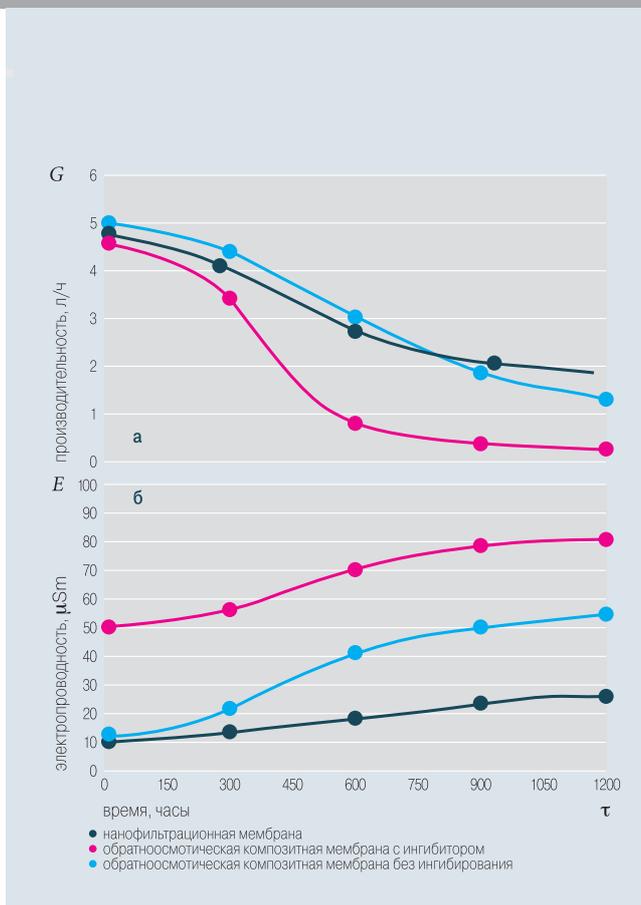


Рис. 1. Результаты ресурсных испытаний мембранных аппаратов типа 1812 на воде московского водопровода (а — снижение производительности со временем; б — увеличение электропроводности фильтрата: нанофильтрационная мембрана, обратноосмотическая композитная мембрана с ингибитором, обратноосмотическая композитная мембрана без ингибирования)

тором. Исходная вода проходит через картридж с ингибитором, который, медленно растворяясь, задерживает рост кристаллов карбоната кальция в мембранных аппаратах, продлевая тем самым срок службы мембран.

Объем ингибиторного патрона подбирается таким образом, чтобы мембранная система могла обеспечить потребителя качественной водой в течение года. Ресурсные испытания обратноосмотического аппарата с ингибиторным картриджем представлены на рис. 1.

Возьмем основные случаи применения установок и соответствующие им варианты технологических схем и комплектации установок.

Случай 1. Артезианская вода

Артезианская вода, как известно, характеризуется вы-

соким содержанием железа (горький привкус, красно-бурый осадок) и высокой жесткостью (накипь в чайнике, осадок при кипячении). Часто в подземной воде находят повышенное содержание фторидов, стронция, нитратов и т.д. Для очистки такой воды идеально подходят обратноосмотические мембраны, позволяющие снизить содержание всех перечисленных загрязнений в 10–20 раз.

Итак, схема установки простая: мембранный фильтр, а перед ним ингибиторный патрон — маленький картридж с ингибитором.

Бывают случаи, когда подземная вода имеет «тухлый» запах сероводорода. В этом случае используется дополнительный картридж с «окислительной» загрузкой, сорбирующий сероводород из уже прошедшей через мембрану воды. ▀

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, KAÜÇUK 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: firat@firat.com web site: <http://www.firat.com>

■ Состав исходной воды и воды, прошедшей через мембраны различных типов

Компоненты	Норм. данные СанПиН 2.1.4.1074-01	Вода категории высшего питьевого качества	Вода московского водопровода			Артезианская вода (Подмосковье)			Подземная вода Ханты-Мансийского района	
			Исх.	Фильтрат		Исх.	Фильтрат		Исх.	НФ
				НФ	ОО		НФ	ОО		
Жесткость, мг-экв/л	1,5–7,0	3–4	4,3	2,3	–	6,8	2,8	0,08	4,0	1,2
Ca, мг/л	–	2–3	3,25	1,0–1,6	0,04	4,9	–	0,05	16,3	–
Mg, мг/л	–	0–15	1,05	0,7	0,025	1,9	–	0,03	4,8	–
HCO ₃ ⁻ , мг/л	–	3–5	4,2	2,05	–	494	171	10,6	67,7	23,1
SO ₄ ²⁻ , мг/л	500	–	53,76	27,84	–	23,3	11	0,06	–	–
Cl ⁻ , мг/л	350	30,4	19,95	–	12,9	–	0,21	22,5	12,2	–
F ⁻ , мг/л	< 1,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Общее содержание, мг/л	1000	250–400	461,6	233,9	–	708	270	14,6	163	72
pH	6,0–9,0	7,5–8,0	7,42	7,16	–	7,81	7,70	6,10	7,70	7,10
Цветность, гс ⁻¹	20	–	15,7	7	–	–	–	–	80	15
Окисляемость перманганатная, мг-О ₃ /л	5,0	0,2–2,0	4,97	2,52	–	–	–	–	4,80	–
Fe _{общ.} , мг/л	0,3	0,05	0,05	–	–	2,00	–	0,02	2,48	0,2

Случай 2. Вода городского водопровода

Для воды из городского водопровода наиболее подходят нанофильтрационные мембраны, которые частично снижают жесткость и органический фон. Нанофильтрационные мембраны снижают растворенные соединения в 2–3 раза, при этом солевой состав воды мало меняется. Основное преимущество мембран — улучшение так называемых органолептических свойств воды, в основном органических и хлорорганических соединений, продуктов хлорирования водопроводной воды. Общий солевой состав очищенной воды меняется незначительно. Технологическая схема установки состоит из одного мембранного фильтра. Этот мембранный фильтр «не боится» жесткости, поэтому применения ингибиторного патрона не требуется. Поскольку водопроводная вода хлорируется, то для борьбы с запахом хлора используются патроны с активным углем. Однако можно смело сказать, что вредное влияние хлора заключается в образовании хлорорганических соединений, в т.ч. «летучих», обладающих запахом. Эти соединения задерживаются

мембраной. Однако в ряде случаев, когда в воде действительно содержится хлор-газ, возможна установка дополнительного картриджа с активным углем.

Случай 3. Вода с высоким содержанием органических веществ (с высокой цветностью) — Сургут, Тюмень, Архангельск, Петрозаводск

Обычно воды северных районов отличаются низким содержанием всех растворенных ионов, но при этом — ничем не удаляющийся цвет и железо. Для очистки таких вод и удаления «цветности» используются специальные мембраны, задерживающие органические соединения. Поверхность таких мембран модифицирована таким образом, чтобы быть стойкой к влиянию органических соединений. Ресурс работы таких мембран очень большой — более полутора лет.

Для «украшения» мембранных установок иногда используется бактерицидная лампа. Хотя мембрана обладает «бактерицидным» эффектом, ультрафиолетовая лампа служит гарантией стерильности воды даже после ее долгого хранения в баке-накопителе.

Составы исходной воды и воды, прошедшей через мембраны различных типов, представлены в табл. 1.

Эксплуатация и сервис мембранных установок

Обычно продавцы мембранных домашних водоочистителей говорят: мембранный фильтр служит год-два, предфильтры и пост-фильтры — шесть месяцев. По истечении этого срока картриджи заменяются. В реальности такая замена производится гораздо чаще. Таким образом, эксплуатация такой установки стоит достаточно дорого — до \$100 в год.

Обслуживание установок состоит в замене фильтров. Мембранный фильтр — «сердце» установки, служит год-полтора. Но выбрасывать его не нужно. Заросший осадком картридж нужно отмыть — растворить осадок с помощью специального раствора. Такая процедура проводится в сервисном центре. Ингибиторный патрон и сорбционный картридж заменяются вместе с мембранным фильтром.

Картриджи доочистки (для снижения запаха хлора или сероводорода) также рассчитаны на замену одновременно с заменой элемента.

Выводы:

Установки мембранной очистки очень эффективны для улучшения качества воды. На сегодняшний день это единственная технология, которая может надежно обеспечить потребителя гарантированно чистой и качественной водой. Однако далеко не все установки, находящиеся в продаже, могут быть эффективно использованы.

Во-первых, композитные обратноосмотические мембраны во многих случаях дают слишком высокую степень очистки по общему содержанию, что не одобряется отечественными гигиеническими стандартами. Во-вторых, как было показано выше, надежность работы таких мембран в большинстве случаев не обеспечивается надлежащим образом принятой технологической схемой, что ведет к частой замене картриджей.

Новая концепция мембранных установок заключается в применении специально адаптированных для каждого случая мембран, позволяющих добиться длительного срока их службы и наиболее оптимального состава очищенной воды. □

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

Триста пятьдесят лет назад архитектор дал указание посадить рощу деревьев, которые «можно будет использовать для замены потолочных балок, когда те прогниют». Эта цитата из труда антрополога Григорио Батесона, описывающего новый колледж в Оксфорде, демонстрирует один из методов рационального строительства. В рассказе Батесона, откуда взята цитата, речь идет о главном холле оксфордского университета, который был построен в 1600 г. При его строительстве использовались потолочные балки длиной 40 футов, шириной 2 фута (более 12 м в длину и 60 см в ширину). Около 100 лет тому назад обнаружили, что балки повреждены вследствие сухого гниения и требуют замены. Однако строителям не удалось найти прямых дубовых балок соответствующей длины. Один из преподавателей факультета предложил узнать у заведующего оксфордским лесничеством, нет ли в принадлежащих колледжу лесах деревьев такой высоты. В ответ на вопрос лесник ответил: «Мы ожидали такого вопроса. Архитектор, строящий это здание 350 лет назад, дал указание посадить рощу деревьев, которые можно будет использовать для замены потолочных балок, когда те прогниют». В завершение рассказа Батерсон отмечает: «Таким образом создается культура».

Авторы | Материал подготовлен Юлией ЗАХАРЕНКО-БЕРЕЗЯНСКОЙ

Инженерное оборудование зданий. Рациональное строительство LEED

Однако времена меняются и зачастую современных архитекторов, дизайнеров и инженеров мало интересует судьба здания после завершения строительства. Что же такое рациональное строительство, чем вызван общественный интерес и почему домовладельцы заинтересованы в инвестировании дополнительных средств в проект рационального здания? Методы рационального строительства имитируют процессы рециркуляции и очистки воды, воздуха, происходящие в биосфере Земли. Проект рационального водоснабжения и водоотведения здания будущего, кроме снижения риска возможного повреждения конструкции здания, призван также обеспечить охрану окружающей среды. Работа рациональной системы водоснабжения и канализации здания отражает принципы «зеленого» строительства. Иными словами, цель рационального строительства заключается в снижении негативного влияния инженерных систем здания как на окружающую среду, так и на человека. Мотивация заключается также в экономической выгоде строительства рациональных зданий, а именно



в снижении эксплуатационной стоимости экологически эффективных конструкций. В данной статье рассмотрены некоторые методы рационального строительства, разработанные Советом экологического строительства США (Green Building Council) и «Лидерами в области энергоэффективного и экологического проектирования» (Leadership in Energy and Environmental Design building, LEED) — движения, которое поддерживают и развивают

члены USGBC. LEED — сертификационная система оценки зданий по степени «экологической чистоты». Являясь не единственной методологией рационального строительства, система USGBC LEED, по мнению экспертов, призвана в основном повлиять на будущее проектирование, строительство и техническое обеспечение зданий. В статье также рассмотрены типы инженерных систем здания, отвечающие LEED-стандартам.

Процедура сертификации LEED

Сертифицированными проектами LEED считаются зарегистрировавшиеся и прошедшие аттестацию здания, которым была присвоена сертификация USGBC. Зарегистрированными на получение сертификации LEED считаются проекты, прошедшие регистрацию в USGBC и находящиеся в процессе рассмотрения. Оценочная (рейтинговая) система LEED включает пять разделов (см. табл.). Можно получить дополнительные 4 балла за инновационный подход в строительстве, что не попадает ни в одну из вышеприведенных категорий, а также один балл, если руководитель проекта — аккредитованный LEED-специалист.

В свою очередь каждый раздел делится на зачетные категории, а суммарный максимальный проходной балл составляет 69 баллов. Для сертификации здания необходимо набрать как минимум 26 баллов. Для получения серебряного сертификата необходимо набрать как минимум 33 балла, для золотого — 39, платинового — 52.

Экономические выгоды рационального строительства, кроме снижения эксплуатационных расходов, также отражаются в повышенной продуктивности работы сотрудников. Как показывает практика, вследствие неадекватной температуры, качества воздуха, акустики и освещения в помещении, продуктивность труда работников снижается. Например, по данным страховой компании West Bend Mutual Insurance Co., в 90-х гг. вследствие переезда фирмы в новое экологически эффективное здание площадью 150 тыс. кв. футов, получающее достаточное количество дневного света, с индивидуальными рабочими местами, близостью к природе и улучшенным освещением продуктивность предприятия увеличилась на 19%. Кроме того, плата за электроэнергию компании снизилась на 40%.

В целях поощрения развития рационального строительства в некоторых штатах и городах, например Массачусетс, Нью-Йорк, Пенсильвания, Чикаго, Лос-Анджелес, Портланд, Сан-Диего, Сан-Хосе, Сиэтл и др., «зеленым» зданиям правительство предоставляет налоговые льготы и гранты. Также в некоторых штатах к зданиям публичного назначения выдвигают официальные требования, а именно — получение сертификации LEED.

Как здания влияют на окружающую среду?

Например, в США на долю зданий приходится 62,2% от общей потребляемой энергии. Здания составляют более 36% крупнейших энергопотребителей США. На долю зданий приходится 30% выброшенных в атмосферу газов, вызывающих парниковый эффект. Около 136 млн т строительных отходов ежегодно генерируется в США (что приблизительно составляет 1,27 кг/чел в день). Здания потребляют около 12% питьевой воды США.

Источники: Министерство энергетики США, Агентство по защите окружающей среды (EPA), Институт Worldwatch.



В отличие от обычного, «зеленое» здание при перепродаже стоит дороже, т.к. здание со «здоровой» средой в помещениях легче сдать в аренду.

Получение сертификации предполагает выполнение следующих этапов:

- 1) Регистрация проекта в USGBC.** Для этого необходимо представить на рассмотрение подробную информацию о проекте, а также оплатить регистрационный взнос.
- 2) После регистрации** соискатель получает доступ к разным секциям веб-сайта USGBC, а также LEED-образцы и списки онлайн-проектов. В этом году появится возможность регистрации через интернет.
- 3) Далее соискатель** начинает оценивать свой проект в соответствии с зачетными категориями оценочной системы. Получение каждого балла требует подачи на рассмотрение в USGBC чертежей, документов и расчетов. Процесс сбора необходимых данных осуществляется на стадии проектирования и строительства и может длиться несколько месяцев или более.
- 4) По окончании процесса** оценки проект получает сертификат.

Основные оценочные категории в сфере водоснабжения и водоотведения здания

В данном сегменте оцениваются: материалы; технологии строительства; энергоэффективность инженерного оборудования зданий; канализационная система зданий; системы ливневой канализации; система питьевого водоснабжения. В частности, баллы присуждаются за использование экономичного сантехнического оборудования, материалов — продуктов переработки, сбор ливневых стоков, а также сниженное потребление питьевой воды.

Рациональные «зеленые» площадки

Согласно зачетной категории 6.1 в разделе «экологически рациональные площадки», объем стока ливневых вод не должен превышать установленную норму. Или, если свойственная площадке непроницаемость превышает 50%, необходимо выработать план управления ливневыми сточными водами, обеспечивающий 25% сокращение стока ливневых вод. Для этого следует использовать пористый цемент на крупном заполнителе, который по сравнению с обычным, увеличивает степень инфильтрации дождевых вод. В настоящий момент USGBC серьезно обеспокоен одним из наиболее негативных последствий урбанизации — застройкой «зеленых» территорий под стоянки и асфальтированные площадки. Изобилие ливневой воды в сочетании с непроницаемой поверхностью приводит к загрязнению ручьев и рек. В некоторых случаях комбинированная канализационная система бытовых и ливневых сточных вод не может справиться с большим объемом дождевой воды, в результате чего неочищенные бытовые стоки вместе с дождевыми сливаются в реки. ▴

■ Сертификация здания по LEED

Раздел	Баллы
Рациональные площадки	14
Эффективное использование водных ресурсов	5
Энергоэффективность	17
Материалы и ресурсы	13
Комфорт и качество воздуха в помещении	17
Суммарные баллы	64
Инновации и проектирование	5
Уровни сертификации LEED	
Сертифицированный проект	26–32
Серебряный сертификат	33–38
Золотой сертификат	39–51
Платиновый	52–69

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!



Способы снижения водопотребления здания, описанные ранее, являются недорогими методами, достижение которых не требует серьезной перепланировки системы водоснабжения и водоотведения здания. Однако проекты, претендующие на получение серебряного или золотого сертификата, должны использовать более сложные системы, изначально запроектированные и входящие в стартовую стоимость проекта здания. Согласно зачетной категории 2.0 в разделе «Эффективное использование водных ресурсов», за которую присваивается один балл, «Объем питьевой воды для канализации должен быть снижен как минимум на 50%, или необходимо осуществлять 100-процентную очистку сточных вод на территории здания». Одним из путей осуществления данного требования является сбор ливневых стоков и дальнейшее их использование в системах водоотведения здания. В этом случае ливневые стоки собираются в резервуары для хранения, из которых далее вода с помощью насосов доставляется в отдельную от основной распределительную систему, обслуживающую туалеты и других потребителей непитьевой воды. Хотя отдельную распределительную систему обязательно подключают к системе питьевого водоснабжения здания для резервного питания, она должна быть оснащена устройством, предотвращающим обратное течение воды, и тем самым защищающим систему питьевого водоснабжения от загрязнения. Установка такой системы требует согласования с сантехническими службами и службой здравоохранения.

Компостирующие биологические туалеты

Другим способом получения балла в зачетной категории 2.0 является использование биотуалетов, завоевывающих все большую популярность

благодаря низкому уровню водопотребления.

Принцип действия автономных туалетов заключается в следующем: Чистая вода из наполняемого бачка, который вместе с унитазом образует верхнюю двухкомпонентную часть туалета, смывает отходы в расположенный внизу герметичный приемный резервуар, где они подвергаются дезодорации и химической обработке септиком (биопрепарат). Нижняя часть отсоединяется от основной конструкции, после чего ее можно легко доставить к месту выброса отходов и аккуратно слить содержимое. По сравнению с распространенными химическими туалетами — туалетами действительно «био», в них не используется ни капли химических средств. Действуют они по принципу разделения твердых и жидких отходов. Жидкие фракции по отдельному шлангу сразу уходят в канализацию (если она есть), в дренаж или в накопитель. Твердые фракции и туалетная бумага остаются во внутреннем баке, где и высушиваются, заметно теряя при этом объем. Запахи уходят благодаря вытяжке; она потихоньку работает на протяжении всего времени эксплуатации туалета. При необходимости ее можно включить «на всю катушку», чтобы ускорить процесс проветривания. Подобные биотуалеты используются во многих странах мира. Главное их преимущество — отсутствие проблем, связанных с утилизацией химически активной жидкости, используемой в других биотуалетах.

Так как использование биотуалетов допустимо далеко не во всех проектах, они идеально подходят в местах, «оторванных» от централизованной канализации, и там, где существуют проблемы с водоснабжением. Использование компостных туалетов вполне оправдано также в природных парках или зонах, где компост

может использоваться для ландшафтного строительства.

Кроме вышеуказанных категорий, рейтинговая система LEED в разделе «Эффективное использование водных ресурсов» оценивает и другие аспекты, такие как энергосбережение, а также дизайн систем водоснабжения и водоотведения здания. Например, здание может получить баллы за использование сантехнического оборудования из переработанных материалов или системы ГВС с использованием солнечных коллекторов.

Подход к проектированию

«Зеленое» строительство подразумевает иной подход к проектированию зданий. Очень важной составляющей этого процесса является тесное сотрудничество и координация действий между инженерами проектировщиками, монтажниками, местными представителями власти и пользователями. Это очевидно демонстрируется на примере зачетных категорий «ирригация» и «управление ливневыми стоками», в которых инженеры-строители и проектировщики ландшафтного дизайнера пытаются заработать баллы. Однако для воплощения этого проекта они должны согласовать свои действия с инженерами-сантехниками, которые, в свою очередь, должны провести расчеты USGBS, необходимые для получения баллов. Что касается управления ливневыми стоками, то скапливаемая на крыше и на территории здания дождевая вода должна как можно быстрее быть отведена в канализацию. Организация мероприятий по отведению ливневых стоков обычно входит в обязанности инженера-сантехника. В традиционных системах водоснабжения и водоотведения здания ливневые стоки считаются «отходами», которые требуют немедленного удаления. В то же время питьевая вода, попадающая

в здание из системы городского водоснабжения и поступающая к потребителям через сложную распределительную систему, считается очень ценным ресурсом, который нужно экономить. Концепция «зеленого» строительства предполагает комплексный подход к проектированию здания, что позволяет определить возможные пути снижения расхода питьевой воды, например за счет утилизации ливневых стоков. Система рациональной ирригации прекрасно решает эту проблему. В результате удается достичь снижения как объема ливневых стоков, сбрасываемых в городскую канализационную систему, так и расхода питьевой воды здания. Следовательно, степень негативного воздействия здания на окружающую среду снижается, что, собственно, и является основной целью «зеленого» строительства. Кроме того, значительно снижаются расходы на водоснабжение здания. Также здание получает сертификацию LEED, что, в свою очередь, повышает его оценочную стоимость. Таким образом, как видно, немаловажным фактором в мотивации рационального строительства является денежный.

Проектировщики и строители центрального зала Оксфордского колледжа в 1600 г. предвидели замену потолочных балок через 300 лет и осуществили все необходимые приготовления. Современные архитекторы и проектировщики должны изменить традиционный подход к строительству, смотреть дальше стартовых затрат и, ориентируясь на технологии энергосбережения, объединить конструкцию здания и проектируемые системы таким образом, чтобы обеспечить легкую модификацию этих компонентов в течение срока жизни здания. □

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 : C , O_2 , CO/N_2 ,

диф. давление дымовых газов

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



Герметичность	OK
Конденсатоулов.	OK
Расход насоса	OK
Сенсор O_2	OK
Сенсор CO	OK

testo

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

Энергосберегающие технологии «Будерус»

Все большее значение в современном мире приобретают проблемы, связанные с уменьшением запасов невозобновляемых источников тепла и, соответственно, их непрерывным и значительным удорожанием. Сегодня очень перспективны и востребованы альтернативные источники энергии, именно они играют ведущую роль в динамике отопительного рынка. По прогнозам специалистов, доля отопительного оборудования на альтернативных технологиях будет неуклонно увеличиваться, замещая использование традиционных энергоресурсов. В этом направлении развивается и мировой лидер в области теплотехники — компания «Будерус». На сегодняшний день производственная программа «Будерус» включает самые современные и перспективные тепло- и электрогенераторы на базе альтернативных источников энергии.

Конденсационные котлы

Наибольшее распространение получили теплогенераторы с использованием теплоты конденсации водяных паров из отходящих газов. Например, в Нидерландах уже сегодня доля конденсационной техники превышает 97%. Эта технология известна относительно давно, но лишь в последние годы ее развитие получило столь значительный импульс в связи с резким увеличением стоимости нефти и природного газа на мировых рынках. «Будерус» производит следующие теплогенераторы с использованием теплоты конденсации:

- настенные газовые конденсационные котлы **Logamax plus GB162** тепловой мощностью от 2,7 до 100 кВт;
- напольные жидкотопливные конденсационные котлы **Logano plus GB135** и **Logano plus GB225** мощностью от 18 до 85 кВт;
- традиционные напольные котлы для сжигания газа/дизельного топлива, оборудованные конденсационным экономайзером **Logano plus SB315 / SB615 / SB735 / SB825L**, мощностью 50–19 200 кВт.

Настенные газовые конденсационные котлы серии Logamax plus используются в основном для теплоснабжения частных квартир и домов. Однако, развивая эту технологию, компании «Будерус» впервые в мире удалось довести мощность настенного котла до 100 кВт. При этом размер котла остался традиционным.



■ Buderus Logamax plus GB1562

Его презентация состоялась на выставке ISH-2005 во Франкфурте-на-Майне. Таким образом «Будерус» открыл новые возможности коммерческого и промышленного использования данной технологии, объединив на одной раме четыре котла по 100 кВт в каскад и получив выработку 400 кВт тепла на площади всего в 1 м²!

Напольные жидкотопливные конденсационные котлы серии Logano применяются для теплоснабжения индивидуальных домов. Технология использования дополнительного тепла конденсации в жидкотопливных котлах получила значительное распространение в последнее время. Цена дизельного топлива неуклонно растет и при средней стоимости одного литра в Европе около 60 центов окупаемость замены традиционного жидкотопливного котла на конденсационный составляет не более пяти лет. Актуальна эта проблема и в России, где стоимость

одного литра дизельного топлива уже достигла 50 центов. Третье направление развития конденсационной техники, связанное с переоборудованием традиционных котлов «Будерус» серии **Logano** и **Logano plus** конденсационными экономайзерами, характерно для коммерческого и промышленного применения.



■ Котел Buderus SB 325 plus 4F

Когенерационные установки

Уже много лет в мире применяются когенерационные установки для параллельной выработки тепла и электричества. Эта тема стала особенно актуальной в связи с прошлогодним аварийным отключением электроснабжения сразу в нескольких регионах. Аварии на электрических подстанциях показали уязвимость российских потребителей электроэнергии. Оборудование и все компоненты системы сильно изношены, т.к. были установлены еще в советское время. За послед-

ние два года резко возрос интерес потребителей к **блочным теплоэлектростанциям** (блок-ТЭС) «Будерус» серии **Loganova**. Такие блок-ТЭС позволяют не только максимально эффективно использовать природный газ, но и полностью защитить пользователя от проблем централизованных сетей тепло- и электроснабжения.

«Будерус» производит **блочные теплоэлектростанции** электрической мощностью от 50 до 383 кВт (тепловая мощность модуля от 80 до 520 кВт). Особенность блок-ТЭС «Будерус» — комплектность поставки, т.е. блок-ТЭС поставляется в виде предварительно собранного на заводе и готового к эксплуатации модуля. Таким образом, исключаются ошибки при проектировании и монтаже, и само время монтажа оборудования сокращается до считанных дней.

Теплогенераторы на основе солнечных батарей

К уже традиционным можно отнести теплогенераторы на основе солнечных батарей. Такие установки широко применяются в южных регионах, где интенсивность и продолжительность солнечного излучения значительные. Однако и в средней полосе России при помощи солнечных батарей возможно покрывать значительную часть (до 60%) расхода энергии на нагрев воды для ГВС или на поддержание системы отопления. «Будерус» производит **солнечные коллекторы серии Logasol** на своем заводе в г. Ветринген (Германия). □

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 №8/2005 нашего журнала была опубликована статья об автоматических котлах пульсирующего горения. За прошедшие с момента выхода журнала четыре месяца в редакцию неоднократно звонили, чтобы узнать об этих котлах подробнее, и мы решили еще раз вернуться к этой теме. О принципиально новой технологии выработки тепла рассказывает генеральный директор ФГУП «КРЭМЗ» Николай Васильевич ВИНЮКОВ.

Котлы пульсирующего горения — эффективный и безопасный способ отопления и ГВС



Котел ПВ-400

■ ■ ■ Николай Васильевич, расскажите вкратце о том, что такое автоматические котлы пульсирующего горения, как осуществляется их обслуживание, каков срок службы?

Н.В.: Кимовским радиоэлектромеханическим заводом освоено серийное производство новых автоматических газовых котлов пульсирующего горения мощностью 100 и 400 кВт. Новизна котлов заключается в принципе их работы, основанном на периодическом объемном (бесфакельном) сжигании газообразного топлива, поэтому в котле горелочное устройство отсутствует, выхлоп осуществляется под давлением без дымохода и без использования самотяги дымовой трубы. Котлы марки ПВ обладают высоким уровнем пассивной безопасности из-за малого объема, заполнения газозвдушной смесью и высокой прочности оболочек. «Пассивная безопасность» в газовом хозяйстве означает, что единица газоиспользующего оборудования сконструирована и изготовлена с обязательными последующими испытаниями таким образом, что при выходе из строя любых элементов автоматики исключается травмирование людей и/или значительный материальный ущерб от «хлопка» газозвдушной смеси. Работа в старт-стопном режиме дает заметную экономию

топлива. Малые габариты позволяют размещать котлы в небольших помещениях, передвижных модулях. Котлы проходят испытания в лаборатории-котельной в режиме реальной работы, поэтому сроки монтажа и ввода в строй сводятся к минимуму.

Котлы рассчитаны на эффективную работу в течение не менее 15 лет. Используемая принципиально новая технология выработки тепла, достигнутые технические характеристики (КПД — 93–95%, электропотребление — не более 110 Вт при запуске, низкий уровень эмиссии угарного газа и оксидов азота) позволяют утверждать, что котлы пульсирующего горения являются одним из наиболее эффективных и безопасных средств решения задачи отопления и горячего водоснабжения.

■ ■ ■ Назначение котлов, область их применения. Обоснования необходимости их использования в ЖКХ.

Н.В.: Реформа ЖКХ высветила многие проблемы, но самой сложной и экономически затратной оказалось отопление. По разным оценкам специалистов, 25–35% всех энергоресурсов России тратится на отопление. Около половины объектов и инженерных сетей требует замены, не менее 15% находятся в аварийном состоянии. На каждые 100 км тепловых



Н.В. ВИНЮКОВ

сетей ежегодно регистрируется в среднем 70 повреждений. Потери в тепловых сооружениях и сетях достигают 30%. На многих отопительных котельных установлено малоэффективное оборудование, применяются устаревшие технологии, имеют место большие потери тепла при транспортировке теплоносителя и отсутствии контроля над его использованием потребителями. В Европе, например, считается, что протяженность тепловых сетей рентабельна на расстоянии не более 1 км. При ее увеличении расходы на тепловые сети возрастают многократно.

В настоящее время повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов проводится по следующим направлениям:

- перевод котельных на более дешевое топливо — газ;
- ликвидация нерентабельных котельных, КПД которых,

как правило, не превышает 50% с переводом потребителей на индивидуальное теплоснабжение;

- децентрализация теплоснабжения в экономически оправданных случаях;
- модернизация котельных с использованием современных научных-технических достижений.

Изменения в промышленности, сельском хозяйстве и сфере обслуживания, повлекшие за собой возникновение большого количества малых предприятий, и рационализация теплоэнергетики средних предприятий обусловили многократное увеличение количества автономных отопительных установок. Эти установки дают независимость от монополистов и различных аварий тепловых сетей, обеспечивают отсутствие потерь тепла и давления за счет того, что носителю тепловой энергии не приходится проходить долгий путь по теплотрассе. Современные автономные системы отопления надежны, не требуют постоянного присутствия операторов и оснащены выводом аварийной сигнализации на диспетчерский пункт. Система автоматизации обеспечивает пуск котлов «от кнопки» и поддержание заданной температуры сетевой воды и воды на ГВС, включает все необходимые защиты и аварийную сигнализацию. Стоимость производства тепла

в два-три раза ниже, чем при централизованном теплоснабжении, эксплуатационные расходы ниже на 75%. Подача тепла автоматически регулируется. Обслуживание установки не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала и сводится, в сущности, к запуску котельной в начале отопительного сезона и профилактическим работам по его окончанию. Отопительный сезон, кстати, можно начинать раньше, а заканчивать позже традиционных сроков, повышая комфортность. Установка погодозависимой автоматики управления позволяет существенно экономить топливо, снижая затраты на эксплуатацию.

Котлы марки ПВ, выпускаемые ФГУП «КРЭМЗ», предназначены для отопления зданий и сооружений по закрытой схеме. Используемая технология выработки тепла, достигнутые технические характеристики позволяют утверждать, что котлы пульсирующего горения являются одним из наиболее эффективных и безопасных средств решения задачи отопления.

■ ■ ■ Где эксплуатируются автоматические котлы пульсирующего горения? Кто их покупатели?

Н.В.: Котлы производства КРЭМЗ эксплуатируются во многих регионах России,

в т.ч. в Тульской, Рязанской, Вологодской, Нижегородской, Московской, Смоленской и других областях. Окупаемость котлов ПВ — полтора-два года. Имеются положительные отзывы от эксплуатирующих организаций: ООО «Строительная керамика», г. Таруса Калужской области, ООО «Стимул», г. Сокол Вологодской области, «Мосэнергостроя» и др. Благодаря качественной работе котлов значительно расширился круг потенциальных потребителей и увеличилось количество заключаемых договоров. Основными покупателями являются малые и средние частные предприятия, акционерные общества. В системе ЖКХ из-за консервативности руководителей они используются мало, хотя если судить по примеру Тульской области, котлы ПВ хорошо зарекомендовали себя для автономного отопления школ, больниц, административных зданий и т.п.

■ ■ ■ Что Вы можете сказать о рынке котлов ПГ в целом? Отличаются ли друг от друга котлы ПГ разных производителей?

Н.В.: Проектирование новых топочных устройств и теплообменных аппаратов в смысле улучшения стоимостных и весогабаритных характеристик достигло стадии насыщения, а радикальное повы-

шение экологических показателей крайне затруднено и сопровождается значительным удорожанием. Долгие годы в мире уделялось мало внимания энергоэффективности и экологичности тепловых оборудования, а в нашей стране развитию ПГ препятствовала «гигантомания» в энергетике. Существенный прогресс в изучении закономерностей теплотехники стационарных процессов имел место в первой половине XX века, а всплеск интереса к ПГ приходится на 1980–1990-е годы с развитием «малой» энергетики. В последние годы технические достижения в области исследования ПГ весьма значительны. Однако до сих пор в мире насчитывается не более нескольких десятков видов серийно выпускаемого ПГ-оборудования, а в стоимостном выражении оно занимает менее 1% рынка.

Помимо котлов марки ПВ, выпускаемых ФГУП «КРЭМЗ», на российском рынке котлы пульсирующего горения представлены фирмой FULTON (США), которые эксплуатируются в России с 1995 года, и недавно вышедшей на наш рынок фирмой AUER (Франция). Все вышеназванные котлы по принципу горения не отличаются друг от друга. Разница состоит в конструктивных особенностях и частоте

пульсации. Котлы ПВ отличаются от импортных образцов значительно меньшей стоимостью, но по качеству им не уступают.

■ ■ ■ Приведите какие-либо примеры эксплуатации котлов ПГ. Что нового на этом рынке, каковы его перспективы?

Н.В.: С 2001 года на ФГУП «КРЭМЗ» было выпущено несколько сотен котлов мощностью 100 и 400 кВт, проведена их модернизация. Специалистами завода разработан и внедрен в производство новый блок управления БАК взамен применявшегося покупного, применена новая конструкция пульсирующего клапана, которая заметно увеличила срок службы котла. На основе котлов пульсирующего горения изготавливаются транспортабельные мини-котельные достаточно малых размеров и планируется производство мини-теплоэлектростанций и теплогенерирующих установок. В следующем году планируется выпуск котлов мощностью до 1 МВт и расширение производства котлов ПВ-100, ПВ-400 в связи с увеличением спроса. Предприятие располагает производственно-технологическими возможностями для изготовления деталей, узлов и готовых изделий в области механообработки, агрегатной сборки (включая электромонтаж) и др. □

КОТЛЫ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ГОРЕНИЯ

работа основана на принципе периодического объемного сжигания топлива
отсутствие горелки и дымохода

КПД – 93-95%

ФГУП «КРЭМЗ»

(48735) 5-42-94

www.kremz.rosprom.org

www.nortech.ru		
Auer Gianola	“ПУЛЬСАТОР”	NORTECH
газовый котел пульсирующего горения - умное тепло для Вашего дома		
Мощность 20, 32, 40 кВт	E-mail: pulsator@list.ru	http://www.NORTECH.ru/products/auer/pulsatoire
		Москва (495) 980-53-16

Новый бренд настенных отопительных котлов — DAEWOO

«Группа Апрель» открыла в этом сезоне новое направление поставок — отопление, в котором представила настенные отопительные котлы DAEWOO. О продвижении этого оборудования на российском рынке мы беседуем с президентом «Группы Апрель» Алексеем Леонидовичем ТОРОПОВЫМ.

■ ■ ■ «Группа Апрель» известна как компания-поставщик оборудования для водоснабжения. С чем связан ввод нового направления — техники для отопления?

А.Л.: Нашей компаний уже 11 лет. За это время сформировалась устойчивая сеть реализации на всей территории России. Специализация большинства наших дилеров более широкая: они занимаются не только водоснабжением, но и всей тематикой инженерного оборудования, поэтому расширение ассортимента или даже появление нового направления не представляет сложности с точки зрения организации продаж.

А.Л.: Настенные газовые котлы DAEWOO предназначены для отопления и ГВС квартир и коттеджей площадью до 350 м². Конструкция с закрытой камерой сгорания допускает их установку в нежилых помещениях, например, на кухнях и в ванных комнатах. Выгодное отличие котлов DAEWOO — компактные размеры, современный дизайн и простота управления: настройка режимов отопления и ГВС производится при помощи выносного электронного блока с удалением до 50 м, а электронный термостат предоставляет возможность регулирования температуры теплоносителя или воздуха в помещении. Наличие трех уровней установки температуры горячей воды позволяет оптимизировать мощность режима ГВС котла. Микропроцессорная система управления MICOM (TOSHIBA Corporation, Япония) пропорционально регулирует подачу газа, обеспечивая его полное сгорание. В непрерывном режиме работы система управления обеспечивает плавный выход на заданный режим, постепенно снижая мощность горелки при приближении к установленной температуре. По уровню безопасности котлы DAEWOO не уступают современным разработкам ведущих европейских производителей — об этом можно судить по следующим характеристикам: повышенная огнеупорность и герметичность корпуса, тройная защита от перегрева, защитные механизмы от закипания воды, затухания пламени, замерзания, залипания ротора циркуляционного насоса, датчик утечки газа, система перезапуска котла. Возможна перенастройка котла для работы на сжиженном газе. О конструктивных особенностях DAEWOO Gas Boiler. Основной теплообменник подключается при помощи армированных патрубков из EPDM, что «отсекает» передачу системе отопления шума от горения и движения газов сквозь основной теплообменник.

Переключение режимов отопления и ГВС осуществляется запатентованной DAEWOO системой шарика-переключателя в двухходовом циркуляционном насосе, что позволило исключить традиционный трехходовой клапан.

■ ■ ■ Выбор в пользу нового бренда часто грозит проблемами сервисного обслуживания, отсутствием сертификационных документов, какова ситуация с котлами DAEWOO?

А.Л.: Компания DAEWOO Gas Boiler самостоятельно получила Гигиеническое заключение и разрешение Госгортехнадзора. На базе нашей компании представители DAEWOO Gas Boiler два раза в год проводят обучение российских специалистов, и мы выдаем сертификат, дающий право на ремонт, монтаж и обслуживание оборудования. Через сайт www.aprilgroup.ru наши официальные дилеры получают оперативные консультации. На складе в Москве есть все запасные части и комплектующие.

■ ■ ■ Есть ли опыт эксплуатации котлов DAEWOO в России?

А.Л.: Да, их установлено уже более 400, первые — в сентябре 2004 года. Конечно, делать выводы еще рано, но сегодня рекламаций нет. Главная гарантия — желание компании DAEWOO Gas Boiler работать в России. Если она будет поставлять продукцию плохого качества, то реакция будет отрицательной и рынок для них закроется. Хочу отметить, что в течение полутора лет котлы DAEWOO продавались на Украине, где условия эксплуатации схожи с российскими, и на основании замечаний украинской компании конструкция доработана заводом-изготовителем. Последние поставки — это адаптированные к нашим условиям котлы.

■ ■ ■ В начале беседы Вы говорили о конкурентных преимуществах. Коротко сформулируйте главные.

А.Л.: DAEWOO Gas Boiler — надежные современные газовые настенные котлы. При этом главное конкурентное преимущество — существенно более низкая цена среди оборудования подобного класса. □



■ ■ ■ Настенные котлы DAEWOO в России известны мало. С чем связан Ваш выбор в пользу этого бренда?

А.Л.: Когда мы объявили о своем желании расширить ассортимент отопительной техники, несколько известных европейских компаний

представили свои предложения, в том числе с эксклюзивным брендом. Однако все они, на наш взгляд, были лишены конкурентных преимуществ. Мы пошли другим путем: посетили выставки в Японии, Китае, Южной Корее, Италии, изучили практически все мировые марки настенных котлов в среднеценовой категории, разработали таблицу конкурентности и определили победителя — DAEWOO Gas Boiler, официальным представителем которой с лета 2005 года мы и являемся.

■ ■ ■ Расскажите, пожалуйста, более подробно об этих котлах.

Алюминиевые радиаторы

Calidor Super

Проверено временем



Радиаторы **Calidor Super** изготавливаются концерном **Fondital** (Италия), крупнейшим в мире производителем алюминиевых радиаторов. Эта модель разработана специально для России и стран СНГ и полностью адаптирована к отечественным условиям эксплуатации. Основные отличия — усиленная конструкция с большим запасом прочности и увеличенное проходное сечение канала секции.

Алюминиевые радиаторы производства **Fondital** поставляются на отечественный рынок уже 12 лет. За это время они зарекомендовали себя как крайне надежные приборы, бесперебойно работающие на тысячах объектах. Качество и элегантный дизайн, подкрепленные 10-летней гарантией, сделали модель **Calidor Super** самым популярным алюминиевым радиатором на рынке.

Эксклюзивный поставщик радиаторов **Calidor Super** в России, странах СНГ и Балтии:



ТЕПЛО
IMPORT
ГРУППА КОМПАНИЙ

Центральный офис:

Тел. (095) 995 5110, факс (095) 995 5205

E-mail: opt@teploimport.ru

www.teploimport.ru

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия: Москва: (095) 995 5110
Санкт-Петербург: (812) 271 6118
Волгоград: (8442) 930 905
Екатеринбург: (343) 339 9943
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

К вопросу выбора радиаторов для систем водяного отопления

На российском рынке сегодня множество различных видов нагревательных приборов для систем водяного отопления жилых домов и объектов соцкультбыта как зарубежного [1], так и отечественного [2] производства. Они различны по конструктивному исполнению, теплотехническим показателям и, естественно, стоимости, что затрудняет выбор наиболее подходящего для конкретных условий варианта. В такой ситуации назрела необходимость в выработке таких подходов, которые позволяли бы учитывать не только многочисленные характеристики помещений, для которых подбираются радиаторы, но и всевозможные показатели самих нагревательных приборов.

Авторы А.А. ОТСТАВНОВ, к.т.н., ведущий научный сотрудник ГУП «НИИ Мосстрой», почетный строитель Москвы, В.А. ХАРЬКИН, к.т.н., генеральный директор ООО «Прогресс» (Москва), лауреат премии Правительства Российской Федерации, академик Академии жилищно-коммунального хозяйства, В.А. ОРЛОВ, к.т.н., профессор МГСУ, академик Академии жилищно-коммунального хозяйства, В.С. Ионон, исполнительный директор НП «Национальный центр меди»

До сих пор их выбор основывался в основном на каком-либо одном или нескольких, взятых произвольно, по мнению проектировщика основных, показателях, приводимых производителями того или иного радиатора. Наиболее часто приводится пять-шесть показателей. Например, в инструкции к биметаллическому радиатору «Сантехпром-БМ» указаны:

- максимальное рабочее избыточное давление — 1,6 МПа, испытательное давление — не менее 2,4 МПа;
- температура теплоносителя — до 130°C;
- глубина — 100 мм;
- номинальный тепловой поток секции в эксплуатационном режиме (в зависимости от марки) — для одной секции РБС 500 — 195 Вт;
- срок службы — не менее 25 лет;
- цена без НДС и с НДС (в зависимости от марки и с учетом количества секций) — для трехсекционного РБС 500 — 953,72 (без НДС) и 1125,38 руб. (с НДС) и для четырех-пятнадцатисекционных — 4768,61 (без НДС) и 5626,96 руб. (с НДС).

Однако, среди перечисленного не учитываются другие, не менее важные, показатели нагревательных приборов.

Например, тот же радиатор «Сантехпром-БМ» может поставляться с предварительно установленной арматурой различного назначения. Нагреватель-

ный прибор может быть нестандартной формы, например, дугообразной (рис. 1).

Совершенно естественно, когда с учетом объемно-планировочного решения какого-либо помещения выбирается дугообразный нагревательный прибор либо, по желанию заказчика, радиатор с определенной фактурой, например, деревом (модель Knockonwood, JAGA, Бельгия) [1] или прибор малой тепловой инерционности. К таким можно отнести нагревательные приборы, производимые JAGA по технологии Low-H₂O — они значительно быстрее других создают в отапливаемых помещениях комфортную температуру (рис. 2). Очевидно, что при выборе нагревательных приборов недостаточно руководствоваться только габаритами, теплоотдачей, ценой и/или их дизайном. Это многофакторная задача, которая должна решаться на основе соответствующего подхода.

К сожалению, методики «оптимального выбора» для комплексного сопоставления между собой многочисленных параметров, характеризующих нагревательные приборы, до сих пор нет.

В этой статье авторами предложен метод выбора оптимальных нагревательных приборов с учетом конкретных условий систем водяного отопления проектируемых зданий.

Методикой предусмотрено [3, 4] выделение и качественно-количественное

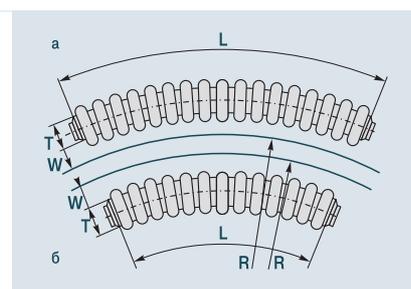


Рис. 1. Стальные трубчатые полукруглые радиаторы для установки на стене (а — выпуклый; б — вогнутый; L — длина; R — радиус кривизны; T — ширина; W — расстояние радиатора от стенки)

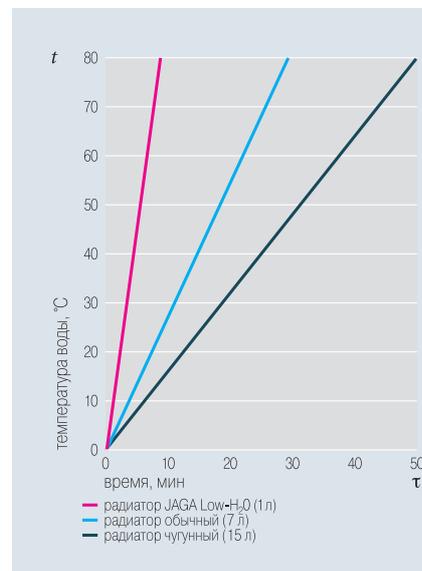


Рис. 2. Время нагрева радиаторов различных видов



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 Интернешнл"
Россия, 107078, Москва, а/я 173
Тел./факс: (095) 101 4621, 782 1013 (многоканальные)
E-mail: ecwatech@sibico.com
www.ecwatech.ru



определение приоритетного базового или основного фактора Φ_0 , а также ряда второстепенных факторов Φ_{ki} , так или иначе оказывающих влияние на основной фактор и друг на друга.

В качестве основного фактора приняты интегрированный показатель, свя-

занный с функциональной задачей отопления, — поддержанием комфортных условий в помещении в течение расчетного срока эксплуатации системы водяного отопления, в целом по всему зданию. Параметры устанавливаются в результате совместного проведения теп-

лотехнических и гидравлических расчетов (согласно действующих норм) с использованием соответствующих подходов [5] и, разумеется, с учетом пожеланий заказчика.

На данном этапе разработки методики нами выделено 11 объективных внешних факторов влияния на выбор оптимальных нагревательных приборов:

■ Матрица инцидентов A

табл. 1

	Φ_0	Φ_{k2}	Φ_{k3}	Φ_{k4}	Φ_{k5}	Φ_{k6}	Φ_{k7}	Φ_{k8}	Φ_{k9}	Φ_{k10}	Φ_{k11}	Φ_{k12}
Φ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φ_{k2}	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Φ_{k3}	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Φ_{k4}	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Φ_{k5}	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Φ_{k6}	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Φ_{k7}	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Φ_{k8}	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Φ_{k9}	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Φ_{k10}	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Φ_{k11}	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
Φ_{k12}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

■ Результирующая матрица S

табл. 2

	Φ_0	Φ_{k2}	Φ_{k3}	Φ_{k4}	Φ_{k5}	Φ_{k6}	Φ_{k7}	Φ_{k8}	Φ_{k9}	Φ_{k10}	Φ_{k11}	Φ_{k12}	вес	ранг, r_i
Φ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
Φ_{k2}	14	0	4	3	7	4	4	5	0	0	0	0	41	r_2
Φ_{k3}	11	0	1	3	4	6	5	2	0	0	0	0	32	r_4
Φ_{k4}	6	0	1	0	5	0	2	2	0	0	0	0	16	r_{10}
Φ_{k5}	10	0	5	2	2	3	1	7	0	0	0	0	30	r_6
Φ_{k6}	11	0	1	1	8	2	5	3	0	0	0	0	31	r_5
Φ_{k7}	10	0	3	1	6	1	2	6	0	0	0	0	29	r_7
Φ_{k8}	9	0	1	4	2	6	3	1	0	0	0	0	26	r_8
Φ_{k9}	5	0	2	1	1	1	0	4	0	0	0	0	14	r_{11}
Φ_{k10}	13	0	5	4	3	5	2	7	0	0	0	0	39	r_3
Φ_{k11}	27	0	7	6	12	7	8	12	1	1	0	0	81	r_1
Φ_{k12}	6	0	2	1	4	0	2	3	0	1	0	0	19	r_9

■ Диапазоны балльности объективных внешних факторов

табл. 3

Y_i	Внешние факторы	Баллы
Y_1	Теплоотдача нагревательного прибора	8100–4101
Y_2	Стоимость нагревательного прибора	4100–3901
Y_3	Качество теплоносителя	3900–3201
Y_4	Расчетное рабочее давление	3200–3101
Y_5	Срок службы нагревательных приборов	3100–3001
Y_6	Допускаемая температура теплоносителя	3000–2901
Y_7	Допускаемая схема теплоснабжения	2900–2601
Y_8	Дизайн нагревательного прибора	2600–1901
Y_9	Тепловая инерционность нагревательного прибора	1900–1601
Y_{10}	Масса нагревательного прибора	1600–1401
Y_{11}	Ремонтопригодность нагревательного прибора	1400–1

- стоимость нагревательного прибора (удельную, отнесенную к стоимости 1 м² нагревающей поверхности или к стоимости 1 кВт выделяемого тепла) — Φ_{k2} ;
- расчетное рабочее давление — Φ_{k3} ;
- масса нагревательного прибора (отнесенная к его теплоотдаче) — Φ_{k4} ;
- допускаемая температура теплоносителя — Φ_{k5} ;
- срок службы нагревательного прибора — Φ_{k6} ;
- предпочтительная схема теплоснабжения (открытая или закрытая) — Φ_{k7} ;
- дизайн нагревательного прибора — Φ_{k8} ;
- ремонтпригодность нагревательного прибора — Φ_{k9} ;
- требуемое качество теплоносителя — Φ_{k10} ;
- теплоотдача нагревательного прибора — Φ_{k11} ;
- тепловая инерционность нагревательного прибора — Φ_{k12} .

Многие факторы перекликаются между собой и вычленив их возможно с определенными допущениями. Естественно, объективных внешних факторов может быть выделено, в зависимости от конкретных условий, как больше, так и меньше 11.

После оптимизации следует оценивать влияние каждого принятого допущения на общий вывод, в соответствии с которым был выбран тот или иной вид нагревательных приборов.

Составление семантической и математической моделей и алгоритма решения задачи определения «оптимального» вида нагревательного прибора включает три этапа:

- составление общей структурной схемы связи основного фактора и 11 объективных внешних факторов в виде орграфа [6] (рис. 3);
- определение связей факторов (направление стрелки указывает на приоритетный фактор, для конкретного случая они могут отличаться от принятых на рис. 3); ▴



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

□ распределение факторов на основе множества сочленений с алгебраической записью в виде матриц инцидентий [7] A_i всех возможных сочленений (табл. 1).

В этой матрице на основе установленных связей (рис. 3) каждому из 12 факторов (элементы матрицы A) присвоены «0» (отсутствии доминирования) либо «1» (доминирование одного фактора над другим). Численно степень доминирования факторов (т.е. значимость одного фактора по отношению к другому) определяется весом строки, равным сумме ее элементов.

Для расширения диапазона численных значений, а также исключения одинакового веса строк, матрица инцидентий A преобразуется в матрицу S (табл. 2):

$$S = A + A^2 + A^4. \quad (1)$$

Данная операция производится с помощью специальных компьютерных программ, например, Matriza [3].

Для каждого элемента (внешнего фактора) результирующей матрицы S определяется вес строк, g_i , в баллах. Это количество баллов рассматривается как верхний предел изменения соответствующего фактора. Нижним пределом изменения фактора будет верхний предел (значение) нижеследующего по весу фактора плюс один балл.

Из табл. 2 следует, что наивысший вес имеет фактор Φ_{k11} (g_1) — тепловая мощность нагревательного прибора (81 балл); второй по весу фактор Φ_{k2} (g_2) — стоимость нагревательных приборов (41 балл), третий — фактор Φ_{k10} (g_3) — требуемое качество теплоносителя (39 баллов) и т.д. Фактор Φ_{k9} (g_{11}) — ремонтно-пригодность нагревательного прибора — имеет наименьший балл 14.

Для удобства пользования диапазон численных значений между предыдущим и последующим факторами расширяется путем замены:

$$100g_i = Y_i. \quad (2)$$

Каждому внешнему фактору с учетом балльности присваивается уровень значимости Y_i в замкнутой системе с установленным диапазоном изменения количества баллов (табл. 3).

Каждый уровень Y_i подразделяется на подуровни y_{i-j} (табл. 4).

Данная методика реализуется путем составления паспортов (табл. 5 и 6) на каждый вид конкурирующих между собой нагревательных приборов для проектируемой системы водяного отопления какого-либо здания. ▀

■ Подразделение уровней Y_i на подуровни y_{i-j}

табл. 4

Y_i	y_{i-j}	Характеристика подуровней	Баллы
Y_1	y_{1-1}	Теплоотдача обычного чугунного радиатора	8100
	y_{1-2}	Теплоотдача обычного стального конвектора	7000
	y_{1-3}	Теплоотдача стального трубчатого радиатора	6000
	y_{1-4}	Теплоотдача стального панельного радиатора	5000
	y_{1-5}	Теплоотдача секционного алюминиевого радиатора	4101
Y_2	y_{2-1}	Стоимость стального трубчатого радиатора	4100
	y_{2-2}	Стоимость секционного алюминиевого радиатора	4050
	y_{2-3}	Стоимость стального панельного радиатора	4000
	y_{2-4}	Стоимость обычного стального конвектора	3950
	y_{2-5}	Стоимость обычного чугунного радиатора	3901
Y_3	y_{3-1}	Специально обрабатываемая вода, температура больше 100°C	3900
	y_{3-2}	Вода с обычной подготовкой, температура 95°C	3700
	y_{3-3}	Вода с обычной подготовкой, температура 70°C	3500
	y_{3-4}	Вода без обработки, температура 95°C	3300
	y_{3-5}	Проточная вода, температура 70°C	3201
Y_4	y_{4-1}	Давление 1,6 МПа	3200
	y_{4-2}	Давление 1 МПа	3180
	y_{4-3}	Давление 0,6 МПа	3150
	y_{4-4}	Давление 0,4 МПа	3120
	y_{4-5}	Естественная циркуляция	3101
Y_5	y_{5-1}	Срок службы нагревательных приборов до 25 лет	3100
	y_{5-2}	Срок службы нагревательных приборов до 40 лет	3080
	y_{5-3}	Срок службы нагревательных приборов до 50 лет	3050
	y_{5-4}	Срок службы нагревательных приборов до 100 лет	3001
	Y_6	y_{6-1}	Температура теплоносителя 120°C
y_{6-2}		Температура теплоносителя 110°C	2980
y_{6-3}		Температура теплоносителя 100°C	2970
y_{6-4}		Температура теплоносителя 95°C	2940
y_{6-5}		Температура теплоносителя 70°C	2901
Y_7	y_{7-1}	Закрытая схема теплоснабжения	2900
	y_{7-2}	Открытая схема теплоснабжения	2601
Y_8	y_{8-1}	Фигурные нагревательные приборы	2600
	y_{8-2}	Заводская отделка поверхностей	2400
	y_{8-3}	Простая покраска нагревательных приборов	2100
	y_{8-4}	Дизайн — отдельная навесная панель	1901
Y_9	y_{9-1}	Массивные чугунные радиаторы	1900
	y_{9-2}	Стальные конвекторы	1800
	y_{9-3}	Алюминиевые нагревательные приборы	1700
	y_{9-4}	Малоинерционные нагревательные приборы	1601
Y_{10}	y_{10-1}	Чугунные радиаторы	1600
	y_{10-2}	Стальные конвекторы	1500
	y_{10-3}	Алюминиевые нагревательные приборы	1450
	y_{10-4}	Малометаллоемкие нагревательные приборы	1401
Y_{11}	y_{11-1}	Нагревательные приборы полной сменяемости при ремонте	1400
	y_{11-2}	Ремонтируемые сваркой нагревательные приборы	700
	y_{11-3}	Ремонтируемые заменой ниппелей нагревательные приборы	1

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



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
ПОСТАВЩИК
ГОРЯЧЕЙ
ВОДЫ
И ТЕПЛА



ГАЗОВЫЕ НАСТЕННЫЕ КОТЛЫ

- ACO 27-32 MFFI
- MICROGENUS PLUS 24-28 MI, 24-28-31 MFFI
- UNO 24 MI, 24 MFFI
- T2 23 MI, 23 - 27 MFFI
- GENIA MAXI 28 BI, 30 BFFI
- MICROSYSTEM 21-28 RI, 21-28 RFFI

ГАЗОВЫЕ НАПОЛЬНЫЕ КОТЛЫ

- UNOBLOC 24-64 кВт

ГАЗОВЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ

НАКОПИТЕЛЬНЫЕ И ПРОТОЧНЫЕ

- SGA/SUPER SGA 50-200 л
- NHRE 185-350 л
- FAST 10, 13, 16 литров

БОЙЛЕРЫ КОСВЕННОГО НАГРЕВА

- BACD 120-150 л
- BS1S 150-500 л
- BS2S 200-500 л

ООО "Мерлони ТермоСанитари Русь"

Оптовые продажи:

Тел: +7 095 783 04 40/41

Факс: +7 095 783 04 42

<http://www.ariston.su>

e-mail: info@ru.mtsgroup.com

МТС Русь осуществляет организационную, техническую и сервисную поддержку. Оборудование на складе в Москве, Санкт-Петербурге, Ростове-на-Дону, Екатеринбурге, Новосибирске и Хабаровске.



Далее для каждого вида нагревательного прибора подсчитывается общая сумма баллов во всех подуровнях, Σy_{ij} , (сумма значений четвертого столбца табл. 5 и 6).

На данном этапе рассмотрения вопроса, ввиду приблизительного назначения цифровых параметров для y_{ij} , расхождения в значениях Σy_{ij} до 5% следует считать незначительными. Приоритет в таких случаях следует отдавать нагревательным приборам по главному признаку для конкретных условий. Это могут быть стоимость, дизайн, а также другие объективные внешние факторы.

При расхождениях более 5% приоритетным следует считать нагревательный прибор, у которого полученная Σy_{ij} будет меньшей. То есть комфортные условия в помещениях будут обеспечиваться при более низких суммар-

ных значениях параметров нагревательных приборов, принятых в качестве оптимальных для конкретной системы водяного отопления. В нашем случае $33062 - 30731 = 2331$, что составляет 7,6%. Это позволяет считать оптимальным алюминиевый радиатор.

Для реализации предлагаемой методики должен проводиться детальный сбор, изучение и анализ соответствующего нормативного и фактического материала по различным видам нагревательных приборов, а также по проектированию, эксплуатации и ремонту в зданиях разного типа. Особенно это касается высотных домов, так как практических данных по таким зданиям еще не накоплено.

Естественно, предлагаемую методику нельзя считать завершенной полностью. Требуется еще уточнить правильность принятия уровней значимости

■ Паспорт на чугунный радиатор

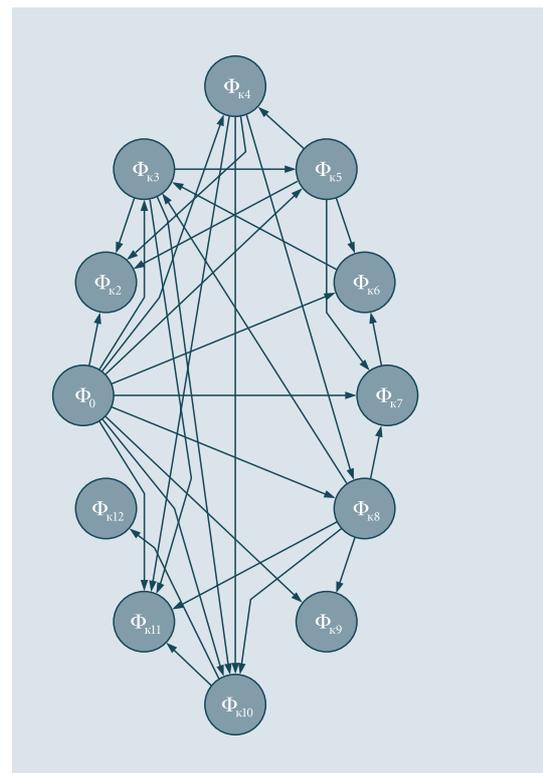
табл. 5

Y_i	Наименование факторов	Характеристика нагревательных приборов (y_{i-j})	Баллы
Y_1	Теплоотдача	Теплоотдача обычного чугунного радиатора	8100
Y_2	Стоимость	Стоимость обычного чугунного радиатора	3901
Y_3	Качество теплоносителя	Вода без обработки, температура 95°C	3300
Y_4	Рабочее давление	Давление 1 МПа	3180
Y_5	Срок службы	Срок службы нагревательных приборов до 25 лет	3100
Y_6	Температ. теплоносителя	95°C	2980
Y_7	Схема теплоснабжения	Закрытая схема теплоснабжения	2900
Y_8	Дизайн	Простая покраска	2100
Y_9	Тепловая инерционность	Массивные чугунные радиаторы	1900
Y_{10}	Масса	Чугунные радиаторы	1600
Y_{11}	Ремонтопригодность	Ремонтируемые заменой ниппелей нагревательные приборы	1
Σy_{i-j}			33062

■ Паспорт на алюминиевый радиатор

табл. 6

Y_i	Наименование факторов	Характеристика нагревательных приборов (y_{i-j})	Баллы
Y_1	Теплоотдача	Теплоотдача секционного алюминиевого радиатора	4101
Y_2	Стоимость	Стоимость секционного алюминиевого радиатора	4050
Y_3	Качество теплоносителя	Вода с обычной подготовкой, температура 70°C	3500
Y_4	Рабочее давление	Давление 1 МПа	3180
Y_5	Срок службы	Срок службы нагревательных приборов до 40 лет	3080
Y_6	Температ. теплоносителя	100°C	2970
Y_7	Схема теплоснабжения	Закрытая схема теплоснабжения	2900
Y_8	Декор	Заводская отделка поверхностей	2400
Y_9	Тепловая инерционность	Алюминиевые нагревательные приборы	1700
Y_{10}	Масса	Алюминиевые нагревательные приборы	1450
Y_{11}	Ремонтопригодность	Нагревательные приборы полной сменяемости при ремонте	1400
Σy_{i-j}			30731



■ Рис. 3. Орграф связности факторов $\Phi_{k2} - \Phi_{k12}$

для некоторых параметров, не исключена возможность увеличения их количества. Но самое главное, предлагаемая методика нуждается в тщательной проверке при реализации конкретных проектов с использованием нагревательных приборов систем водяного отопления в жилых домах и объектах соцкультбыта различной конструкции и этажности, с различными теплотехническими показателями и т.п. □

1. Стальные панельные радиаторы на российском рынке. — Журнал «С.О.К.», № 3/2005.
2. Материалы IV российской выставки «Трубопроводные системы. Строительство, эксплуатация, ремонт», 22–25 ноября 2005 г. — М.: ВВЦ (ВДНХ).
3. С.В. Храменков, В.А. Орлов, В.А. Харькин. Оптимизация восстановления водоотводящих сетей. — М.: «Стройиздат», 2002.
4. В.А. Харькин, В.А. Орлов, А.А. Отставнов. К оптимальному выбору участков для бестраншейной реконструкции на примере самотечных трубопроводов с использованием графоаналитического метода. — Журнал «Полимерные трубы», № 1/2005.
5. А.А. Отставнов, В.С. Ионов. Гидравлический расчет полимерных и металлических трубопроводов систем водяного отопления зданий. — «Арктический СНИП», № 2(14), 2003.
6. Э. Майника. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах. — М.: «Мир», 1981.
7. Ф.Р. Гантмахер. Теория матриц. — М.: «Наука», 1988.

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



ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА В РОССИИ:

Москва: тел. +7 910 441-5247

Санкт-Петербург: тел. +7 812 960-2640 www.vnwt.com

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДИЛЕРЫ:

Москва: Герц Арматурен (095) 981-4568
МВ Группа компаний (095) 452-1507
Мост-Техника (095) 775-0175
Никас (095) 680-1519
Теплос (095) 995-0108

Санкт-Петербург: Мора СПб (812) 371-9892
ТВС (812) 388-9113
Екатеринбург: Метойл (343) 220-9986

Автор М.Ф. ШОБАЛОВ, А.Н. КАПИНОС, фирма «Герц Арматурен»

Автоматические установки поддержания давления в современных системах отопления

Развитие крупных городов неизбежно ведет к необходимости строительства высотных многофункциональных офисно-торговых комплексов. Такие высотные здания предъявляют особые требования к системам отопления, в первую очередь — водяного.

Многолетний опыт проектирования и эксплуатации высотных зданий позволяет сформулировать следующий вывод: основой надежности и эффективности работы системы отопления в целом является соблюдение следующих технических требований:

1. **Постоянство давления теплоносителя во всех режимах эксплуатации.**
2. **Постоянство химического состава теплоносителя.**
3. **Отсутствие газов в свободном и растворенном виде.**

Невыполнение хотя бы одного из этих требований при-

водит к повышенному износу теплотехнического оборудования (радиаторов, вентилей, термостатов, и т.д.) Кроме того, увеличивается расход тепловой энергии, и соответственно, возрастают материальные затраты.

Обеспечить выполнение этих требований позволяют установки поддержания давления, автоматической подпитки и удаления газов, например фирмы «Эдер», основным поставщиком которой на российский рынок уже более 10 лет является «Герц Арматурен».

Оборудование «Эдер» состоит из отдельных модулей, обеспечивающих поддержание давления, подпитку и дегазацию теплоносителя. Модуль А поддержания давления теплоносителя состоит из расширительного бака 1, в котором находится эластичная камера 2, препятствующая контакту теплоноси-

теля с воздухом и непосредственно со стенками бака, что выгодно отличает расширительные установки «Эдер» от расширителей мембранного типа, в которых стенки бака подвержены коррозии из-за контакта с водой. При увеличении давления в системе, вызванным расширением воды при нагреве, открывается клапан 3, и избыток воды из системы поступает в расширительный бак. При охлаждении и соответственно уменьшении объема воды в системе срабатывает датчик давления 4, включающий насос 5, перекачивающий теплоноситель из бака в систему до тех пор, пока давление в системе не становится равным заданному.

Модуль подпитки В позволяет компенсировать потери теплоносителя в системе, возникающие в результате различного вида утечек. При

уменьшении уровня воды в баке 1 и достижении заданного минимального значения открывается клапан 6 и в расширительный бак поступает вода из системы холодного водоснабжения. При достижении заданного пользователем уровня клапан отключается и подпитка прекращается.

При эксплуатации систем отопления в высотных зданиях наиболее остро стоит вопрос дегазации теплоносителя. Существующие воздухоотводчики позволяют избавиться от «завоздушенности» системы, но не решают проблему очистки воды от растворенных в ней газов, в первую очередь атомарного кислорода и водорода, вызывающих не только коррозию, но и при высоких скоростях и давлениях теплоносителя кавитацию, разрушающую устройства системы: насосы, вентили



ОТОПЛЕНИЕ ИЗ АВСТРИИ

АРМАТУРА ДЛЯ ТЕПЛО-, ВОДО И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ



111024, г. Москва, 2-ая ул. Энтузиастов,
д.5, корп. 39, офис 218

тел.: (495) 981-45-68
факс: (495) 981-45-69

<http://www.herz-armaturen.ru>
office@herz-armaturen.ru

и фитинги. При использовании современных алюминиевых радиаторов за счет химической реакции в воде образуется водород, накопление которого способно привести к разрыву корпуса радиатора, со всеми вытекающими из него «последствиями»

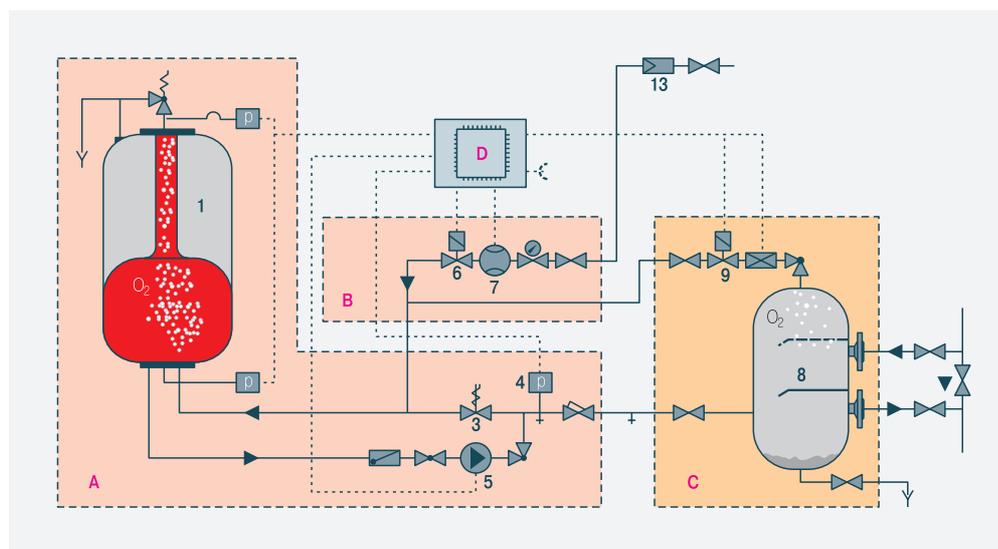
В модуле дегазации С фирмы «Эдер» используется физический способ непрерывного удаления растворенных газов за счет резкого снижения давления. При кратковременном открытии клапана 9 в заданном объеме (прибл. 200 л) 8 в течение долей секунды давление воды, превышающее 5 бар, падает до атмосферного. При этом происходит резкое выделение растворенных в воде газов (эффект открывания бутылки шампанского). Смесь воды и пузырьков газа подается в расширительный бак 1. Подпитка бака дегазации 8 осуществляется из расширительного бака 1 уже очищенной от газа водой. Постепенно весь объем теплоносителя в системе будет полностью очищен от приме-

сей и газов. Чем выше статическая высота системы отопления, тем выше требования к дегазации и постоянству давления теплоносителя. Все эти модули управляются микропроцессорным блоком D, имеющим функции диагностики и возможность включения в состав автоматизированных систем диспетчеризации.

Применение установок «Эдер» не ограничивается высотными зданиями. Целесообразно их использование в сооружениях с разветвленной системой отопления (спортивные сооружения, супермаркеты и пр.). Компактные установки ЕАС, в которых расширительный бак объемом до 500 л сочленен со шкафом управ-

ления, успешно могут использоваться в качестве дополнения к автономным системам отопления в индивидуальном строительстве.

Установки фирмы «Эдер», успешно работающие во всех высотных зданиях Германии, — это выбор в пользу современной инженерной системы отопления. □



■ Схема установки поддержания давления фирмы «Эдер»





бытовое газовое оборудование

В режиме комфорта

Воронеж, т. (4732) 51-23-32



ОПЕРАТИВНО ДОСТАВИМ И БЫСТРО СМОНТИРУЕМ

ПОЛУЧИВ ВАШУ ЗАЯВКУ



МЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ПОДБЕРЕМ ВАМ НУЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



ПОРАДУЕМ ВАС ШИРОКИМ АССОРТИМЕНТОМ



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

(812) 336-60-70

www.gidrosnab.ru

НАСОСЫ И МОТОПОМПЫ. КОТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ

Наиболее оптимальным решением для контроля избыточного давления при закрытых зональных клапанах является снижение скорости циркуляционного насоса.

Зональный клапан, без сомнения, является наиболее часто используемым контролирующим устройством в системе коммунального и промышленного водоснабжения. Обычно несколько таких клапанов устанавливаются после (со стороны подачи) циркуляционного насоса системы, как показано на рис. 1.

Автор: Дж. ЗИГЕНТАЙЛЕР, перевод Юлии ЗАХАРЕНКО-БЕРЕЗЯНСКОЙ (г. Киев)

Когда закрыты зональные клапаны

Согласно расчетным условиям нагрузки, все отопляемые зоны теоретически должны нуждаться в тепле и, таким образом, все зональные клапаны должны открываться одновременно. В таком режиме наблюдается максимально низкое сопротивление потоку в распределительной системе. Это как многополосная автомагистраль, где все полосы открыты.

Как только зональные термостаты достигнут заданного значения и соответствующие клапаны будут закрыты, сопротивление потоку в распределительной системе возрастет. Общий расход системы снизится, однако расход через каждый открытый зональный контур возрастает. Некоторые полосы магистрали теперь заблокированы и просто невозможно пропустить такое же количество трафика, даже если движение по каждой полосе будет немного быстрее.

Кривая мощности распределительной системы возрастает (делается круче) всякий раз, когда зональные клапаны закрыты. Это показано на рис. 2 (система имеет несколько идентичных контуров напольного отопления, контролируемых отдельными зональными клапанами).

Согласно законам гидравлики, все гидравлические си-

стемы постоянно ищут равновесия между механической энергией (напор), производимой циркуляционным насосом, и потерями напора вследствие трения потока жидкости в магистрали. Если изображать графически, то система всегда работает в точке пересечения кривой системы (мощности) и рабочей кривой насоса, как показано на рис. 3.

Для того, чтобы определить расход циркуляционного насоса, следует спроецировать из точки пересечения кривых вертикальную прямую на ось *OX*. Чтобы определить избыточное давление насоса, из точки пересечения кривых вертикальную прямую на ось *OY*. Далее определяют избыточное давление по формуле:

$$\Delta p = \frac{hD}{144}$$

где: Δp — избыточное давление насоса; h — напор, создаваемый насосом (фг); D — плотность жидкости.

Любой фактор, изменяющий сопротивление потока жидкости распределительной системы, заставляет кривую мощности возрастать (повышение сопротивления потока) или выравниваться (снижение сопротивления потока). Как только кривая мощности смещается, коор-

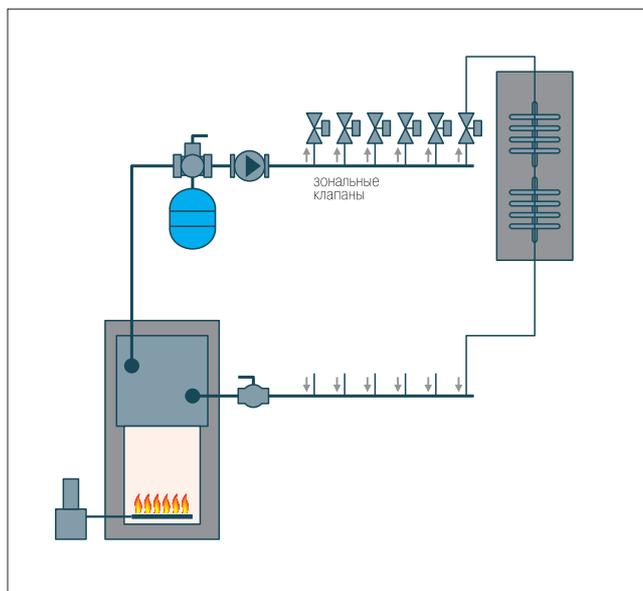


Рис. 1. Установка зональных клапанов в гидравлическую сеть

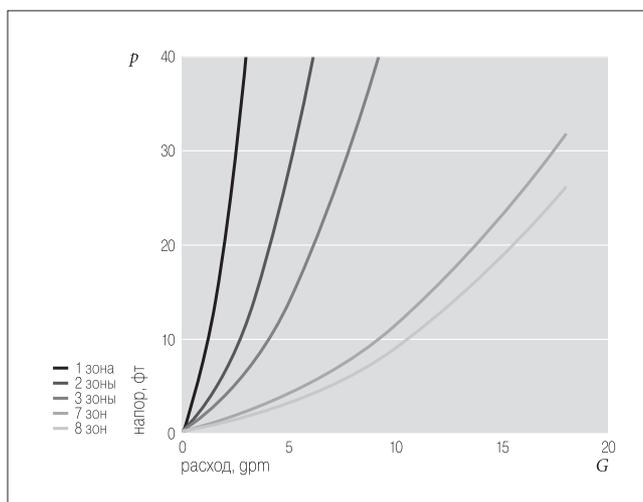
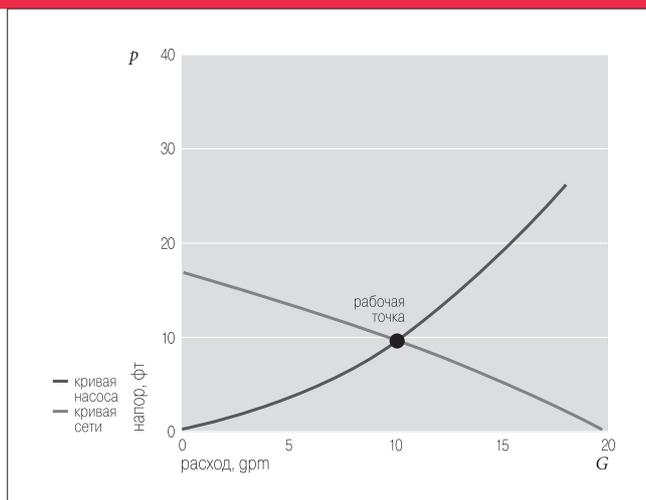


Рис. 2. Влияние зональных клапанов на мощность сети



■ Рис. 3. Рабочая кривая насоса и кривая гидросопротивления сети

динаты точки пересечения изменяются относительно кривой насоса.

Когда зональные клапаны закрыты, кривая системы возрастает (становится круче), перемещая рабочую точку вверх по кривой насоса. При этом возрастает избыточное давление по отношению к зонам, которые остались открытыми. Повышение избыточ-

ного давления влечет за собой повышение расхода в этих зонах. В некоторой точке повышенная скорость потока может вызвать шум клапана или магистрали. Такой звук достаточно неприятен.

В некоторых системах повышенное избыточное давление в результате нескольких неработающих зон может частично приоткрыть те

зональные клапаны, которые должны быть закрыты. Это вызывает поступление тепла к тем зонам (потребителям), которые в нем не нуждаются.

Например, представьте систему, имеющую несколько контуров отопления и отдельный контур, который снабжает теплообменник косвенного нагрева. Предположим, что все контуры контролируют зональные клапаны. Предполагается, что система ГВС — единственная зона, работающая в летний период. Высокое избыточное давление, создаваемое насосом, при работающей нагрузке по ГВС может привести к просачиванию горячей воды через закрытые зональные клапаны в отопительные контуры. Это особенно нежелательно при работе системы кондиционирования на полную мощность.

Под давлением

Одним из способов сведения к минимуму изменения избыточного давления при открытии и закрытии зональных клапанов является установка циркуляционного насоса со сравнительно «пологой» кривой. На рис. 4 показана кривая такого насоса по сравнению с кривой насоса с большим напором, показаны постепенно поднимающиеся кривые системы, изображающие закрывающиеся зональные клапаны.

Сравним изменения избыточного давления при сдвиге рабочей точки вверх по «пологой» кривой насоса с теми изменениями, которые произошли бы при сдвиге рабочей точки вверх по кривой насоса с большим давлением. В обоих случаях зональные контуры, которые остаются работающими, «чувствуют»

ПРОИЗВОДСТВО > ПОСТАВКА > ОБСЛУЖИВАНИЕ

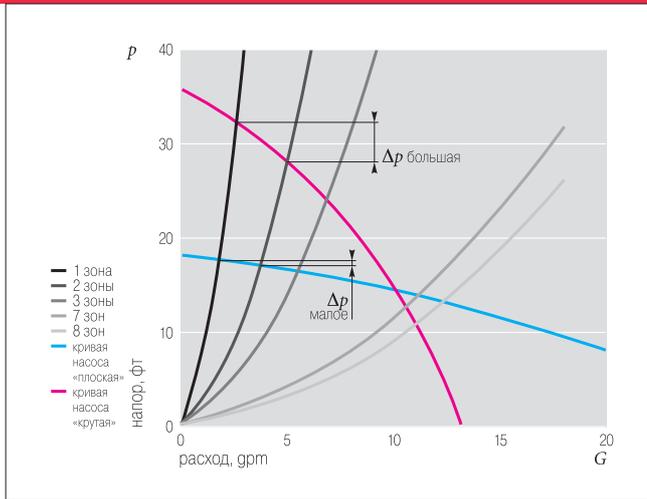
**Генераторы
теплого воздуха
“Тепловей”**

тепловая мощность 45, 100, 170, 250, 350, 1000 кВт

Уважаемые коллеги! Искренне поздравляем Вас и Ваш коллектив с наступающим 2006 годом! Гордимся нашей совместной работой и с уверенностью смотрим на будущие общие проекты!

 454048, г. Челябинск, ул. Курчатова, 1а, тел.: (351) 237-44-00, 237-96-98, 260-20-48;
e-mail: teplovey@teplos.ru

Подробнее на www.teplovey.ru



■ Рис. 4. Рабочие кривые насосов различной напорности

возросшее избыточное давление при закрытии других контуров, однако оно намного меньше в системе, где используется циркуляционный насос с пологой кривой.

Если принять во внимание, что чем более пологая кривая, тем лучше, то как должна выглядеть идеальная кривая насоса? В идеале это должна быть ровная горизонтальная линия с некоторым фиксированным значением избыточного давления. Циркуляционный насос с такой кривой смог бы создавать постоянное избыточное давление, несмотря на его расход. К несчастью, ни один центробежный насос с фиксированной скоростью не способен создать такую идеальную кривую. Однако использование нескольких меньших насосов, работающих параллельно, может создать наиболее приближенную к идеалу модель для систем, работающих при достаточно высоких показателях расхода.

Использование циркуляционного насоса с пологой кривой в системах с зональными клапанами не является новшеством. Это было неоднократно описано в специализированной литературе. Однако и до сих пор при проектировке системы отопления с несколькими зонами иногда допускаются ошибки, касающиеся выбора насоса. При этом часто из-за незнания вышеприведенных фак-

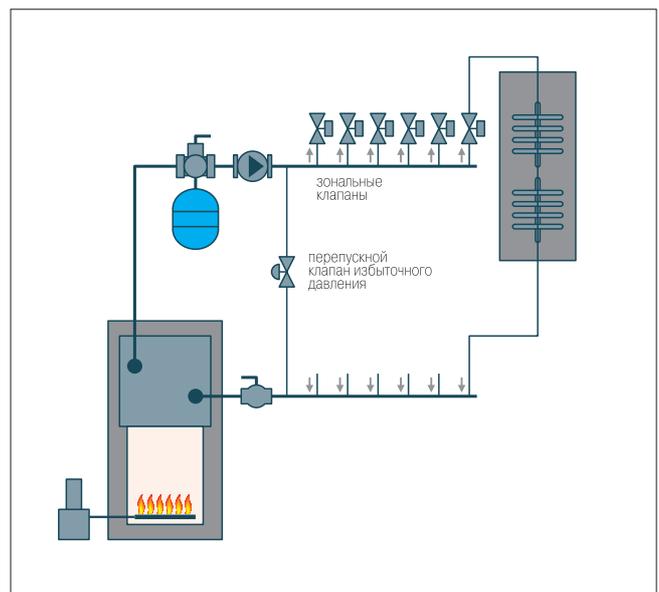
тов насос для системы отопления выбирается исходя из критерия «чем больше, тем лучше».

Другой способ ограничения избыточного давления — установка перепускного клапана избыточного давления (рис. 5). Этот клапан работает как клапан сброса давления, что направляет поток к впускной стороне насоса, а не в канализацию. Как только зональные клапаны закрываются, перепускной клапан срабатывает, тем самым увеличивая движение потока в обход по трубам, не заставляя насос работать при более высоком избыточном давлении, пытаясь продвинуть поток жидкости через более ограниченную распределительную систему.

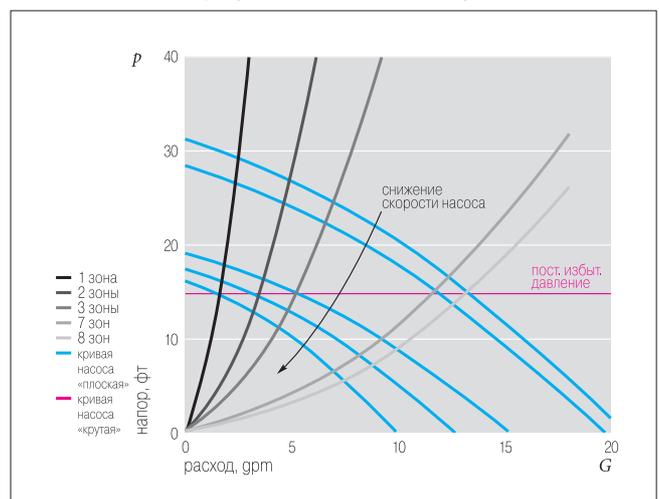
При регулировке перепускного клапана избыточного давления следует зафиксировать ручку (головку) таким образом, чтобы диск начал подниматься с седла при всех открытых зональных клапанах. Далее следует немного увеличить избыточное давление. Некоторые клапаны оснащены небольшим «окошечком», что позволяет видеть, как клапан начинает отводить поток. Для клапанов, не оснащенных окошечками, избыточное давление в системе при всех работающих зонах можно вычислить, определив напор по рабочей точке и подставив значение в формулу, приведенную выше. Также дополнительно

можно установить датчики давления на подающей и обратной стороне распределительной системы для определения избыточного давления при всех работающих зонах.

Желательно перепускные клапаны дифференциального давления устанавливать в любой системе с зональными клапанами или подсистеме, которая включает больше четырех отдельных зон, или где используется циркуляционный насос, мощность которого составляет $1/25$ лошадиных сил. Также их используют для предотвращения «холодного хода» циркуляционного насоса в системе с несколькими теплоизлучателями с параллельной подводкой труб, что контролируется термостатическими радиаторными клапанами.



■ Рис. 5. Установка перепускного клапана в систему водоснабжения



■ Рис. 6. Контроль избыточного давления в гидравлической сети

Оптимальный вариант

Восхваляя достоинства перепускных клапанов избыточного давления, не стоит забывать, что они являются лишь временным решением проблемы. Да, действительно, они предотвращают работу циркуляционного насоса при высоком избыточном давлении и, следовательно, устраняют шум потока и утечку через седло клапана. Однако клапаны делают это путем забора (дросселирования) энергии напора, не уменьшая электропитание циркуляционного насоса. Это схоже со снижением скорости машины путем торможения вместо того, чтобы отпустить газ.

Наиболее оптимальный вариант контроля избыточного давления при закрытых зональных клапанах — снижение скорости циркуляционного насоса. При этом кривая насоса смещается влево и вниз (рис. 6).

При открытии и закрытии зональных клапанов кривая системы изменяет свою «крутость», кривая циркуляционного насоса с переменным расходом может быть сдвинута так, как необходимо для поддержания постоянного избыточного давления в работающих зонах. Работающие зоны не «ощущают» того, что остальные зоны закрыты. Все активные зоны работают при одинаковом расходе и избыточном давлении, несмотря на то, какие зоны отключены. Надежно контролируемый циркуляционный насос работает как устройство, поддерживающее постоянное

избыточное давление, независимо от интенсивности потока, проходящего через него. Это насос с «идеальной» кривой, что мы обсуждали раньше.

Насос с переменным расходом предотвращает изменения избыточного давления и снижает количество потребляемой электроэнергии. В настоящий момент на рынке представлены небольшие (бытовые) насосы с переменным расходом, скорость большинства из них регулируется при помощи управляющего сигнала в виде постоянного напряжения 2–10 В или тока 4–20 мА. Остается только разработать простой, дешевый датчик избыточного давления, который станет «глазами» циркуляционного насоса и будет оповещать, когда и насколько необходимо изменить скорость насоса.

Другой способ изменения скорости циркуляционного насоса основан на температурной разнице в распределительной системе. В этом случае используется контроллер, регулирующий работу насоса для поддержания фиксированного падения температуры в распределительной системе. При закрытых зональных клапанах распределительная система выделяет меньше тепла, а следовательно, снижается температура на участке от подающего коллектора к возвратному. Температурные датчики контроллера насоса «чувствуют» это изменение в процессе его образования и снижают скорость насоса в соответствии со снижением температуры. □



ТЕПЛО КАК ЛЕТОМ



ТЕПЛОВЕНТИЛЯТОРЫ ТЕПЛОВЫЕ ЗАВЕСЫ



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

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

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

Как известно, Петроградский район Санкт-Петербурга стал опытной площадкой для реализации одного из крупнейших инвестиционных проектов жилищно-коммунального хозяйства на Северо-Западе в части реконструкции системы теплоснабжения. На вопросы корреспондента журнала «С.О.К» о задачах и специфике этого проекта отвечают **Андрей Михайлович ЛОМАКИН**, первый заместитель генерального директора ООО «Петербургтеплоэнерго», дочернего предприятия ОАО «Газпром», являющегося внешним инвестором и стратегическим партнером Правительства Санкт-Петербурга в осуществлении этой программы, и **Константин Алексеевич ШКУРИН**, директор по маркетингу ООО «Северная компания».

В Петербурге становится теплее

■ ■ ■ Андрей Михайлович, не могли бы Вы дать общую оценку исходных предпосылок возникновения данного проекта.

А.М.: Появление настоящего проекта обусловлено, с одной стороны, неудовлетворительным состоянием системы теплоснабжения Петроградского административного района Санкт-Петербурга, вызванным высокой степенью как физического, так и морального износа котельных и тепловых сетей. С другой стороны, реализация настоящего проекта полностью соответствует основным целям, поставленным в «Энергетической стратегии России до 2020 года», ориентированной на интеграцию России в мировую рыночную экономику и необходимость соблюдения международных экономических принципов и законов, важнейшим из которых является рациональное использование топливно-энергетических ресурсов. Так, в соответствии с вышеуказанной стратегией, целью реформирования системы топливно-энергетического комплекса (ТЭК) России является создание новой, финансово устойчивой, экономически эффективной и динамично развивающейся системы ТЭК, соответствующей

экологическим стандартам, оснащенной передовыми технологиями и высококвалифицированными кадрами.

■ ■ ■ Приведите, пожалуйста, цифры, характеризующие текущее состояние ТЭК и жилого фонда Петроградского района.

А.М.: В районе насчитывается 137 котельных, в т.ч. 23 ведомственных. Средняя мощность большинства из них не превышает 3,5 МВт. В обслуживании теплоснабжающих организаций 113 км тепловых сетей, при этом практически все котельные и тепловые сети физически и морально устарели. Некоторые из них находятся в эксплуатации более 50 лет. Аварийность тепловых сетей в зимний период — одна авария на 10,7 п.м. Еще более удручающим является состояние жилищного фонда. В районе насчитывается 1015 жилых зданий, из них 87% построены до 1917 г. Из 34,7 тыс. квартир 10,3 тыс. являются коммунальными. По заключению «ЛенжилНИИпроект», 60% жилищного фонда требует комплексного и выборочного капитального ремонта. Внутридомовые системы центрального отопления практически всех зданий



находятся в аварийном состоянии и требуют замены. Температурный режим в значительной части квартир района в зимний период составляет 12–14°C (особенно первых этажей); 1800 лестничных стояков системы центрального отопления находится в нерабочем состоянии.

■ ■ ■ Какие же цели поставлены перед участниками проекта заказчиком в лице городской администрации?

А.М.: В первую очередь, речь идет о создании комфортных условий проживания жителей района с проведением полной реконструкции системы теплоснабжения, вклю-

чая котельные, наружные тепловые сети, внутридомовые системы центрального отопления. Комплексная реновация территорий района охватывает системы инженерного обеспечения, благоустройство дворов, фасадов зданий, резкое сокращение коммунальных квартир.

■ ■ ■ Каковы объемы инвестиций в этот проект?

А.М.: За счет инвестиций ОАО «Газпром» и средств бюджета Санкт-Петербурга в период 2005–2008 гг. планируется направить на реализацию проекта 6,2 млрд руб., в т.ч. 4 млрд руб. на строительство и реконструкцию наружных систем тепло

КОТЕЛЬНЫЕ
ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ
ВНУТРЕННИЕ И НАРУЖНЫЕ
ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

NORD COMPANY

СЕВЕРНАЯ КОМПАНИЯ

- Выбор оптимального варианта теплоснабжения, водоснабжения, газоснабжения, вентиляции, кондиционирования, канализации
- Проектирование котельных и инженерных систем
- Поставка оборудования
- Монтаж и пусконаладочные работы
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание

Центральный офис:
197342, Санкт-Петербург,
Торжковская ул., д. 5, оф. 3-010
Тел./факс: (812) 380-8210,
496-5220, 496-5393
E-mail: mail@nordcompany.ru
<http://www.nordcompany.ru>

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ – НЕПОВТОРИМЫЙ СТИЛЬ СОЗИДАНИЯ!

снабжения за счет инвестиций ОАО «Газпром». Около 2,2 млрд руб. будет затрачено на капитальный ремонт систем центрального отопления зданий государственного жилого фонда, образовательных и здравоохранительных учреждений за счет средств бюджета Санкт-Петербурга. Что касается структуры инвестиций на реализацию программы работ 2005 г., то из 882 млн руб. общего объема инвестиций вклад ОАО «Газпром» составил 560 млн руб., 306 млн руб. перечислено из городского бюджета Санкт-Петербурга, 12 млн руб. получено из внебюджетных источников, еще 4 млн предусмотрены бюджетом муниципальных образований. Большая часть этих средств (256 млн руб.) предназначена для ремонта систем центрального отопления, а остальные уйдут на ремонт фасадов зданий и благоустройство внутридворовых территорий.

■ ■ ■ Не могли бы Вы привести оценки социально-экономического эффекта от осуществления проекта?
А.М.: Не вызывают сомнений перспективы улучшения качества жизни и условий проживания на территории, охваченной реконструкцией, а также повышения уровня предоставляемых услуг жителям района, поскольку программой предусмотрено обеспечение полной реновации системы центрального отопления жилищного фонда Петроградского района с частичным ремонтом системы водоснабжения и водоотведения и решением проблем, связанных с затоплением подвальных помещений. Горожане могут рассчитывать на осуществление широкомасштабных мероприятий по комплексному благоустройству территорий района, обеспечению нормативного температурно-влажностного



стного режима во всех квартирах жилых домов и на лестничных клетках Петроградского района. Можно не сомневаться в том, что будут практически полностью ликвидированы аварии наружных тепловых сетей. Что касается теплопотерь в сетях, то этот показатель должен снизиться на 40% при одновременном сокращении объемов водопотребления на цели водоснабжения зданий примерно на 50%.

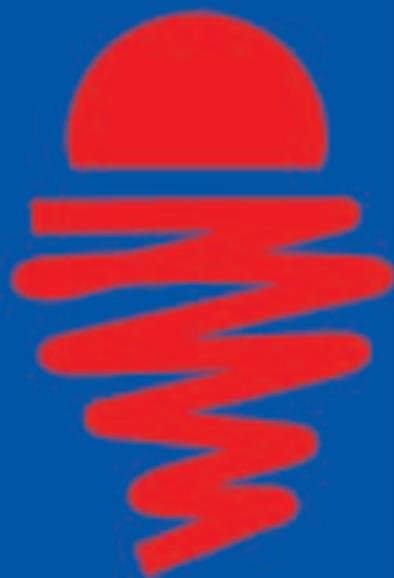
■ ■ ■ Константин Алексеевич, расскажите немного о Вашем предприятии, добившемся права участвовать в таком крупномасштабном проекте?
К.А.: Весь объем работ 2005 г. был разделен на два лота. ООО «Северная компания» являлась генеральным подрядчиком по одному из лотов. Полагаю, что выбор ООО «Северная компания» в качестве одного из генеральных подрядчиков проекта связан, в первую очередь, с репутацией нашего предприятия как надежного партнера, обладающего опытом в области проектирования, строительства и обслуживания котельных, а также внутренних и наружных инженерных сетей. Сотрудничество с мировыми производителями отопительного оборудования и совершенная организация комплексного проектирования инженерных систем позволяют компании

успешно справляться с выполнением задач любого уровня сложности. Все это нашло подтверждение в ходе реализации первого этапа программы реконструкции ТЭК Петроградского района, выполненного в условиях жесткого лимита времени в период между двумя отопительными сезонами.

■ ■ ■ Какие конкретные технические решения положены Вашей компанией в основу реконструкции ТЭК района?
К.А.: В состав тепломеханического оборудования новых котельных входят: водогрейные котлы с автоматикой, выпускаемые компанией VISSMANN (Германия); газовые грелки ELCO (Франция, Германия); насосы WILCO (Германия) и теплообменники ALFA LAVAL (Россия). Котельные полностью автоматизированы и не нуждаются в постоянном обслуживании техническим персоналом. Нужно учесть и то, что внедрение современных технологий и материалов приводит к более чем двукратному снижению теплопотерь. В системе котлового контура имеется возможность подключения перспективных потребителей с установкой блока сетевых насосов, арматуры, фильтров и прокладкой дополнительных теплотрасс. Необходимо отметить, что устройства системы горячего водоснабжения, а также все материалы и оборудование

имеют соответствующие гигиенические сертификаты, а трубная обвязка и арматура выполнены из пластмассовых и нержавеющей материалов. Для котельных мощностью более 3,5 МВт предусмотрена активная система подогрева холодного воздуха. Созданные фирмой VISSMANN низкотемпературные котлы работают в режиме погодозависимой теплогенерации, имеют трехходовую систему прохождения дымовых газов. Они обладают теплоаккумулирующей способностью (уменьшением частоты стартов горелки), что способствует достижению высокого КПД — до 95% — и снижению эмиссии загрязнений (СО и NO_x). Автоматикой и системой электропитания предусматривается автоматическое переключение котлов по времени, с программным контролем функционального состояния котельной с удаленного диспетчерского пункта. Наличие встроенного резервного дизельгенератора позволяет избежать отключения котельной в случае аварии городской электросети. Реконструкция проводится с полной заменой теплотрасс отопления и ГВС с прокладкой новых труб в пенополиуретановой изоляции.

В заключение нашей беседы хочу привести слова губернатора Санкт-Петербурга Валентины Матвиенко, которые можно считать общим обязательством перед горожанами всех участников этого крупномасштабного перспективного проекта: «К 2008 году мы под ключ сдадим Петроградский район с полностью обновленной системой теплоснабжения, новыми коммуникациями, новыми внутридворовыми системами, полностью обновленным и совершенно иным качеством жилья, качеством теплоснабжения и комфорта». □



Отопление

Водоснабжение

Проектирование

Комплектация

Монтаж

Сервис

- **117342, г. Москва,**
ул. Генерала Антонова, 3
тел/факс: +7 (495) 330-4888
334-7535, 334-8024, 429-8955
- **121309, г. Москва,**
ул. Б. Филевская д.19/18 к 2
тел/факс: +7 (495) 142-4101,
145-2053, 146-5645
- **620137, г. Екатеринбург,**
ул. Даниила Заверва, д. 31,
литер Е1, офис № 21
тел/факс: +7 (343) 264-4177,
264-4178,
terpio@uralftc.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



Настенный двухконтурный газовый котел

- модель 7179720 - открытая камера сгорания;
- модель 7179719 - закрытая камера сгорания;
- электророзжиг;
- атмосферная горелка полностью отвечает требованиям Европейского стандарта "Толубой ангел";
- непрерывная модуляция пламени в режиме отопления и ГВС;
- возможность эксплуатации как на природном, так и на сжиженном газе;
- высокий КПД, благодаря применению новых технологий (93%);
- рассчитан на пониженное давление газа;
- реле давления газа входит в комплект поставки;
- двухскоростной насос для отопления;
- расширительный бак системы отопления;
- скоростной встроенный теплообменник на ГВС (разработка Viessmann)
- возможность подключения дистанционного управления;
- защита от замерзания;
- индикация неисправностей

Котельное оборудование FERROLI, KOSPEL, VISSMANN
Водонагреватели AUSTRIA EMAIL, KOSPEL, ARISTON, COINTRA
Запорно-регулирующая арматура PRANDELLI, CALEFFI, CIMBERIO, GENEVRE, F.I.V.
Отопительные приборы PURMO, MECTHERM, ATLANTIC, FERROLI
Насосное оборудование WILO, SALMSON, SPERONI
Мембранные баки VAREM Дымоходы JEREMIAS



kotel@aquatep.ru
www.aquatep.ru

Рассмотрены идеальные и рабочие расходные характеристики запорно-регулирующей арматуры с учетом ее конструктивных особенностей в системах отопления и охлаждения. Оценено влияние дросселя терморегулятора в двухтрубной системе и замыкающего участка узла обвязки теплообменного прибора в однетрубной системе на управление потоками. Проанализировано взаимовлияние оборудования систем. Разработаны методики подбора регулирующей арматуры. Представлены основные аспекты конструирования систем с учетом обеспечения эффективной работы автоматической регулирующей арматуры.

Автор В.В. ПЫРКОВ, доцент, к.т.н., советник по научно-техническим вопросам ООО с иностранными инвестициями «Данфосс ТОВ», Украина

Особенности расчета систем отопления и охлаждения с регулирующими клапанами

Наиболее энергоемкий сектор большинства государств занимают системы обеспечения комфортной жизнедеятельности человека. Эти системы обладают огромным резервом повышения эффективности, который предстоит выявить и рационально использовать в повседневной практике. Достижение теплового комфорта в помещении при минимальном энергопотреблении — требование сегодняшнего дня. Реализовать его возможно при более глубоком изучении процессов регулирования современных систем.

Теория регулирования имеет уже солидный возраст и воплощена во множестве инструкций, справочников и научных работ [1, 2, 3]. Однако за последние десятилетия существенно изменилось конструктивное исполнение регулирующего оборудования и степень оснащения им систем, что потребовало проверки существующей теории регулирования на соответствие современным условиям.

Идеализированная модель регулирования теплообменного оборудования представлена на рис. 1 [2]. В ее основу положено обеспечение линейного управления теплогидравлическим процессом, позволяющее системе адекватно реагировать на внешние условия. Например, при изменении температуры воздуха в помещении терморегулятор должен соответственно подкорректировать тепловой поток отопительного прибора. Для реализации такой работы необходимо состыковать расходную характеристику терморегулятора с характер-

тикой отопительного прибора: обеспечить 10%-е увеличение относительного расхода теплоносителя $G/G_{расч}$ (где индексом *расч* обозначена расчетная величина при проектировании системы) на терморегуляторе при подъеме его штока h/h_{100} на 50% (где h_{100} — максимальная высота подъема). В результате достигают увеличения теплового потока отопительного прибора $Q/Q_{ном}$ на 50% (индексом *ном* обозначена номинальная величина теплового потока отопительного прибора при расчете системы), обеспечивая его линейное регулирование. Аналогичный подход применяют для регулирования фанкойлов, калориферов, теплообменников и другого теплообменного оборудования систем обеспечения микроклимата.

Рассмотренная модель идеализированного взаимодействия теплообменного прибора и регулирующего клапана в реальности существенно видоизменяется: происходит искажение характеристики теплообменного прибора (кривая на рис. 1, а) под воздействием качественного регулирования теплоносителя и происходит искажение расходной характеристики регулирующего клапана (кривая на рис. 1, б) в зависимости от предоставляемой клапану возможности управления располагаемым давлением на регулируемом участке. Остановимся подробнее на видоизменении кривой на рис. 1, б.

Традиционная теория регулирования основана на том, что искажение расходной характеристики регулирующего клапана зависит от соотношения по-

тер давления на клапане в максимально открытом положении к располагаемому перепаду давления на регулируемом участке. Это соотношение называют коэффициентом управления (коэффициентом искажения идеальной характеристики, либо внешний авторитет) регулирующего клапана. Исследования, проведенные в Словении, Польше и Украине на проливочных установках компании DANFOSS, показали, что традиционная теория регулирования не в полной мере отвечает действительности. Расхождение между теоретической и действительной расходными характеристиками, соответственно между **кривой 1** и **кривой 2** на рис. 2, зависит от конструктивного исполнения клапана и может быть весьма существенным. При-

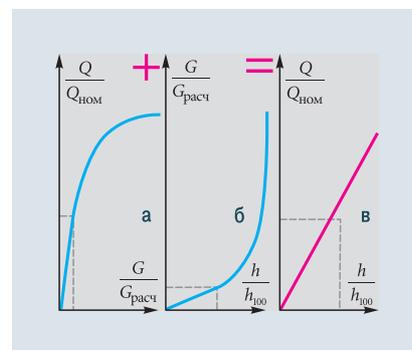


Рис. 1. Схема идеального регулирования теплообменного прибора (а — характеристика теплообменного прибора; б — расходная характеристика регулирующего клапана; в — идеальная характеристика регулирования теплообменного прибора)

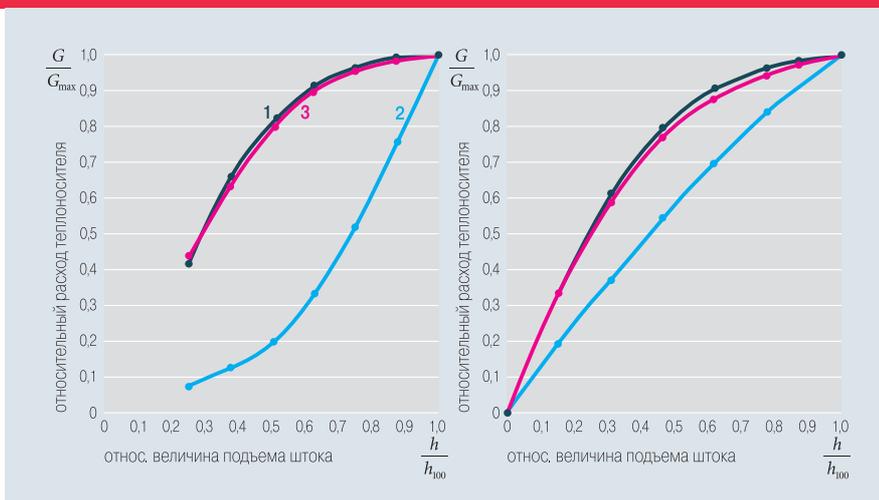


Рис. 2. Результат тестирования клапанов (а — с логарифмической расходной характеристикой, $\alpha = 0,45$; б — с линейной расходной характеристикой, $\alpha = 0,72$; 1 — экспериментальные данные; 2 — расчетные данные по традиционной теории; 3 — расчетные данные по предлагаемой теории)

чина заключается в том, что традиционная теория регулирования не учитывает конструктивных особенностей регулирующего клапана. Предполагается приблизительное сходство идеальной и реальной расходной характеристики клапана при коэффициенте управления, равном единице. Однако, современные клапаны имеют встроенные дроссели, диафрагмы, да и сами могут быть с косым, перпендикулярным штоком и дру-

гого исполнения, что требует соответствующего теоретического отражения.

Предлагаемая теория [4] дополняет традиционную теорию и основана на ее же принципах — взаимоотношениях перепадов давления. По своей сути она разделена на две составляющие: первая учитывает искажение расходной характеристики внутри клапана под воздействием сопротивления его конструктивных элементов (выделенная зона

между кривыми 1 и 2 на рис. 3); вторая учитывает искажение расходной характеристики клапана под воздействием сопротивления элементов регулируемого участка (выделенная зона между кривыми 2 и 3 на рис. 3). Соответственно первичное искажение расходной характеристики определяется базовым коэффициентом управления клапана (базовый авторитет) и является отклонением от его идеальной расходной характеристики, а вторичное искажение — определяется внешним коэффициентом управления клапана (внешний авторитет клапана) и является отклонением от его базовой расходной характеристики. Результирующему отклонению расходной характеристики соответствует полный внешний коэффициент управления клапана α^+ (полный внешний авторитет), который равен произведению базового α_6 и внешнего $\alpha_{вн}$ коэффициентов, т.е.:

$$\alpha^+ = \alpha_6 \alpha_{вн}$$

Полный внешний коэффициент управления определяет долю управляемого перепада давления в регулирующем отверстии клапана от располагаемого



www.delta-t.ru

Котлы и котельное оборудование



Ferrol котлы и котельное оборудование



Ecoflam газовые и дизельные горелки



RIFAR биметаллические радиаторы



PRANELLI S.p.A. металлопластиковые трубы и фитинги

Дельта-Т
Москва, Профсоюзная ул., 66, стр. 2, оф. 2
Тел: (095) 334-1922, 334-1933
www.delta-t.ru, www.ferrol.ru, info@ferrol.ru

Дельта-Юг
Ставрополь, ул. Пирогова, 37
Тел: (8652) 55-08-58

Дельта-Север
Москва, Чермянский пр., 7, стр. 1, оф. 522
Тел: (095) 755-8258, www.termoprestige.ru
termoprestige@termoprestige.ru

Дельта-Тюмень ГазСтройИнтер
Тюмень, ул. Максима Горького, 30
Тел: (3452) 399-700, 399-702, gsinter@t72.ru

Дельта-Самара
Самара, ул. Фрунзе, 62/64
Тел: (848) 264-10-42, 264-09-10, 264-09-11

Дельта-Владимир
Владимир, ул. Большая Московская, 82
Тел: (0922) 32-50-03, 32-61-32, 42-12-12

перепада давления регулируемого участка. Базовый коэффициент управления клапана определяет долю управляемого перепада давления в регулируемом отверстии клапана от располагаемого перепада давления на клапане, когда он является единственным элементом регулируемого участка (условия гидравлической проливки клапана). Внешний коэффициент управления к условиям проливки клапана вносит отличительные условия реального регулируемого участка.

Традиционная теория регулирования отражена в рассматриваемом уравнении внешним коэффициентом управления $\alpha_{вн}$. Кроме того, она учтена в базовом коэффициенте управления $\alpha_б$, поскольку влияющие на искажения расходной характеристики факторы внутри клапана аналогичны внешним факторам. Так, по методу эквивалентных сопротивлений нет разницы между влиянием на искажение расходной характеристики сопротивления участка трубопровода или равного по величине сопротивления дросселя клапана либо сопротивления встроенной в него расходомерной шайбы.

Предлагаемый теоретический подход в полной мере отвечает результатам тестирования (кривые 1 и 2 на рис. 2) для различных расходных характеристик клапана при любых значениях внешнего коэффициента управления. Он позволяет на стадии проектирования системы задавать требуемый режим регулирования и обеспечивать управляемость объекта регулирования (теплообменного прибора, системы), либо процесса (водоразбора, смешивания), т.е. осознано достигать желаемого результата. Он обосновывает практические рекомендации, которые ранее определялись экспериментальным путем, устраняя затраты на пробы и ошибки. Например, при проектировании поквартирных веток двухтрубных систем отопления необходимо выносить поквартирный тепломер (либо горячеводный счетчик) и фильтр (при наличии) за пределы регулируемого участка (точек отбора импульсов давления регулятором перепада давления). В противном случае, значительное гидравлическое сопротивление этих элементов искажает расходную характеристику терморегулятора, превращая его работу в двухпозиционную (достижение максимальной пропускной способности клапана при его незначительном от-

крывании — кривая 4 на рис. 3) и снижает энергоэффективность.

Исходя из рассмотренных принципов получены уравнения для 2- и 3-ходовых клапанов с различными расходными характеристиками [4]. В уравнениях внешний коэффициент управления, в отличие от традиционной теории, приведен к параметрам при расчетном расходе. Такой подход учитывает конструктивные особенности терморегуляторов, т.к. их пропускная способность в расчетных условиях определяется при промежуточном расположении штока, что не отражено в традиционной теории. Указанная особенность терморегуляторов определена внутренним коэффициентом управления (внутренним авторитетом) терморегулятора согласно европейской норме EN-215 р. 1, который указывает на начальную (конструктивную) пропорцию между проходящим через него максимальным и расчетном расходом теплоносителя. Эта пропорция изменяется при установке терморегулятора в систему согласно общему коэффициенту управления (общему авторитету) терморегулятора, равному произведению внутреннего и внешнего коэффициентов. Целенаправленное манипулирование этим коэффициентом при проектировании позволяет создавать прогнозируемое поведение системы не только при закрывании терморегуляторов, но и при их открывании, что является основой анализа системы в целом и ее оборудования в частности на работоспособность.

Обеспечение эффективных условий работоспособности терморегуляторов для создания теплового комфорта при минимальном энергопотреблении — основная задача при проектировании. Это касается не только систем с переменным, но и с постоянным гидравлическим режимом. Так, в однотрубных системах с терморегуляторами в пределах узла обвязки отопительного прибора гидравлический режим является также переменным. Поэтому достижение указанной цели возможно при определенном коэффициенте управления узла обвязки, учитывающим влияние замыкающего участка, как нерегулируемую часть регулирующего отверстия терморегулятора.

Современный терморегулятор позволяет создать комфортные условия для труда и отдыха человека, в значительной мере снизив потребление энерго-ресурсов и уменьшив техногенное воз-

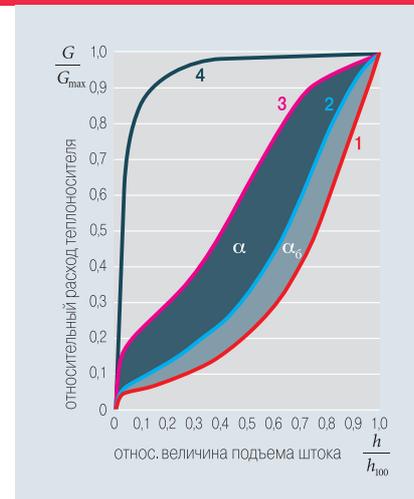


Рис. 3. Трансформация логарифмической расходной характеристики клапана (1 — идеальная; 2 — базовая; 3 — рабочая; 4 — рабочая двухпозиционная)

действие на окружающую среду. Реализовать это возможно лишь при целостном восприятии системы с учетом взаимодействия и особенностей ее элементов в динамическом режиме. Предлагаемые теоретические разработки основаны именно на таком подходе, что позволило выработать практические рекомендации и по-новому взглянуть на роль и задачи запорно-регулирующей арматуры. Так, ручные балансировочные клапаны, при необходимости, должны применяться преимущественно для подстройки рабочих расходных характеристик автоматических клапанов к характеристикам теплообменных приборов. Применение ручных балансировочных клапанов для увязки циркуляционных колец, как зачастую встречается, приводит к искажению расходных характеристик терморегуляторов до двухпозиционного вида, что усложняет регулирование и наладку системы. В то же время, совершенно иная работа терморегулятора происходит с автоматическим регулятором перепада давления на стояке или приборной ветке двухтрубной системы либо автоматическим регулятором расхода на стояке или приборной ветке однотрубной системы: обеспечиваются благоприятные условия эффективной работы терморегуляторов и упрощается наладка системы. □

1. Внутренние санитарно-технические устройства. ч. 3. Кн. 2, «Кондиционирование» (Справочник проектировщика). — М.: «Стройиздат», 1992.
2. Petitjean R. Total hydronic balancing: A handbook for design and troubleshooting of hydronic HVAC systems. — Gothenburg: TA AB, 1994.
3. Roos H. Zagadnienia hydrauliczne w instalacjach ogrzewania wodnego. — Warszawa: CIBET, 1997.
4. Пырков В.В. Гидравлическое регулирование систем отопления и охлаждения. Теория и практика. — К.: И ДП «Такі справи», 2005.



Неограниченные возможности *zehnder charleston pro*

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

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

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

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

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

Представительство в Москве — ООО «Цендер ГмбХ»
Тел. (095) 232-22-49, факс (095) 232-21-45
mail@zehndergroup.ru, <http://www.zehndergroup.ru>

zehnder

Основные принципы расчета многозональных систем кондиционирования воздуха

Многозональные системы кондиционирования воздуха — это системы, в основу функционирования которых заложен принцип независимого регулирования параметров воздушной среды в отдельных зонах, обслуживаемых одной системой. С точки зрения используемого холодо- или теплоносителя многозональные системы могут быть воздушными (VAV) и комбинированными (рис. 1): водо-воздушными (чиллер-фанкойлы) или фреоно-воздушными (VRF). Причем выбор энергоносителя влияет на конструктивно-компонентные и эксплуатационно-энергетические характеристики системы, но зачастую не является определяющим для функционально-технологических критериев. Это означает, что решить задачу многозонального кондиционирования помещений вполне возможно как с помощью воздушных СКВ, так и с помощью комбинированных водяных или фреоновых. Все возложенные на систему функции по поддержанию требуемых параметров воздушной среды будут выполнены. Однако системы различны, следовательно, при одинаковом функциональном результате будут получены различные величины габаритов оборудования, расходов энергии, капитальных затрат и т.д. Выбор оптимального варианта многозональных систем кондиционирования воздуха посвящено множество исследований [1], он должен производиться с учетом многих факторов. В первую очередь необходимо определить основные критерии для каждого варианта системы кондиционирования. Поэтому никогда нельзя заранее сказать, что для какого-нибудь объекта однозначно будет оптимальна именно система VRF или чиллер-фанкойл. В конечном итоге, выбор типа системы кондиционирования определяется рядом критериев для каждого слу-

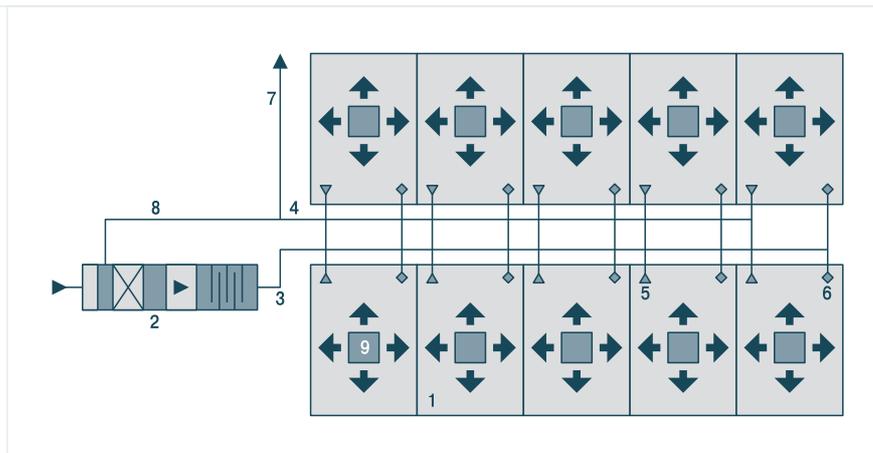


Рис. 1. Принципиальная схема комбинированных систем кондиционирования воздуха (1 — кондиционируемые помещения; 2 — центральный кондиционер или система вентиляции; 3 — приточный воздуховод; 4 — вытяжной воздуховод; 5 — вытяжной воздух; 6 — приточный воздух; 7 — удаляемый воздух; 8 — рециркуляция; 9 — местный кондиционер воздуха)

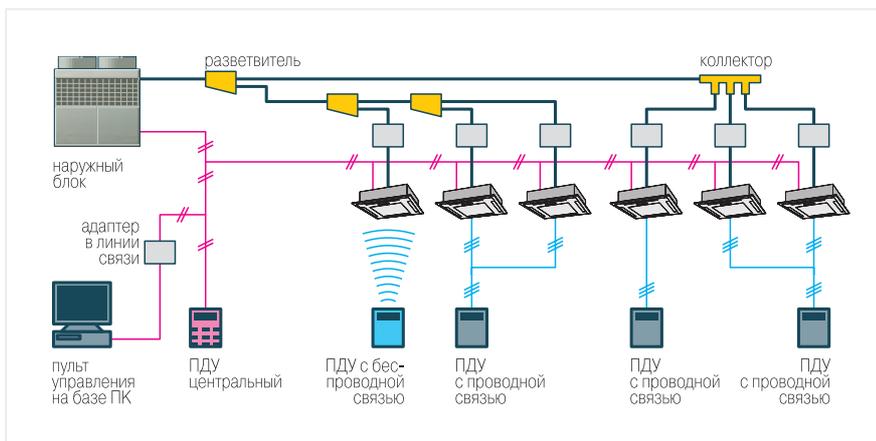
чая (габариты, цена, предел потребляемой мощности, скорость монтажа, уровень шума и т.д.).

Но в данной статье рассматриваются именно принципы расчета многозональных систем кондиционирования, которые как раз являются общими для всех систем данного класса. Традиционно в нашей стране сильна теоретическая база по воздушным системам кондиционирования. В частности воздушным многозональным системам посвящена книга А.Г. Сотникова «Системы кондиционирования и вентиляции с переменным расходом воздуха» [2]. Однако развитие климатической техники во второй половине XX в показало значительные преимущества комбинированных систем кондиционирования: тепловую и влажностную нагрузку несут местные кондиционеры (фанкойлы или внутренние блоки VRF), а чистоту воздуха поддерживают системы вентиляции или центральные воздушные кондиционеры. По целому ряду функцио-

нальных особенностей комбинированные системы кондиционирования можно отнести к многозональным, сегодня они широко применяются благодаря своим следующим преимуществам:

1. Компактность

Объемная теплоемкость воздуха составляет $1,2 \text{ кДж}/(\text{°С}\cdot\text{м}^3)$. Для укрупненной оценки примем максимальный перепад температур между приточным и вытяжным воздухом равным 10°С . Тогда потенциальная энергоемкость воздуха как холодоносителя равна $12 \text{ кДж}/\text{м}^3$. Сравнивая воздушные с водяными или фреоновыми системами кондиционирования, объемная энергоемкость которых составляет соответственно 20 тыс. $\text{кДж}/\text{м}^3$ и 270 тыс. $\text{кДж}/\text{м}^3$, становится понятно, что при одинаковых функциональных характеристиках габариты только воздушных систем, как правило, в разы превышают размеры систем комбинированных.



■ Рис. 2. VRF-система кондиционирования серии S GENERAL

2. Точность регулирования

Однозональные системы кондиционирования предназначены для обслуживания помещений с подобной тепловой нагрузкой. Например, это помещения, расположенные по одному фасаду здания. Изменение величины теплоизбытков связано в основном с объемом солнечной радиации. Поэтому регулирование производительности однозональных систем осуществляется, как правило, по одному контрольному помещению. Если строго подходить к расчету теплового режима помещений, то необходимо отметить, что абсолютно подобных тепловых режимов не существует. В любой группе помещений в большей или меньшей степени присутствует неодновременность теплоизбытков (рис. 3). Причем причины неодновременности можно разделить на две составляющие:

□ **Первая** — явная (детерминированная), к которой относится режим использования. Система кондиционирования обслуживает группу помещений, например, зал совещаний и офисные помещения. Во время проведения совещания нагрузка на офисные помещения значительно снижается, т.к. все сотрудники находятся в это время в зале. И наоборот, когда совещания нет, система кондиционирования в зале отключена, а офисные помещения испытывают максимумы теплоизбытков.

□ **Вторая** причина неодновременности — стохастическая (вероятностная). Как правило, расчет теплоизбытков помещений ведется исходя из максимальной загрузки оборудования, максимального количества людей, максимальной солнечной радиации и т.д. Когда система кондиционирования обслуживает большое количество помещений,

вступает в силу закон больших чисел. Вероятность того, что все эти максимумы будут одновременны, крайне низка.

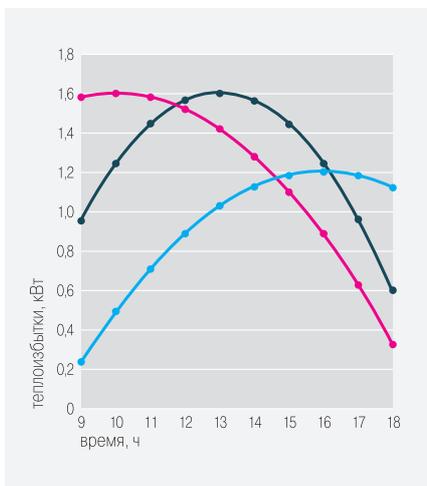
В целом как детерминированные, так и стохастические причины неодновременности говорят о невозможности поддержания требуемых параметров микроклимата в группе помещений с помощью однозональных систем. Именно многозональные СКВ являются сегодня единственным вариантом, полностью соответствующим понятию «комфортное кондиционирование помещений».

3. Энергетическая эффективность

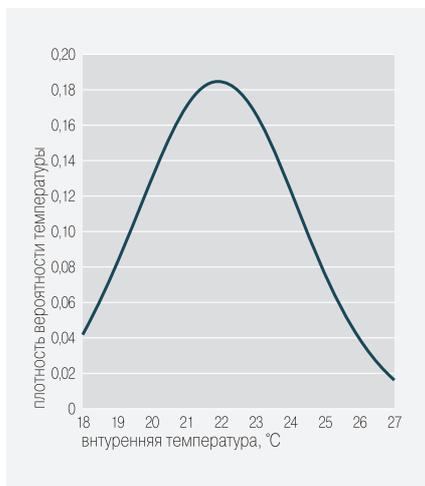
Комбинированные многозональные системы потребляют значительно меньше электроэнергии, чем, например, однозональные воздушные. Это достигается за счет многих факторов: отсутствия перерасхода холода (тепла) благодаря точности регулировки и учету неодновременности нагрузки; сокращению потерь при транспортировке, т.к. площадь поверхности трубопроводов значительно меньше, чем воздуховодов; возможно отключение кондиционирования неиспользуемых помещений; близость источника холода (тепла) и обслуживаемого помещения и т.д. За счет этих факторов многозональные системы кондиционирования, как правило, в 1,5–2 раза меньше потребляют энергии, чем однозональные.

Все вышеперечисленные преимущества обусловили активное применение многозональных систем кондиционирования как в нашей стране, так и во всем мире. Естественно, существует потребность в разработке методик расчета многозональных СКВ и различные авторы делают такие попытки [3]. Предлагаемые варианты и решения не всегда однозначны, что вызывает справедливую полемику на страницах уважаемых специализированных журналов [4]. В статье [3] были рассмотрены варианты расчета многозональных систем типа чиллер–фанкойлы, однако некоторые изложенные в ней выводы и методы достаточно спорны. Необходимо отметить, что расчет систем типа чиллер–фанкойлы должен строиться, прежде всего, исходя из того, что это многозональная система, поэтому большая часть формул, совершенно адекватных для однозональных систем, не подходят для расчета многозональной СКВ.

Какие существуют принципиальные отличия в методике расчета многозональных СКВ? ▲



■ Рис. 3. Неравномерный тепловой режим помещений



■ Рис. 4. Интегральная функция распределения вероятности температуры внутреннего воздуха в офисном помещении

1. Фактические параметры внутреннего воздуха при проектировании в виде точки знать невозможно, нужно понимать, что мы можем определить лишь область возможных значений. Объясняется это следующими факторами:

Почему нельзя однозначно знать температуру внутреннего воздуха? Дело в том, что в руках пользователя многозональной СКВ очень мощный инструмент, разрушающий все стереотипные методики расчета систем кондиционирования, — пульт управления. Зачастую пользователь не знает, какая расчетная температура заложена проектировщиком для его помещения, а если и знает, то это для него не более чем абстрактная цифра. Он устанавливает ту температуру, которая для него *комфортна*. Согласно множеству исследований [5; 6; 7], комфортная температура для всех людей разная (рис. 4). Поэтому задав в качестве расчетной температуру в помещении, например, 25°C, проектировщик гарантированно получит по статистике неудовлетворенность 90% пользователей. Имея в руках пульт управления, они просто установят оптимальную для них температуру. В этом случае внутренний блок (местный кондиционер), поддерживая требуемую, как правило, более низкую температуру (относительно проекта, но не по мнению пользователя), будет забирать большее количество холода от наружного блока или холодильной машины. Поэтому мощности источника холода, рассчитанной на поддержание температуры во всех помещениях на уровне 25°C, не хватит для поддержания выбранной пользователями температуры, например, 22°C. Количество холода — это количество холодоносителя, поступающего к местным кондиционерам, следовательно те внутренние блоки, которые находятся на гидравлически коротких циркуляционных кольцах, будут поддерживать требуемую температуру воздуха (22°C или даже 18°C). Блоки, находящиеся на более удаленных участках, не смогут поддержать даже проектные 25°C, т.к. остальные местные кондиционеры перерасходовали холодоноситель относительно проектных значений. Поэтому когда требуется выбрать температуру внутреннего воздуха при проектировании многозональной системы, необходимо, во-первых, понимать, что это *расчетная*, а не фактическая температура, во-вторых, выбранная температура будет *средней*,

в-третьих, с точки зрения статистики расчетную температуру в помещениях рекомендуется принимать равной 22°C.

Почему нельзя однозначно знать относительную влажность внутреннего воздуха? Дело в том, что рассматриваемые системы комфортного кондиционирования не поддерживают определенное значение относительной влажности в помещениях. Они производят осушение воздуха в теплый период года до величины $\phi \geq 30\%$, но поддержать определенное значение ϕ не могут [8]. Фактическая величина относительной влажности зависит от многих факторов: влагосодержания приточного и вытяжного воздуха; количества влаги, выделяемой людьми и удаляемой местными кондиционерами. Количество влаги, удаляемой местными кондиционерами, зависит в свою очередь от конструкции местного кондиционера, типа холодоносителя, выбранной скорости вращения вентилятора, требуемой температуры внутреннего воздуха. Таким образом, как минимум температура внутреннего воздуха является статистическим параметром и относительная влажность в помещениях однозначно (в виде конкретного значения) задаваться не может.

2. При расчете производительности источника холода (наружного блока) учитывается неодновременность максимумов потребителей холода (внутренних блоков).

Как уже отмечалось выше, не существует двух помещений, тепловой режим которых абсолютно подобен. Многозональные системы кондиционирования по определению обслуживают несколько помещений, при условии неодновременности максимумов теплоизбытков. Причем, чем больше помещений объединены в одну систему, тем больше, с одной стороны, неодновременность максимумов (понижающий коэффициент), с другой стороны, нагрузка источника холода проходит более равномерно. Таким образом, если для расчета однозональных систем кондиционирования мы применяли условие равенства производительности источника и приемников холода, то для расчета многозональных систем всегда должен учитываться коэффициент неодновременности $k > 1$:

$$Q_{\text{н}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{\text{в}}}{k}. \quad (1)$$

3. Расчетным периодом для местных кондиционеров не всегда является режим максимальной загрузки источника холода.

Основная характеристика многозональной системы кондиционирования — независимое регулирование производительности местных кондиционеров. Исходя из теплового режима помещений, режим максимальной нагрузки на местный кондиционер не совпадает с режимом максимальной нагрузки на источник холода. В большей степени этот фактор критичен для систем типа чиллер-фанкойлы. Регулирование (поддержание) температуры холодоносителя в них производится, как правило, в обратном трубопроводе. При постоянном расходе холодоносителя уменьшение мощности источника холода (чиллера) сопровождается повышением температуры в подающем трубопроводе. Например, если максимальная производительность чиллера по холоду соответствует температурным параметрам воды (незамерзающей жидкости) 7–12°C, чиллер обслуживает многозональную систему кондиционирования здания, местные кондиционеры в которой частично работают на полную мощность, частично загружены на 50%, а частично выключены. Какова температура воды на входе в чиллер? 12°C, т.к. чиллер поддерживает ее постоянной. Температура воды на выходе из чиллера составляет примерно 9°C, что соответствует 60% нагрузки. Стандартный перепад температур фанкойла в режиме полной нагрузки — 5°C. Следовательно, параметры холодоносителя в фанкойлах, работающих на полную мощность, — 9°C на входе и 14°C на выходе; в фанкойлах, загруженных по мощности на 50%, — 9°C на входе и 11,5°C на выходе; в отключенных — 9°C на входе и (естественно) 9°C на выходе. Таким образом, в нашей многозональной системе смешиваются обратные потоки с параметрами 14; 11,5 и 9°C, после чего температура смеси как раз равна 12°C.

Получается, что фанкойлы, работающие на 100% мощности в период, когда чиллер загружен на 60%, должны рассчитываться не на 7–12°C, как в однозональной системе, а на 9–14°C, что естественно увеличивает их типоразмер.

Пример

Необходимо подобрать многозональную систему кондиционирования для офисного здания в двух вариантах:

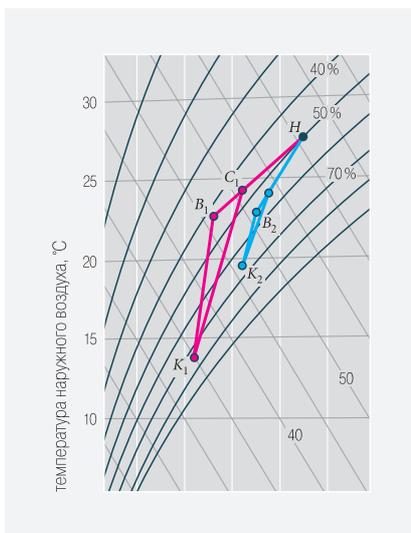


Рис. 5. *i-d*-диаграмма влажного воздуха (H — точка наружного воздуха; C — точка смеси наружного (приточного) воздуха и рециркуляционного в местном кондиционере; B — точка внутреннего воздуха; K — параметры воздуха на выходе из кондиционера; красные линии — процессы кондиционирования воздуха VRF AU18 GENERAL; синие линии — процессы кондиционирования воздуха фанкойлом CWC LENNOX)

VRF GENERAL и чиллер-фанкойлы LENNOX. Для принципиального расчета примем простой вариант: все помещения одного назначения с одинаковой величиной полных теплоизбытков $Q_{п}$ от людей, солнечной радиации и оборудования $Q_{п} = 2,5$ кВт. Количество помещений — 100. Приточный воздух в теплый период подается от существующей системы вентиляции без предварительной тепловлажностной обработки с параметрами $t_{н} = 28^{\circ}\text{C}$, $\phi_{н} = 50\%$, $I = 60,7$ кДж/кг.с.в. Количество людей в каждом помещении — 3 человека.

Задаем расчетные параметры внутреннего воздуха. Расчетная (не фактическая!) температура внутреннего воздуха — 22°C . Относительная влажность 30–60%.

Определяем величину влаговыделения в помещении от людей:

$$3 \text{ человека} \times 60 \text{ г/ч} = 180 \text{ г/ч}$$

Определяем тепlopоступления с приточным воздухом.

Вот здесь существуют отличия в расчете фреоновых систем и водяных. Все дело в связи температуры холодоносителя и минимальной влажности в помещении при работе системы кондиционирования на холод. Для систем чил-

лер-фанкойлы средняя температура холодоносителя составляет 10°C . Следовательно при температуре внутреннего воздуха 22°C минимально возможная влажность в помещении составит 45% ($I_{в} = 42,4$ кДж/кг.с.в.). Для систем VRF эти величины соответственно будут равны 5°C и 35% ($I_{в} = 37,9$ кДж/кг.с.в.). Мы не можем знать, какая относительная влажность у нас установится в помещении, поэтому в качестве первого приближения примем минимальную влажность внутреннего воздуха. Для расчетов процессов обработки влажного воздуха очень удобно пользоваться *i-d*-диаграммой, электронная версия которой в свободном доступе находится по адресу: <http://www.aircon.ru/technical/software.php>.

Максимальные тепlopоступления с приточным воздухом для фреоновых систем составляют 0,91 кВт, для водяных — 0,73 кВт. Соответственно требуемая мощность охлаждения местного кондиционера для VRF — 3,41 кВт, для систем чиллер-фанкойлы — 3,23 кВт.

4. Подбираем местный кондиционер (внутренний блок) многозональной системы.

Мы знаем максимальную мощность охлаждения внутреннего блока. Знаем параметры внутреннего воздуха. Этого достаточно для подбора внутреннего блока системы VRF. По каталогу [9] подбираем внутренний блок с условием, что его фактическая мощность при температуре внутреннего воздуха 22°C будет больше или равна требуемой. Подходит внутренний блок компактного кассетного типа AU18 GENERAL серии S. Его фактическая производительность составляет 4,02 кВт (больше требуемой 3,41 кВт).

Для системы чиллер-фанкойлы несколько сложнее. Дело в том, что регулирование мощности охлаждения чиллера производится изменением температуры на выходе чиллера и поддержанием постоянной температуры на входе. Поэтому для многозональной системы, если расчетный перепад температур для чиллера $7\text{--}12^{\circ}\text{C}$, то для внутренних блоков эти величины зависят от неодновременности максимумов на местном кондиционере и источнике холода. Примем расчетным максимум загрузки местного кондиционера при загрузке чиллера на 60%. Тогда температура воздуха на входе в местный кондиционер будет равна 9°C (пример вы-

ше), а на выходе — 14°C . Для кассетных моделей CWC LENNOX корректирующий коэффициент при температуре внутреннего воздуха 22°C и параметрах холодоносителя 9 и 14°C равен 0,42. Подбираем фанкойл CWC 090-2P с номинальной полной производительностью 8450 Вт. Максимальная производительность в наших условиях: $8450 \times 0,42 = 3549$ Вт, что больше требуемых 3,23 кВт (рис. 5).

5. Подбираем источник холода (наружный блок) многозональной системы.

Требуемая производительность источника холода зависит от коэффициента неодновременности тепловой нагрузки здания [1]. Для офисных зданий коэффициент неодновременности может меняться в пределах 1,1 до 1,5. В случае обслуживания многозональной системой кондиционирования помещений, равномерно расположенных на разных фасадах здания, коэффициент неодновременности равен 1,3–1,5. Примем для нашего здания величину 1,3. Следовательно, максимальная мощность охлаждения чиллера равна:

$$Q_{н} = \frac{\sum_1^n Q_{в}}{k} = \frac{100 \times 3,23}{1,3} = 248 \text{ кВт.}$$

Максимальная мощность охлаждения VRF-систем равна:

$$Q_{н} = \frac{\sum_1^n Q_{в}}{k} = \frac{100 \times 3,41}{1,3} = 262 \text{ кВт. } \square$$

1. А.А. Рымкевич. Системный анализ оптимизации общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха. — М.: «Стройиздат», 1990.
2. А.Г. Сотников. Системы кондиционирования и вентиляции с переменным расходом воздуха. — Л.: «Стройиздат», 1984.
3. М.Г. Тарабанов. Расчет систем кондиционирования воздуха с центральными кондиционерами и фанкойлами. АВОК, №2/2005.
4. О.Я. Кокорин. Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха для помещений и зон в многокомнатных и многозональных административно-общественных зданиях. Журнал «С.О.К.», №8/2005.
5. P.O. Fanger. Thermal comfort; Analysis and Application in Environmental Engineering. McGraw-Hill Book Company, N.Y., 1973.
6. С.И. Бурцев, Ю.Н. Цветков. Тепловой и газовый комфорт с учетом индивидуальных особенностей человека. «Теплоэнергоэффективные технологии», №1/2002.
7. С.В. Брух. Вероятностный метод выбора расчетной температуры внутреннего воздуха при проектировании многозональных систем кондиционирования. Арктический СНИП, №1/2003.
8. С.В. Брух. Тепловлажностный режим помещений с VRF-системами кондиционирования. Журнал «С.О.К.», №9/2005.
9. GENERAL. VRF-система серии S. Технические данные и проектирование. 2005.

Современные общественно-административные, торговые и промышленные сооружения насыщены многофункциональными инженерными системами, требования к которым с каждым годом повышаются — они становятся все более сложными и взаимосвязанными. Система вентиляции — одна из основных составляющих жизнеобеспечения помещений, а ее автоматизация — норма, позволяющая сократить штат обслуживающего персонала, время обнаружения неисправности, а также существенно сэкономить энергоресурсы за счет точного поддержания температуры воздуха и отключения системы в нерабочее время. Эта статья посвящена новому специализированному контроллеру **ОВЕН ТРМ133**, который помимо качественного контроля и управления работой системы приточной вентиляции, решает и задачу ее интеграции в систему диспетчеризации и мониторинга.

Автор Наиль МАХМУТОВ, специалист компании ОВЕН

Качественное управление приточной вентиляцией без лишних затрат

Наиболее распространены приточные системы вентиляции, которые в традиционном исполнении состоят из (по направлению движения воздуха от входа к выходу): воздухозаборной решетки (жалюзи), воздушного клапана, фильтра, калорифера, вентилятора, шумоглушителя, сети воздуховодов, распределителей воздуха и систем регулировки и автоматики. С середины 90-х гг. на многих предприятиях России системы приточной вентиляции работают под управлением давно и многим известного контроллера **ОВЕН ТРМ33**. В его функции входит:

- управление работой жалюзи, вентилятора, запорно-регулирующего клапана (КЗР) в контуре теплоносителя;
- регулирование температуры приточного воздуха;
- регулирование температуры обратной воды, защита от превышения нормы, защита калорифера от замораживания;
- автоматический перевод системы в летний режим работы (по температуре наружного воздуха);
- дистанционное выключение приточной вентиляции с переходом в дежурный режим;
- передача данных на ЭВМ по RS-232.

Хотя контроллер **ОВЕН ТРМ33** обеспечивает качественное управление приточной вентиляцией, при проектировании современных систем отопления с приточной вентиляцией к аппаратуре предъявляются дополнительные требования. Поэтому компания **ОВЕН** разработала новый специализированный контроллер приточной вентиля-

ции — **ОВЕН ТРМ133**. Область применения его очень широка: это небольшие частные дома, промышленные, социальные, культурно-развлекательные объекты, складские помещения, метро, аэропорты, вокзалы и т.д.

Конструктивные отличия

Новый **ОВЕН ТРМ133** собран в пластиковом корпусе, предназначенном для крепления на 35-мм DIN-рейку, что обеспечивает легкий монтаж в современные шкафы автоматики. Второе отличие — индикация — **ОВЕН ТРМ133** оборудован жидкокристаллическим дисплеем с подсветкой, на котором наглядно отображаются значения измеряемых величин, наименования режимов работы системы вентиляции, аварийные и диагностические сообщения и названия пунктов меню — на русском языке.

Функциональные возможности

Прибор **ТРМ133** позволяет увеличить число контролируемых параметров и номенклатуру управляемых исполнительных механизмов вентсистемы.

Измерительные входы

К семи аналоговым универсальным входам **ТРМ133** можно подключать различные типы датчиков, как отечественных, так и зарубежных: измерения температуры наружного и приточного воздуха, температуры обратной воды, температуры в помещении на основе термопреобразователя сопротивления (50-, 100-, 500- и 1000-оммные) и термопары (ТХА (К), ТХК (L)); датчиков с унифицированным сигналом тока и напряжения (положения КЗР и влажност-

ти воздуха). Один из аналоговых входов (со встроенным шунтирующим резистором 100 Ом) приспособлен для подключения датчика с токовым выходом (0–5; 4–20; 0–20 мА) без применения дополнительных внешних элементов. Контроллер автоматически диагностирует обрыв датчика, КЗ, выход за пределы измерений.

Добавлено три дискретных входа для контроля исправности системы. В случае сбоя система вентиляции автоматически переключается в аварийный или дежурный режим работы, что отображается на встроенном дисплее или передается по сети RS-485 на контрольный диспетчерский пульт.

Выходные элементы

ОВЕН ТРМ133 обеспечивает управление жалюзи/вентилятором, КЗР и аварийными устройствами при помощи четырех электромагнитных реле с нормально разомкнутыми контактами. Дополнительно он оснащен двумя аналоговыми выходными элементами (управление по току 4–20 мА в модификации «И» или управление по напряжению 0–10 В в модификации «У»), что позволяет **ОВЕН ТРМ133** работать с различными типами регулирующих клапанов и задвижек.

Возможность масштабирования

Количество выходов прибора может быть увеличено за счет модуля расширения выходных элементов **ОВЕН МР1** или модуля вывода **ОВЕН МВУ8**, что позволяет обеспечить построение систем управления приточной вентиляцией любой сложности.

Экономичные режимы

- **день/ночь** — поддержание комфортной температуры в помещении в дневное время и ее снижение по окончании рабочего дня в целях экономии;
- **летний** — если температура наружного воздуха превышает заданное значение, осуществляется вентиляция помещения и диагностика оборудования, регулирование температуры приточного воздуха не происходит. Переход в режим автоматический;

□ **дежурный** — если в работе приточной вентиляции нет необходимости, выключается вентилятор, закрываются жалюзи, а контроллер следит только за температурой обратной воды. Переход в режим осуществляется оператором либо при срабатывании одного из ключевых входов.

Точность регулирования

Точность поддержания измеряемых параметров обеспечивается благодаря наличию нескольких (в зависимости от модификации) контуров ПИД-регулирования. Коэффициенты ПИД-регуляторов подбираются в режиме автонастройки, что значительно облегчает пусконаладку системы.

Сетевые возможности

Двухнаправленный интерфейс RS-485 позволяет контроллеру работать в сети по стандартному протоколу **ОВЕН**. Наличие RS-485 и бесплатного OPC-драйвера позволяют обмен данными с ПК с помощью любой SCADA-системы, поддерживающей технологию OPC. **ОВЕН ТРМ133** может быть мастером сети или подчиненным и поддерживает различные скорости обмена до 115,2 Кб.

Широкие сетевые возможности прибора позволяют использовать его не то-

лько для сбора и отображения данных, но и для управления работой системой.

Совместимость по протоколу обмена с другими приборами **ОВЕН** позволяет легко увеличить количество контролируемых прибором параметров с помощью модулей ввода/вывода **ОВЕН МВА8/МВУ8**, подключенных к единой сети. Возможно создание системы управления на базе **ТРМ133** с дополнительными модулями ввода и вывода **МВА8** и **МВУ8** (по запросу клиента). Работу с прибором **ОВЕН ТРМ133** поддерживает и недорогая технологическая SCADA-система **OWEN Process Manager OPM v.2**.

Надежность и безопасность

При разработке **ТРМ133** предъявлялись очень высокие требования к помехоустойчивости. Все основные узлы прибора изолированы друг от друга высоковольтной гальванической изоляцией. Встроенный широкодиапазонный импульсный блок питания позволяет прибору работать в широком диапазоне питающего напряжения — от 90 до 240 В. В **ОВЕН ТРМ133** применена цифровая фильтрация аналоговых и защита от «дребезга» дискретных входов. У каждого канала независимый цифровой

фильтр, параметры которого задаются при программировании контроллера.

В случае пожара система автоматически переводится в дежурный режим. При аварии на дисплей выводится соответствующее сообщение, а сигнал передается на внешнее оповещающее устройство или по сети на диспетчерский пульт.

Модификация контроллера

В контроллере **ОВЕН ТРМ133** предусмотрена возможность реализации специфических задач заказчика — можно не только вносить корректировки в базовую модификацию, но и усложнить систему вентиляции, например, калорифером, кондиционером и пароувлажнителем.

В рамках функциональных возможностей контроллера **ОВЕН ТРМ133** создан ряд типовых конфигураций для наиболее распространенных вентиляционных систем: базовый вариант — для управления калорифером **ОВЕН ТРМ133-01**; калорифером и кондиционером — **ОВЕН ТРМ133-02**; в ближайшей перспективе — создание модификаций с функциями контроля влажности, управления различными системами орошения и электрокалориферами. □

ОВЕН ТРМ133 **НОВЫЙ КОНТРОЛЛЕР для систем приточной вентиляции**

управляет отоплением, кондиционированием и увлажнением воздуха

- ▶ Автоматический выбор режима: отопление/кондиционирование, день/ночь, защита от замерзания и др.
- ▶ Автонастройка ПИД-регуляторов
- ▶ Часы реального времени
- ▶ Блок расширения выходов MPI
- ▶ Интерфейс RS-485
- ▶ Конфигурирование с ПК или с передней панели

Цена с НДС — 6844 руб.

109456, Москва, 1-й Вешняковский пр-д, д.2.
Телефон: (495) 221-6064, 171-0921.
Факс: (095)174-8839. E-mail: sales@owen.ru

Автор А.А. МЕЛЬНИКОВ, начальник лаборатории аэродинамических испытаний, сотрудник кафедры ТГВ КрасГАСА (г. Красноярск)

Сложности при монтаже систем кондиционирования и вентиляции

Введение

Процесс монтажа воздушных сетей вентиляции и кондиционирования часто сопровождается обнаружением отличий фактического состояния объекта от его проектной идеализации. Возникает необходимость отклониться от проекта в конструкции сетей, но при этом не ухудшить проектных показателей по производительности, иногда по шуму. Если имеется авторский надзор, и он осуществляется не просто умеющим проектировать, а хорошим проектировщиком, то проблемы решаются легко и быстро. С другой стороны, опыт работы на многих объектах показывает редкость авторского надзора за вентиляцией. Во многих крупных проектных организациях проектировщики очень сильно оторваны от реальности, объекты видят только на чертежах, с практикой монтажа не знакомы, так что им, конечно, посещать объект — только время терять. Так что задача разрешения сложностей монтажа часто ложится на монтажные организации.

Идеальный монтаж

Идеальный монтаж осуществляется точно по проекту. Везде, где неизбежна подгонка по месту, она осуществляется с помощью гибких воздуховодов минимальной длины. На практике идеальный монтаж встречается так же редко, как и идеальный проект.

Проект и отклонения от него

Есть множество причин, по которым проект не может быть исполнен без изменений. Одна

из них — перепланировка помещений. Фактически нет ни одного большого здания, в которых ничего не изменили. Вот типичный пример. В комнате одного из больших общественных зданий смонтированы две приточные и две вытяжные решетки. Через неделю при проведении наладки обнаруживается, что комната разделена на две, в результате две приточные решетки оказываются в одной комнате, две вытяжные — в другой. Понятно, кто здесь виноват, но если требования к вентиляции серьезные, то так оставлять нельзя: нужно вызывать проектировщика (из другого города), срочно просчитывать и вносить изменения в проект, разбирать потолок, тянуть воздуховоды.

Смягчить ситуацию может только координация действий всех субподрядчиков, мера скорее организационная, чем техническая. Иногда встречаются еще более существенные изменения, скажем, в вестибюле могут появиться перегородки с душевыми, причем работать с проектировщиками заказчик не склонен. Такой стиль вызывает много затруднений и при оформлении документации: если имеются отклонения от проекта в строительной части, не отраженные в разделе ОВ, то санитарный инспектор имеет все основания забраковать вентиляцию.

В этом случае заказчику придется нести расходы на упорядочивание документации, иногда могут потребоваться дополнительные замеры кратности воздухообмена и их сравнение с нормативными.

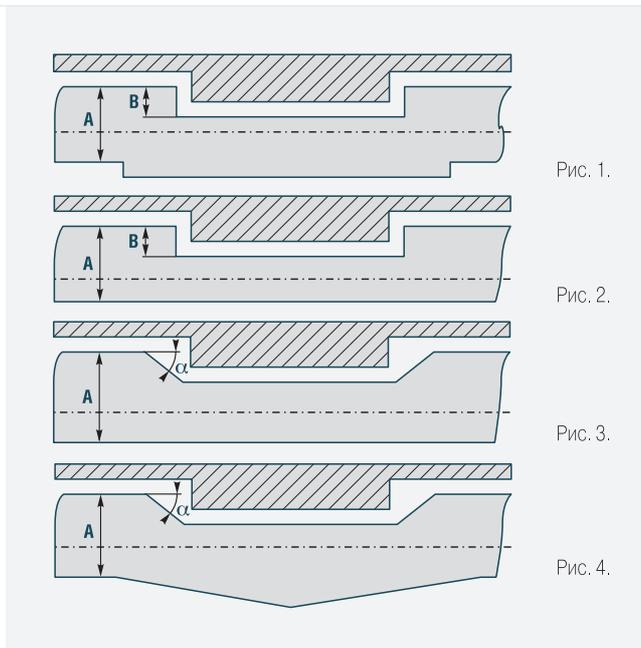


Рис. 1.

Рис. 2.

Рис. 3.

Рис. 4.

Строительная часть

Опыт показывает, что строительные каналы нельзя использовать в качестве воздуховодов для принудительной вентиляции. Исключения возможны, но они только подтверждают правило. В вытяжных каналах из кирпичной кладки постоянно появляются огромные по величине подсосы, причем визуальный осмотр не позволяет обнаружить неплотности: хорошая на вид кладка может содержать легкопроницаемые для воздуха пустоты в растворе, плотная кирпичная кладка хорошо пропускает воздух, особенно при большом разрежении.

Пожелания заказчика

И заказчики не дают расслабиться монтажникам. Они обычно торопят проектировщиков, чтобы ускорить оформление документов, и проект выходит без достаточной детализации.

Когда же начинаются работы, заказчики начинают осуществлять практическое руководство, направленное на уменьшение размеров воздуховодов и прочие «усовершенствования». Далеко не все проекты предоставляют возможность для таких маневров, даже если нужные запасы по давлению и производительности есть, то использовать их может только квалифицированный специалист.

Например, возьмем вопрос обхода ригеля, который часто возникает в невысоких помещениях с открытым расположением воздуховодов. Проектировщик рисует прямой воздуховод, считая, что он пойдет ниже ригелей и будет именно прямым. Но заказчик говорит: прижимайте к потолку, под мою ответственность. Ответственный заказчик — это правильно, но ведь в конечном

итоге вентиляция все равно должна работать, т.к. от этого зависит профессиональная репутация фирмы.

Есть несколько способов обойти ригель. Первый из них на рис. 1. Способ этот не очень хорош. Высота помещения все равно уменьшается, а сопротивление возрастает. Если уж нельзя избежать увеличения сопротивления, то нужно постараться при этом решить задачу заказчика.

Более приемлемы второй или третий варианты — рис. 2, 3. При выборе между ними нужна дополнительная информация. Если угол α больше 60° , то аэродинамический смысл плавного изменения сечения пропадает, можно выбирать вариант с резким изменением.

Достаточно трудно точно оценить потерю давления на данном местном сопротивле-

нии теоретически, но практически при перекрытии до четверти сечения она мала, а больше трети — возрастает настолько, что следует скомпенсировать ее уменьшением сопротивления сети в другом месте, если запаса давления вентилятора окажется недостаточно.

Если увеличения воздуха вниз нельзя избежать, то тогда нужно стараться обойтись без острых углов, как на рис. 4.

Естественно, что подобной адаптацией к требованиям заказчика может заниматься только имеющий достаточную квалификацию специалист.

Вообще говоря, пожелания заказчиков трудно предсказуемы, и в некоторых случаях выглядят невыполнимыми, особенно при отсутствии качественной теоретической и практической подготовки у специалиста по вентиляции.

Пожелания дизайнера

Даже хороший проект обычно не учитывает требований для помещений с авторским дизайном. Конечно, большинство вентиляционных справедливо критикуют дизайнеров за неспособность понять инженера, но во многих случаях как раз дизайнерам стоило бы критиковать инженеров за недостаточную пригодность.

В основном пожелания дизайнеров затрагивают только внешний вид воздухораспределителей. При типовых решениях особой проблемы нет — нужно рассказать дизайнеру основные требования к решеткам, дать общее и живое сечение. С этой информацией дизайнер делает решетку, инженеру остается оценить ее пригодность.

Иногда требования к воздухораспределению повышен-

ные, например, при кондиционировании. В этом случае необходимы точные расчеты по всем правилам, во многих случаях требуется индивидуальная разработка воздухораспределителя, обычно в виде короба, часто с переменным сечением.

В результате в помещение выходит только неширокая щель, которую легко замаскировать или спрятать в рельефе сложного потолка.

Выводы

Большинство сложностей монтажа вызваны неточностями в проектах и необоснованными требованиями заказчиков.

Для качественного решения проблем монтажа следует повышать инженерную подготовку как проектировщиков, так специалистов, осуществляющих руководство проведением монтажных работ. □

MITSUBISHI ELECTRIC
УМНЫЕ
КОНДИЦИОНЕРЫ ДЛЯ УМНОГО ДОМА

официальный дистрибьютор

АРКТИКА
www.arktika.ru

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, 325 4716. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

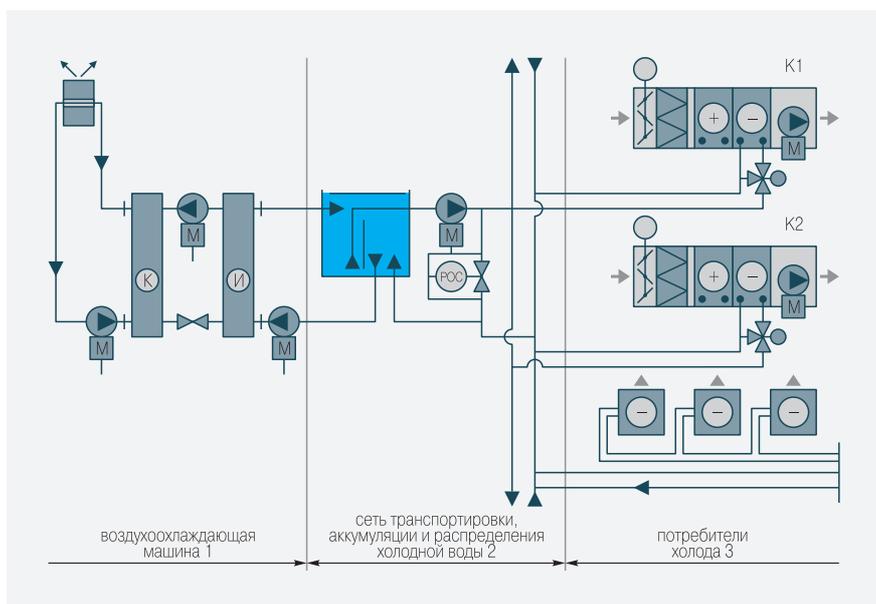
Автор А.Г. СОТНИКОВ, д.т.н., профессор кафедры кондиционирования воздуха СПбГУНПТ, asotnikov@rin.ru

Системы холодоснабжения и хладоносители для СКВ



Открываем цикл статей «Актуальные проблемы холодоснабжения современных СКВ: теория, практика, примеры». Эта специальность и направление деятельности инженеров находятся на стыке между холодильной техникой и системами микроклимата, а стыки, как известно, «плохо заделаны». Холодильщики готовят немногие ВУЗы России, а связь с кондиционированием здесь весьма условная. Большое число людей, вовлеченных в орбиту нашей интересной профессии, к сожалению, многие вопросы представляют себе весьма приблизительно. Например, такое расхожее понятие, как холодопроизводительность, относят к холодильной машине, а не к ее испарителю. Правильно называемые центральные водовоздушные СКВ с доводчиками обозначают иностранными словами «чиллер–фанкойл», что неточно и не объясняет существа данной системы, а точнее принципа ассимиляции избыточной теплоты как наружным воздухом, так и холодной водой в доводчиках. Уместно заметить, что произошедшая в последнее время замена «обычных» центральных воздушных СКВ водовоздушными существенно увеличила годовую продолжительность потребления холода и соответственно сброса теплоты от конденсаторов.

Расхожая терминология в профессии подверглась справедливой критике ряда специалистов. Дошло до того, что практически единицы специалистов представляют себе составляющие расхода холода и соответствующую формулу. Подавляющее большинство глубоко уверены в непогрешимости и единственности известной формулы: расход холода равен расходу воздуха, умноженному на разность его энтальпий. Тут дело не в неверном ответе, а в отсутствующих и не оцениваемых составляющих холодильной нагрузки СКВ, которые должна раскрывать предпочтительная формула [7]. Очень много вопросов накопилось по автономным кондиционерам [8]. К сожалению, примеры, подводящие к необходимости более систематизированного изучения данной темы, могут быть продолжены.



■ Рис. 1. Схема системы холодоснабжения центральных СКВ и доводчиков-охладителей объекта

Структурная схема центральной системы холодоснабжения СКВ

В структурной схеме СХС (рис. 1), как и в схеме СТС, три основных части: генератор — источник холода, обычно водоохлаждающая машина, а также охладитель жидкости, трубопроводы, арматура, баки, насосы и др., система транспортировки, связывающая источник, и потребители холода: воздухоохладители центральных СКВ, местные вентиляторные охладители, доводчики-охладители и др.

Для классификации СХС СКВ выделяют три основных признака: способ получения холода, способ связи источника и потребителя, способ использования холода. По способу производства холода для СКВ различают использование природных источников (воды, льда), испарительное охлаждение воздуха с учетом психрометрической разницы $\Delta t_H = t_H - t_{HM}$, искусственных источников холода (различные хладоны и хладоносители, комбинированные схемы охлаждения, использующие разные источники одновременно или поочередно). По способу связи источника и потребителя холода различают централизованное и местное холодоснабжение, последнее встроено в автономные кондиционеры [8]. По способу применения холода различают непосредственное использование (хладагента) или использование промежуточного хладоносителя (воды, раствора, льда).

Приближенная классификация систем холодоснабжения СКВ

Системы холодоснабжения СКВ при всем своем различии и многообразии можно различать по таким основным признакам:

- расчетной холодопроизводительности, составляющей от нескольких киловатт (комнаты, квартиры, небольшие офисы, кафе, объекты сферы обслуживания населения и др.) до сотен и тысяч киловатт (отдельные много-

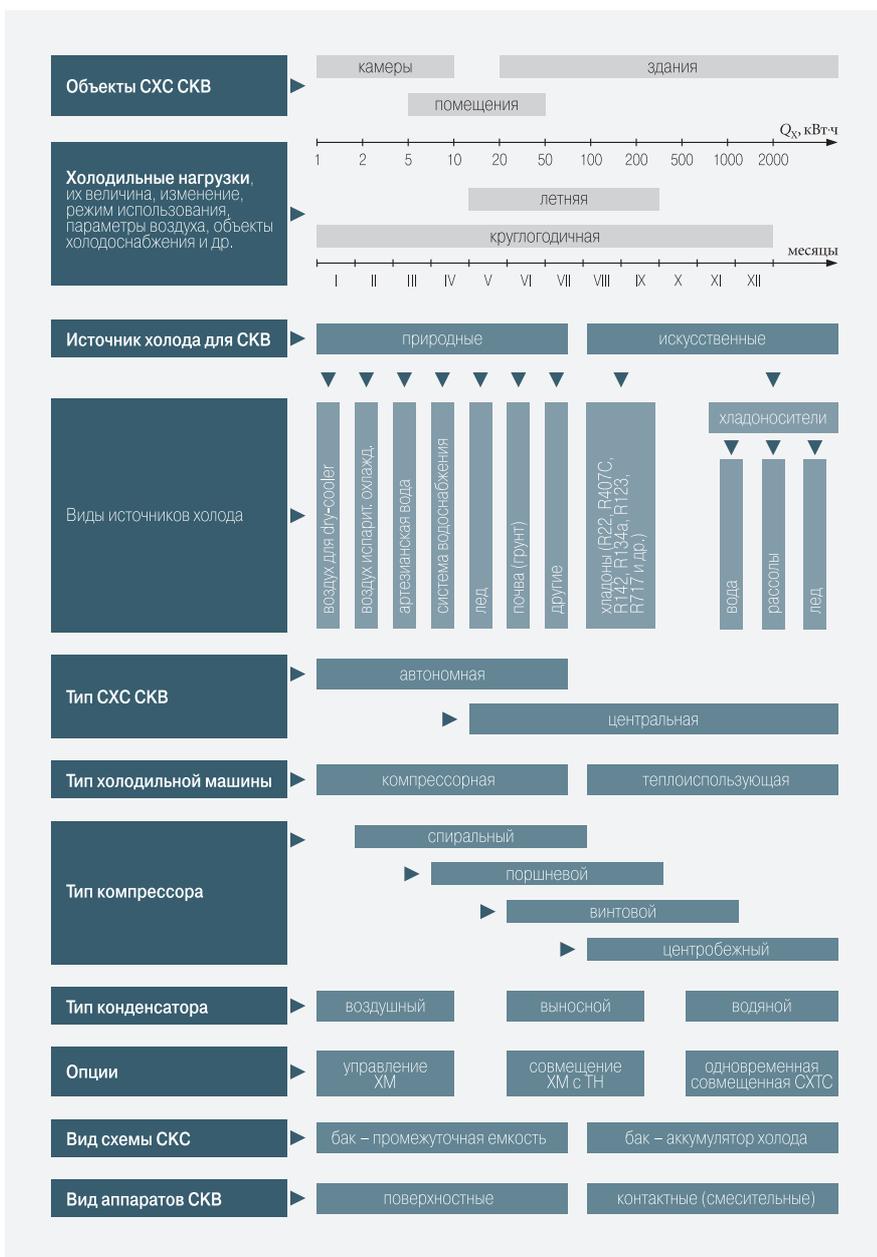


Рис. 2. Классификационный график основных источников холода в СХС СКВ

этажные здания и их комплексы, многофункциональные здания, производственные цеха и др.);

- типу применяемых холодильных машин (и компрессоров): поршневых, винтовых, спиральных, центробежных, абсорбционных, воздушных, термоэлектрических;
- по способу управления холодопроизводительностью: изменением оборотов двигателя компрессора, перепуском хладагента с возвратом после ТРВ, отключением цилиндров, отключением компрессоров, отключением части хладоновых контуров, управлением направляющим аппаратом в турбокомпрессорах и др.;
- по схемным решениям СХС, в частности по аккумуляции холода: с баком-промежуточной емкостью, баком-аккумулятором холодной воды, баком-льдоаккумулятором (со специальным погружным испарителем);
- открытой или закрытой СХС;
- системам на основе хладонов или хладоносителей;
- по виду хладоносителей и хладонов (рис. 2), которые можно разделить на природные (естественные) и искусственные;
- по специальным требованиям объекта к одновременному или поочередному использованию холода и теплоты (режим теплового насоса и др.) с учетом сезонных и годовых нагрузок объекта при разных условиях, температурах t_n , в рабочее и нерабочее время, к температуре и виду хладоносителя и др.;
- по типу аппаратов: поверхностных или контактных (смесительных) для охлаждения-осушения обрабатываемого воздуха; ▴

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

□ по способу соединения бака-аккумулятора и нагрузки с холодильной машиной: параллельному или последовательному. Существуют и другие разновидности СХС, но они менее существенны.

Сравнительные особенности хладонов и хладоносителей в СХС СКВ

При выборе принципиальных решений СХС и типа хладоносителя нужно принимать во внимание многочисленные особенности каждого из них.

Хладоны по сравнению с промежуточными хладоносителями:

- имеют более низкую температуру кипения и при прочих равных условиях обеспечивают более глубокое охлаждение-осушение воздуха (это важно например, если в помещении с теплового выделениями требуется поддерживать невысокую относительную влажность $\phi_B = 30-50\%$), см. табл. 1 [5];
- не влияют на здание и его конструкции при авариях и утечках;
- теплосъем с единицы массы при кипении F22, F142 ($t_{кип} = 5^\circ\text{C}$) составляет $q = 210-220$ кДж/кг;
- не позволяют изменять температуру поверхности t_F в каждом аппарате при постоянной $t_{кип}$, разве что при циклическом управлении;
- позволяют управлять процессом охлаждения-осушения в релейном и непрерывном режимах;
- предъявляют очень жесткие требования к качеству монтажа и герметичности фреонопроводов и их теплоизоляции, места утечек трудноопределимы;
- позволяют использовать аппарат для нагрева в режиме теплового насоса;
- невозможно обеспечить строго требуемое направление процесса охлаждения-осушения воздуха:

$$\xi_{\text{ВО}} = \frac{\Delta t_B}{c_B \Delta t_B}$$

в хладоновом воздухоохладителе;

- невозможно применение схем СХС с аккумуляцией холода в емкостях с учетом суточной и сезонной неравномерности потребления холода в объекте.

Хладоносители — вода и рассолы — имеют такие особенности:

- более высокая, но управляемая температура хладоносителя, чем у хлад-агента;
- теплосъем с единицы массы при $\Delta t_W = 1^\circ\text{C}$, $q = c_W \Delta t_W = 4,19$ кДж/кг, у рассолов меньше; ▲

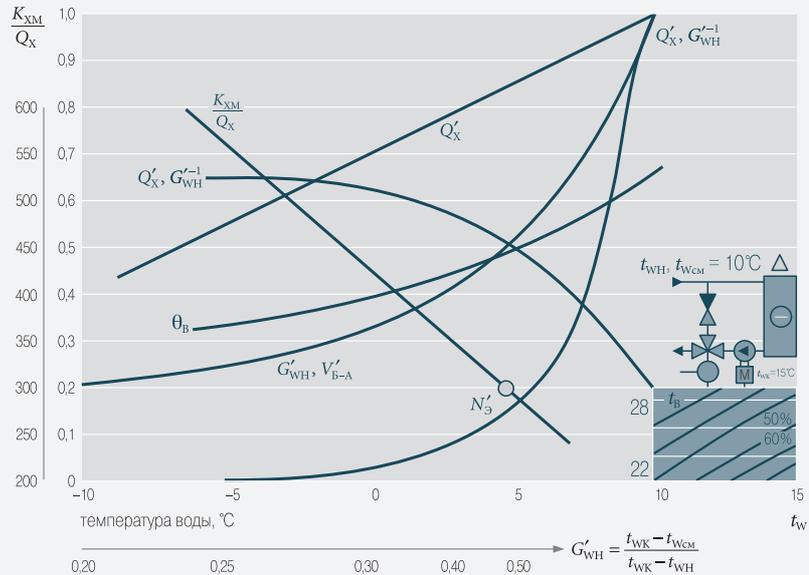


Рис. 3. Сводный график основных зависимостей, комплексно характеризующих систему холодоснабжения центральной водовоздушной СКВ с местными доводчиками-охладителями ($t_{WCM} = 10^\circ\text{C}$, $t_{WK} = 15^\circ\text{C}$; $t_{BH} = 25^\circ\text{C}$; $t_{BK} = 15^\circ\text{C}$, $\theta_B = 0,67$) при разных температурах холодной воды/рассола $t_{WH} = -10...10^\circ\text{C}$ (θ'_X — изменение относительной холодопроизводительности испарителя холодильной машины (~3%/°C); K_{XM}/Q_X — удельные капзатраты на 1 кВт получаемого холода при изменении температуры кипения хладона и t_{WH} ; $N'_Э$ — относительная мощность на перемещение воды при ее разном относительном расходе G'_{WH} ; комплекс $Q'_X G'_{WH}$ характеризующий относительное количество холода при разных t_{WH} ; θ_B — эффективность воздухоохладителя местного доводчика при выбранных условиях охлаждения рециркуляционного воздуха; G'_{WH} — относительный расход внешней (холодной) воды, циркулирующей в центральной СХС объекта; V'_{B-A} — относительный объем бака-аккумулятора холода. В правой нижней части — приближенная зависимость температуры точки росы воздуха в зависимости от его температуры и влажности)

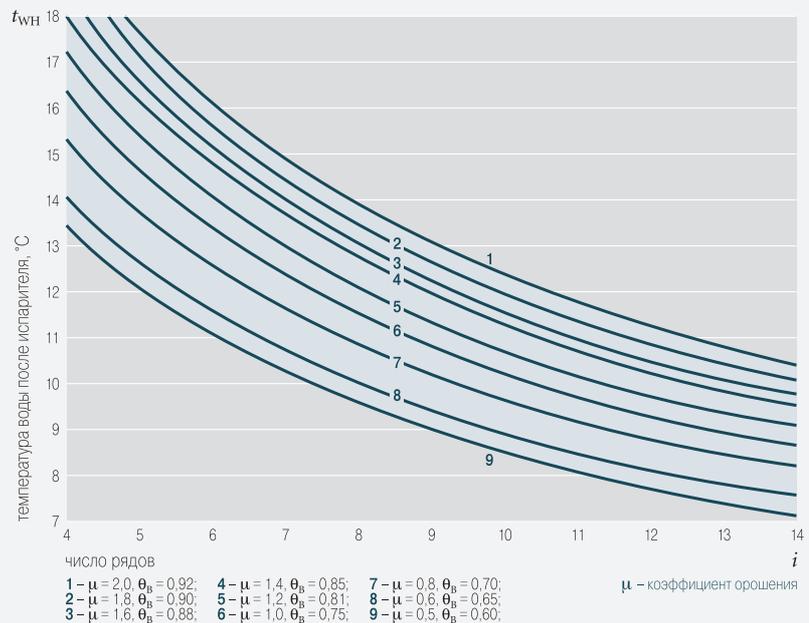


Рис. 4. Номограмма для сравнения эффективности процессов в многорядных поверхностных воздухоохладителях-осушителях ВНИИ кондиционер ($F_{пов}/F_{фр} = 16$, коэффициент оребрения ~10, число рядов $i = 4-14$) и типовых двухрядных камер орошения ($n = 18$ шт./((м²·ряд), $\mu = G_W/G_B = 0,5...2,0$, $d_c = 5$ мм).

Зависимости получены при условии, что камера орошения и поверхностный аппарат обеспечивают одинаковое конечное состояние воздуха при равных расходах воздуха, хладоносителя и температуре воды t_{WH} . Перепад энтальпий воздуха $\Delta i_B = \mu c_W \Delta t_W$. Данные Л.М. Зусмановича и З.П. Добрыниной (ЦНИИЭП инженерного оборудования). Пример: при $\theta_B = 0,7$ и $t_{WH} = 8^\circ\text{C}$ можно применить камеру орошения ($\mu = 0,8$, $\Delta t_W = 2^\circ\text{C}$) или 14-рядный ВО данной конструкции.



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

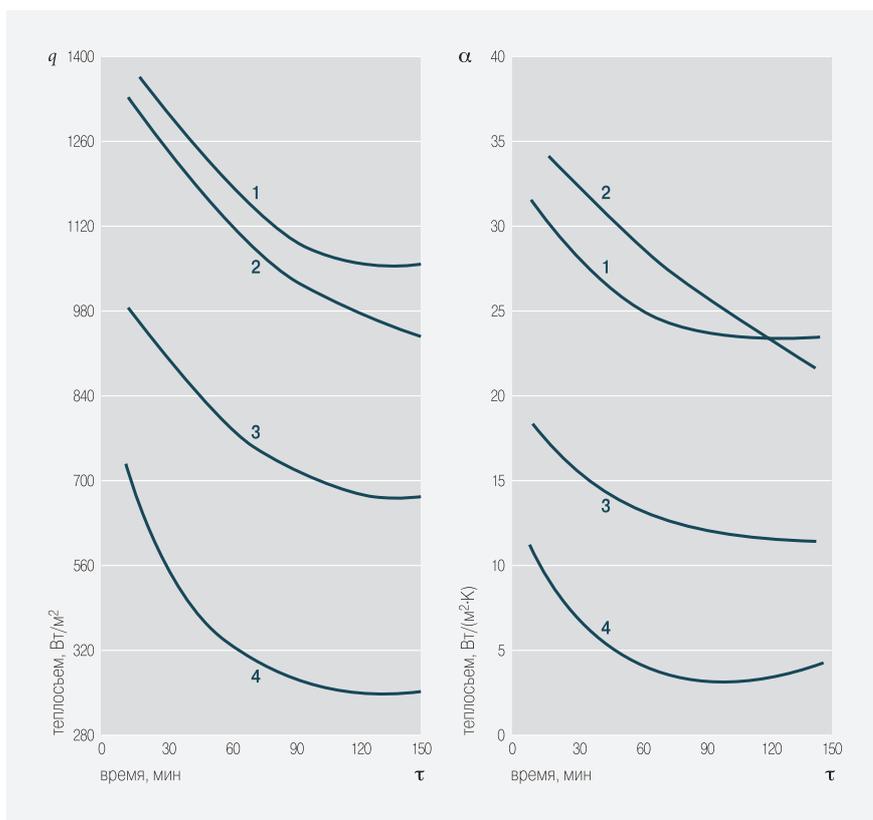


www.atek.ru

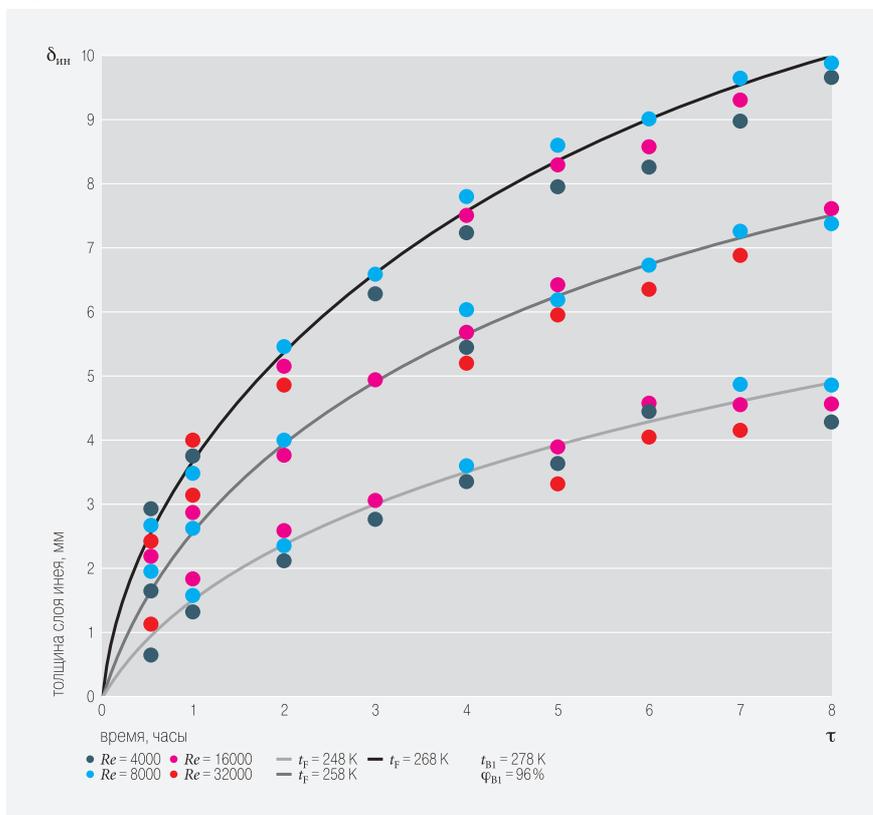
- ❑ возможность использования аппарата для попеременного охлаждения или нагревания воздуха, впрочем, этим качеством обладают и центральные VRV-системы холодоснабжения с переменным расходом хладона;
- ❑ возможность обеспечения разных t_{WCM} , режимов охлаждения и разных (переменных) значений ξ_{BO} ;
- ❑ возможность применения холодной воды в контактных аппаратах;
- ❑ возможность аккумуляции холода, снижения расчетной холодопроизводительности при такой аккумуляции тепла, снижения капитальных затрат и использования «ночного» тарифа;
- ❑ дополнительный эффект снижения расхода жидкости при $t_{WH} < t_{WCM}$ в 2–3 раза в зависимости от условий;
- ❑ использование бака в режимах одновременного потребления теплоты и холода;
- ❑ сравнительное удобство трансформации схемы, добавлений и изменений в ней;
- ❑ легко определяемые места утечек воды в системе холодоснабжения, но опасность «залить» нижерасположенные помещения при авариях;
- ❑ ограниченность глубокого охлаждения–осушения воздуха водой, и то, впрочем, достигается рассолами $t_{ЖН} > -10^{\circ}\text{C}$;
- ❑ дополнительный контур преобразования (передачи) холода от хладона к хладоносителю и лишняя мощность, используемая в этом контуре;
- ❑ уменьшение или исключение дополнительного расхода холода на осушение воздуха в помещениях при использовании местных доводчиков;
- ❑ хорошо запроектированная и смонтированная СХС с промежуточным хладоносителем обычно надежнее и долговечнее системы с непосредственным кипением хладона.

Для эффективного использования природных (естественных) источников холода — артезианской воды, водопроводной воды, испарительного охлаждения воздуха за счет разности $t_H - t_{HM}$, льда, почвы и др. нужно учитывать такие соображения:

- ❑ совпадение или несовпадение во времени источника и режима его использования (периода года, месяца, времени суток и т.п.);
- ❑ достаточность потока холода, массы и температурного уровня для использования в СКВ при охлаждении–осушении воздуха;



■ Рис. 5. Изменение тепловых потоков (а) и коэффициентов теплоотдачи (б) при инееобразовании на поверхности пластины (1 — $v_B = 6$ м/с, $d_{B1} = 7,5$ г/кг; 2 — $v_B = 6$ м/с, $d_{B1} = 4,5$ г/кг; 3 — $v_B = 4$ м/с, $d_{B1} = 4,5$ г/кг)



■ Рис. 6. Изменение толщины слоя инея во времени при различных величинах числа Рейнольдса и температурах поверхности охлаждения на поверхности трубы по данным, приводимым А.А. Поляковым и В.А. Канава [6]

■ Производственные помещения и технологические процессы, требующие низкой относительной влажности воздуха табл. 1

Наименование производственного помещения	$t_B \pm \Delta t_B$	$\Phi_B \pm \Delta \Phi_B$	t_{BP} при t_{Bmin}
Фармацевтическое производство:			
□ склады материалов	(20–25)±1°C	(30–35)±5%	3–4°C
□ склады готовых порошков	(20–25)±1°C	(15–35)±5%	-7...4°C
□ цехи готовых порошков	(20–25)±1°C	(15–35)±5%	-7...4°C
□ цехи изготовления препаратов желез	(25–26)±1°C	5–10%	-(25–9)°C
□ цехи склеивания резиновых изделий	25±1°C	(25–30)±5%	3,5–6,5°C
Склады химикатов фотографического производства	16–27°C	(35–50)±7%	0–5°C
Экспонаты музеев*	(18–24)±1°C	(15–40)±5%	-9...4°C

* См. В.Д. Коркин «Особенности кондиционирования воздуха старинных зданий». — Проблемы и перспективы развития систем кондиционирования. СПбГАХиПТ, СПб., 1997.

□ выполнение термодинамических условий, например условия поддержания в помещении $t_B \leq t_{Bдоп}$ а также $\Phi_B \leq \Phi_{Bдоп}$ при использовании данного способа охлаждения-осушения. Предельным при допустимых сочетаниях параметров воздуха ($t_B = 28^\circ\text{C}$; $\Phi_B = 65\%$) можно считать значение $i_{НМ} = 60$ кДж/кг (иначе $t_{НМ} = 21^\circ\text{C}$) для использования испарительного

охлаждения наружного воздуха. Мы предлагаем комплексно учитывать этот эффект, как произведение часоградусов психрометрической разности температур $t_H - t_{НМ}$ в теплое время года в данном пункте; для Москвы оно составляет примерно 800 (ч·°C)/год, тогда как в городах Средней Азии эта величина около 2000 (ч·°C)/год.

Приведенное перечисление сравнительных достоинств и недостатков хладоносителей и хладонов скорее приведет читателя в уныние, чем поможет выбрать тот или иной носитель. Поэтому на практике из множества «плюсов» и «минусов» выбирают только главные и, ориентируясь на них, а также на реальное качество монтажа, делают выбор. Опыт специалиста должен помочь ему выбрать наиболее важные качества.

Влияние начальной температуры хладоносителя на СХС СКВ

Очень важной характеристикой системы холодоснабжения является температура воды после испарителя t_{WH} , зависящая от температуры кипения $t_{кип}$ и холодильного цикла. С другой стороны потребители (аппараты СКВ, местные вентиляторные доводчики) предъявляют свои требования к температуре воды в зависимости от протекающих процессов (охлаждение, охлаждение-осушение, устранение конденсации) ■

АТ АэроТерм СЕРВИС

BOVATHERM Центральные кондиционеры
 HIREP Шкафные кондиционеры
 AERO TECH Водохлаждающие агрегаты
 GALLETTI Фанкоилы
 KTK

Поставка Инсталляция Монтаж Гарантии Сервис

тел: (095) 152 1880/152 1881 факс: (095) 152 1879 www.at-service.ru e-mail: info@at-service.ru

П Р И Т П А Ш А Е М О Б Е Р О Д О К С Е Т Р И Ц И Н И Е С Т О Н

БЛАГО ВЕСТ
 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



всегда
НА ВЫСОТЕ



Вентиляторы фирмы Östberg всегда отличались компактными размерами и высокой эффективностью. Новая серия вентиляторов для прямоугольных каналов RKB стала логическим продолжением стремления специалистов фирмы Östberg к расширению модельного ряда и совершенствованию выпускаемого оборудования. Обладая рабочими колесами с загнутыми назад лопатками и оптимизированной аэродинамической конструкцией, эти вентиляторы отличаются высокой производительностью и улучшенными акустическими характеристиками.





СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, Локотинский проезд, 21, офис 208.
Тел.: (095) 787 8801. Факс: (095) 482 1564. E-mail: arktika@arktika.ru

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

водяного пара из рециркуляционного воздуха и исключение лишнего расхода холода). Поэтому для охладителей кондиционера может потребоваться $t_{wcm} = 5-7^{\circ}\text{C}$, а для местных рециркуляционных доводчиков-охладителей $t_{wcm} \approx 10-12^{\circ}\text{C}$ в зависимости от Φ_B и t_{HM} в помещении. Чем более холодная вода подается в аппарат, тем меньше его эффективность θ_B , расчетный расход холодной воды, поверхность и рядность аппарата. На рис. 3 показаны основные комплексные зависимости, характеризующие систему холодоснабжения при разных температурах холодной воды t_{WH} или рассола.

При потребителях, требующих разную температуру t_{WH} для центральной СХС, выбирают наиминимумую, а в объектах, требующих постоянной влажности и зимой при влаговыделениях и десорбции стен (в старинных музеях, культовых объектах, исторических зданиях), для осушения воздуха требуется не вода, а рассол. Комплексный характер взаимосвязанных зависимостей на рис. 3 не позволяет сделать единого, пригодного для всех случаев вывода. Многое зависит от условий объекта и средств заказчика. С понижением t_{WH} стоимость одной и той же водоохлаждающей машины не меняется, но сокращается объем бака-аккумулятора, сечения трубопроводов, растет эффективность осушения, снижается требуемая эффективность (поверхность, рядность) воздухоохладителей центральной СКВ. Если за получаемый холод принять относительный комплекс:

$$Q'_X G_{WH}^{-1} = f(t_{WH}),$$

то с понижением этой температуры, несмотря на падение Q_X , этот комплекс растет, т.е. можно циркулирующей водой охладить на больший перепад. Если площадь здания, отводимая под бак-аккумулятор холода, весьма ограни-

чена, то для уменьшения V_{B-A} и занимаемой площади применяют рассол $t_{ЖН} \geq -10^{\circ}\text{C}$, специальные водоохлаждающие машины или льдогенераторы. Эффект применения бака-аккумулятора холода тем больший, чем меньше относительное время работы СКВ ($\tau_{раб}/24$) и больше суточная неравномерность нагрузки.

Сравнение поверхностных воздухоохладителей с контактными

Охлаждение-осушение воздуха можно производить не только в поверхностных, но и контактных аппаратах, например камерах орошения с форсунками, желательнее грубого распыла, что уменьшает влияние испарения в воздух мелких капель и его доувлажнения. Каждый из этих аппаратов имеет свои многочисленные особенности, но сравнивать их не будем, потому что по ряду причин такие камеры орошения сейчас выпускаются ограниченно и только для изохлорного увлажнения. Сравнительные возможности камер орошения отечественных конструкций по отношению к поверхностным воздухоохладителям можно оценить по графику рис. 4. При его разработке принимали, что в обоих аппаратах обеспечивается одинаковое конечное состояние при равных расходах воздуха, хладоносителя и температуре холодной воды t_{WH} . Нельзя забывать, что в аппаратах другой конструкции результат аналогичного сравнения будет другим. Исследования Б.И. Бялого убедительно показали, что **можно прогнозировать характеристики процессов охлаждения-осушения** в реально выпускаемых камерах орошения и известных характеристиках форсунок на основе известного коэффициента изохлорного (адиабатического) увлажнения [1-4]. Мы в нашем цикле к этому еще вернемся, а пока нетерпе-

ливому читателю предложим самому разобраться по литературным источникам. Результат будет весьма интересным: камеру орошения для увлажнения воздуха можно использовать при некоторой реконструкции для его охлаждения-осушения в теплый период года. В этом случае поверхностный воздухоохладитель оказывается избыточным.

Низкая относительная влажность, глубокое осушение обрабатываемого воздуха, достигаемое низкой температурой охлаждающей воды ($t_{\text{вн}} = 3-4^{\circ}\text{C}$) и рассолов ($t_{\text{жн}} = 0...-10^{\circ}\text{C}$), требуется согласно данным [5] в производствах, указанных в табл. 1.

Механизм инееобразования в поверхностных воздухоохладителях

Для глубокого осушения воздуха в СКВ и поддержания низкой влажности в помещении применяются рассолы; в этом случае при охлаждении влажного воздуха на ребренной поверхности с отрицательной температурой образуется слой инея. Инееобразование меняет характер течения воздуха через аппарат, изменяет состояние наружной поверхности теплообмена, создает дополнительное термическое и аэродинамическое сопротивление. Увеличение слоя инея и изменение его теплофизических свойств приводит к нестационарному характеру

процесса теплообмена в охладителе. Знание закономерностей инееобразования [6] (рис. 5) является обязательным при проектировании подобных эффективных охладителей-осушителей воздуха и выборе оптимальных условий их эксплуатации. Большинство исследований процесса инееобразования носит экспериментальный характер, а их результаты — частный характер. Скорость роста инея является важнейшим параметром для расчета процесса и выбора шага ребер и режима оттайки. Экспериментальные исследования показали (рис. 6), что толщина и плотность слоя инея возрастают пропорционально $\sqrt{\tau}$, где τ — текущее время. В каждом из процессов (уплотнения и роста толщины слоя инея) поглощается примерно половина сконденсировавшейся влаги. Увеличение плотности связано с тем, что часть водяных паров диффундирует в слой инея, оставшаяся часть влаги осажается на поверхности слоя инея, увеличивая его толщину.

Вывод: современные системы холодоснабжения центральных и автономных СКВ требуют подробного и детального изучения с целью повышения эффективности их применения и эксплуатации в промышленных и гражданских зданиях. □

1. Б.И. Бялый. Обобщенные характеристики центробежных форсунок кондиционеров воздуха. — Вентиляция и кондиционирование воздуха. Рига, РПИ, 1983.
2. Б.И. Бялый. Прогнозирование теплотехнических характеристик горизонтальных камер орошения. — Вентиляция и кондиционирование воздуха. Рига, РПИ, 1983.
3. Б.И. Бялый, А.В. Степанов. Прогнозирование теплотехнических характеристик камер орошения центральных кондиционеров. — Кондиционеростроение. Вып. 12, ВНИИ кондиционер, Харьков, 1983.
4. Б.И. Бялый. О взаимосвязи коэффициентов эффективности адиабатического и политропического процессов тепловлажностной обработки воздуха. Процессы теплообмена в сжиженных и отвердевших газах. — Киев: «Наукова думка», 1980.
5. В.Н. Богословский, А.И. Пирумов, В.Н. Посохин и др. Внутренние санитарно-технические устройства. ч. 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 1. Под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. Изд. 4, перераб. и доп. — М.: «Стройиздат», 1992.
6. А.А. Поляков, В.А. Канаво. Теплообменные аппараты в инженерном оборудовании зданий и сооружений (экономика топлива и электроэнергии). М.: «Стройиздат», 1989.
7. А.А. Рымкевич. Системный анализ оптимизации общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха. — Изд. 1, М.: «Стройиздат» 1990; Изд. 2. С-Пб. 2003.
8. А.Г. Сотников. Автономные и специальные системы кондиционирования воздуха. С-Пб.: AT-Publishing, 2005, 240 с.



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА



Оборудование завода по праву занимает достойное место рядом с ведущими западными брендами. Его отличают надежность, производительность, высокие аэродинамические характеристики и длительный срок эксплуатации. Залог тому значительный опыт производства вентиляционного оборудования, а также система управления качеством, действующая на предприятии с 2003 года.



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И ПРИБОРЫ АВТОМАТИКИ

г. Москва, ул. Ибрагимова, дом 31,
корп 50, офис 100
тел.: (095) 775-77-15,
факс: (095) 783-82-55
e-mail: order@nept.ru, www.tdnept.ru



Хуго ЮНКЕРС

Водонагреватели Junkers – от калориметра до современных моделей

BBT Thermotechnik GmbH — предприятие, созданное в августе 2004 г. на солидном фундаменте подразделения Robert Bosch GmbH Thermotechnik и вошедшего в группу BOSCH акционерного общества BUDERUS AG. Из всего многообразия торговых марок, принадлежащих этому крупнейшему производителю отопительной техники, в России представлены имеющие вековую историю бренды Junkers и Buderus, а также молодая торговая марка Neckar. В этой статье мы ограничимся рассказом о развитии предприятий компании, занимающихся производством проточных газовых водонагревателей Junkers и Neckar.

Хуго Юнкерс по праву считается одним из виднейших немецких ученых и изобретателей, стоявших у истоков технического прогресса. Он относился к тому типу ученых, которые наряду с наукой занимались предпринимательством и тем самым продвигали развитие экономики с помощью внедрения достижений технического прогресса в повседневный обиход. Юнкерс проводил успешные исследования в разных областях техники: конструировал газовые и нефтяные двигатели, отопительные агрегаты для помещений, газовые колонки для ванных комнат, сооружения из стали, павильоны, высотные здания, а также металлические корпуса самолетов. В дальнейшем он разработал ряд испытательных и измерительных технологий. Всего за свою жизнь Юнкерс получил около 180 патентов на свои изобретения. Он обладал большим талантом в области техники, тонко чувствовал суть физических процессов, их взаимосвязь, и все это прекрасно сочеталось с его видением перспектив развития промышленности.

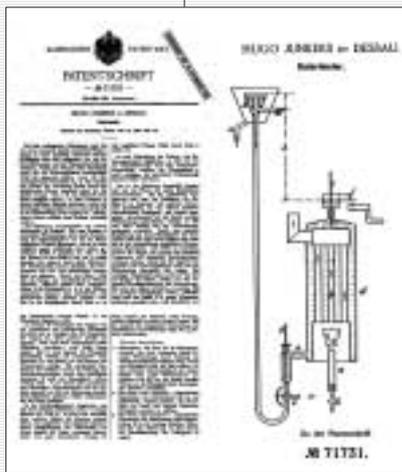
Калориметр Юнкерса: рождение газовой водонагревательной колонки

В 1888 г. Хуго Юнкерс для развития своего собственного дела начинает сотрудничество с Вильгельмом фон Охельгаузером в Континентальной газовой компании в г. Дессау, где проводились разработки больших газовых моторов. Совмест-

ные исследования Юнкерса и Охельгаузера были направлены на создание газового двигателя, но в процессе работы было сделано другое открытие — **в 1892 г.** ученые изобрели калориметр. Именно изобретение этого прибора стало отправной точкой на пути становления самостоятельной предпринимательской деятельности Юнкерса.

Идея Юнкерса состояла в том, чтобы создать калориметр (теплоизмерительный прибор), который бы измерял то тепло, которое сжигаемый газ передает неизменному потоку воды. Результаты этих измерений должны были отображаться на шкале теплотворной способности газа. Первые приборы были выполнены из жести Отто Кником также искусно и профессионально, как это сделали бы опытные специалисты. С того самого момента Кник не прекращал сотрудничество с Юнкерсом и позднее занимал в его предприятии видные должности. На всемирной выставке в Чикаго калориметр Юнкерса был отмечен наградой.

На основе разработанного проточного калориметра **в 1894 г.** Юнкерс изобретает первую напольную газовую колонку для ванной. Он дает ей название «нагреватель жидкости» и получает патент на свой агрегат. Для серийного производства газовых водонагревательных агрегатов в г. Дессау организовывается фабрика по их выпуску:



Императорский патент №71731, выданный Хуго Юнкерсу 18 ноября 1893 г. в г. Дессау на изобретенный им калориметр

JUNKERS & Co.

В 1896 г. фабрика получает собственную территорию. Начало двадцатого века ознаменовалось новыми открытиями, позволившими осуществлять серийное производство более дешевой «народной» газовой колонки для ванной комнаты.

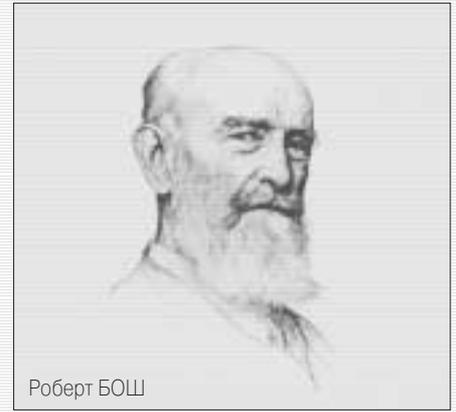
Среди них разработана оребренная теплообменника, где за счет дополни-

тельных нагревательных поверхностей достигается лучший нагрев воды при более компактной конструкции аппарата, прочных камер сгорания, регуляторов температуры и давления.

В 1921 г. частично претерпевает изменения набор продукции, выпускаемой заводами Юнкерса. Теперь наряду со стандартно выпускаемыми газовыми колонками и калориметрами начинают производиться металлические шкафы, алюминиевые чемоданы, столовые приборы и другие необходимые в повседневном быту предметы.

В 1932 г. завод по изготовлению газо-

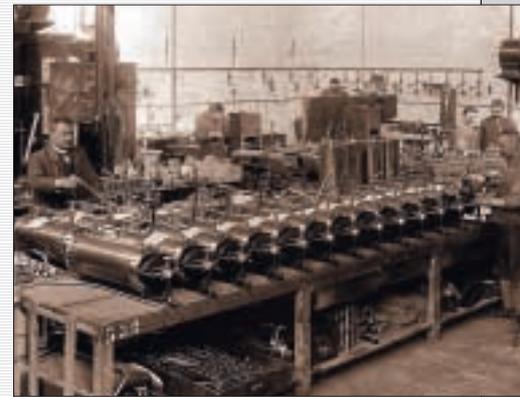
вого оборудования был приобретен акционерным обществом ROBERT BOSCH, специализировавшимся ранее на изготовлении приборов точной механики и электротехники.



Роберт БОШ

JUNKERS & Co. после Второй мировой войны
Создание BOSCH Thermotechnik, Германия

В конце войны в результате бомбардировок разрушена большая часть корпусов завода Юнкерса в Дессау. Группа сотрудников предприятий Юнкерса создает мастерскую по ремонту выпускаемых ими приборов под названием «Обогревательные приборы, Дессау». Мастерская была открыта **14 декабря 1945 г.** **В 1946 г.** состоялось официальное перенесение резиденции **JUNKERS & Co.** из Дессау в Штутгарт.



Производство агрегатов на заводе в Дессау

Завод по изготовлению газового оборудования в Дессау был экспроприрован советскими оккупационными властями и переименован в «Народное предприятие».

В 1952 г. для фирмы **JUNKERS & Co.** приобретает участок в Вернау, а уже в следующем году состоялся переезд фирмы с 800 сотрудниками из Штутгарта в Вернау. ▲



портрет предприятия



Хуго Юнкерс в студенческие годы

Предприятие помимо газовых колонок изготавливает приборы для отопительных систем, регуляторы и защитные элементы для газовых агрегатов, электрические водонагреватели, накопительные бойлеры и небольшие электроприборы. Завод расширяется и **в 1958 г.** выпускается миллионная **с 1945 г.** газовая колонка. **С 1958 по 1964 г.** на этом же заводе осуществляется производство стиральных машин **Bosch**. **В 1964 г.** фирма приобретает часть предприятия Neckar-tenzlingen у акционерного общества Ульрих Гминдер, Ройтлинген. Туда переносится производство запальников и газ-контроллеров.



Тереза Беннхольд и Хуго Юнкерс, 1889 год.

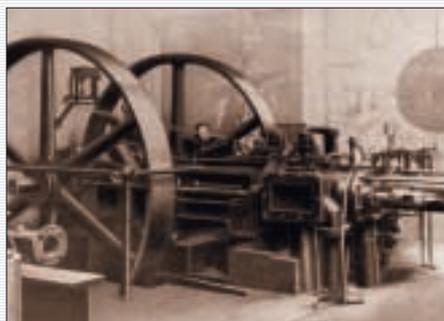


Выпуск 1883 года. Технический институт в Аахене

Спичка на протяжении долгого времени была единственным способом розжига газовых водонагревателей. **В 1968 г.** на заводе JUNKERS впервые начинается производство пьезоэлектрических розжигов для газовых агрегатов, получивших широкое распространение и находящие применение по сей день. В этом же году фирма расширяет свое производство в области автоматических газовых горелок для промышленных целей.



Награды выставок и государственные медали



1 июня 1974 г. в ходе административных преобразований в системе предприятий BOSCH все местные предприятия, на которых управление производством полностью осуществляется ROBERT BOSCH, становятся отделениями BOSCH. Не стало исключением и предприятие JUNKERS. **В 1976 г.** в продажу поступает первая водонагревательная установка, которая включается при помощи термостатических смесителей. В этом году был произведен 8 500 000-й газовый проточный водонагреватель **с 1945 г.**

В следующем году в серийное производство запускаются термостатические вентили и душевые кабины.



портрет предприятия



Завод JUNKERS в г. Авейро



Основой философии VULCANO Thermodomesticos SA, перенятой от JUNKERS в Германии, является гарантия высокого качества выпускаемой продукции, производственной этики и безопасности для окружающей среды. Качество продукции и его постоянное усовершенствование позволяют отвечать всем современным нормам и требованиям, предъявляемым к современной технике. Делать работу правильно с самого начала, вместо того, чтобы исправлять ошибки в дальнейшем — постоянное требование к каждому сотруднику предприятия. Подтверждение соответствия международным стандартам закреплены сертификатом качества производства ISO 9001–2001 и сертификатом экологической безопасности ISO 14001.

VULCANO Thermodomesticos SA в г. Авейро, Португалия

В 1977 г. основывается завод VULCANO Thermodomesticos SA в г. Авейро, Португалия,

которое с 1988 г. становится отделением ROBERT BOSCH. В 1989 г. происходит перенос всего производства газовых проточных водонагревателей из Германии в Португалию. С 1992 г. VULCANO — лидер по производству проточных газовых водонагревателей в Европе и третий по величине производитель в мире. Число сотрудников на предприятии на начало 2005 г. составляло 1000 человек. Предприятие работает в две смены. Годовой объем производства проточных газовых водонагревателей составляет 1 080 000 шт. Объем инвестиций в разработку новых и усовершенствование существующих моделей составляет 2% от оборота.

VULCANO Thermodomesticos SA является координирующим центром BBT Thermotechnik по разработке, производству и поставкам проточных газовых водонагревателей по всему миру. Его продукция распространяется в 54 странах Европы, Северной и Южной Америки, Австралии и Юго-Восточной Азии. С 1993 г. «ноу-хау» по созданию проточных газовых водонагревателей

окончательно переносится в Авейро, все инновации последних лет явились результатом работы инженеров и исследовательских институтов научного сообщества Португалии. Завод тесно сотрудничает с такими исследовательскими институтами, как CATIM, INEGI и INOV.



Водонагреватель Junkers miniMAXX

Среди инноваций последних лет розжиг водонагревателей от батареек (1995 г.) и микрогенератора Hydro-Power (2000 г.). В 2005 г. полностью обновлен модельный ряд для России. Сейчас модельный ряд miniMAXX WR 10/13/15 наиболее компактный в своем диапазоне мощности среди предлагаемых на рынке. Как и его предшественники miniMAXX оснащается либо пьезорозжигом, либо розжигом от батареек, либо Hydro-Power. В этом же году обновлена модель с закрытой камерой сгорания. На выставке SHK-2005 была представлена и сразу поступила в продажу модель WT 13 AM1E Celsius. Все модели, поставляемые в Россию, адаптированы к российским условиям эксплуатации. В настоящее время налажено производство проточного водонагревателя, обеспечивающего нагрев воды 24 л/мин. Этот водонагреватель разработан для применения в частных домах вместо накопительных бойлеров косвенного нагрева. Основной рынок сбыта этого водонагревателя на сегодняшний день — США. А всего на заводе Авейро производится более 900 модификаций проточных газовых водонагревателей. ▲

На предприятии регулярно проводятся мероприятия по повышению квалификации персонала. На базе производства созданы возможности для обучения и усовершенствования менеджмента, инженеров и рабочих предприятия. Для персонала действуют программы оздоровления и медицинского обслуживания.

Одной из важнейших функций **VULCANO Thermodomesticos SA** является трансфер технологий и курирование проектов на смежных заводах **VBT Thermotechnik**.



Водонагреватель Neckar

Neckar

Производство состоит из отдельных участков (цехов), основными из которых являются производство теплообменников, прессовочный цех, сборочная линия, цех окраски, входной и выходной контроль, склады компонентов и готовой продукции.

География продаж продукции этого завода группы **BOSCH** постоянно расширяется. Помимо самого Китая его продукция поступает на рынки стран Юго-Восточной Азии, Южной Америки и Восточной Европы. Одна из моделей, производимых **BOSCH (China) Heating Systems Co., Ltd.**, представлена



Завод BOSCH в Китае

ле качества выпускаемой ими продукции. Ценовая конкуренция в сегменте наиболее дешевых низкокачественных моделей не позволяет продвинуть оборудование, выпущенное по сертифицированным технологиям с высокими требованиями к качеству продукции. Из выпускаемых **BOSCH** моделей наиболее востребованными на местном рынке оказались высокотехнологичные проточные водонагреватели с закрытой камерой сгорания. Завоевав репутацию безупречного производителя, **BOSCH (Shunde) Gas Appliances Co., Ltd.** оказался в состоянии предлагать свою продукцию и в сегменте проточных водонагревателей с открытой камерой сгорания. С апреля 2003 г. предприятие носит название **BOSCH (China) Heating Systems Co., Ltd.** с уставным капиталом \$37 млн. Число сотрудников на предприятии на начало 2005 г. составляло 450 человек. Предприятие работает в две смены. Годовой объем производства проточных газовых водонагревателей составляет 460 тыс. шт. Предприятие расположено на 50 380 м².



и в России. В июле 2005 г. на розничном рынке появился новый проточный газовый водонагреватель **Neckar JSD 20 B, JSD 26 B**. Эти водонагреватели оборудованы автоматическим розжигом от батареек. Стоит только открыть кран, и электронная система плавно запустит горелку. Розжиг производится в двух удаленных друг от друга точках, что обеспечивает его быстроту и равномерность. Ионизационный контроль служит для отключения подачи газа при погасании пламени. Экономичность работы достигается благодаря отсутствию постоянно горящего запального пламени. Количество продуктов сгорания, попадающих в атмосферу соответственно меньше, чем у водонагревателей с запальной горелкой. Комфортный режим горячего водоснабжения обеспечивают две ручки управления. Одна из них служит для регулировки мощности, а вторая — для выбора температурного режима в зависимости от протока воды. Источником питания электронного блока водонагревателя служат две обычные круглые батарейки.



портрет предприятия

■ Количество реализованных проточных газовых водонагревателей в России

2002		2003		2004		2005 (приближенно)	
Кол-во, тыс. шт.	Доля рынка, %	Кол-во, тыс. шт.	Доля рынка, %	Кол-во, тыс. шт.	Доля рынка, %	Кол-во, тыс. шт.	Доля рынка, %
4,4	1,2	9,8	2,1	22,7	4,8	50	10

Водонагреватели Junkers и Neckar в России

С 2002 г. водонагреватели **Junkers** представлены на рынке в России. Ранее они предлагались под маркой **Bosch** и их качество было высоко оценено как монтажниками, так и конечным потребителем. Хорошо стартовали и новые модели, уже опробованные на рынке Европы. Рост продаж водонагревателей **Junkers** в России впечатляет (см. табл.).

Наряду с настенными котлами это основной продукт для представительства **Junkers** в России, а годовой объем реализованных водонагревателей приближается к 50 тыс. шт. в 2005 г. Большие надежды возлагаются на новую модель **Neckar**, выступающую в нижнем ценовом сегменте.

В 2005 г. в демонстрационном центре **JUNKERS** в Москве и на базе действующих учебных центров наших партнеров в регионах прошли подготовку более 1000 специалистов, устанавливающих и обслуживающих оборудование **Junkers**.

Создание эффективно работающей сети сервисных центров — приоритет компании, который реализуется и в России.



Послесловие

«Для меня невыносима сама мысль, — писал Роберт Бош, — что при тщательном осмотре моей продукции кто-то мог меня упрекнуть в том, что я произвожу что-то второсортное.

Поэтому я постоянно пытался делать свою работу так, чтобы каждый продукт мог выдержать любой экзамен, одним словом, лучшее среди лучшего».

Эти слова лежат в основе философии Роберта Боша, которой следуют все без исключения подразделения, мирового концерна **BOSCH**, независимо от того, в какой части света они находятся. □



Музей JUNKERS в г. Вернау

Экспонаты музея JUNKERS



JUNKERS
ООО «Роберт Бош»



Отдел «Термотехника»
129515, Россия, Москва,
ул. Академика Королева, д. 13, стр. 5
www.junkers.ru

Биоэнергетика — это способы промышленного получения тепловой и электрической энергии из различных видов биомассы: древесины, сельскохозяйственных культур, отходов сельскохозяйственного производства: помета, навоза, других отходов животноводства, — и бытовых отходов. Роль биоэнергетики в общей мировой энергетике очень важна, и Россия — самая богатая лесная страна мира, а значит, имеет самый большой биоэнергетический потенциал. О современном состоянии и перспективах развития биоэнергетики нам рассказал **Евгений Семенович ПАНЦХАВА** — доктор биологических наук, заместитель генерального директора ЗАО Центр «ЭкоРос», один из ведущих разработчиков биогазового оборудования в России с 15-летним опытом его внедрения и эксплуатации. Эта фирма практически единственная в России ведет научные и конструкторские работы в области биогазовой технологии и биоэнергетики.

«Пора науку одевать в металл», или **Время задуматься о развитии отечественной биоэнергетики**

■ ■ ■ Евгений Семенович, что включает в себя понятие «биомасса»?

Е.П.: Биомасса — это все, что накапливается в результате фотосинтеза на Земле. Фотосинтез — это мощнейший известный биологический механизм конверсии солнечной энергии в органическое вещество. Ну а дальше по пищевой цепочке: продукция фотосинтеза идет в животный мир и доходит до человека. Кроме того, к биомассе относятся разнообразные первичные органические отходы — это отходы, образующиеся при переработке продуктов фотосинтеза в пищевые продукты и некоторые технические товары, и вторичные отходы — отходы физиологической жизнедеятельности человека и животных. Вот это все мы называем биомассой.

Ежегодно за счет фотосинтеза накапливаются миллиарды тонн органического вещества, в 10 раз по своим запасам энергии превосходящие ту энергию, которую

тратит современное мировое человечество. Однако использовать в необходимых количествах эту фотосинтетическую энергию полностью в принципе нельзя. Американские эксперты подсчитали, что если вклад биомассы в американскую энергетику составит 15% от общего энергобаланса страны, то биомасса перестанет быть возобновляемой. То же самое относится и к нашей стране: начнут исчезать леса, они не будут успевать восстанавливаться — т.е. цикл восстановления будет нарушен.

■ ■ ■ Сколько добывается биомассы?

Е.П.: По зеленой биомассе Россия занимает первое место в мире. У нас самые большие запасы леса — им заняты $\frac{3}{4}$ территории страны. Однако, к сожалению, мы можем добывать только 550 млн м³ (275 млн т/год) стволовой древесины, плюс к ней 360 млн м³ (180 млн т/год) отходов, идущих

на переработку (ветки, корни и т.д.). Сегодня мы добываем лесной биомассы всего лишь 135 млн м³, это очень мало.

В России по основным производствам — это сельскохозяйственные производства, отходы городов и т.д. — порядка 300–350 млн т по сухому веществу. Основной вклад дает сельское хозяйство: животноводство, птицеводство, растениеводство. По животноводству мы имеем, вместе с птицеводством, около 200 млн т сухого вещества. Растениеводство, если учитывать наши урожаи, порядка 100 млн т — это солома и ботва. Сейчас в городах резко увеличиваются объемы твердых бытовых отходов (ТБО) — упаковки и т.д. — где-то порядка 50–60 млн т в год дают города. Плюс порядка 10 млн т осадков, образующихся в результате жидких стоков городской канализации. Вот в принципе основная масса тех отходов, которые так или иначе должны быть перерабатываемы.

■ ■ ■ Какие существуют технологии по переработке биомассы в энергию?

Е.П.: Технологий много. Однако после первого знаменитого энергетического кризиса многие специалисты обратили внимание на то, что, во-первых, биомасса — возобновляемый источник энергии, в отличие от нефти, газа и угля, и кроме того, так или иначе необходимо ее перерабатывать, поскольку это отходы и если их не затрагивать, то будет наноситься колоссальный экологический вред.

Для примера приведу: птицефабрика, которая имеет миллион несушек, в год выбрасывает 72 тыс. т помета. Если это количество помета распределить по земной поверхности высотой 1 м, это займет 7,2 га. (Для представления, 7,2 га — это общая площадь дачного поселка из 36 участков каждый по 20 соток.) Вот, сколько отходов дает только одна птицефабрика. В России же несушек 280 млн, или 280 таких фабрик, и практически нигде

помет не перерабатывается. Лишь на некоторых птицефабриках его сушат и продают в качестве удобрения. В начале 1980-х гг. были сделаны хорошие попытки: на Октябрьской птицефабрике Истринского района Московской области была сделана очень хорошая опытно-промышленная установка, перерабатывающая 10 т помета в сутки от 50 тыс. кур. Фабрика получала электрическую, тепловую энергию и органические отходы. Поскольку органические отходы требуют переработки и они несут в себе огромный заряд скрытой энергии, то нужно найти эффективные, экологически чистые методы их переработки.

В принципе мы ничего нового в этой области не открыли. Все эти методы известны. Биогазовая технология известна в Китае вот уже 5000 лет, в Индии — 2000 лет. Биогазовые технологии являются наиболее радикальными при переработке вторичных отходов, наиболее вредных (фекалий, мочи, особенно свиной мочи и помета). Россия находится в северных широтах, это страна рискованного земледелия, среднегодовая температура ниже нуля. Поэтому те технологии, в частности биогазовые, которые применялись и применяются в Китае, где среднегодовая

температура 12–15°C, в Индии — 20°C, для России не подходят. Наша задача состояла в том, чтобы создать такие технологии, такое оборудование, которое работало бы в любой точке России — с севера на юг, с востока на запад, от Сочи до Якутии. Чтоб эти технологии и обо-

рудование были рентабельны экономически и энергоэффективны. Эту задачу наша организация — «Центр ЭкоРос» — выполнила.

Мы начали с небольших крестьянских установок (ИБГУ). Четыре российских завода, которые выпускали оборудование по нашей

ЗАО Центр «Экономии ресурсов окружающей среды» (ЗАО Центр «ЭкоРос»)

создано в 1993 г. и специализируется на разработке и содании технологий и оборудования в области биоэнергетики. С 1994 г. по 2004 г. эти работы финансировались Миннаукой, Минпромнаукой и Минобрнаукой из федерального бюджета по Федеральным целевым научно-техническим программам. Разработаны:

1. Биогазовые технологии термофильного метанового брожения отходов крупного рогатого скота, свиного комплекса и птицефабрик.
2. Биогазовые технологии твердофазного термофильного метанового брожения твердых отходов сельскохозяйственного производства и твердых бытовых отходов городов.
3. Разработано и выпускается оборудование (биогазовые установки) для индивидуальных крестьянских хозяйств (ИБГУ-1), биоэнергетические установки (мини-, теплоэлектростанции на навозе или помете для средних фермерских хозяйств — БИОЭН-1), опытно-промышленные системы — комбинированные блок-модули ветро-солнце-биогазовые теплоэлектростанции для ферм и комплексов крупного рогатого скота.
4. Промышленная технология и оборудование для трехстадийного термофильного метанового брожения отходов крупного рогатого скота, повышающие эффективность и рентабельность этих процессов.
5. В 1997 г. создано совместное китайско-российское предприятие по выпуску биогазовых установок в Китае на основе разработок ЗАО Центр «ЭкоРос».

технической документации, создали за 10 лет порядка 100 комплектов этих установок, все они реализованы. Три штуки проданы в Казахстан, там начали свое производство; несколько штук — в Беларусь, и более 70 реализовано по России — от Алтайского края до Брянской области. Рекламаций мы не получали, все установки хорошо работают. Установки перерабатывают отходы крупного рогатого скота, любой домашней живности, одна установка производит порядка 10 м³ газа в сутки. На семью из пяти человек для приготовления трехразового питания и кормления животных достаточно 5 м³ газа в сутки. Значит, еще 5 м³ остается на другие нужды.

■ ■ ■ За счет чего получается эффективность, экономическая рентабельность?

Е.П.: Дело в том, что мы используем термофильный процесс — 52–55°C, в отличие от европейских стран. Почему мы используем термофильный процесс? Потому что только при термофильном процессе сочетания физического фактора с биологическим процессом образования метана происходит полное уничтожение патогенной микрофлоры, яиц гельминтов, семян сорняков и запахов. ▴



Thermia Oy Thermia

ФИНСКИЕ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ НА БИОТОПЛИВЕ (пеллеты, щепа, торф и т. п.)

**Бытовые [до 50 кВт]
Промышленные [до 3000 кВт]**

ЦЕНТР ОВМ

Москва, ул. Свободы, д.4, стр.1. Тел./факс: 490-5604, 491-8390, 491-5788 www.ovm.ru

К сожалению, не мы показали, в чем суть. Показали израильские ученые, среди которых работал один из моих учеников, который уехал в Израиль. Он привез эту термофильную технологию туда. Они показали, что основным действующим фактором, резко повышающим эффективность органических удобрений, являются ауксины — органические соединения, которые синтезируются в точке роста любого растения на земле. Так вот эти ауксины синтезируются при процессах образования биологического метана.

То есть идет одновременно распад органики с образованием газа и высокоэффективных экологически чистых органических удобрений. Особенность этих удобрений также в том, что идет минерализация, поэтому все основные компоненты, необходимые для растений — аммиачный азот, окись калия, окись фосфора, кальций, магний, калий — они уже находятся в растворенном виде и моментально усваиваются. Эффект этих удобрений проявляется сразу же, как только их внесли в почву. Через неделю вы видите результат.

В 1994 г. мы впервые в России создали рынок жидких удобрений. Эти удобрения оказались очень удобными. Их рыночная цена не поднимается, она составляет 5000 руб/т при стоимости исходного навоза 100 руб/т. Одна тонна таких удобрений заменяет 100 т навоза. Можете себе представить, какой это эффект для сельского хозяйства. Вместо того, чтобы возить 100 т навоза — это 20 машин пятитонников, что сейчас очень прилично по бензину и солярке — тут надо возить всего тонну. Вот, собственно, и эффект.

И энергетически — термофильный процесс позволяет, так сказать, более полно перерабатывать органику с бо-

лее высоким выходом биогаза. Конечно, термофильный процесс требует несколько больших эксплуатационных затрат, это понятно. Но есть еще одна особенность термофильного процесса: биогаз, который синтезируется, не содержит сероводорода. Тем самым мы своим процессом, несмотря на то что он требует больших затрат собственного газа на подогрев, уходим от страшнейшего явления — электрохимической коррозии в присутствии сероводорода. Чем страдают все западные технологии?

Они требуют оснащения всех этих систем специальными фильтрами очистки от сероводорода.

Вот это первый путь переработки биомассы. В силу своей специфики в советское время в нашей стране эти работы начались в конце 1979 г., по решению директивных органов СССР. Советское правительство очень активно поддержало это направление, Госкомитет по науке и технике сразу приступил к разработке программ, были сделаны две программы, построено несколько крупных биогазовых станций. К сожалению, после распада Советского Союза они оказались за границей: в г. Пярну, Эстония, на 30 тыс. голов свиней огромная станция, под Ригой совхоз «Огре» на 5000 свиней, в Крыму на 24 тыс. свиней, и несколько небольших установок в Туркменистане. Единственной в России осталась Октябрьская птицефабрика, которая под влиянием всех «перестроек» развалилась.

В конце 80-х годов я понимал, что необходимо заняться созданием оборудования, которое было бы рентабельно, эффективно. Как я говорю, «науку надо было одевать в металл». Научных проработок было сделано очень много. Вообще должен сказать, и в Академии наук, и во всей советской, российской науке

огромные достижения, и если бы были возможности их трансформировать в народное хозяйство, мы бы достигли очень высокого уровня развития. К сожалению, средств нет. Второе направление, тоже очень крупное, которое также было поддержано советским правительством, — это переработка древесины, особенно в генераторный газ. Тут тоже очень многое сделано, были созданы не то что опытные, а промышленные образцы генераторов, довольно мощных.

■ ■ ■ Что сегодня делается в мировой биоэнергетике?

Е.П.: Я был три года назад на Всеевропейском симпозиуме по биоэнергетике в Будапеште, в основном докладе, представлен в Европейской комиссии. Было сказано, что уже к 2002 г. Европейский Союз — 15 государств — получали 3,6% из общего энергобаланса за счет биомассы, причем вклад биомассы превысил вклад остальных возобновляемых источников энергии (коллекторы солнечные, фотоэлектричество, ветер и т.д.). К 2010 г. планируется довести вклад биомассы в общем энергобалансе до 12%. Это довольно высокая цифра.

Мировая биоэнергетика включает несколько направлений: прежде всего, это получение биоэтанола и биодизеля для транспорта — основного нарушителя экологии в Европе и в России; затем получение генераторного газа; биосинтез газа; получение водорода и получение биогаза. Такие направления биоэнергетики активно развиваются в США, Европе, Китае. К сожалению, в России с этим дела обстоят очень плохо. Те, кто сейчас возглавляет нефтегазовое направление, не понимают, что ископаемые конечны и сейчас надо вкладывать деньги в альтернативные направления энергетики с тем, чтобы по-

том быстро выйти на рынок. А для этого надо готовить оборудование, которое часто бывает специфическим, поэтому пришлось тратить какие-то средства на науку, разработки и т.д. Все это окупится сторицей. Вот я вам привел наши достижения по биогазу, если такое внедрение начнется, то экономика отечественного сельского хозяйства поднимется до очень высокого уровня.

Что касается биоэтанола. Биоэтанол можно применять до 10% в любых двигателях внутреннего сгорания и, что особенно важно, не требуется конструктивных изменений.

Биодизель — то же самое. Это растительные масла, их можно использовать до 5–10% в любых дизельных двигателях, без их конструктивных изменений. Если вы хотите перейти на полную замену традиционных дизельных топлив, вы должны электрифицировать растительные масла, метилировать их с помощью метанола. Это недорогой и несложный процесс. Вы можете перейти целиком на рапсовое масло, подсолнечное, льняное, кокосовое и любое другое масло.

Что касается этанола, то потенциальная потребность мира в этаноле для транспорта составляет два миллиарда тонн. Сейчас этанола для всех нужд производится 32 млн т, из них 20 млн т для транспорта. В России производится в основном пищевой этанол, как правило, зерновой, весь этиловый спирт идет на водку.

Синтезгаз — его также можно применять в двигателях в сжатом виде. Но лучше его использовать на стационарных крупных электростанциях, такие электростанции работают в Америке и Европе.

Прямое сжигание древесины в Европе происходит не в виде дров, как это принято в России, а в виде так называемых пеллет.

Пеллеты — это такие маленькие «дровишки» длиной 3 см, диаметром примерно 5–7 мм, подобно спичкам. Вся Европа перешла на пеллеты. Дело в том, что если вы имеете пеллеты, вы можете автоматизировать процесс их использования в ваших домашних бойлерах, печках. Такая высокоразвитая экономически и культурно страна, как Австрия, за последнее время продала 22 тыс. бойлеров, работающих на дровах. Когда я задаю вопрос специалистам-европейцам: «А чем это вызвано?», — они затрудняются ответить. Факт остается фактом, но для австрийцев это получается дешевле, чем покупать русский газ и русскую нефть.

Кстати, с увеличением вклада биоэнергетики в европейскую энергетику может случиться так, что в процентном отношении количество покупаемых у России нефти и газа уменьшится. Поскольку рынок биотоплива активно развивается в мире, нам тоже нельзя об этом забывать — мы можем его потерять. Хотя мы и единственная в мире страна с богатыми запасами леса, можем всю Европу завалить этими пеллетами.

■ ■ ■ Какие перспективы у российской биоэнергетики? **Е.П.:** Биоэнергетика, конечно же, не панацея от всех бед. Как я сказал, 15%, самое большее — 20% от всей энергетики. Россия, если все будет нормально развиваться, везде будут считать деньги, процентов 20–25 может занять. С остальными видами возобновляемой энергетики эта цифра может составить примерно 30–35%. Но все-таки это крупный вклад, меньше газа понадобится, напомню, что страна наша необычная, несмотря на то, что сейчас создается крупнейший мировой концерн «Газнефтепром», «Газпром» купил «Сибнефть», сейчас

к ним, наверное, и «Роснефть» присоединится, и казалось бы, возможно такое развитие ситуации, что Россия будет максимально газифицировать Западную Европу, Китай, Японию и, допустим, нашу страну максимально, за счет долгосрочных кредитов, потом потребители, частные лица, будут выплачивать эти кредиты в счет стоимости получаемого газа (например, газ будет стоить не \$30/1000 м³, а 60, все равно это дешевле, чем мы продаем Европе — \$160/1000 м³). Кубометр газа, который вы используете, сейчас стоит рубль, значит, вы платите 11 руб., на каждого человека в Москве приходится 11 м³ газа в месяц.

Я хоть и сторонник биоэнергетики, надо соответствовать реалиям. Если сейчас «Газпром» предпримет усилия по газификации, это хорошо, потому что есть целый ряд производств, где отходы очень большие. Я привел пример: от птицефабрики 200 т отходов в сутки. Я теоретически просчитал технологию, англичане меня натолкнули на эту мысль — в Англии в 1993 г. была построена фабрика по сжиганию куриного помета и получению электрической энергии. Эта фабрика обеспечивает электроэнергией 22 тыс. домов. В среднем получилось (правда, я удивляюсь этому), что каждый дом в Англии тратит всего лишь 10 тыс. (кВт·ч)/сут — очень мало (но может они очень экономные?). В 1998 г. была построена фабрика побольше, а в начале века была построена фабрика прямого сжигания помета, которая обеспечивает 93 тыс. домов.

На наших крупных птицефабриках можно использовать биогазовые технологии, экономически все это выгодно, потому что получаются хорошие удобрения, стоят они очень дорого, а если использовать удобрения в хозяйстве, то многократно по-

вышается их рентабельность. Однако если все птицефабрики начнут производить удобрения, нам просто не понадобится такое количество удобрений: в России пахотных земель 100–120 млн га, таких удобрений, как «Биоуд», как мы получаем, достаточно 120–240 млн т в год, а мы можем производить за счет имеющихся по сельскому хозяйству отходов 680 млн т жидких или 480 млн т твердых удобрений — многократно больше, чем нужно для наших почв.

Поэтому мы можем себе позволить на крупных комплексах и птицефабриках сжигать эти отходы и получать электрическую энергию. Для этого мы должны высушить, а потом сжечь в паровых котлах электрогенераторов — а чтобы высушить, надо затратить какую-то энергию. Там, где птицефабрики имеют подводы магистрального газа, за счет него помет сушат, причем если мы берем газ просто для запуска технологии, то нам всего надо примерно фабрику в полмиллиона несущек — это 100 т помета в сутки; нам надо всего 6,5 тыс. м³ в день — это 6,5 тыс. руб. А дальше, когда уже цикл пошел, вы возвращаете часть тепла для сушки, т.е. вы здесь выигрываете за счет сжигания сухого помета, плюс вы получаете электрическую энергию. Такая фабрика может обеспечить электрической энергией ежедневно 800 домов из расчета 10 (кВт·ч)/сут на дом.

То же самое относится к крупным животноводческим комплексам, где поголовье крупного рогатого скота (КРС) от 1000 до 5000 голов; к крупным свиноводческим комплексам. Например, крупный свинокомплекс на 40 тыс. голов выбрасывает в сутки 200 т отходов. Вот это новое решение.

Там, где газа нет, мы можем использовать биогаз (т.е. часть

этой органики мы по нашей технологии перерабатываем в биогаз; биогаз пускаем на сушку, — дальше все равно получается огромный плюс.)

Третий момент, как я его называю, — энергетика и экономика сельского хозяйства. Сельское хозяйство сейчас тратит огромные деньги на покупку жидкого топлива для транспорта и сельхозмашин. Я просчитал по лучшим показателям наших хозяйств: на гектар почв от пахоты до сбора урожая тратится 45 л бензина или солярки, в лучших хозяйствах — 42 л, в среднем по стране — 120–150 л/га (!). Наши лучшие комбайны «Енисей» тратят 7 л бензина (солярки) на тонну зерна, машины немецкого класса — литр. В общем, если взять лучшие хозяйства, в среднем получается топлива 45 л/га — от пахоты до сбора урожая. Умножьте 45 л на стоимость солярки 11 руб./л, получается 450–500 руб. примерно, а один литр бензина (солярки) заменяется 1 м³ сжатого природного газа. Значит, если литр бензина стоит 15 руб., солярки — 11 руб., то газ стоит рубль. Десятикратная экономия! Если вы переведете двигатели сельскохозяйственных машин, транспортных машин, используемых в сельском хозяйстве, на природный газ, вы получите десятикратную экономию. Значит, у вас затраты на топливо в стоимости урожая с 30% уменьшатся до 5%. Это же снижение себестоимости, повышение конкурентоспособности российского сельского хозяйства. Если мы войдем в ВТО, вы представляете что это такое? Газ можно заменить биогазом, это почти одно и то же. Для этого надо работать. Надо создавать двигатели, которые могли бы работать и на жидком, и на газообразном топливе.

Вот что такое биоэнергетика. □

Беседовала Юлия ЛЕДЯЕВА

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: (495) 135-98-57, факсу: (495) 135-99-82

В заявке необходимо указать номера подписанных журналов, количество экземпляров, полное название предприятия, почтовый адрес, телефон и факс для связи, а также Ф.И.О. контактного лица.

ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ:

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте. Для оформления подписки необходимо перечислить в любом отделении Сбербанка РФ на расчетный счет ООО Издательского дома «Медиа Технолоджи» соответствующую сумму. Для этого используйте уже заполненный прилагаемый бланк.

Внимание! Правильно и полностью укажите адрес доставки журнала.

Извещение

Получатель: ООО Издательский дом «МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»
ИНН 7736213025 КПП 773601001
р/с 40702810500000270959
в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва
к/с 30101810800000000777
БИК 044585777

Платательщик (ФИО)
Адрес (с индексом)

Кассир

Назначение платежа	сумма
Годовая подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2006 год (№№ 1–12, ЯНВАРЬ–ДЕКАБРЬ)	1848 руб. 00 коп.
Подпись платательщика	

Квитанция

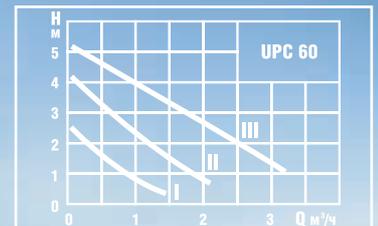
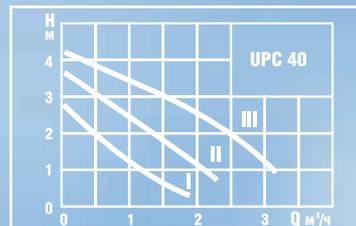
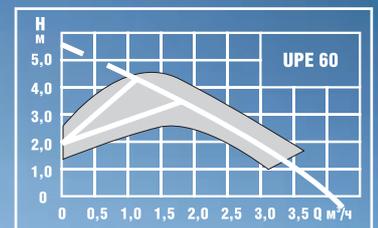
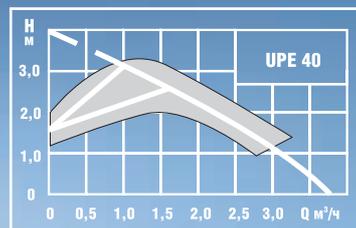
Получатель: ООО Издательский дом «МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»
ИНН 7736213025 КПП 773601001
р/с 40702810500000270959
в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва
к/с 30101810800000000777
БИК 044585777

Платательщик (ФИО)
Адрес (с индексом)

Кассир

Назначение платежа	сумма
Годовая подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2006 год (№№ 1–12, ЯНВАРЬ–ДЕКАБРЬ)	1848 руб. 00 коп.
Подпись платательщика	

**Циркуляционные насосы для систем отопления
серии UPE..., UPC...**



Монтажная длина: 180 мм
Макс. рабочее давление: 10 Бар
Макс. температура воды: 110°C

I, II, III - Ступени мощности



Unitherm Haustechnik GmbH
Berliner Chaussee, D-15749, Mittenwalde/Germany
Tel.: +49(33)764 25 040, fax: +49(33)764 25 041
Internet: www.unitherm-haustechnik.de

Бюро в Москве:
119119, Москва, Ленинский пр-т, 42, корп. 4, офис 42-13
Тел.: +7(095)938 87 40, факс: +7(095)137 86 41
Internet: www.unitherm.ru

Отопительные системы — ГЛАВНЫЙ ОБЪЕКТ ТЕПЛОГО



ГЛАВ · ОБЪЕКТ®

ДЛЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ:

- семинары, консультации, бесплатные расчетные программы

ДЛЯ КОТЕЛЬНЫХ И ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ:



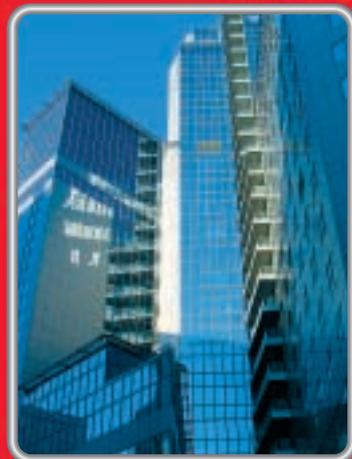
SPIROVENT – сепаратор двойного действия, который автоматически удаляет весь воздух и шлам из систем отопления. Он полностью освобождает от необходимости проведения работ по техническому обслуживанию. Это означает снижение трудозатрат и издержек.

Сертифицировано

МОНТАЖ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПОСТАВКИ И ГАРАНТИИ И ВСЕ В ОДНОМ МЕСТЕ

• ДЛЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ:

- комплектация систем отопления
- монтаж систем отопления
- согласование изменений в проектных организациях



• ДЛЯ КОТТЕДЖЕЙ И ЧАСТНЫХ ДОМОВ:

- проектирование систем отопления
- профессиональный монтаж
- гарантия
- комплектация всей системы отопления



ДЛЯ МОНТАЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ:

- только качественные материалы
- очень выгодные условия
- прокат оборудования для монтажа
- обучение



(495) 956-22-20

**Москва 119501,
ул. Нежинская, д. 9**

www.glavobjekt.ru

Санкт-Петербург
197342,
БЦ «Черная речка»,
ул. Белоостровская,
д. 22, офис 201
(812) 449-19-43

Омск
644010,
ул. Маяковского,
д. 81, офис 416
(3812) 36-01-36,
32-33-84

Нижний Новгород
603155, ул. Большая
Печерская, д. 31/9,
офис № 2215
(8312) 160-624

Самара
443082,
ул. Клиническая,
д. 212, офис 202, 204
(846) 279-05-79

Екатеринбург
620085,
ул. Чайковского,
д. 56
(343) 211-58-65

Казань
420036,
ул. Деметьева,
д. 2В
(843) 571-33-40