

сантехника, отопление, кондиционирование



№6²⁰⁰⁴
www.c-o-k.ru

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



Эгопласт

(095) 684-1573

215-0019

286-0229

www.egoplast.ru



РЕХ
РЕХ-AL-РЕХ
ТРУБЫ ИЗ ГЕРМАНИИ
HEWING



ISSN 1682-3524
917716821352022



14

Анализ рынка бытовых смесителей



50

Теплообменники: спор изготовителя и проектировщика



88

«Трансвааль Парк»... Недостаток вентиляции?



**Тепло
для жизни**

 **JUNKERS**
Bosch Gruppe

ООО «Роберт Бош»
Термотехника
ул. Акад. Королева, 13, стр. 5
129515, Москва, Россия,
Тел.: (095) 935-7197
Тел./факс: (095) 935-7198



www.junkers.ru

Радиатор обычный или Purmo?

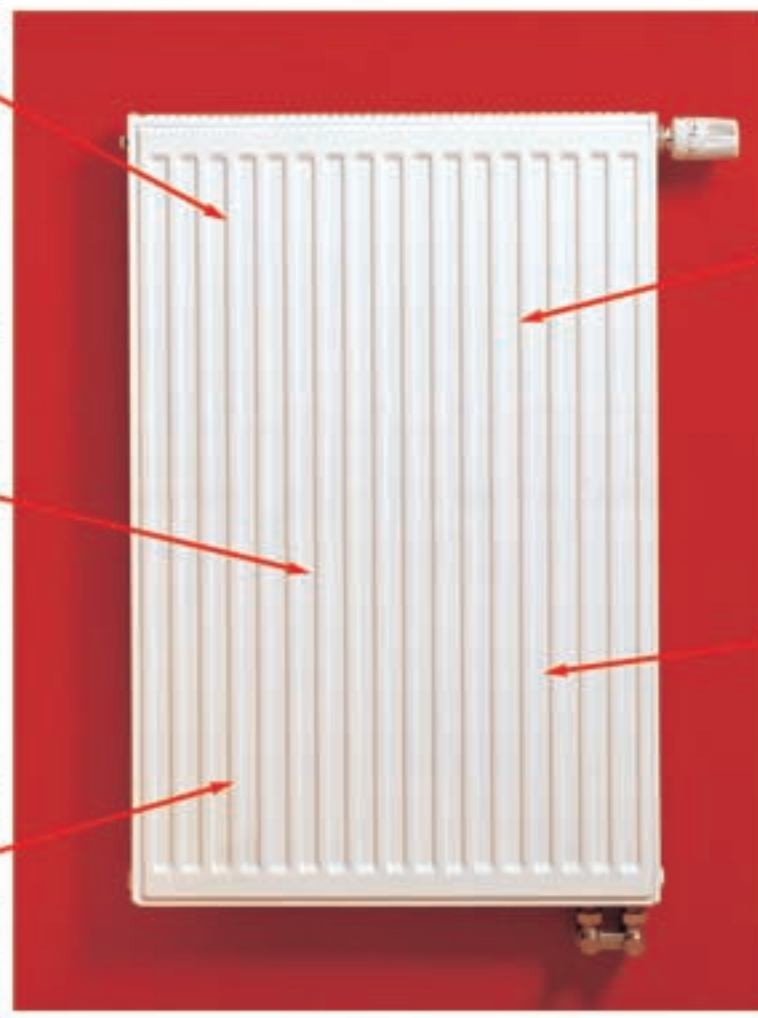
Сталь произведена
на самых лучших
западноевропейских
заводах

Сертификаты:
ISO 9001
ISO 14001

Гарантия 6 лет

Двойная защита
радиатора:
катафорез
+
электростатическое
напыление

1 000 доступных
типоразмеров



Конечно же Purmo! Современный дизайн, высочайшее качество и профессионализм сделали нас европейским лидером в области отопительной техники.



Познакомьтесь с европейским лидером



PURMO
Радиаторы • Теплый пол

www.purmo.com

Продажа, монтаж, сервис, технические консультации:

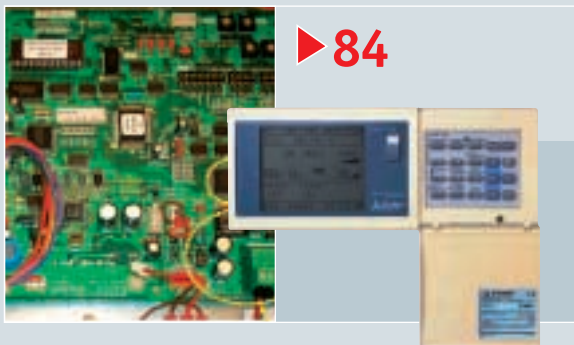
«Акватория тепла»: (095) 334-7535, 334-8024
«Вестол Плюс»: (095) 145-3654, 145-3364
«Технический центр»: (095) 443-5275, 443-5985
«Вест Стайл» г. Калининград: (0112) 552-133, 511-334
«КонтурТерм» г. Калининград: (0112) 569-377, 569-427

«Алсель»: (812) 325-2424, 325-2408
«ГСК»: (095) 797 8822, (812) 320-6232
«Оннинен»: (095) 792-3100, (812) 103-0123
«Терем-Л»: (812) 331-8161, 331-8163
«Элита»: (095) 725 0952, (812) 102-4242

Представительства в России:

г. Москва, Смоленская пл., д. 3, Бизнес-центр «Regus», оф. 608, тел.: (095) 980-6751, факс: (095) 937-8200
г. Санкт-Петербург, тел.: (812) 380-1518, факс: (812) 380-1519

Кондиционеры в системе «умного дома»: новый контроллер G-50A «Мицубиси Электрик»



▶ 84

Металлопластиковые трубы HEWING нового поколения



▶ 34



38 ▲

BAHI. Продукция для мирового рынка



88 ▲ **Еще раз о трагедии в аквапарке «Трансвааль Парк»**



▶ 99

Правда о встроенных пылесосах



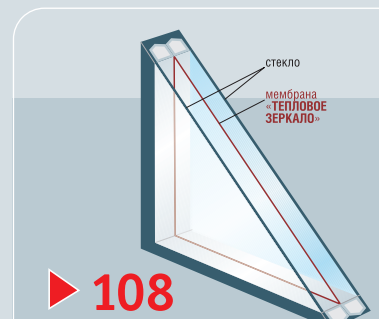
▶ 54

Циркуляционные насосы WILO для систем отопления



18 ▲

Новая концепция комбинированных труб от «ФРЭНКШЕ»



▶ 108

Энергосберегающая технология «Теплое Зеркало»



«С.О.К.» № 06/30 2004 г.

www.c-o-k.ru

Отпечатано в типографии «НФП», Россия

Тираж: 12 000 экз.
Цена свободная

Учредитель и издатель
000 Издательский Дом «Медиа Технолоджи»

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:
119991, г. Москва, ул. Бардина, д. 6
Тел.: (095) 135-9857, факс: (095) 135-9982
E-mail: media@mediatechnology.ru

«Сантехника, отопление, кондиционирование»
Ежемесячный специализированный журнал

Главный редактор
Михасёв Константин
Зам. главного редактора
Ледеява Юлия

Редактор
Сазонова Евгения
Ответственный секретарь
Герасимова Екатерина

Дизайн и верстка
Головки Роман
Отдел рекламы
Смоляницкая Татьяна

Отдел распространения
Кашин Дмитрий

Администратор электронной версии журнала

Яшин Владимир
Курьерская служба
Герасименко Дарья

4 НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

12 ПРОФЕССИОНАЛ

- 12 Семинар компании «Терморос»
- 13 Systemair — по принципу «прямого пути»

14 САНТЕХНИКА

- 14 С одной стороны — Запад, с другой стороны — Китай. Анализ российского рынка бытовых смесителей
- 18 Новая концепция комбинированных труб от «ФРЭНКИШЕ»
- 20 RAUBASIC press от REHAU — трубопроводная система для водоснабжения и отопления
- 24 Прессовые фитинги TIEMME для металлопластиковой трубы
- 25 Проблемы и решения при внедрении технологии комплексной обработки воды. Опыт Удмуртского государственного университета
- 28 Применение стеклопластиковых труб и новых композиционных материалов для инженерных сетей водоснабжения и водоотведения
- 34 Металлопластиковые трубы HEWING нового поколения

37 ОТОПЛЕНИЕ

- 37 Водонагреватели ATLANTIC, популярные и новые
- 38 BAXI. Продукция для мирового рынка
- 42 Сопровождающий обогрев трубопроводов
- 44 Достоинства и недостатки различных видов технической теплоизоляции. Опыт применения
- 46 Что необходимо, чтобы отопить турбазу или яхт-клуб?
- 48 Котлы ROCA — надежные, экономичные, долговечные
- 50 К вопросу выбора расчетных температур систем независимого отопления и горячего водоснабжения (взгляд на проблему проектанта-изготовителя теплообменного оборудования)
- 54 Циркуляционные насосы WILO для систем отопления
- 58 Все дело в трубе!
- 60 Критерии выбора горизонтальных тепловых завес: скорость истечения и тепловая мощность

64 КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

- 64 ROVER — новое качество вентиляции
- 66 Новый модельный ряд сплит-систем канального типа ELECTRA
- 70 Как оценить надежность VRF-систем кондиционирования воздуха?
- 74 VRV-House — система, работающая при низких температурах
- 76 Блочные и комнатные контроллеры
- 80 Система кондиционирования как часть интеллектуального здания
- 82 Торгово-развлекательный комплекс «Золотой Вавилон»: взгляд изнутри
- 84 Кондиционеры в системе «умного дома»: новый контроллер G-50A «Мицубиси Электрик»
- 88 Еще раз о трагедии в аквапарке «Трансвааль Парк»

98 ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

- 99 Пылесос в вашем доме или правда о встроенных пылесосах
 - 100 Что нужно знать при выборе электростанции
 - 102 Проблемы энергосбережения при проектировании и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха
 - 106 О нормировании тепловой защиты зданий
 - 108 Энергосберегающая технология «Теплое Зеркало»
-

■ Viessmann

Генеральное спонсорство выставки
 «Новое в энергосбережении 2004»

Генеральным спонсором выставки «Новое в энергосбережении 2004», которая состоялась с 8 по 10 июня 2004 г. в Твери, стала немецкая фирма Viessmann.



Используя накопленный опыт в сфере энергосбережения и в области жилищно-коммунального хозяйства, сотрудники фирмы Viessmann организовали консультационные и информационные мероприятия, главной задачей проведения которых стало оказание технической поддержки проектировщикам, монтажникам и сервисным фирмам, инвесторам и всем заинтересованным лицам.

Экспозиция выставки включила в себя широкий ассортимент систем отопления, энергосберегающих и строительных материалов, энергоаудит и проектирование. Выставка прошла при прямом участии руководства области, заместителя губернатора Ю.В. Серковского, свой стенд организовало открытое акционерное общество «Тверьоблгаз».

На стенде Viessmann было представлено отопительное оборудование, при создании которого применялись самые прогрессивные технологии: настенные газовые термоблоки Vitopend WHO и Vitodens 100, особо низкотемпературный напольный котел с биферальными поверхностями Vitola 200 и газовый конденсатный котел Vitocrossal 300.

Наибольший интерес у строительных компаний, посетивших выставку, вызвала программа настенных термоблоков, были проведены переговоры о включении Vitopend WHO в программу строящихся жилых комплексов с квартирным отоплением.

9 июня в рамках проведения выставки состоялся Круглый стол на тему «Научно-практический опыт энергосбережения» при поддержке Тверского областного центра энергосбережения, на котором выступил с обзорным докладом инженер ООО «Виссманн» М.В. Силейкин.

■ «Диафлекс»

Новая самоклеящаяся лента

Со второго квартала 2004 г. российский производитель гибких воздуховодов «Диафлекс» предложил потребителям новую самоклеящуюся алюминиевую ленту под собственным брэндом. Алюминиевая лента для герметизации воздуховодов поставляется в рулонах шириной 50 мм, длиной 45 м и имеет холодоустойчивый клеевой слой последнего поколения, обеспечивающий температурный диапазон устойчивости нанесения от -20 до +120°C.

Также начат выпуск универсального пластикового диффузора Ø160 мм в дополнение к уже существующим размерам 100, 125, 150 и 200 мм.

www.diaflex.ru

■ «Мерлони Термосанитари Русь»

Ariston расширяет
 ассортимент водонагревателей

«Мерлони Термосанитари Русь» в этом сезоне проводит активную политику продвижения на российском рынке электрических водонагревателей «Аристон». Компания представляет потребителям две новых серии: Slim Line и Platinum.



Slim Line — уникальная разработка компании, не имеющая аналогов на рынке. Диаметр водонагревателя всего 353 мм! Защитное покрытие бака — эмаль, самое долговечное и экологически чистое. Серия представлена рядом моделей с разным литражом. Дизайн специально разработан для установки в труднодоступных местах. Модели вертикального исполнения для настенной установки оборудованы удобным внешним регулятором температуры. Вторая новинка — напольные водонагреватели Platinum с внутренним баком из нержавеющей стали промышленных литражей (150–300 л) — идеальны для предприятий малого бизнеса. Тип нержавеющей стали — INOX 316L («медицинская»), пассированная (в результате специальной обработки на поверхности образуется оксидная пленка, значительно повышающая антикоррозийные свойства). Такая технология позволяет не производить замену магниевого анода, что значительно упрощает процедуру технического обслуживания и обеспечивает производство абсолютно чистой воды для санитарных нужд. На всю группу водонагревателей Platinum производитель дает гарантию 7 лет.

Уже в скором времени электрические водонагреватели «Аристон» будут производиться в России. «Мерлони Термосанитари Русь» строит завод в Ленинградской области. Планируется, что начальный объем производства составит 500 000 шт. в год. Инвестиции в проект составляют 34 млн евро.

■ Vaillant

Увеличение оборота на 3%

По данным немецкой компании Vaillant Herworth Gruppe, ее оборот за отчетный период 2004 г. составил 1,743 млрд евро, что на 3% больше по сравнению с отчетным периодом прошлого года. Чистая прибыль увеличилась с 39 до 41 млн евро. По словам управляющего компанией г-на Мишеля Броссе, на этот результат повлияли, прежде всего, рост прибыли в секторе отопительного оборудования на 5% (что составило 1,489 млрд евро), в то время как сектор строительных материалов и бытовой техники принесли 226 и 28 млрд евро соответственно. Такому увеличению оборота в секторе отопительной техники способствовали, главным образом, приборы на основе возобновляемых источников энергии, а также электрические приборы и водонагреватели. Наибольшего прироста в 12% (1,3 млн приборов) достигли настенные нагревательные приборы, являющиеся ядром продукции Vaillant.

На отопительном рынке Европы в 2004 г. Vaillant ожидает небольшое увеличение оборота в 2%. Это при снижении оборота в Западной Европе и сильного прироста на 7% в странах Восточной Европы. В 2004 г. компанией предусмотрено также увеличение инвестиций во всех секторах производства.

■ BAXI

Газовые накопительные водонагреватели серии SAG

Компания BAXI представляет на российском рынке новую группу продукции — газовые накопительные водонагреватели серии SAG. Газовые накопительные нагреватели BAXI производятся в двух основных модификациях: настенные (емкостью 50, 80, 100 л) и напольные (115, 150, 200 л). Диапазон мощностей — от 3,8 до 6,6 кВт.



Эмалированный стальной бак водонагревателей BAXI надежно и долговременно защищен от коррозии. Магнийевый анод осуществляет дополнительную активную электрохимическую антикоррозионную защиту бака изнутри. Теплоизоляция из пенополиуретана высокой плотности гарантирует надежную тепловую защиту, сокращая потребление газа. Зонд в дымоходе имеет контрольное устройство, немедленно прекращающее подачу газа на горелку в случае его непроходимости (засор, сильный ветер). Регулятор температуры позволяет выбрать желаемую температуру нагрева воды, увеличивая комфорт и снижая расход топлива. Универсальная горелка из нержавеющей стали предвзрительно установлена на потребление природного газа, но может быть легко переведена на сжиженный газ. Водяной предохра-

нительный клапан защищает бак от избыточного давления.

Все водонагреватели имеют традиционную схему отвода продуктов сгорания. Воздух забирается из помещения, а продукты сгорания удаляются через дымоход. За счет малой мощности горелки (по сравнению с газовой колонкой) достигается стабильная работа даже при низком давлении газа, что особенно важно для загородных условий. Электричество для работы водонагревателя не требуется.

■ «Диафлекс»

Выпуск новых воздуховодов

В линейке российского производителя гибких воздуховодов «Диафлекс» появилась новая продукция. С 01.05.2004 г. освоено производство утепленных и звукопоглощающих воздуховодов Ø406 мм (до этого максимальный диаметр составлял 356 мм). Также начат выпуск новых серий воздуховодов:

- SonoDFA — экономичные звукопоглощающие воздуховоды, хорошие эксплуатационные характеристики которых сочетаются с невысокой стоимостью;
- SonoDFA-H — звукопоглощающие воздуховоды премиум-класса, изготовленные из четырехслойной алюминиевой фольги с защитой перфорированной основы прозрачным полиэфиром;
- DFA-H — гибкие неутепленные воздуховоды премиум-класса повышенной износостойкости.

Со второго квартала 2004 г. при производстве всех видов гибких воздуховодов «Диафлекс» использует алюминиево-полиэфирную ленту, сертифицированную для применения в пищевой промышленности, с толщиной алюминиевого слоя 9 мк (импортные аналоги обычно имеют не более 7 мк), что в сочетании с применением клея на водной основе со специальными противопожарными добавками позволяет получить продукцию, соответствующую классу противопожарной защиты M0/M1 (по европейской классификации).

www.diaflex.ru

■ Wilo AG

Баланс за 2003 год

В 2003 г. оборот компании Wilo AG достиг положительного баланса. Производитель насосов и насосного оборудования, по собственным данным, увеличил оборот более чем на 10,7%, что составило 616,6 млн евро. Несмотря на общую стагнацию рынка

СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИИ, ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

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

ПРОЕКТ, ПОСТАВКА, МОНТАЖ ГАРАНТИЯ, СЕРВИС



ВСЕ ОТТЕНКИ ТЕПЛА

ТЕПЛО
IMPORT
ГРУППА КОМПАНИЙ

www.teploimport.ru

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

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия:	Москва:	(095) 974 2206
	Санкт-Петербург:	(812) 271 6118
	Волгоград:	(8442) 930 905
	Екатеринбург:	(343) 339 9943
	Казань:	(8432) 729 258
	Красноярск:	(3912) 211 470
	Нижний Новгород:	(8312) 668 503
	Пермь:	(3422) 199 105
	Ростов-на-Дону:	(8632) 923 473
	Самара:	(8462) 282 787
	Казахстан, Алматы:	(3272) 746 415
	Азербайджан, Баку:	(99412) 645 182
	Украина, Киев:	(38044) 451 4881
	Молдова, Кишинев:	(37322) 47 1516
	Беларусь, Минск:	(37517) 296 1141
	Грузия, Тбилиси:	(99532) 921 545
	Литва, Вильнюс:	(3705) 245 8828
	Латвия, Рига:	(371) 746 8072
	Эстония, Таллинн:	(372) 656 3680

в Европе, в Германии также отмечен рост, который обуславливается, прежде всего, покупкой предприятия EMU Unterwasserpumpen GmbH в начале года. Благодаря этой покупке оборот Wilo вырос примерно на 22,1% (около 146,4 млн). Отчисление налогов выросло с 36,9 млн евро до 39,8 млн евро, в то время как из-за более высоких налогов на прибыль годовой избыток слегка опустился с 23,6 до 22,2 млн евро. Лучше чем в Германии выглядит развитие во Франции — втором по размеру рынке для Wilo — здесь оборот поднялся примерно на 7,4%, достигнув 81,3 млн евро. Хорошую службу для повышения оборота для Wilo сослужили сильные позиции евро на международных рынках. По всему миру на Wilo AG сегодня заняты 3863 сотрудника — на 517 больше чем в прошлом году. За счет приобретения компании EMU присоединились еще 464 сотрудника, а также в соответствии с основными задачами развития производства были созданы 27 новых рабочих мест в Германии.

■ ЗАО «Газкомплектсервис» Новые настенные котлы «Титан»

ЗАО «Газкомплектсервис» (г. Рязань) представляет свою новую разработку — котлы отопительные водогрейные настенные «Титан» и «Титан Турбо» комбинированного типа (двухконтурные) с медным теплообменником. Котлы предназначены для систем отопления и ГВС индивидуальных жилых домов, квартир, зданий и помещений различного назначения общей площадью до 180 м². Котлы оборудованы встроенным насосом, расширительным баком и предохранительным клапаном системы отопления. При установке котлов требуется минимум внешнего оборудования. Котлы легко монтируются и подключаются, просты в эксплуатации. Они оборудованы модуляционной атмосферной газовой горелкой, которая может работать как на природном, так и на сжиженном газе. Величина пламени горелки автоматически регулируется в зависимости от теплоотдачи котла, что позволяет снизить расход газа. КПД котла — 93%. Котлы «Титан» имеют камеру сгорания открытого типа — забор воздуха для горения осуществляется из помещения, где установлен котел, продукты сгорания удаляются в дымоход с естественной тягой. Такой котел должен быть установлен в месте, имеющем свободный доступ воздуха. Котлы «Титан Турбо» имеют закрытую камеру сгорания. Эти котлы могут быть установлены в помещении, где нет возможности сделать дымоходную трубу с естественной тягой.

■ «Комфорт-Эко» Новые твердотопливные котлы

Новые чешские твердотопливные котлы OPOP предназначены для отопления дач, коттеджей и других небольших объектов. По своей конструкции котлы приспособлены для сжигания всех видов твердого топлива: бурого или каменного угля, брикетов, кокса, древесины. Различная производительность этих изделий (12, 18, 24, 30, 35 и 50 кВт) позволяет применить котел с такой мощностью, которая гарантирует самую высокую эффективность и наиболее экономичную работу котла, обеспечивающую минимальный уровень загрязнения окружающей среды.



Преимущества котлов OPOP:

- простое техническое обслуживание;
- небольшие габариты;
- автоматическая регулировка мощности прямодействующим регулятором тяги;
- оснащённость термометром и манометром для наблюдения температуры и давления в отопительной системе;
- полная автономность (независимость от электричества);
- использование альтернативных видов топлива;
- современный дизайн.

Еще одна существенная деталь, выгодно отличающая котлы OPOP от аналогов — это предусмотренная их конструкцией система защиты от перегрева. Система состоит из контура охлаждающей воды, расположенного в задней части тела котла, и автоматического клапана понижения температуры, устанавливаемого на отводящем патрубке охлаждающей воды. При достижении теплоносителем в подающем трубопроводе котла температуры 95°C клапан открывается. Нагретая вода спускается и замещается холодной водой из подающего трубопровода.

Тел.: (095) 940-26-98, 940-27-58,
940-17-68, 940-19-98
www.opop.ru

■ «Геберит» Расширение диапазона продукции для общественных санузлов



Фирма Geberit уделяет неустанный внимание разработке изделий, отвечающих требованиям современного рынка и возрастающему спросу на высокие технологии, которые поднимают качество жизни на новый уровень. Существующие смесители и системы смыва Geberit основаны на бесконтактном принципе действия, а значит, обеспечивают высокий уровень гигиены и защиты от инфекции в общественных туалетах. Теперь к ним добавляются автоматические электросушилки для рук бесконтактного действия Geberit — это стильный дизайн, надежная работа в интенсивных условиях эксплуатации, простой монтаж, энергоэффективная электрическая схема, встроенная двойная защита от перегрева (термостат и плавкий предохранитель). Корпус электросушилки для рук HD26 выполнен из полированной нержавеющей стали в антивандальном исполнении. Эта модель рекомендуется для применения в общественных туалетах аэропортов, вокзалов, стадионов и т.п. Модель HD16 в стальном корпусе белого цвета рекомендуется для применения в офисных и полуобщественных зданиях. Дозаторы жидкого мыла Geberit имеют стильный компактный дизайн, универсальны в применении, просто монтируются, удобны в эксплуатации. Дозатор SD60 с корпусом из полированной нержавеющей стали в антивандальном исполнении, ключом и замком, рекомендуется для применения в общественных туалетах аэропортов, вокзалов, стадионов и т.п. Дозатор SD20 с корпусом из высокопрочного пластика ABS белого цвета, ключом и замком, рекомендуется для применения в офисных и полуобщественных зданиях.

Представительство «Геберит Интернэшнл АГ»:
115114, Россия, г. Москва,
Кожевнический пр-д, д. 4, стр. 6а
Тел.: (095) 783-83-30, факс: 783-83-31
E-mail: sales.ru@geberit.com
www.geberit.com

■ LG Electronics

Multi V работает в Тюмени

В Тюмени осуществлена первая в стране коммерческая инсталляция VRF-системы кондиционирования воздуха Multi V («Малти Ви») производства корпорации LG Electronics.

Зональная система обеспечивает воздухоподготовку в офисных помещениях общей площадью около 1500 м². К пяти наружным блокам CRUN1008TO, установленным на кровле, подключены 45 внутренних блоков — 40 настенных и 5 напольно-потолочных.



Применяются компактные и эстетичные корпуса стандартных внутренних блоков LG. Это новшество, поскольку системы с переменным расходом фреона традиционно оснащаются блоками полупромышленного исполнения, нередко громоздкими и непривлекательными по дизайну.

Суммарная номинальная мощность по холоду тюменского комплекта — 50 л.с. (140 кВт). Фактическая мощность в ходе эксплуатации может варьировать в пределах от 10 до 130% номинала. Максимальный перепад высот между наружными и внутренними блоками составил в здании примерно 25 м (при длине магистрали до 90 м), что дало запас прочности, поскольку конструктивный допустимый разнос по высоте вдвое больше.

Наружные блоки рассчитаны на работу в режиме охлаждения при температуре от -5°C, в режиме обогрева — от -20°C.

В Multi V реализована опция автоматического присвоения адресов внутренним блокам. Работнику сервиса не нужно возиться с переключателями на электронных платах.

Кроме того, используется неполярное соединение проводов сигнальной линии между наружным и внутренними блоками, так что, по мнению специалистов группы ин-

женерных компаний «Вертекс», выполнивших работы, при подключении «ошибиться в полярности просто невозможно».

В настоящее время внутренние блоки управляются проводными и инфракрасными пультами, но в перспективе в здании планируется установка центральной системы управления климатом. Для этого Multi V комплектуется беспроводным пультом центрального управления в виде элегантного планшетного компьютера. LG Electronics дает на Multi V трехлетнюю гарантию, но реальный срок бесперебойной работы системы окажется намного большим.

■ «Нортех»

Продажа нового водонагревателя

Компания Нортех, являющаяся представителем в России норвежского завода Oso Hotwater, приступила к продаже нового водонагревателя RTV2 300.

Он предназначен для косвенного нагрева воды от газового или жидкотопливного котла.

Водонагреватель укомплектован двумя встроенными теплообменниками (змеевиками) общей мощностью 36 кВт, термосмесительным краном и предохранительным клапаном, настроенным на 9 бар.

Электрическая часть у этой модели (в отличие от моделей RTVE) отсутствует.

Рекомендованная розничная цена в Москве — 1125 евро.




Допущена опечатка в номере 4'2004 на стр. 14.

В новости фирмы «Нортех» следует читать:

«Благодаря обработке внутренней поверхности котла из нержавеющей стали стала возможной работа котла с водой, содержание хлора или солей в которой доходит до 250 мг/л».

Multi V



ГИДРОСФЕРА[®]
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

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

■ Marley

Приточно-вытяжная система Duo

Немецкая фирма Marley представляет новую приточно-вытяжную систему Duo. Конструктивную основу вытяжки составляет блок Duo. Он оснащен приточно-вытяжным клапаном с двумя независимыми заслонками и каналами — на выпуск свежего и выпуск отработанного воздуха из кухни. Блок Duo вставляется в отверстие (190×175 мм) в наружной стене дома, герметизируется и подсоединяется воздуховодом к вытяжному зонту. Воздуховод может иметь прямоугольное или круглое сечение, быть жестким, гибким или комбинированным. Каналы блока сделаны телескопическими. Максимальная предусмотренная толщина стены — 440 мм. При неработающем вентиляторе кухонного зонта приточная и вытяжная заслонки блока Duo закрыты. Если зонт заработал, а окна

и двери кухни закрыты, напор воздуха из зонта открывает (откидывает в сторону) вытяжную заслонку блока — и путь на улицу свободен. Возникающее одновременно в помещении пониженное давление приводит к открыванию приточной заслонки и впуску свежего воздуха. Когда вентилятор зонта работает, но окна или двери приоткрыты, вытяжная заслонка открывается, а приточная остается неподвижной. Так система автоматически поддерживает на кухне комфортную атмосферу, не требуя затрат электроэнергии.

■ Tet-A-term

Стальные трубчатые радиаторы Elisio

Стальные трубчатые радиаторы Elisio от TET-A-TERM предназначены для использования в закрытых центральных и автоном-

ных системах водяного отопления. Особенность приборов в том, что их секции соединены друг с другом не методом сварки, как у аналогичных моделей, а с помощью стальных nipples. Высокая степень герметичности при сборке достигается за счет применения кольцевых прокладок из термостойкой резины. Секции состоят из стальных колонок (2–6 трубок в каждой) и покрыты порошковой эмалью. Монтажная высота приборов — от 235 до 2435 мм, ширина секции — 45 мм, глубина — от 66 до 230 мм. Радиаторы рассчитаны на рабочее давление 10 атм и опрессовочное 15 атм. Могут комплектоваться двумя переходниками, клапаном выпуска воздуха, заглушками, кронштейнами, а также запорно-регулирующей арматурой. Стандартный цвет радиаторов белый, но по заказу предлагается окраска в любой цвет по каталогу RAL. Гарантия на приборы — три года.



ТЕХНОЛОГИИ
АСТРА-ФЕРРУМ

ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ КОТТЕДЖА ДО МИКРОРАЙОНА

военный завод
ОАО «КОНВЕРСИЯ»
(095) 523-7325
(095) 523-8295
Zakaz-konversia@mtu-net.ru
www.konversia.com



BEST WATER TECHNOLOGY

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

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

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



GRUNDFOS

НАСОСЫ И НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ GRUNDFOS

ДЛЯ СИСТЕМ
ОТОПЛЕНИЯ,
КАНАЛИЗАЦИИ,
ВОДОСНАБЖЕНИЯ,
КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ,
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ.

125362, Москва,
ул. Свободы, д. 4, стр. 1
(095) 491-5788, 491-8390,
490-4552, 490-5604.
WWW.OVM.RU

■ «Ассоциация Японские Кондиционеры»

Первая поездка VIP-дилеров по кондиционерам GENERAL в Австралию

В очередной раз демонстрируя свой статус лидирующей компании в России, Центральной и Восточной Европы, «Ассоциация Японские Кондиционеры» — генеральный дистрибьютор кондиционеров General — сделала то, чего никто и никогда в России не делал, а именно — пригласила 32 своих VIP-дилеров в далекую и загадочную Австралию, где кондиционеры данного японского концерна занимают 1-е место по объему продаж. Такая массовая поездка дилеров в Австралию состоялась впервые за всю историю кондиционерного бизнеса России.



Во время поездки, которая длилась со 2 по 14 мая, российские VIP-дилеры посетили офис Fujitsu General Australia в Сиднее, где им был оказан очень высокий и теплый прием. Также состоялись многочисленные и интереснейшие экскурсии по Сиднею, поездка к монолиту Uluru, так называемому «Пупу Земли» — красному сердцу Австралии, незабываемая поездка на яхте к Большому Барьерному Рифу.

■ ТПК «ЭлБЭТ»

Бытовые отопительные и водонагревательные приборы запущены в «серию»

Торгово-промышленная компания «ЭлБЭТ» на базе Электростальского завода ОАО «НИКБООР» приступила к серийному выпуску бытовых отопительных и водонагревательных приборов. Водонагреватели «ЭлБЭТ» с объемом бака 17 л имеют современный дизайн, низкое энергопотребление. Использование термостойкого пластика позволяет долго сохранять воду теплой, экономя энергию. Термостойкость пластика определяется диапазоном температур от -500 до +1200°C. Про-

зрачность пластика позволяет контролировать уровень воды. Расположение нагревательного элемента ниже минимального уровня воды обеспечивает безопасный режим работы. Прибор снабжен термостатом и аварийным термовыключателем. Конструкция водонагревателя позволяет расположить моющие средства на его крышке, исключает подтекание воды.

Наличие защитного экрана, расположенного под ТЭНом, обеспечивает дополнительную пожаробезопасность изделия. Возможна любая цветовая гамма (по заказу). Электрорадиаторы «ЭлБЭТ» не содержат жидкого теплоносителя, что значительно повышает КПД теплоотдачи. Они имеют небольшую массу — около 3 кг и малые габариты.

Современный дизайн позволяет использовать приборы для обогрева любых помещений.

Электрообогреватели серийно выпускаются трех типов: 0,60, 0,80 и 1 кВт.

Оптовиков порадует цена на предлагаемые изделия.

■ Norma

Климатический центр KSR-55 A/Q

Климатический центр KSR-55 A/Q от компании Norma (Гонконг) — это современный прибор, сочетающий в себе такие полезные функции, как увлажнение, очистка, вентиляция, нагрев и охлаждение воздуха. Он предназначен для помещений небольшой площади.

Отличительная особенность климатического центра — наличие режима ионизации. Эта функция улучшает качество воздуха, препятствует распространению вирусных инфекций, повышает сопротивляемость организма.

Модель KSR-55 A/Q характеризуется высокой производительностью и низкими затратами на эксплуатацию. Дистанционный пульт позволяет быстро и удобно управлять функциями прибора.

Очистка и обслуживание фильтров производится достаточно просто. Благодаря своей компактности климатический центр занимает совсем немного места, а наличие специальной ручки и колесиков делает его мобильным.

Потребляемая мощность: увлажнение — 60 Вт, малый нагрев — 800 Вт, максимальный нагрев — 1550 Вт. Электропитание — от сети 220–240 В. Максимальный ток — 8 А. Расход воздушного потока — 330 м³/ч. Максимальный уровень шума — 35 дБ. Объем бака для воды — 5 л, габариты — 330×320×650 мм, вес — 8,5 кг.

ММАММШШУУ

ГИДРОСФЕРА[®]
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

■ «Теплотекс»

Новый интеллектуальный электропривод для регулирующих клапанов



Предприятие «Теплотекс» ГУП «Мостеплоэнерго» предлагает новый, интеллектуальный электропривод AVM 234R для регулирующих клапанов, выпускаемых отечественными производителями. Не имеющий аналогов на российском рынке электропривод AVM 234R сочетает в себе компактность, прочность, использование микропроцессорной технологии. Шестерни редуктора из литой стали не требуют обслуживания. Защита от перегрузок благодаря мониторингу крутящего момента. Ход штока — от 0 до 50 мм. Возможность изменять характеристику клапана (независимо от характеристики клапана) на равнопроцентную, линейную, квадратичную. Простота и легкость монтажа (привод автоматически соединяется со штоком клапана, определяет и запоминает ход штока клапана) позволяет устанавливать его за минимальное время с минимальными усилиями.

Тел.: (095) 775-23-87, 775-23-86
www.teplotex.ru

■ Ventrade

Конкурс «Лучший проект с использованием оборудования Electra»

В конкурсе принимают участие менеджеры компаний, руководители проектов, проектировщики. К участию в конкурсе при-



маются проекты, реализованные в 2004 г. на основе оборудования, приобретенного в компании Ventrade. Стоимость установленного оборудования значения не имеет. Проекты будут оцениваться с точки зрения наиболее интересного размещения оборудования в интерьере, функциональности и оригинальности технического решения. Материалы для участия в конкурсе принимаются до 20 октября 2004 г. в электронном виде по адресу gea@ventrade.ru на имя Елены Спириной. Участники конкурса могут предоставить несколько проектов на рассмотрение. Победители будут названы 28 октября 2004 г. Первый приз — поездка на один из заводов, где производится оборудование Electra в декабре 2004 г.; второй приз — кондиционер Electra серии WNG, третий приз — кондиционер Electra серии Comtract.

Конкурс проектов с использованием оборудования Systemair

Компания Ventrade приглашает вас принять участие в конкурсе проектов с использованием вентиляционного оборудования Systemair Danvent. В конкурсе могут принять участие представители климатических, строительных, монтажных и генподрядных организаций, разместившие заказ на оборудование Systemair Danvent в период с 15 июня по 15 августа.

Победители конкурса совершат увлекательную поездку в Данию на завод Systemair Danvent, где познакомятся с производством приточно-вытяжных установок. Лучшие специалисты компании расскажут о новом оборудовании и ответят на все ваши вопросы.

■ Wester

Усовершенствованный биметаллический радиатор

Компания Wester Heating Co., Ltd (Великобритания) начала поставки на российский рынок усовершенствованной модели биметаллического радиатора Super Twist. Нововведения затронули внешний вид радиатора, резкие линии корпуса сменились плавными и элегантными. Помимо дизайнерского решения новый Super Twist отличают высокие технические показатели — рабочее давление 35 бар, испытательное давление — 52 бар. Новшества в отношении радиатора не затронули главный показатель для покупателя — стоимость. Высокое рабочее давление, привлекательный внешний вид и качество изготовления нового Super Twist в сочетании с невысокой стоимостью позволяют использовать его не только в частном, но и муниципальном строительстве.

■ «ГЕРЦ Арматурен»

Новые фланцевые балансировочные вентили

Компания «ГЕРЦ Арматурен» выпустила новые фланцевые балансировочные вентили «ГЕРЦ GMF» для систем отопления и горячего водоснабжения.



Балансировочные вентили ГЕРЦ 4218 GMF предназначены для гидравлической регулировки в системах отопления или охлаждения, а также настройки распределителей, стояков, теплообменников.

Балансировочные вентили «ШТРЕМАКС GMF» выпускаются размерами 25–80 мм во фланцевом исполнении. С помощью измерительных компьютеров имеется возможность настроить вентиль на требуемое гидравлическое сопротивление или соответствующий ему расход воды.

Настройка вентилей «ШТРЕМАКС GMF» на требуемую пропускную способность осуществляется вращением маховика, на котором имеется специальный счетный механизм числа оборотов. Ограничитель максимального подъема шпинделя у этих моделей расположен под крышкой в центре маховичка. Он предотвращает случайную перенастройку вентиля, в процессе использования его как запорного устройства.

Вентили обладают такими достоинствами, как:

- простая настройка на расчетный расход теплоносителя;
- возможность прямого считывания расхода с помощью измерительного прибора;
- индикация настройки на маховичке;
- пломбирование заданных настроек;
- ограничение несанкционированного пользования;
- возможность перекрытия и опорожнения стояка.

Технические параметры: максимальное рабочее давление — 16 бар; максимальная рабочая температура — 110°C; DN — 25–80 мм; K_{vs} — 12,2–68,5 м³/ч.

■ TECE

Усовершенствование системы TECEflex

С 1998 г. немецкая компания TECE производит трубы из пластмассы и композиционных материалов для монтажа систем отопления и водоснабжения внутри зданий. В марте 2001 г. трубы и фитинги TECEflex впервые были представлены на российском рынке. В 2004 г. у TECEflex появились некоторые новшества. Прежде ассортимент труб, составляющих основу системы и выполненных из толстого слоя сшитого полиэтилена высокой плотности с напыленным алюминиевым покрытием, которое препятствует диффузионной проницаемости кислорода, состоял из изделий диаметром 16, 20, 25 и 32 мм. Теперь производитель выпускает трубы диаметром до 63 мм. Они сохранили свойства своих предшественников и точно так же соединяются с помощью пресс-втулок, без использования обжимных колец. Обновления коснулись также фитингов TECEflex. Ранее предлагалась арматура, выполненная из PPSU-пластика и металла. Сейчас все фитинги изготавливаются из коррозионно-стойкой латуни и соответствуют требованиям немецкого стандарта DIN 12164/65.

■ Faral S.p.A.

Радиаторы для российского рынка

Радиатор Faral Green HP выпущен заводом Faral S.p.A, входящим в состав Zehnder Group. Это новый радиатор повышенной прочности из серии Green, созданный специально для российских условий эксплуатации. Величина максимального рабочего давления радиатора Faral Green HP — 1,6 МПа. Радиатор изготавливается методом литья под давлением из алюминиевого сплава. Радиаторы Faral



Green HP на российском рынке представлены двумя моделями с глубиной 80 мм и межосевым расстоянием 350 и 500 мм.

Для предотвращения газообразования внутри радиатора при поступлении теплоносителя из системы был разработан цикл предварительной обработки, позволяющий уменьшить образование газа путем нанесения защитного покрытия. Особый цикл, при котором обрабатываются внутренние и внешние поверхности радиатора, состоит из очистки внутренних элементов, удаления остатков предшествующих процессов и создания соответствующей и долговечной защиты от коррозии путем обработки металлом.

В дополнение к стандартному «классическому» белому цвету RAL 9010, Faral предлагает покупателям цвета на выбор из гаммы цветов по шкале RAL. Радиаторы Faral Green HP поставляются любым количеством секций — от 2 до 16. 100% протестированные, опрессованные на заводе и упакованные от повреждений.

■ Arnold Rak

Теплый пол RMS Heating System

Новый теплый пол немецкой компании Arnold Rak — новинка для российского рынка.

Система, включающая терморегулятор и нагревательные маты толщиной 3 мм, может использоваться как для дополнительного обогрева всех типов полов площадью от 0,6 до 15 м², так и в качестве основного отопления помещений. Потребителям предлагается несколько видов нагревательных матов: с одножильным и двухжильным кабелем для укладки непосредственно в слой клея, а также с одножильным кабелем для монтажа в бетонную стяжку. Нагревательный кабель в теплых полах изготовлен с применением высококачественного термостабильного изоляционного материала Teflon и защищен экранирующей оплеткой из луженой меди. Благодаря особой технологии изготовления такого пола его электромагнитное излучение ниже допустимых пределов. Для подключения матов к сети используются два холодных провода по 4 м каждый. Регулировка нагрева пола осуществляется с помощью настенного терморегулятора с выносным датчиком температуры. При необходимости, нагревательные маты можно разрезать и выгибать кабели по нужной линии. Ширина матов — 50 и 90 см (последние только для укладки в бетонную стяжку), длина — от 120 до 2600 см. Мощность — 160–190 Вт при напряжении сети 230 В. Срок гарантии производителя — 10 лет. □



ГИДРОСФЕРА®
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

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

Семинар компании «Терморос»

С 13 по 16 мая в подмосковном пансионате «Заря» компания «Терморос» провела семинар «Лучшее для лучших», на котором собралось более 100 человек — постоянных партнеров со всех уголков России, ближнего и дальнего зарубежья. Насыщенная информационная часть удачно сочеталась с прекрасным отдыхом.

В первый день семинара выступил экспорт-менеджер компании FAR Rubinetteria S.p.A. Клаудио Занелла (Claudio Zanella) с докладом о преимуществах арматуры FAR и ее новинках. Кроме того, на семинаре также присутствовали Альберто Аллезина (Alberto Allesina) — президент и владелец компании и Стефано Пенакини (Stefano Penacchini) — управляющий одного из новых проектов Master System. Одной из самых интересных новинок стали вентили с горизонтальным штоком головки, которые позволяют наиболее точно измерять температуру.

Также состоялась долгожданная презентация «Альбома технических решений» (АТР) по обвязке отопительных приборов фирмы JAGA, которую представили старший инженер отдела технического консалтинга компании «Терморос» Буглов В.В. и руководитель отдела продвижения брендов компании «Терморос» Лапин В.М.

«АТР JAGA+FAR» предоставляет как стандартные схемы подключения приборов к системе отопления, предлагаемые фирмой изготовителем, так и нестандартные, более рациональные схемы обвязок на основе запорно-регулирующей арматуры фирмы FAR. Схемы выполнены в виде цветных, объемных рисунков с техническим описанием пред-



лагаемых вариантов обвязок. Цель «АТР JAGA+FAR» — упростить работу по комплектации и созданию спецификаций проектных и монтажных организаций заинтересованных в применении отопительных приборов фирмы JAGA.

Самой главной целью мероприятия был обмен опытом между специалистами отопительного бизнеса по работе с оборудованием JAGA, FAR, BAXI и DAB.

Потеряя с вручением ценных призов, караоке с «выступлением» итальянских партнеров на русском языке, традиционный для компании «Терморос» пейнтбол,

а также волейбол и игра «Искатели приключений» произвели, по словам присутствующих, неизгладимое впечатление. Заключительным событием четырехдневного семинара был банкет, на котором выступал Мурат Насыров.

Остается добавить, что проведение подобного рода мероприятий показывает не только силу и успешное развитие компании, но и в большой мере способствует сближению партнеров, демонстрируя, что ведение бизнеса — это не только коммерческие, но и, прежде всего, доверительные партнерские отношения.



Systemair — по принципу «прямого пути»

Интервью с генеральным директором группы компаний Systemair г-ном Геральдом Энгстремом.

Во время прохождения Международной выставки по сантехнике, отоплению и кондиционированию SHK'2004 Moscow шведская компания Systemair организовала для своих партнеров поездку на теплоходе по Москве-реке. В этой экскурсии, кроме российских представителей компании, присутствовали также генеральный директор группы Systemair г-н Геральд Энгстрем и экспорт-менеджер г-н Фредрик Андерссон. Г-н Энгстрем любезно согласился ответить на вопросы журнала «С.О.К.» о ведении бизнеса и развитии деятельности своей компании в России.

— Г-н Энгстрем, стиль управления компании Systemair звучит как «прямой путь».

Что под этим подразумевается?

— Идея «прямого пути» была заложена в наше изобретение — первый канальный вентилятор, созданный в 1974 году. Большинство наших приборов построено именно по принципу «прямого пути», куда мы вкладываем следующие понятия — легко устанавливать, легко использовать, легко понимать. Это выражение мы используем также для описания стиля нашей работы. Все должно быть просто — как в административной деятельности, так и в логистике и производстве. Этот принцип применим ко многим аспектам нашей деятельности.

— **Что нового сегодня происходит внутри компании, на производстве?**

— Несмотря на наличие современного производства в Скиннкаттеберге (Швеция), в этом году мы продолжаем инвестировать в расширение производственной базы и закупку современного оборудования, разработку новых приборов и исследование перспективных направлений на рынке вентиляционной техники. К этому можно причислить и создание собственной, одной из самых современных в Европе, лаборатории по измерению аэродинамических и шумовых характеристик, низкоскоростной диффузии, а также эффективности работы установок кондиционирования воздуха. Вкладываются большие средства в разработку и производство нового поколения установок центрального кондиционирования воздуха, которые, на наш взгляд, являются самыми современными на рынке климатической техники.

Кроме того, мы сфокусированы на проблеме энергосбережения и производстве оборудования с рекуперацией тепла. Нами раз-



работана новая линейка компактных вентиляционных агрегатов со встроенной автоматикой. Мы думаем, что вентиляционные агрегаты с роторным теплообменником и современные вентиляторы с электронно-коммутируемыми двигателями в будущем будут наиболее интересны российскому рынку. Помимо производства мы инвестируем средства в компанию, входящие в группу Systemair, и заинтересованы в поиске новых производителей, способных дополнить наш ассортимент продукции. Нам ежемесячно поступают предложения о продаже производств. Мы рассматриваем многие предложения, но приобретаем очень немногих, так как, прежде всего, обращаем внимание на соответствие производства современным стандартам.

Что касается персонала, то поскольку ожидается значительный рост объемов продаж, происходит набор дополнительного штата в экспортный отдел Швеции, а также идет поиск нового коммерческого директора для работы на внутреннем рынке. Так как российскому направлению уделяется большое внимание, экспорт-менеджер компании Systemair г-н Фредрик Андерссон и его жена переезжают в Москву, и с начала июля будут постоянно жить и работать в Москве.

— **Насколько российский рынок перспективен для Systemair? Расскажите немного об истории выхода компании на российский рынок, обороте компании и доле продаж в России?**

— Сотрудничество с Россией мы начали еще до «перестройки». Уже тогда мы постоянно контактировали с представителями Министерства легкой промышленности и профильными структурами, занимающимися вопросами вентиляции. До сих пор они наши хорошие клиенты. На сегодняшний день российский рынок является для нас очень многообещающим и мы удовлетворены результатами своей работы. Доля российского рынка в товарообороте компании Systemair постоянно растет. По важности его можно сравнить со Швецией и Норвегией. Благодаря огромному потенциалу

России, для себя мы имеем возможность развить российское направление в отдельный рынок за счет вложения дополнительных инвестиций и проведения более активных маркетинговых программ. Сегодня, я думаю, мы являемся лидером по продажам канальной вентиляции в вашей стране. Оборот группы компаний Systemair в последнем бюджетном году составил 1714 миллионов шведских крон, что соответствует примерно 228 млн долларов. Доля российского рынка занимает около 7–9% товарооборота группы компаний. У нас есть хороший потенциал, чтобы развиваться и дальше.

— **Расскажите о системах качества, принятых в компании.**

— Systemair очень давно сертифицирована на соответствие стандарту качества ISO 9001. Мы были первой вентиляционной компанией в Европе, сертифицированной на соответствие стандарту ISO 14001 (в 1996 году), который является экологической частью нашей системы качества. Соответствие международным стандартам помогает нам идеально дисциплинировать производство и администрирование, а благодаря экологической системе ISO 14001 мы сократили объем отходов производства на 90%.

— **Расскажите о проводимых компанией учебных семинарах и конкурсах.**

— Для нас очень важна реализация образовательных программ в рамках «Академии Systemair», где мы проводим обучение и повышаем квалификацию нашего персонала и наших партнеров. В Москве обучающие семинары проводятся практически ежемесячно. На них приглашаются специалисты по вентиляции, проектированию и монтажу. Также московское представительство проводит и региональные семинары в рамках климатических выставок. Во время нашей последней экспортной конференции в Швеции мы проводили конкурс на лучший проект по вентиляции среди наших дистрибьюторов, победителем которого стала компания Ventrade.

— **Что Вы можете сказать о Ваших российских дистрибьюторах?**

— Я считаю, что наше преимущество в России перед другими зарубежными компаниями заключается в наличии сильных и профессиональных дистрибьюторов. Мы также очень впечатлены техническим уровнем персонала этих компаний и надеемся, что вместе с ними продолжим так же успешно развивать рынок российского климатического оборудования. □

С одной стороны – Запад, с другой стороны – Китай

Анализ российского рынка бытовых смесителей

Российский рынок бытовых смесителей условно можно подразделить на две группы: смесители отечественного и импортного производства различных ценовых сегментов. За последние годы российский рынок сантехники вообще, и бытовых смесителей в частности, практически полностью захватили иностранные производители. Отечественные заводы имеют на нем лишь небольшую долю. Это связано, в первую очередь, с низкой конкурентоспособностью российской сантехники, ее невысоким качеством и плохим дизайном. Отечественных производителей спасает лишь то, что большая часть строящегося жилищного фонда укомплектовывается именно отечественной сантехникой. Это дает гарантированную долю на рынке, но уже явно не относится к элитным домам и правильно рассчитанным коммерческим проектам.

Импорт: структура и новшества

Сегодня бытовые смесители импортируются из целого ряда зарубежных стран. Среди них — Китай, Италия, Испания, Финляндия, Франция, Германия, Швеция, Турция и т.д. Мировой рынок сантехники фактически поделен между пятью основными компаниями: American Standard (США), Roca (Испания), Sanitec

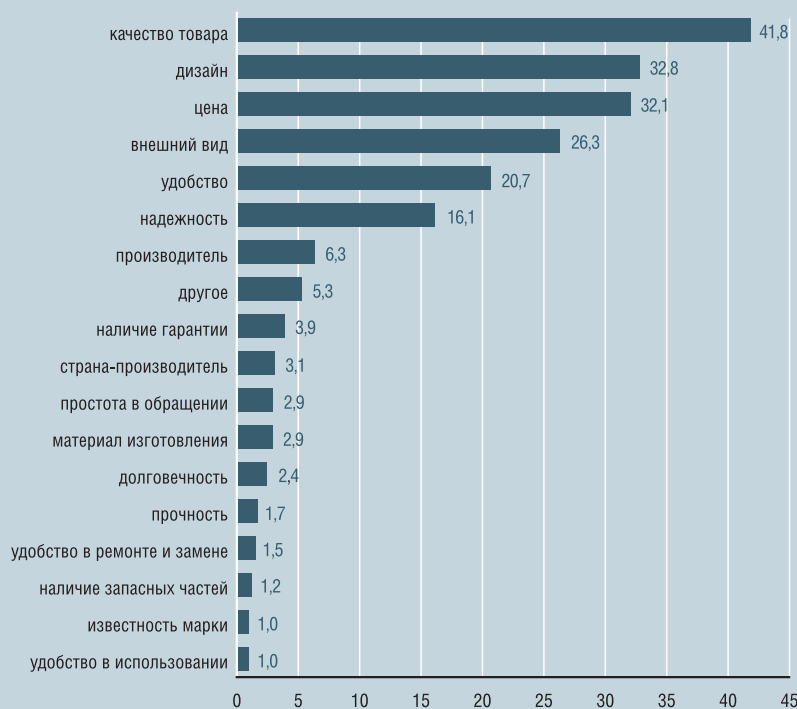
(Финляндия), Villeroy & Boch (Германия) и Kohler (США). На рынке их продукция представлена различными брендами.

Дилерская сеть России насчитывает более 300 крупных коммерческих фирм-поставщиков сантехнической арматуры. В каждом областном центре России как минимум 10–15 фирм занимаются как розничной торговлей сантехнической арматурой через сеть торговых домов и магазинов, так и оптовыми поставками.

Модели импортных смесителей **низшей ценовой категории** (до \$ 50–70) представлены изделиями заводов бывших социалистических стран — Чехии, Польши, Венгрии и Болгарии, а также наиболее дешевыми смесителями из Италии и Испании (Pafoni, Roca и др.). Самые неприязательные модели Oras, Ideal Standard и Gustavsberg стоят ненамного дороже. Так, у модели Oras Solina для умывальника латунный корпус снаружи покрыт хромированным пластиком, который, естественно, стоит дешевле металла, но по прочности ему не уступает. Такая модель стоит \$ 50.

В **средний ценовой сегмент** (\$ 80–250) входят более современные модельные серии Ideal Standard, Hansgrohe, Mondaro, Ceraplan, Idyll, Agos, Tilo, Kalea, Gustavsberg и др. Например, Gustavsberg Skandic — одноручковые смесители с корпусом из латуни и различными покрытиями: хром, хром/золото, белая эмаль, белая эмаль/золото. Все они оснащены керамическим картриджем, который обеспечивает полную изоляцию без использования уплотнительных

Критерии выбора бытовых смесителей (спонтанные), %





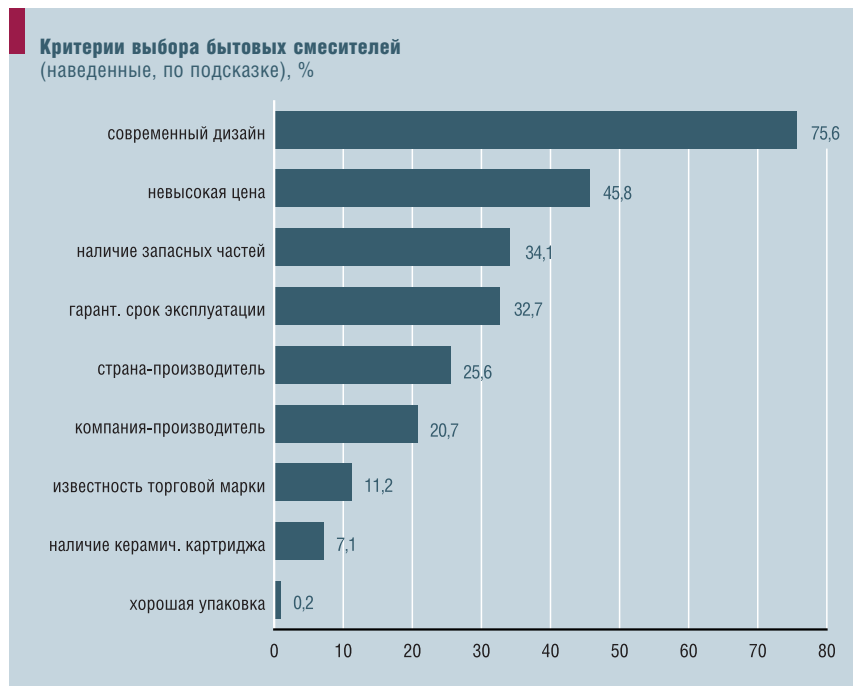
резиновых колец. Эти модели продаются по цене от \$ 80.

К классу «люкс», т.е. высшему ценовому сегменту, характеризующемуся дорогостоящей отделкой и авторским дизайном, специалисты относят отдельные серии марок Dornbracht, Jado, Jorger, Rapsel Vola, Grohe, Hansgrohe, Ideal Standard и др.

К примеру, немецкая фирма Grohe предлагает коллекции смесителей марки Groheart под названиями Atrio и Ectos. В коллекцию входят двух- и одноручковые бытовые смесители для умывальника, биде, душа и ванны (настенная и скрытая установка), а также смесители-термостаты для душа с ручкой регулировки температуры воды. Корпусы изделий выполнены из латуни, покрыты хромом или специальным напылением sterling «под золото», а также «под шелковый металл». Рычаги некоторых приборов выполнены из белого или синего закаленного противоударного стекла.

Приобретая смеситель, покупатель может сам подобрать к нему ручки. В коллекции они представлены в трех вариантах: Atrio Jota — в форме элегантного рычага, Atrio Delta — в виде треугольника (ультрамодное решение) и Atrio Ypsilon — традиционный с трехлучевой звездой. Ассортимент коллекции дополняют аксессуары для ванной комнаты и туалета в том же дизайне: зеркала, держатели для туалетной бумаги, крючки, кольца для полотенец и т.д. Стоимость таких моделей — от \$ 250 до \$ 400 и выше.

Верхнюю ценовую планку в этом классе занимают **смесители с фильтрами**. Например, в одноручковом смесителе Ideal Standard ClearTap для фильтрации используются два шланга (для поступления холодной воды на очистку



и подачи уже очищенной воды) и кожух со сменным фильтром. Сменный фильтр представляет собой стержень из активированного угля, полученного в результате сжигания скорлупы кокосового ореха (размер пор этого фильтра — один микрон). В уголь добавлены специальные вещества для удержания тяжелых металлов, а также полиэтилен для гибкости. ClearTap способен осуществлять как грубую (механическую), так и глубокую (химическую) очистку воды, а уголь адсорбирует соли тяжелых металлов, хлорсодержащие вещества и устраняет неприятный запах. Фильтр необходимо заменять через 90 дней работы или после очистки 1000 л воды. Стоит такой смеситель \$ 360–380.

Одним из последних достижений на рынке бытовых смесителей является **термостатический смеситель** — еще

одно звено в обеспечении комфорта современной ванной комнаты. Его задача — избавить покупателя от необходимости каждый раз регулировать подачу холодной и горячей воды, чтобы обеспечить наиболее комфортную температуру. Достаточно один раз настроить температуру выходящей воды, а потом менять только ее напор. При уменьшении напора горячей или холодной воды в водопроводе почувствуется только изменение напора, температура воды при этом не изменится. Этого не случится и при включении подачи воды — смеситель сразу выдаст воду комфортной температуры.

Не так давно на рынке появились **бесконтактные электронные смесители**. Они «выдают» воду, как только ручки подносят к крану. Если не программировать какую-либо определенную ➔

600 ГОТОВЫХ
МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
www.rbc.ru/research

новые поступления каждый день цены от 100 USD

строительство ♦ ИТ, телеком ♦ ТНП ♦ финансы, страхование ♦ сырье, материалы ♦ транспорт
♦ туризм ♦ медицина ♦ упаковка ♦ промышленность ♦ медиа ♦ оборудование

(095) 363-1112

РБК

температуру, вода из крана будет идти самой комфортной для человека температуры — 38°C. Система дистанционного управления смесителем позволяет отрегулировать расстояние, с которого будет срабатывать электронный датчик, а также время «протечки» воды. Стоимость смесителей такого типа — от \$ 400 до \$ 650.

Отдельную ценовую нишу занимают **смесители именитых дизайнеров и модели, украшенные драгоценными камнями**. Допустим, смеситель Hansgrohe Axor из коллекции Mondaro, украшенный сапфирами, рубинами или цирконами, стоит \$ 850. Стоимость некоторых моделей может достигать до \$ 1000 и более. Например, отдельные «смесительные шедевры» компании Intermedia напоминают флаконы дорогой

парфюмерии или удивительные шкаτούлки с вентилями в виде двух золотых лебедей.

Кризису способствуют китайцы

Что касается российского сегмента рынка бытовых смесителей, то закупочная цена на дешевые модели составляет примерно \$ 7–10, смесители средней ценовой категории закупаются по цене \$ 10–25, более \$ 25 стоят дорогие российские смесители.

В процессе исследования было выявлено, что на цены российского рынка бытовых смесителей сильно влияют китайские производители. Именно они и вытесняют российского производителя с рынка, поставляя в Россию продукцию по ценам порой даже ниже себестоимости. Издержки китайских произво-

дителей возмещает правительство Китая. Такая политика ведется с расчетом будущей выгоды: не выдержав конкурентной борьбы, российские производители либо окончательно обанкротятся, либо перейдут на выпуск другой продукции, тогда китайцы смогут поднять цены на свои смесители.

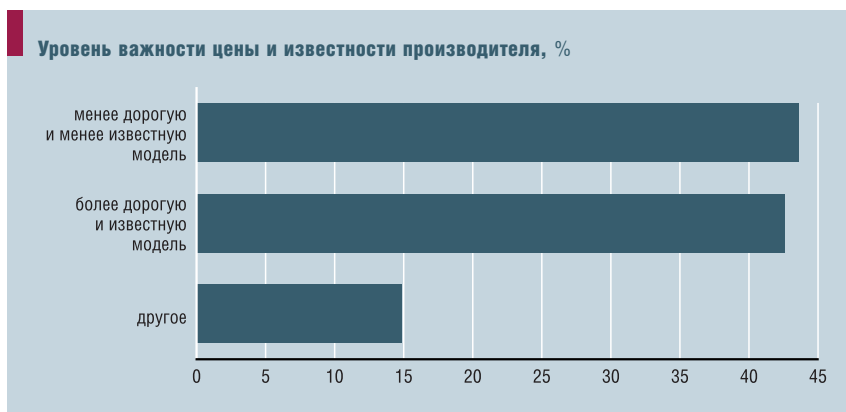
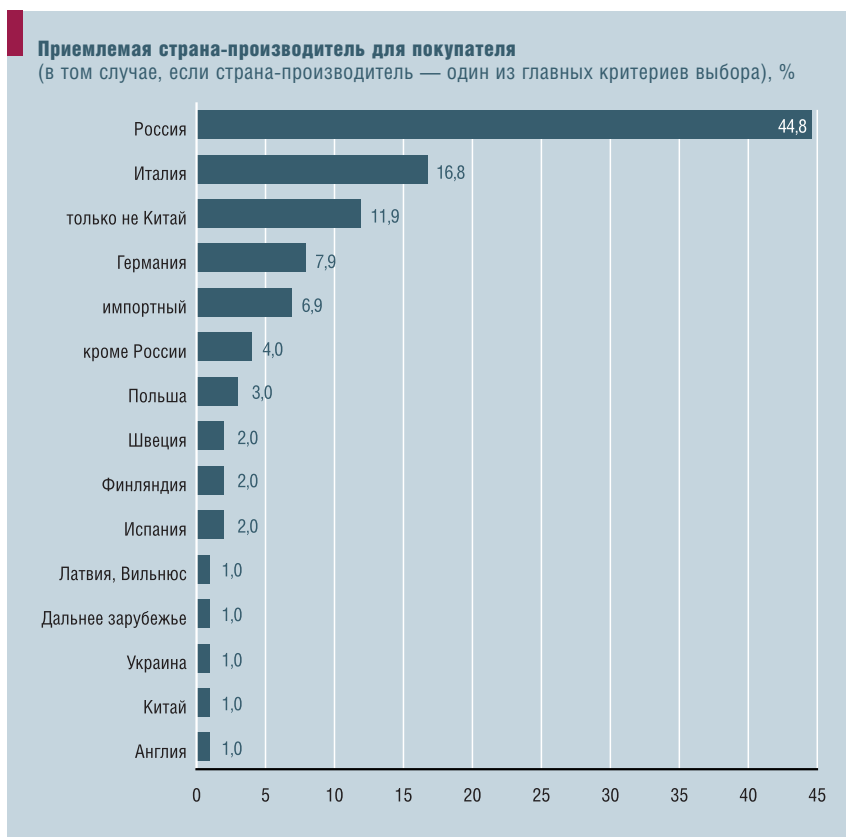
Слишком низкая цена на китайские смесители также объясняется материалом их изготовления: в большинстве своем сплавы, из которых они изготавливаются, не соответствуют российским ГОСТам. Это снижает и без того низкую степень защиты россиян от продукции из экологически неблагоприятных материалов, которые вредят здоровью. Множество посреднических китайских компаний-однодневок, получающих быструю прибыль и не отвечающих за качество предлагаемой продукции, подрывают российский рынок смесителей, «ломают» цены и усугубляют кризис российских производителей.

Другой причиной вытеснения российских производителей бытовых смесителей является их чрезвычайная инертность. Российские заводы до сих пор выпускают модели, которые были введены в производство еще в советские времена. Эти модели проигрывают по сравнению со смесителями китайских производителей, которые, в отличие от российских заводов, моментально реагируют на малейшие изменения в потребительских предпочтениях.

Несмотря на разногласия опрошенных экспертов на счет развития отечественного рынка бытовых смесителей, можно сделать следующие выводы. Для России характерны две основные тенденции: устойчиво высокий, растущий спрос на китайские смесители, а также рост спроса на смесители среднего ценового сегмента, который объясняется ростом уровня жизни и повышением «разборчивости».

Объем продаж бытовых смесителей в России, по оценкам экспертов, ориентировочно равен 1,2 млн штук в месяц. Это относится и к импортным, и к отечественным моделям. Импортные смесители занимают примерно 80 % российского рынка, следовательно, продажа смесителей российского производства составляет 250 тыс. штук в месяц.

На рис. 1–4 представлены данные, полученные путем опроса 411 человек в местах продаж бытовых смесителей в г. Екатеринбурге. □



Материал предоставлен Департаментом консалтинга компании «РосБизнесКонсалтинг»

Pexal Mixal

Гибкая альтернатива



Гарантия высокого качества • Легкость и гибкость • Гигиеничность

Долговечность • Высокое шумопоглощение • Низкие потери тепла

Отсутствие коррозии и известковых отложений

Удобный и технологичный монтаж • Резьбовые фитинги • Пресс фитинги

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

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

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

**ТЕПЛО
IMPORT**
ГРУППА КОМПАНИЙ

www.teploimport.ru

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

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия: Москва: (095) 974 2206
Санкт-Петербург: (812) 271 6118
Волгоград: (8442) 930 905
Екатеринбург: (343) 339 9943
Казань: (8432) 729 258
Красноярск: (3912) 211 470
Нижний Новгород: (8312) 668 503
Пермь: (3422) 199 105
Ростов-на-Дону: (8632) 923 473
Самара: (8462) 282 787

Казахстан, Алматы: (3272) 746 415
Азербайджан, Баку: (99412) 645 182
Украина, Киев: (38044) 451 4881
Молдова, Кишинев: (37322) 47 1516
Беларусь, Минск: (37517) 296 1141
Грузия, Тбилиси: (99532) 921 545
Литва, Вильнюс: (3705) 245 8828
Латвия, Рига: (371) 746 8072
Эстония, Таллинн: (372) 656 3680

Новая концепция комбинированных труб от «ФРЭНКИШЕ»



С 1992 г. «Фрэнкише» производит высококачественные комбинированные металлопластиковые трубы. На шести предприятиях в Германии, Европе и США работает в общей сложности около 1500 сотрудников. Собственное машиностроение и более чем 20-летний опыт работы позволили наладить производство на абсолютно новом технологическом уровне. Сегодня «Фрэнкише» представляет новую систему комбинированных труб из металла и пластика alpex-therm.



Новаторство традиций

Новую концепцию изготовления труб олицетворяет высококачественная металлопластиковая труба из алюминия и РЕХ (полимеризованного полиэтилена). Внутренняя и лицевая стороны трубы alpex-therm™ изготовлены из полимеризованного полиэтилена, между которыми проложен слой алюминия, сваренного лазером в газовой среде по технологии TIG. Такая технология обеспечивает незаурядную стабильность формы и давления. Новый трубный материал фирмы «Фрэнкише» соединил в себе все преимущества металла и пластика.



По протяженности трубопроводов (около 2 млн км наружных и 14 млн км внутренних) Россия занимает второе место в мире после США. Однако нет ни одной страны с такими изношенными трубопроводами, как наша. Примерно 50 тыс. км находятся в критическом состоянии, свыше 5 тыс. км проложены в конце прошлого или начале нынешнего века. Около 40% общего числа трубопроводов ЖКХ нуждаются в капитальном ремонте или полной замене.

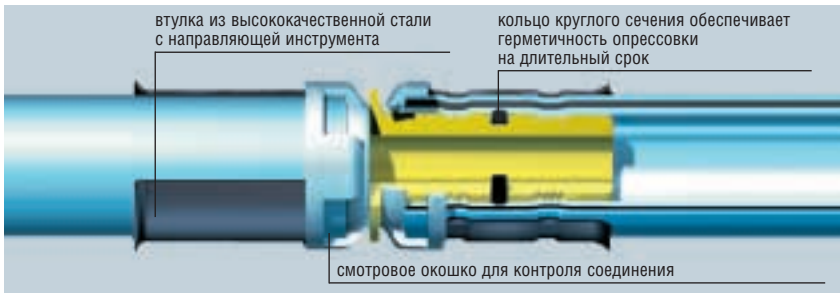
Одна из причин столь плачевного состояния инженерных сетей связана с тем, что более 70% трубопроводов в России изготовлены из стали, и лишь 30% — из неметаллических материалов. Хорошо известно, что срок службы стальных труб не превышает 10–15 лет, а полимерных — 30–50 лет.

По отношению к стальным металлопластиковые трубы имеют ряд преимуществ:

- физическая долговечность;
- более низкая теплопроводность (отсутствие потерь тепла дает возможность не применять изоляцию труб);
- отсутствие электрической проводимости (не проводит блуждающие токи);
- отсутствие химической коррозии (нет гальванических паров), что позволяет избежать заужения внутреннего диаметра трубы и пропускная способность трубы не уменьшается с течением времени;
- малый вес, их можно легко переносить и устанавливать — монтаж металлопластиковой трубы проводится в 2–4 раза быстрее, чем стальной;
- общая стоимость установки меньше, чем у труб и фитингов, изготовленных из других материалов;

- не подвержены известковому отложению за счет гладкой внутренней поверхности;
- акустическая изоляция (не возникает резонанса в связи с протеканием воды и шума от гидравлических ударов);
- высокая степень стойкости к агрессивным средам;
- стойкость к гидравлическим ударам (резкому изменению давления).

Проблемы открытой разводки труб, связанные с ремонтными работами, просто решаются с помощью многослойных труб alpex-therm™. Благодаря специальной конструкции они характеризуются меньшим коэффициентом теплового удлинения и отсутствием памяти формы (трубу можно произвольно изогнуть и она сохранит приданную ей форму). Применение слоя алюминия в конструкции трубы делает ее стойкой к диффузии кислорода и ведет к уменьшению коэффициента теплового удлинения.

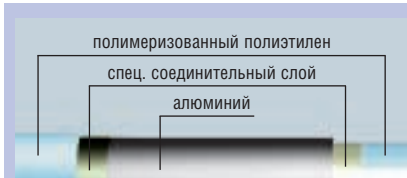
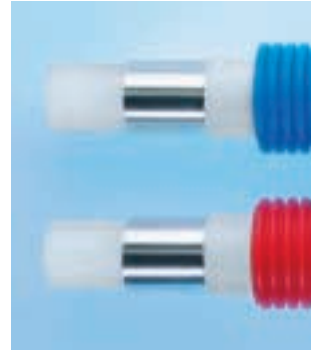


Открытая разводка

Трубы **alplex-therm™** стойки к механическим повреждениям и незначительно подвержены прогибу под действием температуры и давления. Это, в свою очередь, обеспечивает при открытой разводке эстетичное исполнение системы.

Закрытая разводка

Разводка труб в строительных конструкциях: в шахтах, стеновых каналах и бетонируемых на постоянной основе стенах. В таких случаях можно использовать систему как «труба в трубе», так и в обычном виде, где тепловое удлинение компенсируется естественными дугами и отводами, возникающими из-за геометрии здания.



Металл и пластика в связке



Сгибается вручную или с помощью изгибной вставки либо гидравлическим гибочным инструментом (при $\varnothing < 32$ мм)



Соединение осуществляется двумя способами: компрессионными (резьбовыми) фитингами — данный метод не требует специальных приспособлений и осуществляется обычным гаечным ключом и пресс-фитингами — эти соединения осуществляются при помощи специального инструмента. Второй метод соединения более широко используется для скрытой разводки и заливки в стяжку.

Благодаря широкому ассортименту фитингов можно конфигурировать системы отопления и водоснабжения любой сложности, и так же совмещать металлопластиковые трубы с системами из других материалов.

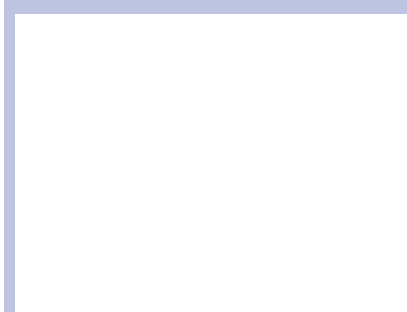
На базе соединений и труб **alplex-therm™** можно реализовать следующие разводки трубопроводов:

- распределительная;
- однотрубная;
- плинтусная разводка;
- подпольное отопление;
- традиционная разводка трубопроводов (аналогично разводке в стали).

Гарантия качества

Производство системы **alplex-duo™** ведется по наивысшему германскому стандарту качества DIN ISO 9001. Кроме того, высокое качество изготовления и высокая эксплуатационная надежность питьевых и отопительных трубопроводов подтверждены многочисленными международными сертификатами. Поэтому фирма дает беспрецедентную гарантию на **alplex-therm™** — 10 лет. □

Материал предоставлен группой компаний «Импульс»



Технические данные системы комбинированных труб из металла и пластика **alplex-therm™**

Наименование	alplex-therm 14x2 мягкая	alplex-therm 16x2 мягкая	alplex-therm 20x2 мягкая	alplex-therm 26x3 мягкая	alplex-therm 32x3 мягкая
Внешний диаметр, мм	14	16	20	26	32
Внутренний диаметр, мм	10	12	16	20	26
Толщина стенки, мм	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0
Толщина наружного слоя, мм	0,50	0,50	0,40	0,75	0,55
Толщина внутреннего слоя, мм	1,05	1,05	1,05	1,40	1,40
Толщина алюминиевого слоя, мм	0,3	0,3	0,4	0,65	0,85
Вес пог. м, кг	0,095	0,111	0,153	0,294	0,404
Объем, л/м	0,072	0,114	0,201	0,314	0,537
Макс. рабочая температура, °C	95	95	95	95	95
Макс. кратковременная температура, °C	110	110	110	110	110
Рабочее давление при 95°C, атм	10	10	10	10	10
Цвет	белый	белый	белый	белый	белый
Длина в бухте, м	200	200	100	50	25

RAUBASIC press от REHAU — трубопроводная система для водоснабжения и отопления

Система RAUBASIC press — высококачественное и экономически выгодное решение для систем водо- и теплоснабжения. Основные преимущества RAUBASIC press:

- **надежность** — система герметична и устойчива к коррозии;
- **простота монтажа** — универсальные фитинги и малый вес инструмента обеспечивают быстроту выполнения соединения;
- **гибкость в применении** — предназначена для водоснабжения, радиаторного и напольного отопления.

RAUBASIC press предназначена для монтажа трубопроводных систем диаметром 16 × 2,0, 20 × 2,0, 25 × 2,3 мм и включает в себя следующие компоненты:

- трубы RAUBASIC press из сшитого полиэтилена PE-Xb на 6 бар, с кислородозащитным слоем и без него;
- фасонные части из латуни, запрессовочные гильзы из нержавеющей стали;
- ручной монтажный инструмент.

Труба RAUBASIC без кислородозащитного слоя предназначена для систем водоснабжения, соответствует требованиям СНиП 2.04.01–85* и СП 40-102-2000 и обладает следующими свойствами:

- малые потери давления благодаря гладкой поверхности;
- нейтральность с точки зрения токсикологического и физиологического воздействия;
- простота укладки благодаря эластичности труб из сшитого полиэтилена (PE-Xb);
- низкая теплопроводность и высокое звукопоглощение;
- устойчивость к абразивному износу;
- отсутствие отложений на поверхности;
- отсутствие коррозии.

Труба RAUBASIC с кислородозащитным слоем из этиленвинилалкоголя применяется для присоединения к отопительным приборам, укладки в контуры систем напольного отопления.

Труба RAUBASIC с кислородозащитным слоем из этиленвинил-алкоголя применяется для радиаторного и напольного отопления и соответствует требованиям СНиП 2.04.05–91*. Кроме свойств, которыми обладает труба RAUBASIC PE-Xb для водоснабжения, труба для отопления обладает пониженными показателями кислородопроницаемости — 0,1 г/(м³·d·бар) — соответствуют требованиям DIN 4726.

Технические характеристики труб

На рис. 1 представлена динамика удлинения труб при увеличении температуры. Это происходит от разницы температур при монтаже и эксплуатации системы.

Изменение длины труб RAUBASIC рассчитывается следующим образом:

$$\Delta L = \alpha \times \Delta t \times L,$$

где ΔL — изменение длины трубы, м, α — средний коэффициент линейного расширения ($1,8 \times 10^{-4} \times K^{-1}$), L — длина трубопровода, м, Δt — изменение температуры, К.

На рис. 2 представлены потери давления труб различных диаметров при температуре воды 20°C. Для расчета потерь давления при другой температуре, необходимо умножить значение, определенное с помощью номограммы, на соответствующий коэффициент пересчета из табл. 1.

Рис. 1. Удлинение трубы ΔL вследствие изменения температуры Δt по длине трубы L

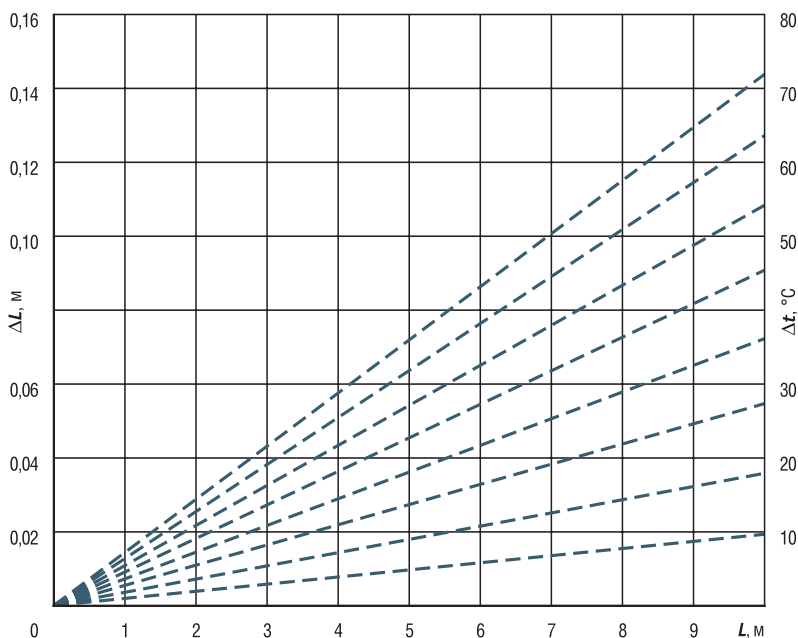


Табл. 1. Коэффициенты для определения потерь давления при различных температурах

Температура, °C	Коэффициент пересчета
30	0,95
40	0,92
50	0,88
60	0,85
80	0,82

REHAU



В будущее вместе с REHAU!

Выбирая REHAU, Вы получаете не только технически совершенные системы:

- трубопроводов для водоснабжения и отопления RAUTITAN
- напольного отопления/охлаждения и обогрева открытых площадок
- трубопроводов промышленного назначения RAUPEX
- централизованной пылеуборки RAUVACLEAN
- шумопоглощающей внутренней канализации RAUPIANO Plus
- электроинсталляции REHAU

Мы предоставляем Вам комплексное решение благодаря поддержке, оказываемой нашими сотрудниками в Вашем регионе, продуманной логистике, ориентированным на практику обучающим семинарам, а также специально разработанному программному обеспечению для проектирования и расчета!

**REHAU - Ваш поставщик комплексных решений
для внутренних инженерных сетей!**

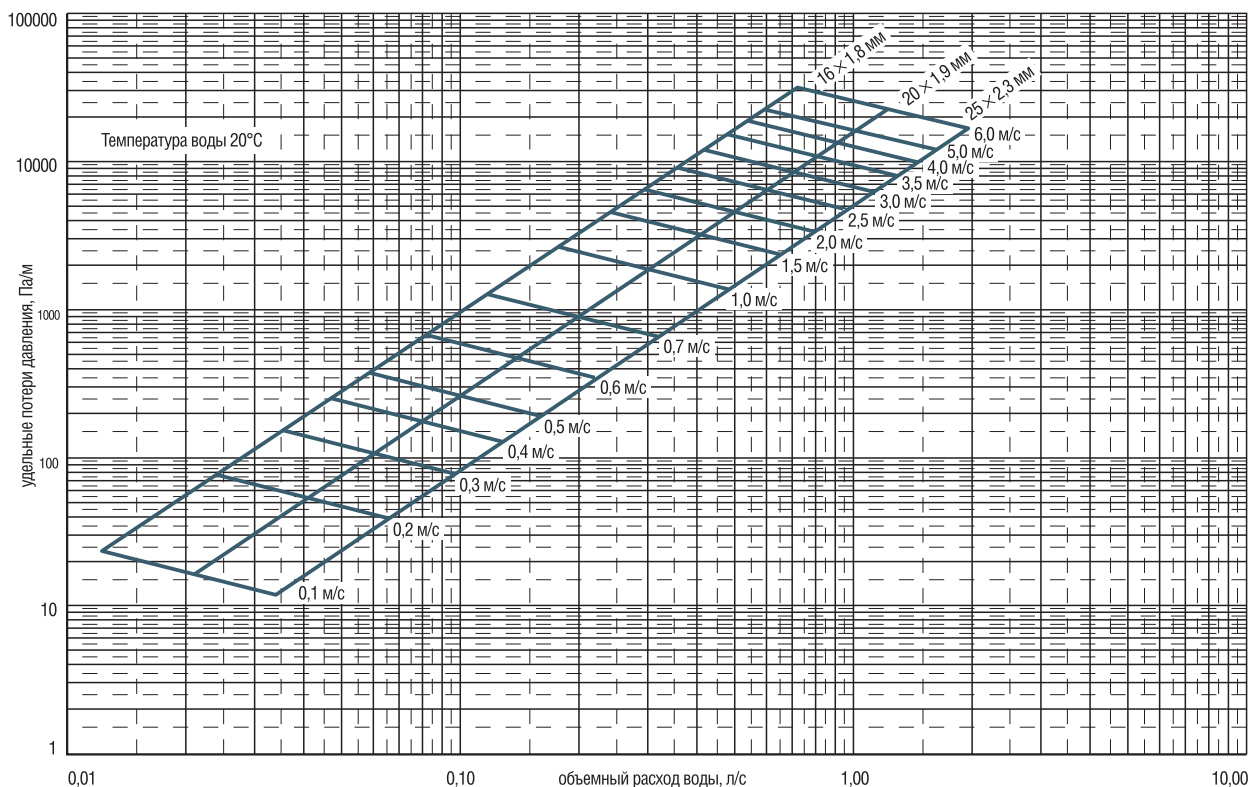
Наш адрес в интернете: www.REHAU.ru

Представительства и офисы по продажам REHAU AG + Co:

■ **RUS:** □ **Москва:** Ново-Черемушкинская ул. 61, 117418 Москва, тел.: 095 / 9375250, факс: 095 / 9375214 □ **Санкт-Петербург:** 4 Линия В.О., д. 13, АВACUS-НАУБ, 119053 Санкт-Петербург, тел. 812 / 1187501, факс: 812 / 1187502 □ **Нижний Новгород:** ул. Костяева, 4, оф. 206, 603000 Нижний Новгород, тел./факс: 8312 / 317015
□ **Самара:** ул. Осипенко 11, 443002 Самара, тел.: 8462 / 702590, факс: 8462 / 702592 □ **Екатеринбург:** ул. Антона Валека 15, оф. 510, 620027 Екатеринбург, тел.: 3432 / 777344; 3432 / 777346, факс: 3432 / 777348 □ **Ростов-на-Дону:** пр. Буденновский 3, 344007 Ростов-на-Дону, тел.: 8632 / 625349; 8632 / 696771, факс: 8632 / 624174 □ **Новосибирск:** Красный Проспект, 79/1, 630049 Новосибирск, тел./факс: 3832/262180 □ **Краснодар:** ул. Леваневского, 106, 350002 Краснодар, тел. 8612 / 233636, факс: 8612 / 233637 ■ **BY:** □ **Минск:** ул. Рафисова 25, 220117 Минск, тел.: 017/ 2725888; факс: 017/ 2709748 ■ **UA:** □ **Киев:** ул. Козака 17, корп. 1, 03150 Киев, тел.: 044 / 5693970; 044 / 5693971; факс: 044 / 5693975 □ **Днепропетровск:** пр-т Героев 10, 49100 Днепропетровск, тел: 0562 / 679013; 0562 / 679014; факс: 0562 / 375175 □ **Одесса:** ул. Б. Арнаутская 72/74, оф.87, 65045 Одесса, тел./факс: 0482 / 210594; 0482 / 210167 ■ **KAS:** □ **Алматы:** пр. Достык 38, оф. 529, 480100 Алматы, тел.: 3272 / 917349, 3272 / 910746, факс.: 3272 / 918346 ■ **EST:** OÜ REHAU Polymer □ **Tallinn:** Põlva tee 139, 11317 Tallinn, Tel.: 6 / 508932, 6 / 508933, Fax: 6 / 542779 ■ **LT:** UAB REHAU □ **Vilnius:** Laisves pr. 121, 2022 Vilnius, Tel.: 2 / 703802, 2 / 702896, Fax: 2 / 301351
■ **LV SIA REHAU** □ **Rīga:** Jelgavas iela 36, 1004 Rīga, Tel.: 7 / 622621, Fax.: 7 / 623385
■ If there is no REHAU sales office in your country, please contact: REHAU AG + Co, Export Sales Office, P.O. Box 3029, D-91018 Erlangen, Tel.: 0 91 31 / 92-50



Рис. 2. Потери давления для труб PE-X



Техника соединения RAUBASIC press

Для выполнения соединения (рис. 3) используется техника радиальной запрессовки. Ее основные преимущества:

- быстрота и простота монтажа;
- легкий ручной запрессовочный инструмент;
- отсутствие резиновых уплотнительных колец;
- неразъемное соединение, которое может быть смонтировано в стяжку;
- возможность нагружать давлением сразу после монтажа соединения.

Фасонные части системы RAUBASIC press из латуни (MS 58) поставляются вместе с гильзами из нержавеющей

стали. Фитинги разработаны специально для труб RAUBASIC, что обеспечивает дополнительную надежность соединения.

Ручной монтажный инструмент

Монтажные инструменты RAUBASIC press Tool поставляются в трех исполнениях: для монтажа труб диаметром 16, 20 и 25 мм. Для обеспечения надежности выполнения соединения, запрессовочные клещи RAUBASIC press Tool раскрываются только после полного завершения запрессовки. В аварийном случае достаточно использовать обыкновенную отвертку, освободив предохранитель между двумя рукоятками.

Система RAUBASIC press дополняет отлично зарекомендовавшую себя систему соединений с помощью подвижной гильзы REHAU. Важное преимущество RAUBASIC press — очень доступная цена при высоком качестве, характерном для всех систем марки REHAU.

Все элементы системы имеют сертификат соответствия органа по сертификации отопительного оборудования «Санрос» и санитарно-эпидемиологическое заключение Государственной санитарно-эпидемиологической службы РФ Главного государственного санитарного врача по г. Москве. □



1. Отрезать трубу RAUBASIC под прямым углом ножницами для резки труб

2. Надеть на отрезанный конец трубы запрессовочную гильзу RAUBASIC из нержавеющей стали до упора. Смотровые отверстия на гильзе из нержавеющей стали должны быть полностью перекрыты трубой.

3. Вставить фасонную часть системы RAUBASIC press Tool в трубу до упора

4. Захватить запрессовочными клещами гильзу из нержавеющей стали под прямым углом до упора (в наружную кромку) и свести до конца рукоятки. Соединение готово. Систему можно сразу же нагружать давлением

Рис. 3. Монтаж соединения

UPA

НАСОС ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВОДЫ В ДОМЕ ИЛИ КВАРТИРЕ

- Температура воды до 60°C
- Встроенная защита от сухого хода

Если в водопроводной сети давление воды недостаточно высоко, и у Вас не включается газовый или электрический проточный водонагреватель, Вам поможет небольшой и бесшумно работающий насос UPA.

Он устанавливается в любом месте дома или квартиры непосредственно на трубопроводе. Включение и выключение насоса осуществляется как автоматически, так и в ручном режиме.



Москва
(095) 564-8800
737-3000

Санкт-Петербург
(812) 320-4944
320-4939

Ростов-на-Дону
(8632) 99-4184
48-6099

Самара
(8462) 77-9100
77-9101

Екатеринбург
(3432) 65-9194
65-8753

Казань
(8432) 91-7526
91-7527

Ставрополь
(8-6553) 53-628
(8-8652) 47-22-78

Уфа
(3472) 79-9770
79-9771

Иркутск
(3952) 21-1742

Новосибирск
(3832) 27-1308

Саратов
(8452) 29-7136

Нижний Новгород
(8312) 78-9705
78-9706

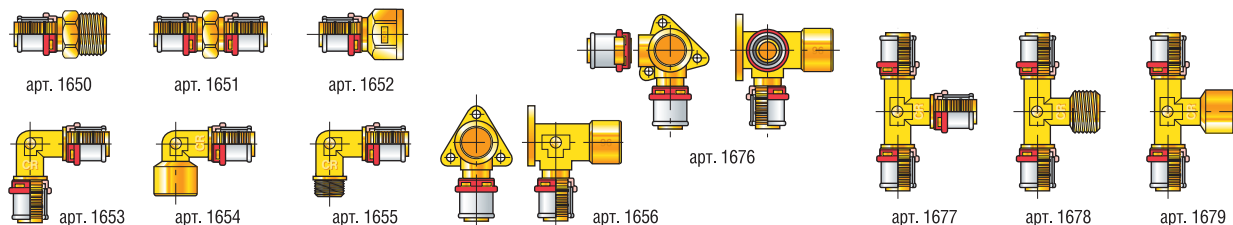
Красноярск
(3912) 23-2943

Омск
(3812) 25-6637

Волгоград
(8442) 37-3971

Розничная продажа через сеть дилеров см. страницу в Интернете www.grundfos.com/ru

Прессовые фитинги TIEMME для металлопластиковой трубы



На сегодняшний день известно несколько способов соединения труб в системах холодного и горячего водоснабжения и отопления. Однако в последнее время все большую популярность и признание получили соединения металлопластиковых труб с помощью пресс-фитингов, так как именно этот способ позволяет использовать фитинги при скрытом монтаже труб, сократить сроки и стоимость монтажа систем водоснабжения и отопления.

TIEMME RACCORDERIE S.p.A. — одна из лидирующих компаний в производстве изделий для водопроводных систем — представляет на российском рынке прессовые фитинги. Эти фитинги производятся по специальной методике, гарантирующей их долговечность и высокую надежность соединения.

Пресс-фитинги изготавливаются из сплава CZ132 латуни с нераздражающим цинком. Этот сплав предотвращает разложение содержащегося в нем цинка, достигая, таким образом, высокой структурной стабильности фитинга, и в то же время не допускает смешивания инородных металлов с водой.

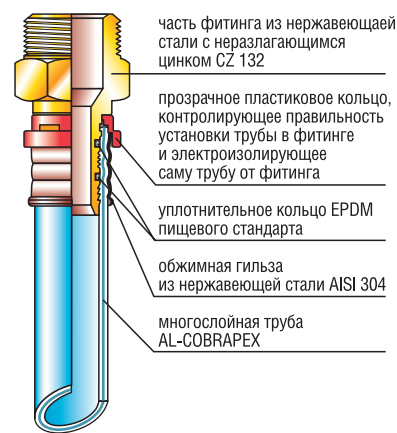
Все произведенные фитинги после горячей штамповки подвергаются специальной термообработке, которая гарантирует высокие антикоррозионные характеристики материала. Пресс-фитинги имеют следующие номинальные рабочие

характеристики: макс. рабочая температура — 95°C, макс. допустимая температура — 110°C, макс. рабочее давление — 10 бар.

Пресс-фитинги герметизируются благодаря механической деформации наружной гильзы из нержавеющей стали. Эта деформация выполняется с использованием специального инструмента, снабженного стальными клещами.

Особенностью в пресс-фитинге TIEMME является запрессовка гильзы по одному из уплотнительных колец. Эта технология обеспечивает максимальную надежность соединения.

Прессовые фитинги имеют также прозрачное кольцо, выполняющее две важные функции. Во-первых, т.к. это пластик, он выполняет функцию изолятора, не допуская контакта алюминиевого слоя трубы и латунного фитинга и предотвращая эффект блуждающих токов.



Во-вторых, оно позволяет монтажнику легко проверить правильность пригонки трубы к фитингу. В отличие от многих аналогов, фитинг легко устанавливается, благодаря простому и быстрому контролю. Они представлены в различных вариантах для металлопластиковых труб диаметром от 14 до 63 мм. □

Данную продукцию на российском рынке представляет компания «ДЮЙМ», которая сегодня является официальным дистрибьютором компании TIEMME RACCORDERIE S.p.A.

Дюйм

ОПТОВАЯ ТОРГОВЛЯ

- ТРУБЫ
- ФИТИНГИ
- ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА
- КРАНЫ ШАРОВЫЕ
- КОЛЛЕКТОРНЫЕ ГРУППЫ
- РАДИАТОРЫ

Москва, ул. Вятская, д. 27, кор. 7 Тел.: (095) 787-7148 e-mail: duim@duim.ru

Филиалы:

Санкт-Петербург, пр. Гагарина, 34 Тел.: (812) 327-9021, факс: (812) 379-9048

Нижний Новгород, ул. Кожевенная, 1 Тел./факс: (8312) 78-0213, 33-4145

WWW.DUIM.RU

ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ при внедрении технологии комплексной обработки воды

Опыт Удмуртского государственного университета

Ф.Ф. ЧАУСОВ, инженер, заведующий инженерно-химической лабораторией УдГУ, М.А. ПЛЕТНЕВ, к.х.н., доцент кафедры физической и органической химии УдГУ, И.С. КАЗАНЦЕВА, химик, ведущий инженер инженерно-химической лаборатории УдГУ, e-mail: chaus@uni.udm.ru

Комплексная обработка воды [1] — высокоэффективный способ защиты теплоэнергетического оборудования от накипеобразования и коррозии. Этот вывод подтвержден практикой эксплуатации различных промышленных и жилищно-коммунальных теплоэнергетических систем и опытом многочисленных проектных, монтажно-наладочных и эксплуатационных организаций.

Однако необходимо иметь в виду, что в отдельных случаях внедрение комплексной обработки воды вызывает ряд затруднений. С ними сталкиваются практически все фирмы, внедряющие новые технологии водоподготовки. В большинстве случаев специалисты не склонны открыто обсуждать возникающие проблемы и пути их решения, что отрицательно сказывается на распространении передового опыта комплексной обработки воды.

Удмуртским государственным университетом при посредничестве АНО «Технопарк «Удмуртия» более чем на 50 объектах Удмуртии и других регионов России уже внедрена технология комплексной обработки воды. В подавляющем большинстве случаев получены очевидные положительные результаты, и сам процесс внедрения прошел без особых проблем.

В то же время специалисты УдГУ стали свидетелями осложнений, возникших на четырех различных объектах при внедрении комплексной технологии водоподготовки. На трех из них — котельной в пос. Кама, котельной № 3 в с. Грахово и котельной птицефабрики «Вараксино» — работы выполняли специалисты УдГУ; на четвертом — ОАО «Свет» — сторонняя организация.

В результате тщательного анализа всех ситуаций, выявлены основные причины затруднений. Как оказалось, они однотипны для всех предприятий и всех регионов. Поэтому их рассмотрение позволит фирмам, ведущим внедрение комплексных технологий, избежать

подобных трудностей, а теплоэнергетическим предприятиям, приступающим к внедрению комплексной водоподготовки, предвидеть и своевременно устранить возможные осложнения.

Самонадеянность и халатность персонала

Основной причиной нештатных ситуаций, связанных с внедрением комплексной обработки воды на объектах теплоэнергетики, является самонадеянность и халатность эксплуатационного персонала. (Раньше эти понятия Уголовного Кодекса широко применялись в практике производственных отношений, однако в последнее время их все чаще прячут за расплывчатой формулировкой «человеческий фактор»). Как неотъемлемый и закономерный аспект, сопутствующий халатности, необходимо отметить также неудовлетворительное (а иногда и катастрофическое) состояние теплотехнического оборудования и тепловых сетей.

Характерный пример из практики — ситуация, возникшая при внедрении комплексной водоподготовки в котельной пос. Кама (Камбарский район УР). Эта котельная работает на жидком топливе (мазуте). Она оснащена двумя котлами ДКВр-6,5/13, переведенными в водогрейный режим, и двумя паровыми котлами Е-1/9. Руководством был заключен договор с АНО «Технопарк «Удмуртия» на разработку технологического режима, поставку оборудования и выполнение пусконаладочных работ по внедрению комплексной системы. При первичном обследовании котельной специалистами АНО «Технопарк «Удмуртия» были выявлены ряд нарушений СНИП 2.04.07–86 «Тепловые сети»: утечки из тепловых сетей, несанкционированный взоробор, отсутствие грязевиков и индикаторов коррозии. Также были нарушены «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» — паровые котлы Е-1/9 эксплуатировались при

давлении пара ниже минимально допустимого. Эксплуатационной организации было дано указание устранить замеченные нарушения. Этапы по разработке технологического режима и поставке оборудования были выполнены без проблем. Повторное обследование котельной и тепловых сетей перед началом пусконаладочных работ показало, что никаких мер по устранению нарушений предпринято не было. Было дано повторное предписание об устранении нарушений. Наряду с АНО «Технопарк «Удмуртия» акт об имеющихся нарушениях и предписание об их устранении было выдано ФГУ «Удмуртгосэнергонадзор».

Однако нарушения так и не были устранены. Более того, вследствие халатности (регенерации и промывки фильтров замазученной водой) была выведена из строя ранее действовавшая на котельной система ионообменной водоподготовки. Вопреки всем полученным предписаниям эксплуатационная организация самовольно, без чертежей и технологических инструкций, смонтировала и ввела в эксплуатацию дозирующее оборудование и приступила к обработке воды комплексом — нитрило-триметилфосфоновой кислотой (НТФ). При этом персонал не был обучен ни технологии комплексной обработки воды, ни методике контроля концентрации комплекса.

В результате подача НТФ в подпиточную воду тепловой сети происходила в неконтролируемом (как потом выяснилось, избыточном) количестве. Это привело к обвальному разрушению застарелых отложений накипи и продуктов коррозии внутри котлов и в самих тепловых сетях. Отсутствие грязевиков способствовало накоплению отмытых отложений в барабанах котлов, их даже можно было наблюдать в стеклах указателей уровня (!). Закономерным следствием всех нарушений стало забивание осадками и прогар экранных труб в котле Е-1/9 и обоих котлах ДКВр-4/13. ➔

Комиссия по ликвидации последствий аварии, включающая представителей УдГУ и ФГУ «Удмуртгосэнергонадзор», предложила следующие мероприятия:

- устранить все имеющиеся нарушения СНИП 2.04.07–86 и «Правил устройства и безопасности эксплуатации паровых водогрейных котлов»;
- устранить негерметичность экранов котлов и очистить котлы от осадков;
- привести схему монтажа дозирующего оборудования и технологию комплексной обработки воды в соответствие с указаниями АНО «Технопарк «Удмуртия»;
- дозировать комплексон в подпиточную воду из расчета 20–50 г/м³, ежедневно контролируя концентрацию комплексона в подпиточной воде и воде тепловой сети;
- регулярно (1–2 раза в смену) продувать все грязевики и нижние точки системы, а также нижние коллекторы котлов до прозрачности продувочной воды не менее 20 см (по шрифту);
- после полной очистки котлов и тепловой сети от застарелых отложений накипи и продуктов коррозии снизить дозирование комплексона в подпиточную воду до 5–8 г/м³.

Ситуация, схожая с вышеописанной, возникла в котельной № 3 с. Грахово УР. Она оборудована двумя водогрейными котлами на твердом топливе и двумя жаротрубными водогрейными котлами КВГ-630, работающими на природном газе. После бесконтрольного внедрения комплексонной обработки воды произошло разрушение застарелых отложений накипи и продуктов коррозии в тепловой сети. Несмотря на наличие грязевика в котельной, его продувка не проводилась, что привело к заносу шламом нижней части котлов КВГ-630 и прогар фронтальной части обоих котлов.

Вывод: эти случаи иллюстрируют сложность внедрения технологии комплексонной обработки воды на котельные, работающие на старую, ветхую теплотель, загрязненную большим количеством застарелых отложений. Опыт показывает, что внедрение комплексонной обработки воды на таких объектах вполне возможно, но требует выполнения ряда обязательных условий:

- монтаж и пусконаладка оборудования комплексонной обработки воды должны выполняться перед началом отопительного сезона;
- следует проверить наличие грязевиков и спусков в нижних точках системы, свободное открытие и закрытие проду-

вочных вентилях грязевиков и нижних коллекторов котлов;

- непосредственно в начале отопительного сезона, при малой тепловой нагрузке системы, следует отмыть систему от застарелых отложений, дозируя комплексон в повышенном количестве и регулярно (1–2 раза в смену) продувая все грязевики, нижние точки системы и нижние коллекторы котлов;
- необходимо обеспечить полную очистку системы от застарелых отложений (прозрачность продувочной воды должна быть не менее 20 см (по шрифту) и равенство концентрации комплексона в подпиточной и в продувочной воде;
- после полной очистки систему переводят в комплексонный водно-химический режим с дозировкой, определяемой общепринятым способом по критериям противонакипной и коррозионной стабильности воды.

Непредвиденное взаимодействие различных комплексонов

Поучителен случай нарушения устойчивости комплексонного водно-химического режима на котельной птицефабрики «Вараксино». Котельная оборудована двумя паровыми котлами ДКВр-4/13, питаемыми сырой водой с добавкой комплексона 3 г/м³, и двумя водогрейными котлами ПТВМ-30, подпитываемыми конденсатом от паровых котлов. В течение первого года эксплуатации котельная вышла на устойчивый водно-химический режим, без накипеобразования и коррозии. С целью снижения транспортных издержек руководство приняло решение перейти с комплексона НТФ, выпускаемого ОАО «Химпром» (г. Новочебоксарск), на комплексон ККФ, выпускаемый ООО ИТЦ «Оргхим» (г. Казань). Замена прошла безболезненно, заметных нарушений в работе котлов не наблюдалось. Спустя год котельная вернулась к использованию комплексона НТФ. Последовавшее за этим вскрытие одного из котлов показало, что в барабанах котла образовался слой рыхлого шлама толщиной около 15 мм.

Анализ этой ситуации показал, что причина этого — различие в механизмах действия комплексонных препаратов. Вследствие этого значительное количество карбонатов кальция, удерживаемое в жидкой фазе комплексонем ККФ, при введении комплексона НТФ выпало в осадок, образовав шлам. Необходимо отметить, что исходя из современного уровня теоретических представлений о механизме действия

комплексонов, предвидеть возможность такой ситуации было практически невозможно. Для удаления образовавшегося шлама была повышена дозировка комплексона НТФ.

Так, благодаря своевременному вмешательству эксплуатационного персонала и специалистов УдГУ, аварию на котельной удалось предотвратить.

Вывод: замена одного комплексонного препарата на другой в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования крайне нежелательна. В случае, если это необходимо, следует вывести оборудование из работы, промыть его и заполнить водой, обработанной новым комплексонным препаратом. Очевидно, что лучше всего подобную процедуру проводить перед началом отопительного сезона.

Привлечение некомпетентных посредников

Еще одна причина неудач при внедрении новых технологий водоподготовки — неразборчивость эксплуатационных организаций при выборе партнеров-исполнителей. К сожалению, не все участники рынка располагают уровнем квалификации и производственной культуры, необходимой для успешного внедрения прогрессивных технологий.

В качестве почти анекдотического случая можно привести пример неудачной попытки внедрить комплексонную обработку воды в системе горячего водоснабжения ОАО «Свет» (Можга УР). Ознакомившись с положительным опытом применения комплексонной обработки воды в системе ГВС жилищно-коммунального хозяйства Можга [2], руководство ОАО «Свет» обратилось к строительной фирме ООО «Термо-С» (Ижевск) с инициативой о внедрении данной технологии на котельной своего предприятия, где было смонтировано новое теплообменное оборудование (пластинчатые теплообменники).

У ООО «Термо-С» не было ранее опыта внедрения комплексонной обработки воды и специалистов соответствующего профиля. В итоге, получив денежные средства на разработку и внедрение технологического процесса комплексонной обработки воды, эта фирма обратилась к специалистам УдГУ, оставив за собой лишь посреднические функции.

Из соображений «экономии» руководство фирмы-посредника решительно отвергло все предложения УдГУ о включении в объем договорных работ пред-



варительных физико-химических исследований и режимно-наладочных работ на объекте. Купив комплект дозирующего оборудования, фирма-посредник не смогла правильно и своевременно исполнить необходимые конструктивные и технологические требования. Вся конструкторская документация на оборудование вообще была утеряна. В результате оборудование было смонтировано с грубейшими отступлениями от чертежей. В момент запуска котельной «специалисты» фирмы-посредника с удивлением обнаружили, что кроме дозирующего оборудования необходимы еще и сами комплексные препараты (они, естественно не были куплены и завезены на котельную). Так что комплексная обработка воды на котельной ОАО «Свет» вообще не проводилась. Вследствие этого через две недели после начала пуска котельной система горячего водоснабжения вышла из строя из-за полного забивания теплообменников отложениями накипи.

Анекдотизм же ситуации заключается в том, что ООО «Термо-С» смогло убедить руководство ОАО «Свет» в том, что причина неудачи — недоброкачественное дозирующее оборудование и комплексные препараты.

и расчетов, выходящих за рамки традиционного технологического проектирования. Невозможно успешно внедрить комплексную обработку воды без лабораторного контроля выбора комплексных препаратов и режима их дозирования. Поэтому необходимым условием успеха является тесное сотрудничество с региональным Управлением энергетического надзора и ведущими научными центрами по исследованию и применению комплексных.

Вывод: выбирая партнера-исполнителя, эксплуатационная организация должна убедиться, что она располагает необходимыми возможностями для разработки и внедрения технологического процесса и оборудования для комплексной водоподготовки. (Эту информацию легко получить в региональном управлении Энергонадзора.) В противном случае заказчик рискует заполучить себе в партнеры лишь некомпетентного посредника со всеми вытекающими техническими и экономическими последствиями.

При внедрении любых новых энергосберегающих технологий проектирование, монтаж и режимную наладку должны выполнять организации, имеющие соответствующие лицензии или аккредитацию. Однако в случае внедрения комплексного водно-химического режима к этим требованиям добавляется еще одно условие. Определение технологических параметров комплексного водно-химического режима требует проведения ряда исследований, анализов

Литература

1. Ф.Ф. Чаусов, Г.А. Раевская. Комплексный водно-химический режим теплотенергетических систем низких параметров. Под ред. М.А. Плетнева и С.М. Решетникова, изд. 2-е. Регулярная и хаотическая динамика, Москва-Ижевск. 2003.
2. Ф.Ф. Чаусов, М.А. Плетнев, И.С. Казанцева. Опыт применения комплексной обработки воды в системе горячего водоснабжения города Можга. Журнал «Сантехника, отопление, кондиционирование», №3, 2004.



ВЫБЕРИ ВЫСТАВКУ!

www.MVK.ru | 995-05-95

НАСОСЫ

КОМПРЕССОРЫ

АРМАТУРА



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ PCVEXPO'2004

Специализированные выставки:

- «НАСОСЫ-2004»
- «КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА. ПНЕВМАТИКА. ПНЕВМОИНСТРУМЕНТ-2004»
- «АРМАТУРА-2004»
- «ПРИВОДЫ И ДВИГАТЕЛИ-2004»

Специализированный салон Форума:

- «РЕМОНТ. ВОССТАНОВЛЕНИЕ. МОДЕРНИЗАЦИЯ-2004»

БАЗОВЫЙ ФОРУМ ОТРАСЛИ

5 - 8 ОКТЯБРЯ 2004

КВЦ «СОКОЛЬНИКИ», МОСКВА

Форум проводится при поддержке:

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

Организаторы Форума:

- MVK
- Российская ассоциация производителей насосов
- Ассоциация компрессорщиков и пневматиков
- Научно-промышленная ассоциация арматуростроителей

САЙТ ФОРУМА — WWW.PCVEXPO.RU

ТЕЛ./ФАКС: (095) 105-34-82, 268-95-21, E-MAIL: IP@MVK.RU, STV@MVK.RU

Генеральный информационный спонсор:

Информационные спонсоры:

Информационная поддержка:

Эксперт
ОБОРУДОВАНИЕ
РЫНОК, ПРЕДЛОЖЕНИЕ, ЦЕНЫ



НЕФТЕКАПИТАЛ



НИИМТ

НЕФТЕГАЗОВЫЕ



НЕФТЕПРОМ

НЕФТЕПРОМ

НЕФТЕПРОМ

НЕФТЕПРОМ

НЕФТЕПРОМ

НЕФТЕПРОМ

ТЕХНОМИР

ПРИМЕНЕНИЕ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ ТРУБ И НОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ для инженерных сетей водоснабжения и водоотведения

В.В. МЯСОЕДОВА, проф., д.х.н., Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, e-mail: verav@atom.ru

Общеизвестно, что внутренняя коррозия увеличивает потери топлива и мощности котлов, а также ухудшает качество питьевой воды, в которой появляются вредные для здоровья вещества, изменяющие ее вкус и цветность, а также бактерии, активно размножающиеся в местах внутритрубных зарастаний. Модернизация инженерной структуры ЖКХ, проводимая в рамках программы «Реформирование и модернизация ЖКХ Российской Федерации», диктует необходимость применения новых материалов и технологий. Это позволит отнести трубопроводы к категории капитальных систем со сроком службы не менее 50 лет.

Наряду со стальными, на рынке строительства трубопроводов широкое применение находят трубы из модифициро-

ванного чугуна, пластмасс, композиционных материалов, в т.ч. стеклопластиков.

Стеклопластики — конструкционный материал, включающий, как минимум, два основных компонента: полимерную матрицу и армирующий наполнитель. Триада эксплуатационных параметров «температура–давление–долговечность» стеклопластиковых труб или емкостей, стенки которых находятся в прямом контакте с жидкостью, зависит от химической природы использованной смолы и состава рабочей среды.

Стеклопластиковые трубы производятся по технологии намотки стекловолокна, в соответствии с международными стандартами. Основным сырьем являются стекловолокна и смолы, которые частично производятся в России, частично импортируются из зарубежных

стран. С учетом рыночных, технологических и финансовых аспектов производство стеклопластиковых труб жизнеспособно и может быть рекомендовано к осуществлению в связи с возрастающей потребностью в трубах номенклатуры, которая не охватывается производимыми пластмассовыми трубами и фасонными изделиями, для наружной прокладки, а именно труб с внутренними диаметрами выше 300 мм.

Существующий опыт строительномонтажных работ по устройству участков трубопроводов горячего водоснабжения на ЦТП, РТС, в котельных и системах химподготовки солевых емкостей с применением стеклопластиковых труб отечественного и зарубежного производства, типа GRP (ЗАО «Прогресс», НПКТ «ТСТ», г. Пермь, по технологии и на оборудовании Gruppo Sarplast, Италия, ПО «Авангард», г. Сафоново Смоленской обл., ПО «Пластик», г. Дзержинск Нижегородской обл., ОАО «Ступинский завод стеклопластиков», ОАО СП «Дагнефтьиндустрия», Hobas, Flowtite и др.) и типа GRE (например, CENETRON «Бонстренд», Ameron International, Нидерланды, «Эпогард», Kusimex GmbH, Германия, ОАО «ЦНИИСМ», г. Хотьково) и гидравлические испытания подтверждают высокие прочностные характеристики и устойчивость стеклопластиковых труб в системах холодного и горячего водоснабжения в области рабочих давлений 10 атм и более.

Эффективность применения пластмассовых и стеклопластиковых труб в каждом конкретном случае зависит от правильного расчета трубопроводной системы в целом. Поэтому большое внимание уделяется разработке методик расчетов и оригинальных программных



ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МУДРОСТЬ



Система труб из сшитого
полипропилена РЕХ
и латунных фитингов.
Год 1977.

продуктов для трубопроводов из пластмасс и стеклопластиков с различными физико-механическими параметрами, диаметрами и схемами прокладки, работающими в режимах температур и давлений систем холодного и горячего водоснабжения и отопления.

Активную работу в этом направлении — совместно с проектными организациями «ВНИИВодГео», «Союзводоканал-проект», а также Институтом ВНИИСТ и др. — ведет консорциум «ГидроСтройИнвест». На основе цикла экспериментальных работ, производственных испытаний и расчетов консорциум осуществил подбор материалов труб, которые обеспечивают длительные сроки эксплуатации, не засоряют транспортируемую воду продуктами коррозии и позволяют решать проблемы бесперебойного и безопасного водоснабжения.

Проведен сравнительный анализ и рассмотрены преимущества трубопроводных систем, изготавливаемых из стеклопластиков на основе намотанного стекловолокна и связующих смол различной химической природы (эпоксидных — GRE, полиэфирных — GRP, кремний-органических, фенолформальдегидных), а также различных видов полимеров (полиэтилен, сшитый полиэтилен, полипропилен, полибутен, поливинилхлорид, хлорированный поливинилхлорид и полипропилен). Определены и отработаны различные виды стыковых соединений, включая склейку, фланцевые, муфтовые соединения участков, а также сварку и соединительные детали для пластмассовых полипропиленовых и полиэтиленовых труб.

Определены следующие преимущества стеклопластиковых труб по сравнению с изготовленными из традиционного металла:

- 1. легкий вес — легкая укладка** (труба из стеклопластика, весящая в 4–8 раз меньше такой же стальной трубы, может быть легко установлена с помощью небольшого подъемного оборудования и бригады из трех-шести человек);
- 2. снижение затрат на техническое обслуживание**, поскольку труба абсолютно не подвержена коррозии и зарастаниям, не требуется проведение защитных мероприятий, в т.ч. нанесение антикоррозионных покрытий и мероприятий по электрохимической защите от коррозии;
- 3. снижение расхода теплоизоляционного материала** в связи с низкой теплопроводностью стеклопластика;
- 4. отсутствие влагопоглощения** позволяет отказаться от применения гидроизолирующих материалов;
- 5. атмосферостойкость** обеспечивает продолжительную эксплуатацию в любых климатических условиях;
- 6. теплостойкость** определяется достаточно высоким значением удельной теплоемкости;
- 7. краткие сроки монтажа и сокращенные затраты на восстановительные работы** вследствие конструктивных особенностей труб и соединительных деталей, при этом ремонтно-восстановительные работы не требуют специального оборудования;
- 8. длительный ресурс эксплуатации** — не менее 50 лет.

Стеклопластиковые трубы пригодны для ремонта. Мы можем предложить осуществлять ремонт стеклопластиковых трубопроводов, а также из любых других материалов — стали, полиэтилена — при помощи нового **ремонтного материала «Синсоглас»**. Ремонт можно проводить, не сбрасывая остаточное ➤



PRANDELLI®

Prandelli S.r.l. - via Rango, 58-25065

LUMEZZANE (BS) - Italia

Tel. 030/8920992 fax 030/8921739

<http://www.prandelli.com>

e-mail: prandelli@prandelli.com

Представительство в СНГ-

тел.: (095) 7872088,

факс: (095) 2534362

e-mail: albo-cons@mtu-net.ru

III Международная специализированная выставка

AQUA-THERM 2004

ВОДА И ТЕПЛО В ВАШЕМ ДОМЕ

САЛОНЫ: “Котлы. Горелки”, Трубы. Арматура,
“Приборы учета энергоносителей”

Санкт-Петербург, ДС “Юбилейный”
5-8 октября

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
aqua-therm
INTERNATIONAL

developed by



Reed Exhibitions
Messe Wien



II МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭКСПОГАЗ 2004

• ГАЗИФИКАЦИЯ • ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ГАЗОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Организаторы:



Информационный спонсор:



+7 812 323 93 00

+7 812 323 95 72

+7 812 323 95 73

www.msiexpo.spb.ru

oesaqua@mail.skylink.spb.ru



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ДИНАМИЗМ



**Система труб и фитингов
из сополимерного
полипропилена Random.
Год 1987.**

давление, при значительных величинах потери толщины стенки трубы и даже при сквозных отверстиях. Новаторская система для ремонта труб на основе композиционного полимерного материала и стеклоткани выдерживает высокие давления и пригодна для ремонта надземных, подземных и подводных напорных трубопроводов горячего и холодного водоснабжения.

Системы «Синсоглас» долговечные, запатентованные и пригодные для применения в полевых условиях и открытом море полимерные композиционные материалы. С их помощью снижаются многие риски и уменьшаются проблемы, связанные со сварными металлическими муфтами, а также с резкой и сменой секций труб. Кроме того, этот метод совершеннее ранее используемого способа, основанного на механически укреплённых муфтах.

Лента «Синсоглас» предназначена для выполнения экстренных ремонтных работ и допускает применение в качестве отвердителя или катализатора отверждения воду (как речную, так и морскую). Применение комплектов «Синсоглас» не сопряжено с необходимостью дозирования и смешения химических продуктов. Полотно «Синсоглас» представляет собой стеклоткань, пропитанную смолой. Непосредственно перед использованием в ремонтных работах следует погрузить его на 20–30 секунд в воду. Лента и комплекты «Синсоглас» применяются для соединений, усиливают физико-механическую прочность свай, защищают от коррозии, создают электрическую и теплоизоляцию.

Некоторые антикоррозийные материалы не предоставляют оптимальной защиты, другие быстро изнашиваются

и становятся хрупкими через короткий промежуток времени, не могут быть удалены, или удаление может быть произведено с большими затратами времени и сил. Появление материалов «Стопак» положило конец этим проблемам. Это принципиально новые, отличающиеся от традиционных, материалы. Они предназначены для защиты металлоконструкций, металлических изделий, нестандартного оборудования, трубопроводов, стальных резервуаров и гидрозащиты бетона.

«Стопак» имеет ряд уникальных характеристик, которые гарантируют его преимущества перед другими герметиками и антикоррозионными покрытиями:

- обладает адгезией к любым материалам;
- может применяться без специальной подготовки поверхности;
- не нуждается в нагревании и сушке;
- не требует нанесения грунтовок (предварительных покрытий);
- не отверждается и не кристаллизуется;
- не проявляет признаков старения под воздействием перепадов температур или физических воздействий;
- может быть использован в диапазоне температур от –60 до +130°C;
- обладает высокой степенью диэлектрической устойчивости;
- самовосстанавливается (самозалечивается);
- абсолютно не пропускает кислород воздуха и пары воды;
- легок в применении и легко устраняется (марка 4100 и 4200);
- безопасен для окружающей среды и не токсичен;
- может применяться для объектов, находящихся под землей и на поверхности земли. ➤



PRANDELLI®

Prandelli S.r.l. - via Rango, 58-25065

LUMEZZANE (BS) - Italia

Tel. 030/8920992 fax 030/8921739

<http://www.prandelli.com>

e-mail: prandelli@prandelli.com

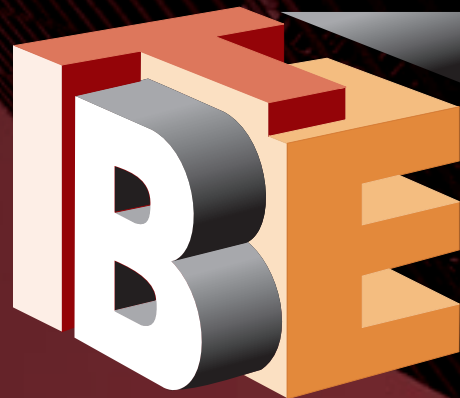
Представительство в СНГ -

тел.: (095) 7872088,

факс: (095) 2534362

e-mail: albo-cons@mtu-net.ru

международная специализированная выставка
**СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ**
BTE Moscow 2004



**BUILDING
TECHNOLOGIES
& ENGINEERING**

WWW.BTE.RU

▶ **10-13/ноября/2004**
Москва, СК Олимпийский

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



ОРГАНИЗАТОРЫ:



IFA-EXPO
tel.: +7(095) 411 5202
fax: +7(095) 411 5203
www.ifa-expo.ru

- ▶ фундаменты и опалубки
- ▶ строительные конструкции
- ▶ фасадные системы
- ▶ системы остекления
- ▶ кровельные системы
- ▶ строительные материалы
- ▶ автоматизированные системы управления жизнеобеспечения здания
- ▶ системы отопления
- ▶ системы водоснабжения и канализации
- ▶ системы вентиляции и кондиционирования
- ▶ электрооборудование

СИЛА ТРАДИЦИИ В НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ



Система
металлопластиковых труб
и латунных фитингов.
Год 1998.



PRANDELLI®

Prandelli S.r.l. - via Rango, 58 - 25065

LUMEZZANE (BS) - Italia

Tel. 030/8920992 fax 030/8921739

<http://www.prandelli.com>

e-mail: prandelli@prandelli.com

Представительство в СНГ -

тел.: (095) 7872088,

факс: (095) 2534362

e-mail: albo-cons@mtu-net.ru

Монтажные соединения часто защищаются от коррозии с помощью термоусаживающихся манжет. Условия их установки и устойчивость к коррозии не всегда являются оптимальными, т.к. необходима тщательная подготовка поверхности трубы, включая пескоструйную очистку, грунтовку и предварительное нагревание. Манжета «Стопак Файберслив» устраняет недостатки, свойственным обычным термоусаживающимся манжетам. Она состоит из двух независимых и последовательно устанавливаемых манжет, обладающих повышенной механической прочностью. Превосходная защита от коррозии происходит благодаря неполярному вязкотекучему полимеру, на основе которого выпускается манжета. Этот полимер проникает в поры материала трубы на физическом молекулярном уровне и обеспечивает способность к самозалечиванию и превосходную устойчивость к катодному отслаиванию. Манжеты позволяют обеспечить долговечность инженерных сетей даже в агрессивных средах и почвах.

В настоящее время отечественной промышленностью производятся стеклопластики различных марок в соответствии с техническими условиями, а также специального назначения. Для нагревостойких электроизоляционных стеклопластиков, внедренных в производство в России, характерны технологии изготовления на основе кремнийорганических связующих (метилфенила полисилоксанового типа, модифицированного эпоксидной смолой, а также метилфенилполисилоксановой жидкой смолы, модифицированной глифталево-масляным полиэфиром). Армирующим компонентом для этих стеклопластиков является стеклоткань марки 7, изготовляемая на основе боросиликатного стекла.

По технологии и на оборудовании фирмы Gruppo Sarplast в России производятся **стеклопластиковые трубы GRP** (glass-reinforced plastic). Они предназначены для перекачки различных жидкостей в коммунальном хозяйстве, промышленности, сельском хозяйстве — в системах канализации, ирригации, подачи воды для систем охлаждения, сетях пожаротушения, колодцах, напорных трубопроводах. Стеклопластиковые трубы GRP сочетают высокие механические характеристики с отличной устойчивостью к коррозионному действию жидкостей и почвы, в которую уложен трубопровод. В качестве смолы применяется винилэфирная смола Degakan торговой марки

The Dow Chemical Company. Технологический процесс заключается в нанесении на оправку стекломатериалов, пропитанных полиэфирной смолой, которые после отверждения смолы образуют монолитную, инертную, прочную структуру, имеющую характеристики и свойства, отвечающие требованиям расчета, и состоящую из нескольких слоев:

- лайнер (внутренняя стенка трубы), изготовленный из двух слоев стекло-материалов типа С и Е, пропитанного на 90 и 70 % смолой, соответственно;
- слой механического сопротивления, который производится путем механической намотки непрерывных волокон стеклорвинга, пропитанных смолой поверх отвержденного лайнера; процесс намотки полностью автоматизирован, общая толщина слоя и угол намотки точно соответствует расчету, проведенному для условий эксплуатации трубы в соответствии со стандартом AWWA C950-88;
- внешний слой, или жел-коут, образуется нанесением смолы, в которую добавлен парафин и абсорбер ультрафиолетовых лучей, поверх слоя механического сопротивления, защищает трубу от воздействия атмосферных явлений, солнечной радиации и химических веществ, имеющихся в почве.

Выпускаемые в России по данной технологии трубы полностью соответствуют международным стандартам для трубопроводов и российским техническим условиям. Аналогичные инженерные трубопроводные системы типа GRP выпускаются также в Европе (например, в Норвегии, Румынии), Саудовской Аравии. О них пойдет речь в следующем номере.

Официальным дистрибьютором нового поколения герметиков — «Синсоглас» и «Стопак» в России и странах бывшего СНГ является Консорциум «ГидроСтрой-Инвест». Предлагаемые системы сертифицированы и уже начали применяться на строительных объектах. □

Литература

1. В.В. Мясоедова. Новые полимерные композиционные материалы для внутриметровых распределительных сетей холодного и горячего водоснабжения. Журнал «Строительные технологии XXI век». №7, 2002, стр. 8–10.
2. В.В. Мясоедова. Новые полимерные композиционные материалы для инженерных сетей холодного и горячего водоснабжения. Материалы 6-го Международного конгресса «Вода: экология и технология». Часть 2, стр. 935–936. Москва, 1–4 июня 2004.

Металлопластиковые трубы НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

HEWING



В последние годы на отечественном рынке полимерных металлов для систем водоснабжения и отопления произошел ряд перемен, что обусловлено появлением более передовых технологий и инноваций.

Сегодня довольно часто специалисты сталкиваются с проблемой, какой тип трубы выбрать. Многочисленные предложения производителей и торговых фирм не облегчают, а скорее усложняют процесс выбора.

Сравнительному анализу, кроме стоимости, подвергается множество различных показателей: тип трубы, технические свойства, удобство монтажа, проблемы с подбором соединительных элементов (фитингов), ряд других характеристик, связанных с эксплуатационными свойствами трубы. Немаловажную роль играют такие факторы как надежность, эффективность и долговечность. Исходя из анализа всех этих факторов все большую популярность приобретают металлополимерные трубы PEXc-AL-PEX.



Как показывает практика, потребители при выборе товара, исходят не только из известного критерия цена/качество, но также основывают свой выбор на «раскрученности» марки самого производителя. Предпочтение, как правило, отдается тем фирмам, которые дорожат своей репутацией и имеют сложившийся имидж поставщика надежной и качественной продукции.

Именно поэтому компания «Эгопласт» выбрала в качестве стратегического партнера компанию **HEWING GmbH PRO AQUA** (Германия), как надежного и проверенного поставщика-производителя металлопластиковых труб нового поколения.

Компания **HEWING GmbH PRO AQUA** основана в 1974 г. и на протяжении вот уже многих лет успешно развивает



свои технологии в производстве и совершенствовании качества металлополимерных труб для систем водоснабжения и отопления. Производство сертифицировано по системе качества ISO 9001. В этом году компания **HEWING GmbH PRO** отметила важное достижение: объем произведенной с момента начала производства (1980 г.) полимерной трубы превысил 100 млн м.

Металлополимерные трубы **Hewing PEXc-AL-PEX** являются четвертым поколением труб в ряде полимерных материалов, имеют так называемую «слоеную» структуру и состоят из пяти слоев.

1. **слой алюминия** (0,4 мм) сваривается встык методом TIG (дуговая сварка в среде инертного газа);
2. **внутренний слой из сшитого** методом электронного облучения **полиэтилена PEXc**;
3. **наружный слой из сшитого полиэтилена PEX**;
- 4-5 **два адгезионных слоя**, которые связывают между собой слои полиэтилена и алюминия.

- устойчивостью к агрессивным средам и к температурным изменениям;
- низким коэффициентом температурного расширения [0,024 мм/(м/град)];
- стойкостью к солнечным лучам;
- низким коэффициентом трения, малыми потерями давления;
- легкостью транспортировки и хранения.

Область применения этих труб более чем разнообразна: они могут быть использованы для подачи горячей и холодной воды в системы различных объектов, в любых строительных проектах, от самых простейших до самых сложных, могут применяться как в новых, так и в уже существующих зданиях, так как их можно просто вмонтировать в любую систему при ее ремонте.

Благодаря структуре материалов **Hewing PEXc-AL-PEX** не ржавеют и не образуют «зарастания» сечения, и следовательно, свойства питьевой воды при прохождении через трубы не меняются.

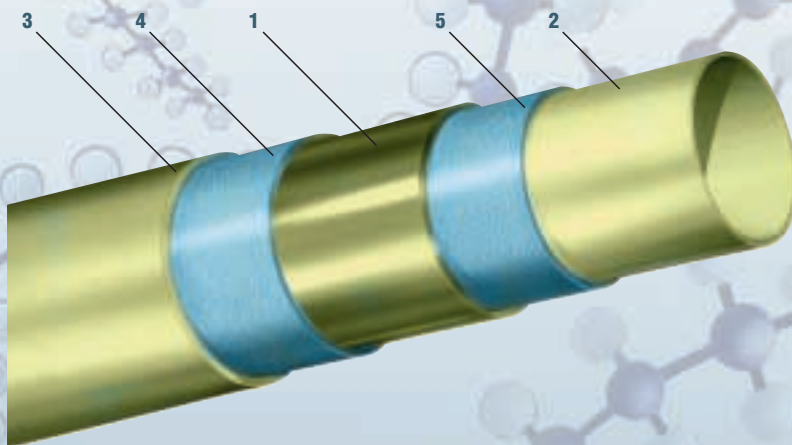


Одной из традиционных областей применения металлополимерных труб является радиаторное отопление. При монтаже этих труб можно использовать однотрубную, двухтрубную и коллекторную схему.

Металлопластиковые трубы также незаменимы в системах монтажа «теплый пол», так как они отличаются лучшей, чем у полимерных, теплопроводностью и обладают большей гибкостью, что ускоряет монтаж и делает его более надежным.

В дополнение, можно отметить, что металлополимерные трубы могут применяться в системе кондиционирования воздуха и в других пневматических, газовых системах на различных промышленных и жилых объектах.

Монтаж труб может осуществляться с помощью фитингов компрессионного и прессового типа. И последнее время все чаще встает вопрос, какое из соединений обеспечивает большую надежность и максимальную эффективность монтажа. ➔



Благодаря своей композиционной структуре эти трубы объединяют в себе достоинства как металлических, так и полимерных труб, а также соответствуют самым высоким требованиям, предъявляемым к системам водоснабжения и отопления.

Популярность труб **PEXc-AL-PEX** на российском рынке систем отопления и водоснабжения обусловлена рядом существенных преимуществ по сравнению с ранее традиционно используемыми стальными и чугунными трубами:

- расчетный срок службы — до 50 лет, рабочая температура — 95°C (кратковременно допускается повышение до 110°C) при давлении 10 атм;
- высокой гибкостью, быстрым и точным монтажом;





Пресс-соединения являются неразъемными соединениями — их преимущество в том, что они не нуждаются в регулярной подтяжке и контроле при эксплуатации. Это создает следующие преимущества: допускается их скрытая прокладка, заливка в бетон, что существенно расширяет возможности при проектировании систем со скрытой разводкой в массиве пола и стен, а также при обустройстве различных конфигураций теплого пола, уменьшается количество разборных соединений, что увеличивает надежность

системы, сокращается количество используемой аппаратуры, — все это упрощает сервисное обслуживание, уменьшается расход труб.

В конечном итоге уменьшается стоимость проекта, сокращаются сроки монтажа, что немаловажно для проектных и монтажных организаций в нынешних условиях жесткой конкуренции.

Одной из крупнейших компаний, специализирующихся на производстве пресс-фитингов, является компания **Herz Armaturen GmbH** (Австрия), основанная в 1896 г., — давний партнер компании «Эгопласт».

Огромный ассортимент пресс-фитингов серии **IPANA** на различные диаметры труб от 14 до 40 мм, высокое качество их изготовления и приемлемая стоимость позволяют компании **Herz Armaturen GmbH** успешно работать на российском рынке отопительного оборудования.

Пресс-фитинги изготавливаются из специальной латуни с низким содержанием цинка, проходят термическую обработку, что гарантирует коррозионную стойкость и прочность.

Для надежного соединения металлополимерной трубы и фитинга используется обжимная втулка из высоколегированной стали. Такое соединение выдерживает рабочее давление 10 бар при температуре 95°C. Между корпусом фитинга и трубой устанавливается пласт-

массовая вставка, выполняющая две основных функции: во-первых, она используется в качестве диэлектрика, исключая возможность контакта алюминиевой прослойки трубы с корпусом и предотвращающего возникновение термоэлектрической коррозии; во-вторых, позволяет монтажнику контролировать положение трубы и фитинга во время обжима.



Системы смонтированные с использованием металлополимерных труб **HEWING** и пресс-фитингов **IPANA** отличаются высокой надежностью и качеством.

Набор специальных инструментов (включая пресс-зажимы TH) для монтажа систем с использованием металлополимерных труб **HEWING** и пресс-фитингов **IPANA** также можно приобрести в компании «Эгопласт», специалисты которой проконсультируют по вопросам монтажа и подберут необходимое оборудование. □

По материалам компании «Эгопласт»

Водонагреватели Atlantic, популярные и новые

Компания Atlantic признана сегодня в Европе одним из лидеров в области производства водонагревателей и приборов отопления помещений. Огромные средства компания вкладывает в научные исследования и новые разработки. В результате этих исследований были разработаны уже популярные серии водонагревателей ACI и O'PRO.

Главной изюминкой системы ACI является закрытый титановый нагревательный элемент, не взаимодействующий с водой (сухой ТЭН). Его наличие дает возможность использовать оборудование в регионах с низким качеством воды. В этой серии применены запатентованная технология электронной защиты и новый тип анода, изготовленный из титана.

Компания Atlantic разработала техническое решение, позволяющее урав-

новесить защиту бака — компенсационное сопротивление (O'PRO). Это сопротивление (580 Ом) уравновешивает химические потенциалы и позволяет магниевому аноду одинаково хорошо защищать бак и ТЭН.

Водонагреватели Atlantic оборудованы уплотнительными прокладками, полностью покрывающими самый чувствительный к коррозии элемент — нижнюю часть внутренней поверхности бака.

В начале 2004 г. компания Atlantic представила новую серию водонагревателей «Е». Новые водонагреватели позиционируются как модели эконом-класса. Удешевление достигнуто только за счет отсутствия некоторых элементов автоматики, при прежней технологии производства и высоком уровне контроля качества. Во всех водонагревателях Atlantic бак покрыт стеклокерамикой



высокой плотности с повышенным содержанием кварца. Толщина слоя стеклокерамики составляет 200 мкм и является оптимальной, надежно защищая водонагреватель от коррозии. □

atlastic

Ваше удобство
Наша технология

ЭНЕРГОСБЫТ
info@energobit.ru
www.energobit.ru

197376 Санкт-Петербург,
ул. Проф. Попова, д.23/21,
тел./факс: +7(812) 103 05 10

119421 Москва,
ул. Обручева, д.4, к.3,
офис 16,
тел./факс: +7(095) 514 17 05
+7(095) 332 33 23

620010 Екатеринбург,
ул. Альпинистов, д.77
тел./факс: +7(343) 21724 67

Новинка из Франции,
которую Вы можете
себе позволить!

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ**

ACI O'PRO e series

Высокий уровень обслуживания клиентов общепризнанно считается ключевым элементом в структуре любого промышленного предприятия. Однако во многих случаях клиентский сервис ограничивается простым созданием службы сервисной поддержки. Компания BAXI S.p.A., в отличие от большинства конкурентов, определила качественное обслуживание клиентов своей приоритетной задачей. Четкое следование поставленной цели привело к изменению самой структуры компании, что, в свою очередь, положительно сказалось на увеличении прибыли.



BAXI

Продукция для мирового рынка

Холдинг **BAXI Group** — это один из европейских лидеров на рынке оборудования для отопления и домашнего комфорта. Штат сотрудников холдинга в Европе превышает 6000 человек, а финансовый оборот **BAXI Group** составляет 1,1 млрд евро. После слияния компаний Newmond и **BAXI** в 2000 г. было принято решение выбрать в качестве основного направления производство настенных газовых котлов. Соответственно, производство по другим направлениям, в частности производство радиаторов и стальных ванн, было прекращено. В настоящее время на заводе **BAXI S.p.A.** установлены и работают 11 сборочных линий, на которых изготавливаются настенные газовые котлы, и одна сборочная линия для производства напольных котлов. Кроме того компания **BAXI S.p.A.** ежегодно производит 250 тыс. эмалированных накопительных водонагревателей. В прошлом году на выставке ISH во Франкфурте-на-Майне были представлены новые модели, в т.ч. отлично зарекомендовавшая себя серия Luna HT Modulo. Моноблоки Luna HT Modulo, состоящие из отдельно стоящего котла и накопительного бойлера для горячей воды, особенно популярны в Великобритании. В этом году будет произведено 450 тыс. котлов (для сравнения: на момент слияния Newmond и **BAXI** объем производства составлял 300 тыс. единиц продукции в год; налицо значительный рост, наблюдающийся на фоне мирового экономического кризиса), что составит 25 % от общеевропейского рынка отопительного оборудования.

Убедительным подтверждением звучат слова г-на Марка Эдвардса, исполнительного директора холдинга **BAXI Group**: «После слияния Newmond и **BAXI** холдинг демонстрирует отличные финансовые показатели, что стало возможным благодаря известности наших торговых марок, большому вниманию, которое мы уделяем качеству обслуживания клиентов, а также благодаря широкому модельному ряду нашей продукции».

В конце 2003 г. европейская инвестиционная компания BC Partners осуществила значительное инвестирование в холдинг **BAXI Group**, став таким образом крупнейшим держателем акций **BAXI**. BC Partners также является ведущим держателем акций группы Sanitec, специализирующейся на производстве изделий из керамики, и объединяющей таких известных производителей, как английская компания Twyford Bathrooms и немецкая Frederick Grohe, производитель душевых систем и сантехнического оборудования.

Качество — ключ к успеху

Система качества выпускаемого оборудования постоянно контролируется. Руководство компании рассматривает это как ключевой момент в построении надежных взаимоотношений с партнерами. На протяжении многих лет продукция **BAXI** демонстрирует отличное качество. Еще в 1993 г. компания **BAXI S.p.A.** одна из первых в Италии получила сертификат ISO 9001. Компания также серьезно относится к вопросу охраны окружающей среды. В действительности, создание

экологичного оборудования в последнее время стало еще одним приоритетом. Успешность развития данного направления подтверждена сертификатом ISO 14001, который компания **BAXI S.p.A.** получила в 2001 г.



Установив стратегические партнерские взаимоотношения с рядом надежных и высокопрофессиональных поставщиков, компания **BAXI** сумела добиться снижения цен на закупочные материалы с поддержанием неизменно высокого уровня их качества. А это, в свою очередь, привело к улучшению качества и самой готовой продукции. Таким образом, покупатель получил еще более надежное оборудование, а, следовательно, спрос на запчасти упал, сервисная поддержка оказалась также менее востребована,



чем раньше, и компания смогла сократить соответствующие издержки. Срок исполнения заказа также сократился с двух месяцев до 14 дней, что позволило оптимизировать работу с клиентами и вместе с тем дало возможность высвободить дополнительные средства — потенциал для создания новых производственных линий и для дальнейшего развития.

Развивая технологии и рынки

В основе философии **BAXI** лежит четкое следование пожеланиям и запросам каждого покупателя. Компания постоянно работает над созданием оборудования, оптимально отвечающего актуальным потребностям рынка. При этом **BAXI** не останавливается на достигнутом и, успешно работая с партнерами сегодня, продолжает совершенствовать технологии с тем, чтобы удовлетворять запросам клиента и в будущем. Такова стратегия **BAXI**: предвосхитить новые потребности покупателя за счет создания с каждым разом все более комфортного и эффективного оборудования. Более чем 250 высококвалифицированных специалистов **BAXI** неустанно занимаются разработкой оборудования нового поколения, способного регенерировать энергию.

Компания **BAXI Group** постоянно работает над внедрением современных технологий в производство. В этих целях в 2002 г. холдингом были приобретены следующие немецкие компании: Senertec, производитель бытовых автономных систем, вырабатывающих тепло и электричество (технология «heat & power»), и European Fuel Cell, компания, специализирующаяся в области производства когенерационных установок и каталитических теплоэлектрогенераторов, принцип работы которых основан на низкотемпературном окислении природ-

ного газа (технология «fuel cell»). Поиск высокотехнологичных решений остается глобальной целью **BAXI**, поэтому процесс совершенствования продукции, выпускаемой холдингом, идет непрерывно.

Наряду с развитием технологий холдингом **BAXI Group** была также разработана структура **BAXI International**, координирующая продвижение продукции **BAXI** на мировых рынках и управляющая процессом продаж. За последнее время представительства компании были открыты в Пекине и в Москве, что позволило **BAXI** начать успешное освоение рынков Китая и России — рынков только формирующихся, но обещающих стать

нии компании на мировых отопительных рынках. В ходе дальнейшего расширения и проникновения на рынки Восточной Европы холдингом **BAXI Group** было учреждено совместное предприятие на базе стратегического партнера в Румынии. Создание совместных предприятий логично вписывается в основополагающую стратегию **BAXI Group**, направленную на максимальное использование новых возможностей на формирующихся рынках отопительного оборудования. Структура **BAXI International** успешно работает в рамках холдинга **BAXI Group** на протяжении последних двух лет. За это время **BAXI Group** была также предпринята попытка



в ближайшие годы ключевыми. Открытие офисов в Пекине и в Москве стало новым этапом глобального усиления позиций **BAXI** в мире. Компания **BAXI** уже давно успешно работает в Чехии, а также в Турции, где присутствие **BAXI** еще более усилилось после приобретения 50 % акций компании Ваумак, долгое время являвшейся одним из дистрибьюторов **BAXI**. Заводы холдинга в Великобритании, Италии, Франции, Германии и Дании ясно свидетельствуют о глобальной природе работы холдинга и о значительном влия-

серьезного продвижения в Аргентину, несмотря на текущий экономический кризис в этой стране. Латинская Америка продолжает представлять для **BAXI** стратегический интерес, и в отличие от многих компаний, вывозящих свой капитал из Аргентины, **BAXI Group** вложила в эту страну значительные средства. В перспективе, в соответствии с глобальной целью холдинга, **BAXI** рассчитывает использовать Аргентину как плацдарм для дальнейшего продвижения в такие страны, как Чили и Бразилия. ➔



Г-н Фулвио Менеготто, директор по экспорту **BAXI S.p.A.** и управляющий директор **BAXI International**, утверждает, что «ключ к успеху состоит в хорошем знании рынка и его потребностей». **BAXI** отказалась от сильного централизованного контроля продаж и производства, свойственного большинству компаний, уступив ведущую роль в этом деле представителям компании на каждом конкретном рынке. Ведь именно они, говоря на одном языке с покупателем и, будучи связанными с ним общим менталитетом, могут на порядок более эффективно оценить потребности своего клиента, чем головной офис любой фирмы.

Рост продаж

Подобное инвестирование обходится недорого. Г-н Менеготто подтверждает, что до слияния Newmond и **BAXI** финансовые возможности компании не всегда позволяли обеспечить такую поддержку партнерам. Тем не менее, на сегодняшний день можно смело утверждать, что расходы, неизбежные при реализации глобальной структуры из цепи взаимосвязанных офисов, полностью окупаются за счет увеличения объемов продаж. Теперь многие клиенты считают **BAXI** продукцией своего рынка, полностью отвечающей их запросам. В 2002 г. рост продаж в **BAXI Group** составил 8,6 %, при этом

совокупный оборот компаний холдинга достиг 915 млн евро. Рост продаж сопровождался 6 %-ным увеличением прибыли. В 2001 г., который стал первым полным торговым годом холдинга, также наблюдался рост прибыли, составивший 34 %.

В рамках английского подразделения **BAXI Heating UK** объем продаж вырос на 11 %, в значительной степени благодаря устойчивому положению **BAXI** на рынке бытовых приборов и строительных материалов. Компания **BAXI Potterton** представила широкую гамму новых высокопроизводительных котлов. Между тем значительные инвестиции были направлены на развитие компании Heateam.

2002 г. стал успешным и для компании **BAXI Fires Division**, которая увеличила продажи газовых каминов, выпускаемых под торговыми марками **BAXI** и **Valor**, на 5 %. В то же время, компания **Heatrae Sadia**, специализирующаяся на производстве водонагревателей, сообщила о 6 %-ном увеличении продаж, достигнутым, не в последнюю очередь благодаря устойчивому спросу на серию **Megafluo** (бойлеры косвенного нагрева из нержавеющей стали). В настоящее время компания **Heatrae Sadia** проводит инвестирование в размере 6,8 млн евро на завод компании, расположенной в городе **Norwich**. Данная инвестиционная

программа была разработана специально для наращивания производственных мощностей по производству **Megafluo**. Убедительные результаты показали компании, занятые в производстве промышленных систем отопления: совокупный рост продаж компаний **Andrews**, **Potterton Commercial** и **Rycroft** составил 10 %. Хорошо заявили о себе на рынке не только **BAXI Heating UK**, но и производители душевых систем. Так, компания **Aqualisa** увеличила продажи на 15 %, чему отчасти способствовал успех новых электронных проточных водонагревателей для душа **Quartz**. Эти водонагреватели поступили в продажу только год назад, но уже успели завоевать доверие покупателя.

Г-н Марк Эдвардс, говоря о продолжающемся развитии холдинга **BAXI Group**, отмечает следующее: «За последние 1,5 года мы провели работу по упрочению позиций **BAXI** не только в Европе, но и в мире в целом. В этих целях мы не ограничивались инвестированием в действующие компании холдинга: мы также приобретали новые компании, в частности, компании, специализирующиеся на разработке новых энергетических технологий. Мы производим продукцию, максимально отвечающую глобальным потребностям рынка».

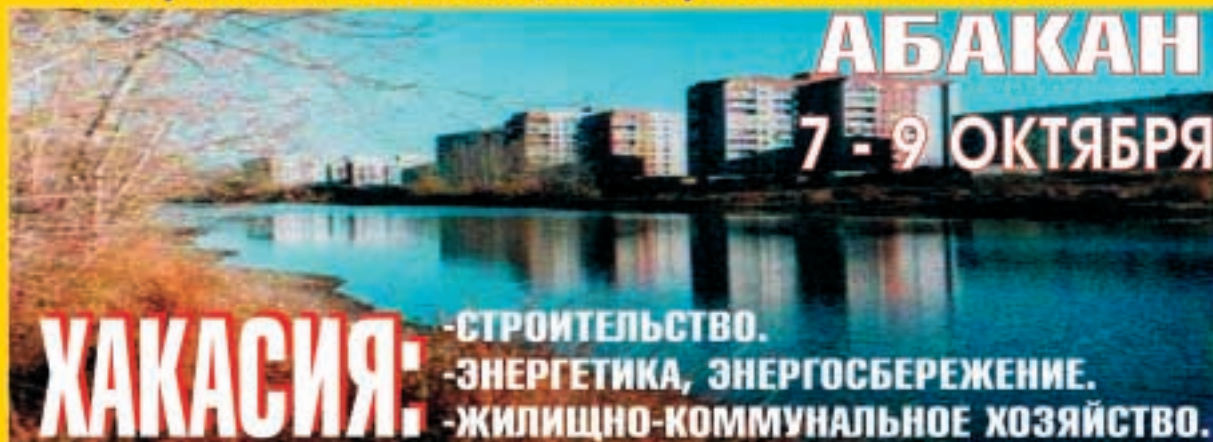
По материалам журнала **INDUSTRY EUROPE** (14/3, 2004)

Структура BAXI Group





Межрегиональная специализированная выставка



Организаторы:
 Правительство Республики Хакасия;
 Министерство по градостроительной и жилищной политике Республики Хакасия;
 Межрегиональная ассоциация " СИБИРСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ " ;
 Выставочная организация "СибЭкспоСервис-Н" г. Новосибирск.

Более полную информацию можно получить по телефонам
 " СибЭкспоСервис-Н": Т/ф (383 2) 35-63-52, 33-29-84, 35-63-51
 e-mail: ses@math.nsc.ru www.ses.net.ru

II СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
ЮГАКВАТЕРМ

**8-10
 СЕНТЯБРЯ
 2004**

РОСТОВ-НА-ДОНУ

- ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ОТОПЛЕНИЕ, КАНАЛИЗАЦИЯ
- КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

ОРГАНИЗАТОРЫ:

Администрация
 Ростовской области



Министерство строительства,
 Архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства
 Администрации РО



МУ «департамент ЖКХ и энергетики»
 Администрации г. Ростов-на-Дону



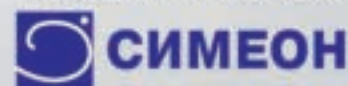
ВФ «Донск»



Тел./факс: [8632] 618-190, 618-165, 441-538, 406-055
 www.dialcom.aanet.ru



Генеральный спонсор



Сопровождающий обогрев трубопроводов

В данной статье хотелось бы остановиться на проблеме замерзающих трубопроводов. Это существенная проблема не только для систем водоснабжения и пожаротушения, но и для систем транспортировки мазута, дизельного топлива и других продуктов, где недопустимы температуры ниже заданных значений. Например, водопровод не всегда возможно и экономически целесообразно закапывать в землю ниже уровня промерзания грунта — в северных широтах это может быть 1,7–2 м. Скалистый грунт также не редкость. В таких случаях намного эффективнее проложить вдоль трубы нагревательный кабель, как показано на рис. 1, подключить его к системе управления и забыть о проблеме.

В.Н. ХОМЯКОВ, технический директор компании «БЭТ СПб»

Максимальную экономию в системах сопровождающего обогрева можно получить, используя саморегулирующиеся нагревательные кабели (рис. 2). Основой таких кабелей является специальная полимерная матрица с запрессованными в нее проводниками. При понижении температуры в полимере возникают углеродные связи, через которые между проводниками, при подаче на них напряжения, протекает ток, а, следовательно, выделяется тепло.

На тех участках трубы, где температура ее поверхности ниже заданной, в полимерной матрице кабеля возникает много связей и выделяется достаточное количество тепла для того, чтобы повысить температуру трубы до заданной. На участках трубы с температурой близкой к заданной и тепла выделяется немного — только на поддержание этой температуры, а там, где температура трубы заметно выше критической углеродные связи в полимере практически отсутствуют, тепло не выделяется и электроэнергия не расходуется. Таким образом, тепло подводится только к тем участкам трубопровода, где температура трубы оказалась по каким-либо причинам ниже расчетной. Длина саморегулирующихся кабелей может быть любой — от нескольких сантиметров до сотен метров (например, кабель типа LLT фирмы Nelson может иметь длину до 300 м).

В системах сопровождающего обогрева технологических и магистральных трубопроводов в промышленности, при транспортировке нефтепродуктов и газа даже такой длины нагревательных кабелей недостаточно. А какие проблемы возникают, если длина трубопровода измеряется десятками и сотнями километров? До настоящего времени для решения этих задач применяли спутниковый паропровод либо подогрев продукта на специальных подстанциях.



Рис. 1. Нагревательный кабель

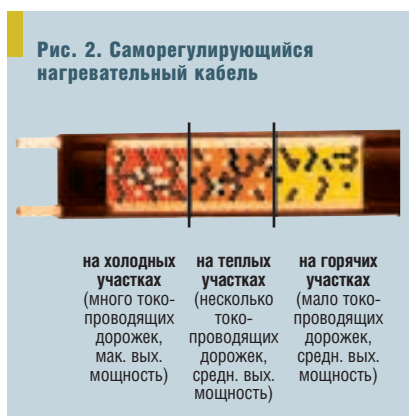


Рис. 2. Саморегулирующийся нагревательный кабель

на холодных участках (много токопроводящих дорожек, макс. вых. мощность)	на теплых участках (несколько токопроводящих дорожек, средн. вых. мощность)	на горячих участках (мало токопроводящих дорожек, средн. вых. мощность)
--	---	---

Всем известно как дорог промышленный пар и насколько ненадежна и недолговечна подобная система, как сложно ее обслуживать и эксплуатировать. А ведь число подстанций можно существенно сократить и полностью их автоматизировать; не подогревать продукт, а компенсировать теплотери трубопровода.

Фирма Heat Trace производит **трехжильный (HTS3F) и одножильный (HTS1F) сверхдлинный электрический греющий кабель постоянного сопротивления.**

Трехжильный кабель состоит из трех медных шин шириной 4 мм, сечением,

обеспечивающим требуемую отдачу тепла трубопроводу, с изоляцией жил и оболочки из силиконового каучука. Медная оплетка и защитная оболочка обеспечивают дополнительную защиту от механических повреждений, от агрессивных сред и используется для заземления. Экранирующая оплетка обязательна в опасных зонах. Благодаря большой поверхности нагрева (кабель плоский) снижается рабочая температура кабеля и, следовательно, повышается безопасность и продлевается срок службы системы. Высокая производительность системы обеспечивается большой удельной мощностью кабеля — до 60 Вт/м.

Аналогичная структура и характеристики у **одножильного кабеля** — только ширина медной, греющей шины — 16 мм. Кабели HTS3F можно непосредственно подключать к трехфазной питающей сети напряжением до 600 В, при этом длина кабеля может достигать 2000 м. Кабели HTS1F комплектуются и поставляются в количестве кратном 3 кабелям для работы в трехфазной сети. При линейной прокладке кабелей вдоль трубопровода удельная мощность системы доходит до 180 Вт/м, длина кабеля при этом может достигать 5000 м, а расстояние между подстанциями — 10 км. Питание трехфазное с одного конца, напряжение до 1000 В.

Особо хочется подчеркнуть, что система практически не требует технического обслуживания (только контроль параметров) в период эксплуатации, а с помощью электронных термостатов поддерживает заданную температуру трубопровода с точностью до 1 градуса. Эксплуатационные расходы на систему сопровождающего обогрева трубопроводов с нагревательными кабелями в несколько раз ниже расходов на спутниковые паропроводы или подогревающие подстанции. □



инженерный центр
Акватория тепла

Москва ул. Генерала Антонова 3а,

тел. 334-7535, 334-8024

www.aquatep.ru

Настенные газовые котлы

Напольные чугунные котлы

Газовые и дизельные горелки

Комбинированные водонагреватели

Газовые колонки

Металлопластиковая труба

Радиаторы отопления

Запорно-регулирующая арматура

Циркуляционные насосы

Расширительные баки

Поставка, проектирование, комплектация

Limberk

ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ

НАКОПИТЕЛЬНЫЕ
ПРЯМОГО И
КОСВЕННОГО
НАГРЕВА

ПРОТОЧНЫЕ

www.grovoide.ru

Московские бюро:
(095) 459-7700 459-7373
459-7372 459-7682

NIBE BIAWAP
Уютно, значит тепло. Швеция

газовые котлы, бойлеры, водонагреватели



поставки - монтаж - сервисное обслуживание

Оборудование сертифицировано в РФ и имеет Разрешение Госгортехнадзора. Высокое качество подтверждено пятью годами эксплуатации в Центральном регионе РФ.

ООО «Инвесттехноком» является официальным представителем чешской фирмы «THERMONA» в Центральном регионе Российской Федерации и осуществляет прямые поставки газового котельного оборудования мощностью от 14 до 1500 кВт, монтаж и сервисное обслуживание внутридомового газового оборудования.

140000, г. Люберцы, ул. Котельническая, д. 10

тел./факс: (095) 725-66-37, (095) 725-60-09

e-mail: info@investtechno.com

www.thermona.ru

Thermona[®]
все, что производим, греет

Thermona spol. s r.o., Стара Осада 258, 664 84 Заставка у Брно, тел.: +420 546 411 230, +420 546 429 200, факс: +420 546 411 006

e-mail: thermona@thermona.cz, www.thermona.cz

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ

Вопрос применения теплоизоляционных материалов в последнее время уже не вызывает недоумения: «А зачем это надо?». Но в то же время возник ряд спорных моментов, нюансов и заблуждений.

Имея значительный опыт продаж различной технической теплоизоляции, мы попытаемся дать свое видение достоинств и недостатков различных видов технической теплоизоляции. Также хотелось бы поделиться наболевшим, а именно, рассказать о типичных ошибках в работе с теплоизоляцией и последствиях халатного к ней отношения.

Начнем с негатива.

К сожалению, в нашей стране теплоизоляции пока не придают должного значения. При строительстве объекта теплоизоляционный материал часто становится одной из статей экономии, что, потом, безусловно, сказывается.

К сожалению, чаще всего ошибки встречаются уже на стадии проектирования, когда в проект заносят материал, не применимый к конкретным условиям, либо попросту игнорируют теплоизоляцию как таковую. Известны случаи, когда из соображений экономии в проект закладывается заведомо меньшая толщина теплоизоляции, чем необходимо, и это сводит «на нет» весь эффект от применения материала.

Немаловажно также помнить, что необходимо заносить в проект матери-

ал определенного типа и толщины. Это значительно облегчит дальнейшую работу и позволит избежать неприятностей при закупке «материала того же класса», низкая цена которого отнюдь не подразумевает должного качества и безукоризненной работы. Часто в готовых проектах можно увидеть, к примеру, следующее: «Изоляция типа Armaflex». И все. Иногда указана толщина теплоизоляционного слоя — одна на все размеры труб. С технической точки зрения это выглядит так же, как и запись в проекте: «Обогревательный прибор типа радиатор» или «Типа термостатический элемент». Немного непонятно, не так ли?

Думаю, что здесь необходимо дать некоторые пояснения.

Armaflex — торговая марка теплоизоляции из синтетического каучука, выпускаемой компанией Armacell (Германия). В этом году исполняется 50 лет с тех пор, как теплоизоляционный материал был запущен в серийное производство. Кстати сказать, марка Armaflex, в свою очередь, подразделяется на определенные типы, в соответствии с техническими характеристиками и областями применения. К примеру, HT/Armaflex, Armaflex AC, AF/Armaflex, Armaduct. Помимо этого компания Armacell производит материалы из вспененного полиэтилена (марка Tubolit) и защитные кожухи (марка Okarak). Так что записи «материал типа Armaflex» во-первых, часто

вводят подрядчика в недоумение, и он вынужден действовать на свой страх и риск, чаще всего неправильно. Во-вторых, открывают лазейки для различных махинаций с выбором материала по принципу — «попроще и подешевле», лишь бы было похоже внешне, и какое-то время продержалось на трубе. Результат известен заранее: чуть теплая вода в кране и обогревательном приборе, конденсат в системе вентиляции и т.п.

Однако вернемся непосредственно к теплоизоляции и начнем со сравнения свойств различных материалов (табл. 1).

Проанализировав табл. 1, можно сделать следующие выводы:

1. Для изолирования холодных объектов — таких как холодильные системы, системы кондиционирования, холодного водоснабжения — целесообразно применять материалы из каучука. К их достоинствам можно отнести высокую способность к клеиванию, эластичность, высокое сопротивление паропропусканию (μ), хорошее поведение в огне (как правило степень горючести G1, т.е. материал слабогорючий, самозатухающий, не распространяющий пламени).

Применение материалов из вспененного полиэтилена на таких объектах мы вынуждены признать нецелесообразным, поскольку полиэтиленовая изоляция не спасает от образования конденсата. И хотя приходится слышать мнение о том, что все дело в неграмотном

Табл. 1. Сравнение свойств различных теплоизоляционных материалов

(условные обозначения: «++» отлично; «+» хорошо; «0» удовлетворительно; «-» плохо; «--» очень плохо)

Тип	Сопротивление паропропусканию	Термоизоляция свойства	Поведение в огне	Гибкость материала	Клеевое соединение, способность к адгезии	Надежность соединения	Устойчивость к усадке
Минеральная вата	--	+	++	--	--	--	++
Стекловата	--	+	++	--	--	--	++
Полиуретаны	-	++	+/0	0	-	--	++
Полистирены	-	+	0/-	0	0	0	+
Пеностекло	++	0/-	++	--	+	0	++
Полиэтилен	+	+	-	0/-	0	+	--
Синтетический каучук	+	+	+	++	++	++	++

монтаже, тем не менее дело все-таки в особенностях самого материала. Теплоизоляционные материалы из вспененного полиэтилена любого производителя, как отечественного, так и импортного, подвержены усадке. Качественные материалы дают усадку примерно на 5–7%, а материалы похуже — до 15%. Эффект усадки вкпе с посредственной способностью к адгезии приводит к тому, что клеевые швы достаточно быстро разойдутся и водяные пары смогут проникнуть внутрь теплоизоляционного слоя. Поэтому некорректно говорить о значении коэффициента сопротивления паропрооницанию μ для материалов из вспененного полиэтилена. Значение m для самого материала может быть и не плохим, но для системы теплоизоляции в целом его рассматривать нельзя.

Также для изолирования холодных объектов нецелесообразно применять минеральную вату из-за высокой гигроскопичности и неудобства монтажа. Необходимо помнить, что увеличение влаги в материале на 1% увеличивает его теплопроводность на 6%. Избежать проникновения водяных паров можно с помощью прокладки специальных защитных слоев, что удорожает систему теплоизоляции и значительно увеличивает трудозатраты. Отчасти низкая стоимость минеральной ваты компенсирует ее недолговечность, но не на всех объектах допустимо ежегодно менять теплоизоляцию.

2. Для изолирования объектов с горячим носителем вполне допустимо применение как минеральной ваты, так

и материалов из полиэтилена и синтетического каучука. Но и здесь существует ряд нюансов, которые необходимо учитывать при монтаже теплоизоляции.

Для каждого типа материалов существуют температурные пределы применения. Для полиэтилена — 100°C, для каучуков — 150°C, а для минеральной ваты этот показатель достигает 700°C. Кроме того, необходимо отметить различную стойкость к строительным материалам. Так, полиэтилен не боится контакта со строительными смесями, что позволяет использовать его при прокладке внутри строительных конструкций, без использования защитного слоя. Немаловажно также принимать во внимание долговечность, стойкость к ультрафиолету, удобство монтажа и степь горючести (полиэтилен — Г2, каучук — Г1, минеральная вата — НГ).

3. Отдельно хотелось бы остановиться на теплоизоляции систем воздухопроводов. Хотя традиционно для этого применяют минеральную вату или полиэтилен, все-таки опыт показывает, что оптимальным решением является синтетический каучук. Чтобы пояснить этот вывод, остановимся на некоторых вопросах подробнее.

Во-первых, с точки зрения гигиеничности минеральная вата не является лучшим выбором, благодаря своей волокнистой структуре — со временем отдельные волокна отслаиваются и разносятся по всему зданию. Также возникают сложности с монтажом и, как следствие, проблема с насыщением материала водяными парами и его недолговечнос-

тью. Однако нельзя не отметить, что очевидным преимуществом ваты является ее негорючесть и низкая стоимость.

Относительно полиэтилена — монтажники также сталкиваются с проблемой негерметичности стыков из-за усадки материала. Также немаловажно отметить и невысокие противопожарные характеристики вспененного полиэтилена.

Применение каучука же позволяет избежать вышеперечисленных проблем за счет абсолютной гарантии герметичности стыков, и, как следствие, — длительный срок эксплуатации. Кроме того, каучук быстро и легко монтируется и не способствует размножению грибков и бактерий. Каучук не нуждается в дополнительном покрытии, правда иногда, по эстетическим соображениям, возникает необходимость применения материала с алюминиевым покрытием. При этом надо помнить, что при использовании теплоизоляции с алюминиевым покрытием теплоизоляционный слой должен быть большей толщины, чем у теплоизоляции без покрытия. Это обусловлено разными коэффициентами поверхности материалов.

Минеральная вата и полиэтилен позволяют минимизировать затраты на сам материал, но, несмотря на это, расходы на трудозатраты и дальнейший ремонт и эксплуатацию объекта могут значительно превысить первоначальную стоимость материала.

Так что задумайтесь о правильности выбора теплоизоляционного материала. Это позволит вам добиться максимального эффекта при минимуме затрат. □

ЮКОВНЕСТОРГ
Официальный дистрибьютор компании Armacell

Тел: (095) 730 4199
Факс: (095) 234 3050
Email: Yukovneshtorg@list.ru

Наши дилеры:

Москва
ООО "Архимед" (095) 974 2135
ООО "Энергосейв" (095) 196 8145

Казань
ООО ПСФ "СтройКом" (8432) 784 699
ООО "Интеллектуальные Энергетические Системы" (8432) 927 607

Самара
ООО "Тепло-Строй" (8462) 328 118

Краснодар
ТОО МП "Строительство" (8612) 262 992

Armaflex
Tubolit
Oka - Products

Теплоизоляционные материалы из синтетического каучука и полиэтилена

ЧТО НЕОБХОДИМО, ЧТОБЫ ОТОПИТЬ ТУРБАЗУ ИЛИ ЯХТ-КЛУБ?

С наступлением лета так хочется тепла и долгожданного отдыха. Хочется на турбазу или в яхт-клуб. Многие яхт-клубы работают в качестве баз отдыха, и, наверное, будет небезынтересно обсудить вопросы их отопления, с точки зрения его оптимизации — получения максимального эффекта при одинаковых затратах на эксплуатацию. Как говорится, готовы сани — т.е. отопительное оборудование — летом.

Владимир ДЕНИСОВ,
генеральный директор
компании «Барвиха-Сервис»

Начнем с азов. Так как эффективность любой системы определяется произведением эффективностей (КПД), ее составляющих, наиболее эффективной будет система, имеющая минимум элементов для преобразования энергии топлива в тепло (разумеется, при высокой эффективности такого преобразования). На более понятном языке — если есть централизованная котельная с $KPD_{котл.} = 0,7$, теплотрасса от котельной с $KPD_{кт.} = 0,9$, система отопления (радиаторы в доме) $KPD_{рад.} = 0,8$, то общий KPD_{Σ} системы равен произведению КПД ее составляющих:

$$KPD_{\Sigma} = KPD_{котл.} \times KPD_{кт.} \times KPD_{рад.} = 0,7 \times 0,9 \times 0,8 = 0,5,$$

т.е. реальная эффективность централизованной системы отопления = 0,5 (только половина затрат на отопление идет в реальное тепло, вторая половина нагревает атмосферу). Это простая формула показывает суть коммунальной реформы, о которой все говорят — без повышения эффективности составляющих никогда затраты на централизованное отопление не окупятся.

Большинство или все водные базы у воды (яхт-клубы) используют автономные системы, поэтому рассмотрим вопросы отопления таких сооружений. Поскольку существуют различные варианты использования нагретых помещений, рассмотрим это с точки зрения оптимизации отопления.

Если на турбазе (яхт-клубе) есть большой ангар, где необходимо быстро сделать комфортные тепловые условия на короткое время — это проще всего и лучше делать нагревом воздуха внутри ангара. Для этого можно использовать тепловые пушки — устройства, где происходит сжигание топлива (газа или жидкого) с вентилятором, продувающим воздух сквозь теплообменник, в котором воздух нагревается. Существует два вида таких пушек: одноконтурные — когда свежий воздух вдвигается

в зону горения, а нагретый выбрасывается в нагреваемое помещение вместе с продуктами сгорания, и двухконтурные — когда свежий воздух обтекает поверхность, нагретую продуктами сгорания, которые удаляются из помещения через выхлопную трубу.

Для обогрева помещений с людьми я бы рекомендовал двухконтурные тепловые пушки, несмотря на заверения производителей одноконтурных агрегатов в их экологической безопасности (выхлоп должен удаляться из помещения).

Если есть стационарная база отдыха, где живет сторож, есть несколько домиков, куда можно приезжать на выходные, то лучше предпочесть традиционный способ обогрева: с источником тепла (котлом), теплоносителем и радиаторами в качестве тепловых приборов и горячей водой из крана.

Для начала следует подумать об источнике тепла — котле. Как определить требуемую мощность котельной?

1. Для отопления помещений требуется около 100 Вт/м² отапливаемой площади.
2. Для получения горячей воды (разогрева водо-водяного бойлера) требуется (для 300-литрового бойлера) приблизительно 20 кВт.
3. Если предусматривается теплотрасса (одна котельная на все строения) — потери по длине составляют 40 Вт на 1 метр длины теплотрассы.

Иначе говоря, если водная база состоит из четырех строений по 150 м², находящихся на расстоянии 10 м друг от друга, то требуемая мощность котельной составит:

$$N_{отопл.} = 150 \times 4 \times 100 = 60 \text{ кВт},$$

$$N_{гор.воды} = 20 \text{ кВт}$$

(из расчета 1 бойлера объемом 300 л),

$$N_{теплотрас.} = 4 \times 10 \text{ м} \times 40 \text{ Вт/м} = 1,6 \text{ кВт}.$$

В результате суммарная мощность котельной: 82–86 кВт.

Для оснащения котельной потребуются три циркуляционных насоса: на отоп-

ление, разогрев бойлера водой от котла и на циркуляцию горячей воды (чтобы при открывании крана вода текла сразу горячая), а также запорно-регулирующая и предохранительная арматура.

Подбор циркуляционного насоса отопления осуществляется по принципу: насос должен прокачивать объем теплоносителя через всю систему отопления три раза в час. Поскольку емкость системы отопления в литрах приблизительно равна отапливаемой площади, у здания площадью 150 м² объем системы отопления равен 150 л. В рассматриваемом примере объем системы отопления $V = 4 \times 150 \text{ л} + 10\%$ (объем теплоносителя в теплотрассе) = 660 л (0,66 м³). Тогда производительность циркуляционного насоса отопления должна быть $3 \times 0,66 = 2 \text{ м}^3/\text{ч}$. (Для компенсации гидравлических потерь напор насоса выбираем примерно 8 м). Таким образом, определены основные требования к системе отопления.

Если на территорию яхт-клуба подведен централизованный газ, то проблема решается довольно просто — установкой газового котла. Исходя из утверждения «чем техника проще, тем надежнее», лучше использовать чугунный котел со встроенной атмосферной горелкой. Чугунный, потому что в этом случае нет больших требований к подготовке котельной воды. Атмосферные горелки работают при очень низком давлении газа, когда другие уже перестают включаться (проверено на практике). В этом смысле хороши надежные котлы De Dietrich (Франция) и Roca (Испания), имеющие в программе атмосферные чугунные котлы до 130 кВт (Roca) и до 350 кВт (De Dietrich).

Если газа нет, но он планируется в перспективе, либо есть возможность использования дизельного топлива, можно применить чугунные котлы с наддувными горелками (жидкотопливными и газовыми) — переход на другой вид топлива осуществляется заменой горелки.

Кроме этих вариантов, можно использовать так называемый универсальный котел, который может работать на твердом топливе (угле, дровах) жидком — дизтопливе или газе. Такие котлы я встречал только у фирмы Роса, правда за универсализм приходится платить — КПД такого котла равно 0,8 против 0,95 у специализированных.

С точки зрения котельной техники фирма Роса «попала в цель» в условиях России: Испания — окраина Европы, там те же проблемы с газом и электричеством, что и у нас — все плохо. При этом эта техника довольно дешева, а от 50 до 120 кВт по соотношению цена/качество альтернативы котлам Роса просто нет. Конечно, если есть возможность обеспечить базу электричеством в большом количестве (в соответствии с необходимой мощностью котельной) — проблема решается совсем просто, но не верится, что такое реально, поэтому подробно электроотопление рассматривать не будем.

Теперь о КПД котлов (отношение полезной тепловой мощности к суммарной энергии сжигания топлива). Реальный КПД советского АОГВ — 50 %, КЧМ — 70 %, любого импортного котла — 80–95 %. Так как при автономной системе отопления ее эффективность напрямую связана с материальными затратами на эксплуатацию, не должно возникать вопросов «зачем нужна эффективная система?» — просто это дешевле в эксплуатации.

Котельная только нагревает теплоноситель системы отопления, а конечному потребителю необходимо тепло в доме. Для преобразования используются нагревательные приборы — радиаторы или конвекторы.

Так как температура теплоносителя в системе отопления обычно не превышает 600 °С, разумно выбирать нагревательные приборы, имеющие наибольшую теплоотдачу при низкой температуре теплоносителя. Такими качествами обладают стальные панели — конвекторы (правда, только импортные), конструкция которых обеспечивает нагрев воздуха не только за счет излучения с поверхности, а также за счет протока воздуха через прибор посредством конвекции.

Для автономных систем можно также рекомендовать алюминиевые радиаторы, работающие при низком давлении теплоносителя — они быстро нагреваются, но и быстро остывают при возможных временных отключениях подачи тепла в систему отопления (например, при разогреве бойлера в случае большого раз-

бора горячей воды). Наиболее удобны чугунные радиаторы — они долго держат тепло за счет своей массы и не так чувствительны к качеству теплоносителя (воды), но дизайн их «хромает». Есть конечно импортные чугунные радиаторы, но их цена за секцию иногда больше чем за алюминиевые, при этом теплоотдача меньше отечественных.

Для расчета необходимого количества секционных радиаторов (алюминиевых или чугунных) следует руководствоваться следующими правилами — желательно иметь по радиатору под каждым окном и теплоотдача одной секции радиатора должна быть равна 130–150 Вт (большее значение — для алюминиевых).

Из этих рассуждений следует, что если надо отопить, например, комнату площадью 30 м² с двумя окнами, потребуются два алюминиевых радиатора по 10 секций:

$(30 \text{ м}^2 \times 100 \text{ (Вт/м}^2\text{)}) / 15 \text{ Вт} \times 2 \text{ радиатора}$.

В качестве трубопроводов систем отопления могут быть использованы металлические, медные, металлопластиковые и полипропиленовые трубы. Наиболее технологичны и оптимальны как по соотношению цена/качество, так и по удобству работы полипропиленовые трубы. Их соединение производится нагревом трубы и фитинга (уголки, тройники и т.д.) в специальном паяльнике до температуры 120–150 °С и дальнейшим соединением типа «папа-мама», после чего получается надежная монолитная и при этом красивая внешне конструкция.

Таким образом, можно выбрать необходимую систему отопления для любого способа использования помещения и ориентировочно рассчитать ее необходимые параметры — котельную, циркуляционные насосы, радиаторы для отопления комнат. Представленный ориентировочный инженерный расчет имеет точность порядка 5 %, что не раз подтверждалось более детальными расчетами проектов отопления (и удовлетворяет все требованиям к таким системам).

Теперь о стоимости оснащения домов. Котельная мощностью 50 кВт (для дома примерно 250–300 м²) стоит (с монтажом) от \$ 4000 до \$ 8000 (меньшее значение — с оптимальным «не навороченным» оборудованием). Инженерные системы для дома площадью примерно 300 м² (отопление, водоснабжение и канализация (с монтажом) — в оптимальном варианте будут стоить от \$ 10 до \$ 15 тыс., в зависимости от количества комнат и санузлов. □

МАКСЛЕВЕЛ maxlevel инженерные

системы:
отопление
водоснабжение
кондиционирование
бассейны
водоочистка

937 2244 111
www.maxlevel.ru

КОТЛЫ на всех видах топлива:
VISSMANN, VAILLANT, DAKON

РАДИАТОРЫ на любое рабочее давление:
GLOBAL, DEMRAD

НАСОСЫ бытовые, скважинные, промышленные:
GRUNDFOS

ТРУБЫ металлопластиковые:
PRANDELLI, OVENTROP

ГОРЕЛКИ (газ, дизель): **GIERSCHE**

ГАЗОВЫЕ КОЛОНКИ И НАСТЕННЫЕ КОТЛЫ:
VAILLANT

ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА:
OVENTROP

КОНДИЦИОНЕРЫ: **DAIKIN, GENERAL, HAIER**

ВЕНТИЛЯЦИЯ: **REMAK, KORF, SYSTEMAIR**

СТРОИТЕЛЬСТВО БАССЕЙНОВ,
ВСЕ ВИДЫ ОТДЕЛКИ

ВОДНЫЕ АТТРАКЦИОННЫЕ

АВТОМАТИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ ДЕЗИНФЕКЦИИ
ВОДЫ

ТЕПЛОВЫЕ КАБИНЫ С ИНФРАКРАСНЫМ
НАГРЕВОМ

АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ
БЫТОВОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ПРОДАЖА КОМПЛЕКТУЮЩИХ, РАСХОДНЫХ
МАТЕРИАЛОВ И РЕАГЕНТОВ для СИСТЕМ
ВОДООЧИСТКИ

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

АНАЛИЗ ВОДЫ



МОСКВА ОЛИМПИСКИЙ ПР-Т 16, СТР. 2, ЗДАНИЕ БАССЕЙНА
СК "ОЛИМПИСКИЙ" ПОДЪЕЗД 1, ЭТАЖ 2, ТЕЛЕФОН/ФАКС:
(095) 937 2244 ФАКС: (095) 937-7819; WWW.MAXLEVEL.RU;
НОВОСИБИРСК УЛ. БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦКОГО, Д. 84,
ТЕРРИТОРИЯ БАЗЫ "НОВОСИБИРСКЦВЕТМЕТ"
КАЛИНИНСКИЙ Р-Н, ТЕЛЕФОН (3832) 71-7948, 71-5673
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ КАМЕННООСТРОВСКИЙ ПР-Т, 5/3,
ТЕЛЕФОН (812) 232-4741, 346-6080, 140-7362, 140-7363
РОСТОВ-НА-ДОНУ ТЕАТРАЛЬНЫЙ ПР-Д, 60/348/341,
ТЕЛЕФОН (8632) 27-6141, С 27-6142 ПО 27-6146

КОТЛЫ ROCA — надежные, экономичные, долговечные

Испанский концерн ROCA был основан в 1917 г. как предприятие по производству радиаторов и котлов из чугуна. С течением времени ассортимент выпускаемой продукции был значительно расширен. Сегодня он включает полную гамму котлов из стали и чугуна, работающих на газе, жидком или твердом топливе от небольших настенных до тепловых агрегатов высокой мощности, а также аккумулирующие баки, горелки, панели управления, термостаты и другие элементы систем отопления. ROCA — один из ведущих мировых брэндов, который

пользуется заслуженной популярностью и в России. Котельное оборудование ROCA отличается надежностью, экономным расходом горючего, оптимальным соотношением цена/качество, совершенным дизайном и удовлетворяет самым жестким требованиям экологической безопасности.

Уже более 12 лет «Группа компаний «Маэстро» представляет продукцию концерна ROCA на российском рынке. Многолетняя практика показала, что котлы этой марки надежно работают в российских условиях. Предлагаем наиболее интересные и популярные модели.

Серия G 100 IE CONFORT

Новинка!



- Топливо:** природный газ.
Мощность: 32,7–56,2 кВт.
Отапливаемая площадь: 320–560 м².
- ❑ чугунный теплообменник;
 - ❑ бесшумная атмосферная горелка;
 - ❑ возможность работы при пониженном давлении газа в магистралах;
 - ❑ электронная система розжига;
 - ❑ система защиты от замерзания;
 - ❑ режимы антиблокировки насоса, защиты от перегрева котла.

Серия G 100 IE

Лидер продаж!



- Топливо:** природный газ.
Мощность: 32,7–126 кВт.
Отапливаемая площадь: 320–1260 м².
- ❑ чугунный теплообменник;
 - ❑ бесшумная атмосферная горелка;
 - ❑ возможность работы при пониженном давлении газа в магистралах;
 - ❑ модели с ручным или автоматическим запуском;
 - ❑ простота управления и обслуживания.

Модельный ряд ROCA насчитывает более 80 модификаций котлов различной мощности. Это позволяет подобрать оптимальный вариант для оснащения как небольших домашних, так и крупных промышленных котельных.

Возможно дополнить отопительную систему автоматикой различного уровня

сложности вплоть до полностью автоматизированной дистанционной системы управления.

Отопительные системы, установленные специалистами «Группа компаний «Маэстро» позволят создать атмосферу тепла, комфорта и уюта в любом помещении и будут служить нескольким поколениям.

Серия LAIA GT CONFORT



- Топливо:** дизельное/газ.
Мощность: 22,1–50 кВт.
Отапливаемая площадь: 220–500 м³.
- ❑ чугунный теплообменник;
 - ❑ наддувная сменная горелка;
 - ❑ автоматика, настраиваемая под требования пользователя;
 - ❑ система защиты от замерзания;
 - ❑ режимы антиблокировки насоса, защиты от перегрева котла;
 - ❑ удобный для обслуживания фронтальный доступ;
 - ❑ шумозащитный кожух.

Серия СПА



- Топливо:** дизельное/газ.
Мощность: 58–1744 кВт.
Отапливаемая площадь: 580–17 500 м².
- ❑ стальной теплообменник;
 - ❑ наддувная сменная горелка;
 - ❑ широкий диапазон мощности;
 - ❑ возможность каскадного подключения нескольких котлов;
 - ❑ автоматическая работа в заданном режиме, возможность подключения к дистанционной автоматизированной системе управления.

«Группа компаний «Маэстро»



Тел./факс: (095) 730-20-03
www.maestro.ru

Газовые настенные котлы для поквартирного отопления

Широкий модельный ряд:

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

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

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

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



Газовые водонагреватели проточные и накопительные

Для бытового и промышленного применения.

Независимы от электричества.

Адаптированы для работы на низком давлении газа.

Профессиональное предложение:

NHRE 90 — газовый водонагреватель мощностью 90 кВт.

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

Оборудование на складе в Москве.

ООО «Мерлони ТермоСанитари Русь»

Тел.: + 095 783 04 40/41

Факс: + 095 783 04 42

www.mtsgroup.com

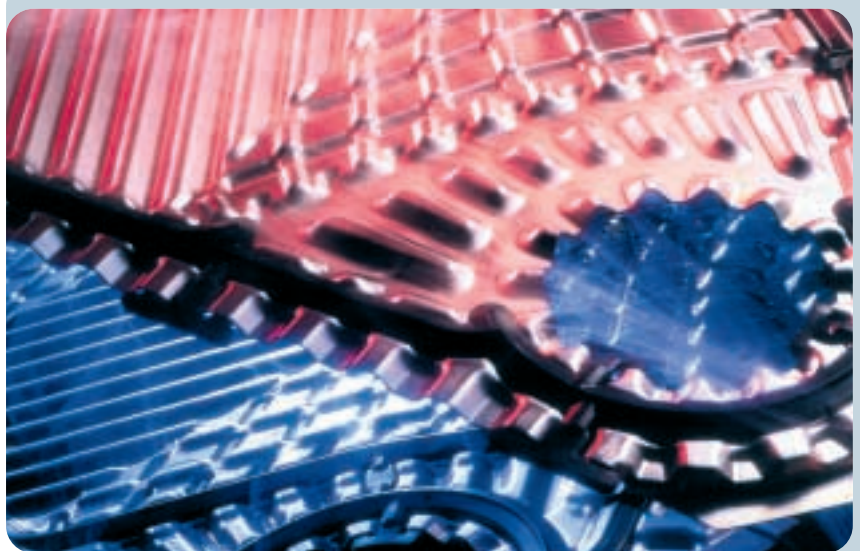
info@ru.mtsgroup.com

К вопросу выбора расчетных температур систем независимого отопления и горячего водоснабжения

(взгляд на проблему проектанта-изготовителя теплообменного оборудования)

В настоящей статье хочется затронуть вопросы, неурегулированность которых до сих пор вызывает удивление, т.к. с одной стороны, они встречаются практически повсеместно, а с другой стороны, очевидность их решения лежит на поверхности. Конечно, затронутыми проблемами не исчерпывается весь перечень вопросов, но к некоторым из них, с которыми нашему предприятию в процессе своей профессиональной деятельности приходится сталкиваться наиболее часто, считаем целесообразным привлечь внимание.

В.Г. БАРОН, к.т.н.,
ООО «Теплообмен»,
г. Севастополь (Украина)



Отопление

При подборе теплообменных аппаратов для независимых (двухконтурных) систем отопления в основном приходится сталкиваться со следующими двумя проблемами, связанными с выбором расчетных температур греющего (первичного) теплоносителя. Во-первых, почти всегда, задавая нашему предприятию исходные данные для расчета теплообменных аппаратов, проектанты систем для температур греющего теплоносителя указывают значения 150–70°C (изредка 130–70°C), а для температур нагреваемого (вторичного) теплоносителя указывают значения 70–95°C. Наши ссылки на то, что даже теоретически невозможно греющий теплоноситель охладить до входной температуры нагреваемого теплоносителя, т.к. это противоречит законам термодинамики, к сожалению, не всегда позволяют добиться получения реальных значений.

Проектанты ссылаются на то, что эти значения отражают утвержденный нормативный график температур, как будто можно путем издания нормативных документов изменить объективно существующие законы термодинамики. Но это еще полбеды, т.к. из этого положения

относительно просто найти выход — по взаимному согласованию и понимая, что речь идет о явной нелепице, принимается решение заложить в расчет чуть-чуть измененные температуры с тем, чтобы на выходе из теплообменника был обеспечен небольшой температурный напор. Хотя такой выход тоже не свободен от недостатка, поскольку не ясно, какой именно «небольшой» температурный напор уместно при этом предусмотреть. В итоге этот температурный напор колеблется, в зависимости от индивидуальных представлений проектанта системы о целесообразности и технической осуществимости, в диапазоне от 2°C до 15–20°C.

К сожалению, с экономической обоснованной мотивацией выбора этого температурного напора приходится сталкиваться крайне редко. Обычно эта величина назначается по субъективным основаниям. Среди них наиболее часто встречается ссылка на то, что раз уж мы отходим от нормативно установленного температурного напора, равного 0°C, то желательно это отклонение минимизировать. При этом в качестве технического обоснования приводятся сведения, почерпнутые из рекламных материалов

о современных пластинчатых теплообменниках, о том, что они могут работать при минимальных температурных напорах, составляющих 1–2°C. Как будто теплообменные аппараты других типов не могут работать при таких температурных напорах! Могут, практически все широко применяемые типы теплообменников могут обеспечить одни и те же температурные напоры, но все дело в стоимости таких аппаратов и их массогабаритных характеристиках.

Да, пластинчатые теплообменники в этом случае выигрывают по сравнению с устаревшими кожухотрубными аппаратами, но, следует подчеркнуть, зачастую проигрывают при сравнении с современными теплообменниками типа ТТАИ. Но и те, и другие, и третьи аппараты резко возрастают в цене, размерах и весе при снижении температурного напора. Причем это возрастание тем больше и тем резче, чем ближе температурный напор приближается к 0°C. А ведь задание такого малого температурного напора напрямую ведет к росту стоимости системы, причем не только на стадии вложения капитальных затрат, но и на стадии несения затрат эксплуатационных (хотя бы в части повышенных

расходов на электроэнергию на привод насосов, призванных обеспечить преодоление более высокого гидравлического сопротивления увеличенных теплообменных аппаратов). Очевидно, что этот вопрос требует обоснованного методического решения с формулированием рекомендаций проектантам. Но даже без выполнения соответствующих работ очевидна бессмысленность требования для систем отопления обеспечить температурный напор на выходе греющего теплоносителя из теплообменника на уровне 1–2°C. Впрочем и напор в 5°C тоже в абсолютном большинстве случаев едва ли окажется экономически целесообразным.

Однако основной подводный камень при назначении температур рабочих сред систем отопления таится во второй коллизии, тоже связанной с выбором расчетных температур греющего теплоносителя. Как отмечалось выше, проектанты указывают в качестве таких температур значения 150°C (иногда 130°C) на входе в теплообменник и 70°C на выходе из него. Но ведь всем известно, что температуру в 150°C или даже в 130°C наши теплосети нигде не держат уже много лет даже в период наиболее сильных холодов.

В ответ на наше напоминание об этом и предложение указать реальную температуру греющего теплоносителя проектанты систем отвечают, что им не согласуют проект, если они укажут иные значения. Таким образом, нормативно установленные нереальные значения температур толкают проектантов на профессионально неверное решение.

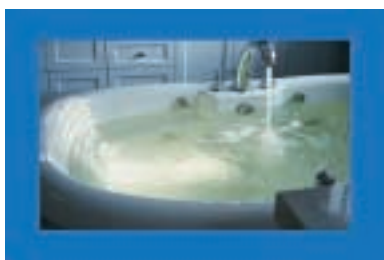
Следующими в этой цепочке оказываются те, кто осуществляет выбор теплообменников. Получив официально оформленный запрос на подбор теплообменных аппаратов, проектант теплообменников обязан выполнить расчет строго на те параметры, которые ему указаны в опросном листе, т.к. он не вправе самовольно менять по своему усмотрению параметры, характеризующие тепловые режимы работы системы, где будет работать его теплообменник. Это только кажется, что проектант, понимая в чем дело, должен сам подобрать аппарат на «правильные» температуры.

В действительности это не так. Например, наше предприятие, являясь специализированным предприятием по разработке и выпуску теплообменных аппаратов различного назначения, изготавливает теплообменники для самых

разных заказчиков, в т.ч. виноделов, машиностроительных и станкостроительных заводов и пр., и трудно представить, какого качества вино, сок и пр. мы все будем пить, если мы — проектанты теплообменников — по своему разумению начнем корректировать температуры тепловой обработки этих продуктов, заданные нам технологами соковых, винодельческих и пр. заводов, или как будут работать различные станки, если мы решим «улучшить» температурные параметры их охлаждающей жидкости.

Таким образом, в порочной цепочке делается второй шаг — теплообменники подбираются на заведомо нереальные температуры рабочих сред. В итоге будет спроектирован и смонтирован в системе теплообменник, который в реальной жизни, т.е. при реальных, а не нормативных, температурах греющего теплоносителя не выдаст нормативную температуру нагреваемого теплоносителя. А именно температурой нагреваемого в теплообменнике теплоносителя определяется тепловой комфорт в доме, т.к. на отопительные приборы в квартирах поступает именно этот теплоноситель. Учитывая же, что подбор отопительных приборов проектант дома осуществлял, опираясь

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ



серия
STANDARD GLASS
3 года гарантии



AQUAtec



серия
SUPER GLASS
5 лет гарантии

также на нормативную, а не на реальную температуру, дом получит меньше тепла, чем необходимо. И этот третий, окончательный и нормативно обоснованный шаг (проектант дома обязан выбирать отопительные приборы, опираясь не на свои знания о реальной температуре греющего теплоносителя и устные сообщения проектанта теплообменников о соответствующей температуре нагреваемого теплоносителя, а исходя из расчетной, зафиксированной в документации, температуре нагреваемого теплоносителя) замыкает порочный круг.

В результате вынужденной ориентации специалистов на нормативно установленные заведомо нереальные температуры греющего теплоносителя страдать придется потребителю. Потребители будут мерзнуть в своих квартирах, если тоже не сделают своего, вынужденного шага в этой цепочке и не увеличат теплопередающую поверхность своих нагревательных приборов, что в итоге окажется экономически намного более убыточно, чем сразу спроектировать систему отопления на реальные температуры. Не говоря уже о сопутствующих проблемах, связанных, с разрегулиров-

кой системы отопления ввиду изменения проходных сечений и теплопередающих поверхностей отопительных приборов. В результате остается неясным, кто, кого и зачем обманул.

Горячее водоснабжение

При расчетном подборе теплообменных аппаратов для систем горячего водоснабжения (ГВС) нам также приходится сталкиваться с некоторыми вопросами, требующими, на наш взгляд, привлечения к ним внимания специалистов.

Первое, на что хотелось бы обратить внимание, это требуемые зачастую необоснованно высокие температуры воды ГВС на выходе из теплообменника. Температуры воды на выходе из теплообменника, которые нам задавали, колеблются в диапазоне от 45 до 65°C.

Если температуру в 45°C, наверное, и можно считать недостаточно высокой (хотя для индивидуального теплового пункта, расположенного буквально в паре метров от точки водоразбора может быть и такая температура будет приемлемой), то уж температуру в 65°C и даже 60°C в большинстве случаев никак нельзя признать оптимальной. Когда мы ука-

зываем на это обстоятельство, то нам отвечают, что такие температуры обоснованы, т.к. предвидятся потери тепла при транспортировке воды до потребителя и потребитель как раз и получит воду с температурой на уровне 50–55°C.

Действительно, порой потери тепла достигают абсурдных значений и становятся непонятно, какую же задачу призвана решить система ГВС — обеспечить людей горячей водой или повысить температуру окружающей среды. Если судить о назначении любого объекта по его основному потребителю, то порой создается впечатление, что обеспечение людей горячей водой некая побочная, попутная функция систем ГВС, а их основная задача — это активное рассеивание тепла в атмосферу.

В частности, совсем недавно пришлось проектировать и изготавливать теплообменник для одного из пансионатов в Крыму. Так вот, на этом объекте тепловые потери системы ГВС в окружающую среду составляли ровно такую же величину, какую составляло количество тепла, необходимое для обеспечения людей горячей водой (расчетная тепловая мощность системы ГВС собственно

МАШИМПЭКС


[WWW.MASHIMPEKS.RU](http://www.mashimpeks.ru)



Высококачественные пластинчатые теплообменники из комплектующих немецкой компании GEA Ecoflex

Преимущества:

- ✦ максимальная эффективность при малых габаритах и весе
- ✦ оптимальное соотношение цены и качества
- ✦ простота монтажа и обслуживания
- ✦ минимальные сроки изготовления
- ✦ сервисное обслуживание



Эффективные противонакипные устройства словацкой компании Aquatech

Преимущества:

- ✦ предотвращение образования накипи в технологическом оборудовании
- ✦ очистка системы от ранне образованной накипи
- ✦ радикальное сокращение издержек на водоподготовку
- ✦ эксплуатация без врезки, ремонта и оборудования



Блочные тепловые пункты

- ✦ индивидуальный подбор
- ✦ комплектация
- ✦ изготовление



Насосы Grundfos



Паровые и водогрейные котлы LOOS International

Россия, 127254, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 9/11
 Тел.: (095) 105-6535 (многоканальн.), 218-3169, 218-1631, 218-4288, 746-4284
 Факс: (095) 219-2529, e-mail: info@mashimpeks.ru

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ

на водоснабжение составляла 200 кВт, а тепловые потери системы определялись при циркуляции горячей воды, но отсутствии водоразбора — составили даже чуть большую величину). Но может быть целесообразнее бороться с такими большими потерями такой по нынешним временам дорогой тепловой энергии, а не пытаться компенсировать их за счет завышения выходной температуры? Тем более, что это очень коварный путь минимизации отрицательного влияния тепловых потерь на результативность функционирования системы ГВС.

Дело в том, что рост температуры нагретой воды автоматически ведет к дальнейшему росту тепловых потерь, как ввиду увеличения среднетемпературного напора, так и ввиду интенсификации конвективного теплообмена с окружающим воздухом. Этот путь напоминает погоню котенка за собственным хвостом, с той лишь разницей, что в случае ГВС все же удастся достичь желаемого результата. Но какой ценой! А цена достижения этого результата оказывается действительно не маленькая. Дело в том, что повышение температуры буквально на каждый градус в районе 60–65°C при входной температуре греющей среды в переходный период на уровне 70°C стоит очень недешево ввиду необходимости соответствующего существенного увеличения теплопередающей поверхности теплообменных аппаратов.

При этом следует помнить, что теплообменники изготавливаются из дефицитных и дорогих материалов (цветные металлы или высоколегированные нержавеющие стали) и увеличение стоимости теплопункта из-за увеличения цены теплообменников ради достижения желаемой температуры в 60–65°C может оказаться больше стоимости необходимых работ по теплоизоляции старого или даже установке нового, хорошо теплоизолированного трубопровода.

Не говоря уже о том, что больших размеров теплообменники имеют и большее гидравлическое сопротивление, что автоматически ведет к увеличенному расходу электроэнергии на привод насосов, а иногда может потребовать применения и большего типоразмера, а значит более дорогого насоса.

Второе, на наш взгляд заслуживающее обсуждения обстоятельство, это неопределенность с расчетной входной температурой нагреваемой воды в летний период. Как правило, для расчета теплообменников нам указывают параметры переходного периода, т.е. пониженные против зимних температуры греющей воды, но равную зимней входную температуру нагреваемой воды (5°C). При этом почти всегда ставится задача проверить способность выбранного теплообменника обеспечить нужды ГВС в летний период.

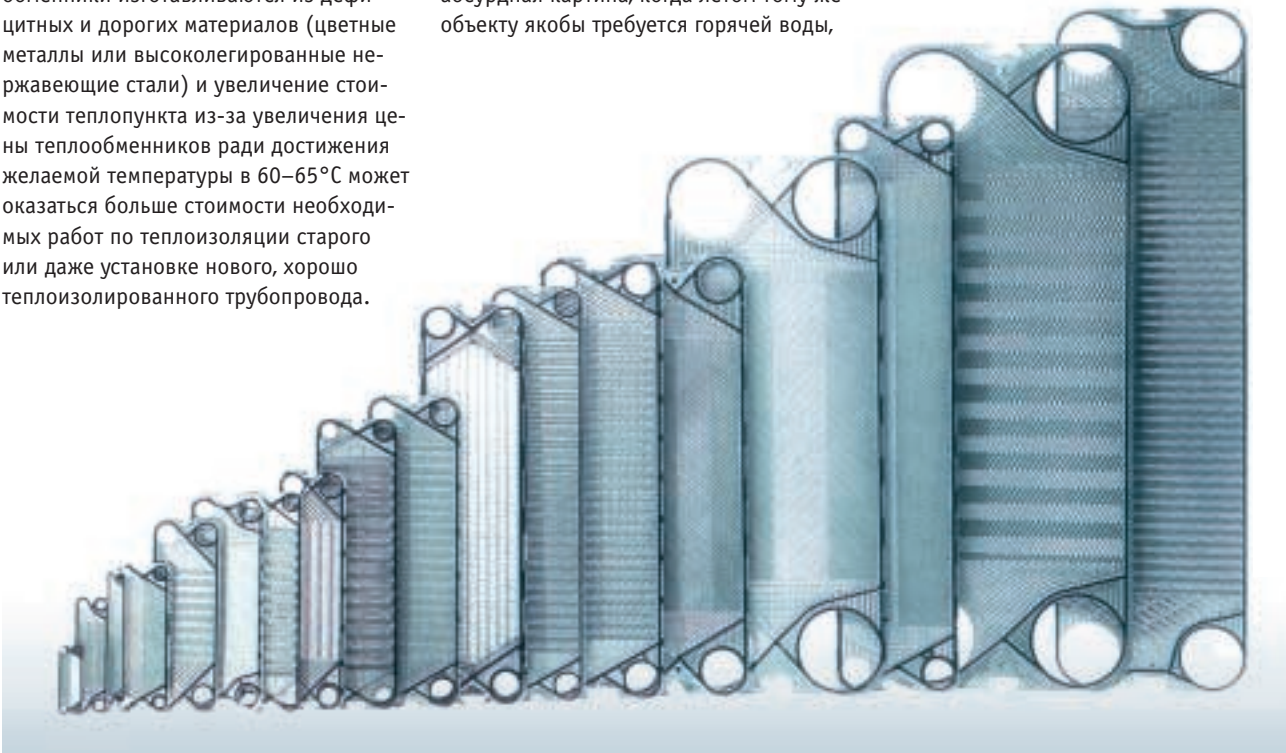
Оставив в стороне вопросы выбора температуры греющего теплоносителя для летнего периода, обратим внимание на температуру нагреваемой воды. Здесь, на наш взгляд, большинству проектантов следует еще раз проанализировать ситуацию и внести коррективы в свою позицию по этому вопросу. Дело в том, что, оговаривая необходимость проверки на летний период, проектант задает измененную температуру нагреваемой воды на входе в теплообменник (15°C). Но ведь если не поменять при этом ранее заданное значение теплоемкости в теплообменнике, то получается абсурдная картина, когда летом тому же объекту якобы требуется горячей воды,

причем с той же температурой, что и зимой, почти на четверть больше. И это даже при неучете того обстоятельства, что летом теплотери будут меньше.

Порой поверочный расчет показывает, что теплообменник, выбранный по условиям переходного периода, т.е. на меньший расход воды, будет иметь при летнем, повышенном расходе чрезмерно высокое гидравлическое сопротивление. В связи с этим приходится подбирать иной, более дорогой и громоздкий аппарат. Но в полной ли мере это оправдано? Ведь если принять во внимание, что температура холодной воды, используемой потребителем при смешивании для доведения температуры, идущей на потребление горячей воды, до желаемого значения (примерно 35–45°C) летом выше, то необходимость урегулирования этого вопроса становится очевидной. Действительно, не может же один и тот же объект (скажем, жилой дом) потреблять летом горячей воды с потребителемской необходимой температурой в натуральном исчислении практически вдвое больше.

И последнее — это вопрос выбора входной температуры греющей среды. В принципе он аналогичен такому же вопросу для систем отопления, который был затронут выше, в связи с чем нет смысла останавливаться на нем еще раз.

Хотелось бы настоящей публикацией привлечь внимание специалистов к затронутым вопросам с целью их последующего обоснованного и однозначного решения. □



ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ WILO для систем отопления

Известная поговорка «Готовь сани летом...» напрямую относится к такому важному мероприятию, как подготовка к отопительному сезону. Очень важно своевременно и правильно выбрать оборудование для системы отопления и фирму-поставщика.

Циркуляционный насос по праву называют «сердцем» системы отопления — движущей силой, которая перемещает теплоноситель в самые дальние помещения здания, согревая его обитателей.

Немецкая промышленная группа WILO AG, имеющая 132-летний опыт производства оборудования для систем отопления зданий и сооружений, производит широкую гамму циркуляционных насосов как для небольших домов (коттеджей), так и для больших зданий гражданского и промышленного назначения.

Первый циркуляционный насос — ускоритель циркуляции жидкости — был изобретен еще в 1929 г. талантливым немецким инженером Вильгельмом Оплендером, сыном основателя фирмы, имя которого она носит по сей день.



Ускоритель циркуляции жидкости

В наше время циркуляционные насосы используются практически во всех системах отопления и горячего водоснабжения для создания или усиления циркуляции. Они улучшают процесс теплоотдачи, увеличивают КПД системы в целом, позволяют использовать трубы с меньшим диаметром, быстро реагируют на колебания температуры. Все это позволяет существенно уменьшить капитальные затраты, монтажные расходы, снизить расход топлива и выбросы CO₂, а также позволяет регулировать систему и равномерно распределять тепло.

Насосы для коттеджей

В системах отопления, горячего водоснабжения, кондиционирования, вентиляции коттеджа, небольшого и среднего дома, лучше всего установить насос «с мокрым ротором», который монтируется прямо на трубопроводе. Он практически бесшумен, не требует технического обслуживания, потребляет минимальное количество электроэнергии и имеет маленькие размеры и вес. Двигатель таких насосов охлаждается перекачиваемой жидкостью, которая уменьшает шум от вращающихся элементов. Кроме этого, у этих насосов отсутствует вентилятор, являющийся источником шума.

Для таких объектов подойдут резьбовые циркуляционные насосы малой мощности **серий WILO-Star-RS, RSD** с ручным трехступенчатым переключателем частоты вращения. Самый маленький насос из серии RS может быть использован в системе отопления помещения площадью до 200 м², самый большой — до 750 м². Насосы RS обеспечивают расход до $Q_{\max} = 5 \text{ м}^3/\text{ч}$ и напор до $H_{\max} = 7 \text{ м}$.

WILO-Star-RS



Любая из трех скоростей выбирается с помощью переключателя с учетом потребности в тепловой энергии. Насосы RS имеют следующие особенности: электроподключение возможно как с левой, так и с правой стороны клеммной коробки, благодаря ее специальному

исполнению; корпус двигателя можно монтировать в любых положениях относительно улитки насоса, основное требование: вал всегда должен располагаться горизонтально. Диапазон температуры теплоносителя — от -10 до +110°C. Для удобства монтажа на патрубках насоса имеются отливы под гаечный ключ. В насосах используются графитовые подшипники скольжения и вал из нержавеющей стали, что обеспечивает устойчивость к сухому ходу. Все насосы устойчивы к токам блокировки, не требуется дополнительная защита и техническое обслуживание. Новая конструкция рабочего колеса и электродвигателя существенно увеличивает КПД и снижает потребление электроэнергии. Уровень шума насосов не превышает 34 дБ (А) и определить на слух, работает насос или нет, практически невозможно. RSD — сдвоенные насосы с одной гидравлической частью с лепестковым клапаном и двумя электромоторами. Они предназначены для монтажа в системах с повышенными требованиями к надежности оборудования. Возможен режим работы со 100 % резервированием и режим пиковой нагрузки при наличии соответствующей автоматики.

Насосы для больших коттеджей и ИТП зданий

Для больших коттеджей и индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) зданий требуются насосы большей мощности. Однако, поскольку насосы, как правило, монтируются в подвалах домов или в помещениях, соседних с жилыми, целесообразно использовать также малошумные насосы с «мокрым ротором». Для объектов с площадью отопления до 1400 м² могут быть использованы резьбовые насосы **серии TOP-RL и TOP-S/SD** с диаметром патрубков до 30 мм. Для площадей отопления более 1400 м² потребуются фланцевые насосы **серии TOP-S** с диаметрами от 40 до 100 мм.

Насосы **серии TOP-RL** больше подходят для объектов с местным управлением и имеют меньшую цену, чем насосы **серии TOP-S**, у которых есть возможности для подключения к АСУ здания.

Насосы **TOP-RL** обеспечивают расход до $Q_{\max} = 10 \text{ м}^3/\text{ч}$ и напор до $H_{\max} = 7,5 \text{ м}$.

WILO-TOP-S



Насосы **серии TOP-S** — циркуляционные насосы, у которых дизайн, рабочее колесо и гидравлическая часть разработаны конструкторами с помощью компьютерного моделирования для улучшения их технических параметров и повышения надежности.

Насосы данной серии оснащаются трехступенчатым ручным переключателем частоты вращения и защитным теплоизоляционным кожухом.

Уровень шума таких насосов не превышает 45 дБ (А), т.е. работают они практически бесшумно.

Насосы **серии TOP** имеют встроенные термодатчики для защиты от перегрева, светодиодную индикацию режимов работы и неисправности, контроль и индикацию направления вращения для трехфазных насосов.

Насосы **TOP-S** обеспечивают расход до $Q_{\max} = 70 \text{ м}^3/\text{ч}$ и напор до $H_{\max} = 15 \text{ м}$.

Температурный диапазон перекачиваемой жидкости насосов **TOP-S** — от -10 до $+140^\circ\text{C}$.

Насосы **серии TOP-SD** — сдвоенные насосы с общим корпусом. Они могут использоваться для работы в режимах «основной-резервный» или «основной-пиковый».

Насосы с электронным регулированием мощности типа Star-E и TOP-E/ED

Эти насосы приходят на смену насосам с ручным переключением частоты вращения. В Европе существует предписание, согласно которому на всех новых объектах с мощностью отопительной

установки более 25 кВт должны применяться только электронные насосы.

Насосы **Star-E** обеспечивают расход до $Q_{\max} = 3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ и напор до $H_{\max} = 5 \text{ м}$ и применяются в системах отопления коттеджей.

Насосы **TOP-E** обеспечивают расход до $Q_{\max} = 60 \text{ м}^3/\text{ч}$ и напор до $H_{\max} = 10 \text{ м}$ и применяются в системах отопления больших коттеджей и индивидуальных тепловых пунктах зданий.

Изменение частоты вращения при изменении нагрузки на систему отопления позволяет поддерживать напор либо на постоянном уровне (H (м) — режим работы $\Delta P = \text{const}$), либо на пропорциональной линии ($1/2 H$ — H (м) — режим работы $\Delta P = \text{var}$). Системе отопления с таким насосом уже не требуются регуляторы перепада давления и автоматика управления насосом.

Электронный насос WILO-TOP-ED



Насосы не требуют дополнительной защиты и имеют систему разблокировки вала.

Режим работы «день/ночь» автоматически переключает насос на минимальные обороты для обеспечения циркуляции при низкой нагрузке, например, обеспечения минимального дежурного отопления в часы отсутствия людей в помещении. Насос имеет более широкое рабочее поле и возможность самостоятельно изменять мощность в зависимости от потребностей системы отопления, расходуя минимальное количество энергии и снижая гидравлический шум в трубопроводе.

Использование насосов WILO с электронным регулированием позволяет экономить до 50 % электроэнергии по сравнению со стандартными насосами, что значительно уменьшает последующие эксплуатационные расходы.

Насосы **серии TOP-ED** — сдвоенные насосы с общим корпусом. Они могут использоваться для работы в режимах «основной-резервный» или «основной-пиковый».

Насос с «мокрым ротором» WILO-Stratos с синхронным электронно-коммутируемым мотором

Насос **WILO-Stratos** был создан в 2001 г. как высокоэффективный насос с «мокрым ротором» для систем отопления. Использование технологии электронной коммутации мотора позволило получить бесшумный насос с мокрым ротором при большом КПД для данного типа насосов — до 80 %.

Насос **WILO-Stratos** может применяться и при отрицательной температуре теплоносителя до -10°C . Он серийно оснащен тепловой изоляцией корпуса, что позволяет снизить потери тепла/холода в окружающую среду. Специальные встроенные самоочищающиеся фильтры защищают мотор от попадания грязи в контур охлаждения, а применение трехмерного 3D-рабочего колеса и специального материала разделительного стакана позволили достичь высокого КПД. Кроме этого насос **WILO-Stratos** сохранил все принципы электронного регулирования, имеющиеся у насосов **TOP-E**. Все это позволяет достичь экономии потребления электроэнергии до 80 % по сравнению со стандартными насосами.

WILO-Stratos



Насосы **WILO-Stratos** обеспечивают расход до $Q_{\max} = 25 \text{ м}^3/\text{ч}$ и напор до $H_{\max} = 12 \text{ м}$.

Насосы **серии Stratos-D** — сдвоенные насосы с общим корпусом. Они могут использоваться для работы в режимах «основной-резервный» или «основной-пиковый».

Насосы с «мокрым ротором» для систем горячего водоснабжения

Для циркуляционных контуров горячего водоснабжения нельзя использовать насосы с «мокрым ротором», предназначенные для систем отопления. Такие контуры постоянно подпитываются свежей водой, содержащей соли жесткости. При нагреве такой воды до температуры 60°C соли жесткости начинают выпадать из воды и оседать на внутренних поверхностях системы. Особенно

интенсивно этот процесс может протекать внутри насоса из-за местного нагрева воды, поскольку вода охлаждает мотор насоса. Это может привести к нарушению системы охлаждения и выходу насоса из строя. Для решения этой проблемы фирма WILo создала специальные насосы. Насос для коттеджей **серии Star-Z** устроен таким образом, что нагрев воды внутри насоса составляет 1°C при температуре теплоносителя 60°C. В насосах для больших коттеджей и ИТП **серии TOP-Z** в воду внутреннего охлаждающего поступает свежая вода с солями жесткости. Насосы **серии TOP-Z** обеспечивают расход до $Q_{\max} = 65 \text{ м}^3/\text{ч}$ и напор до $H_{\max} = 9 \text{ м}$.

WILo-IL



Насосы для систем коллективного теплоснабжения

Источники систем коллективного теплоснабжения, такие как крупные ИТП или ЦТП, как правило, находятся за пределами жилых зданий, либо находятся в отдельных помещениях с шумоизоляцией. В таких случаях используются насосы с «сухим ротором», т.е. с воздушным охлаждением мотора. Самым маленьким из таких насосов является насос **WILo-IP1**. Этот насос «легкого» исполнения имеет ограничения по максимальному давлению теплоносителя до 10 бар и по его температуре до 120°C. Но в тех случаях, когда данных параметров достаточно, насос **IP1** имеет преимущество в цене.

Стандартным насосом из этой серии является насос **WILo-IL**. Этот насос с патрубками в линию рассчитан на давление 16 бар и температуру теплоносителя 140°C. Он имеет специальное катафорезное покрытие, которое предохраняет гидравлическую часть насоса от коррозии и увеличивает КПД насоса.

Насосы **WILo-IL** обеспечивают расход до $Q_{\max} = 950 \text{ м}^3/\text{ч}$ и напор до $H_{\max} = 70 \text{ м}$.

Блочный вариант исполнения этого насоса — это насос **серии WILo-BL**.

Насосы **WILo-BL** обеспечивают расход до $Q_{\max} = 350 \text{ м}^3/\text{ч}$ и напор до $H_{\max} = 70 \text{ м}$.

Насосы **серии DL** — двоянные насосы с общим корпусом. Они могут использоваться для работы в режимах «основной-резервный» или «основной-пиковый».

Если в системе отопления параметры давления и температуры очень высокие, то в данном случае необходимо использовать специальные насосы. Насос **WILo-IPh** работает при температуре теплоносителя до +160°C и рабочем давлении до 23 бар. Насосы **серии GET** работают при температуре перегретой воды до 210°C и давлении до 23 бар, а при перекачивании масляного теплоносителя — при температуре до 350°C и давлении до 9 бар.

При использовании насосов для систем коллективного теплоснабжения особенно остро встает вопрос экономии электроэнергии ввиду большой мощности этих насосов. Для решения этой проблемы фирма WILo предлагает насосы с встроенным электронным управлением и регулированием частоты вращения **серии IL-E**. Электронный блок управления насоса **IL-E** позволяет автоматически поддерживать напор насоса на заданном значении, осуществлять пропорциональное регулирование, либо регулирование по внешнему сигналу.

Через инфракрасный порт блока возможно дистанционное управление насосом и считывание всех основных параметров его работы. Кроме того, вся основная информация отображается на жидкокристаллическом дисплее самого насоса. Технология управления одной кнопкой позволяет путем нажатия на нее и вращения легко перемещаться по меню насоса. Корпус насоса и фонарь имеют катафорезное покрытие, благодаря чему увеличивается срок службы и КПД насоса.

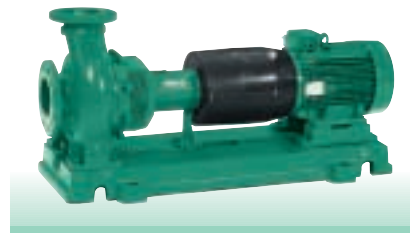
Насосы **серии DL-E** — двоянные насосы с общим корпусом. Они могут использоваться для работы в режимах «основной-резервный» или «основной-пиковый».

Для систем с большой производительностью используются насосы **серии WILo NP** — консольные насосы. Насосы **серии NP** обеспечивают расход до $Q_{\max} = 3500 \text{ м}^3/\text{ч}$ и напор до $H_{\max} = 140 \text{ м}$.

WILo-DL-E



WILo-NP



Эти насосы могут по желанию заказчика поставляться как со скользящим торцевым уплотнением, так и с сальниковой набивкой, как с разборной муфтой, так и с продольноъемной. □

Все циркуляционные насосы WILo имеют сертификаты соответствия ГОСТ Р. Возможности применения насосов WILo для систем отопления не исчерпываются примерами, приведенными в этой статье. Кроме того, наша производственная программа регулярно пополняется новыми продуктами. Более подробную информацию по этой тематике можно получить из каталогов «Насосы с мокрым ротором», «Насосы с сухим ротором», на сайте www.wilo.ru, а также на семинарах в центральном офисе и в региональных бюро ООО «ВИЛО РУС».

ООО «ВИЛО РУС»

Дочернее предприятие компании WILo AG



Россия, 123592, г. Москва, ул. Кулакова, д. 20
Тел.: (095) 781-06-90, факс: (095) 781-06-91
E-mail: wilo@orc.ru www.wilo.ru

Региональные технические бюро и представительские фирмы

Астрахань	(8512) 36 47 90
Владивосток	(4232) 30 01 05
Волгоград	(8442) 97 21 28
Воронеж	(0732) 39 03 33
Екатеринбург	(3432) 62 68 45
Иркутск	(3952) 38 87 45
Казань	(8432) 45 02 22
Красноярск	(3912) 56 04 05
Ниж. Новгород	(8312) 77 76 06
Новосибирск	(3832) 10 62 92
Пермь	(3422) 40 28 39
Ростов-на-Дону	(8632) 67 30 95
Самара	(8462) 77 84 19
Санкт-Петербург	(812) 324 77 21
Саратов	(8452) 34 13 10
Смоленск	(0812) 38 73 91
Тула	(0872) 31 54 51
Тюмень	(3452) 49 49 28
Уфа	(3472) 37 00 59
Хабаровск	8 902 544 24 14
Челябинск	(3512) 65 51 19



ТЕРМОРОС ПРЕДСТАВЛЯЕТ > АРМАТУРА FAR



FAR

FAR - АРМАТУРА ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ (АТР)

- ★ показаны возможные варианты узлов для систем отопления и водоснабжения с использованием арматуры FAR
- ★ предназначен для практической помощи специалистам в области проектирования, монтажа, реконструкции и ремонта внутренних санитарно-технических систем
- ★ приводятся рекомендации по применению и настройке инженерных узлов, а также некоторые технические параметры

ВНИМАНИЕ!
с 30 июня
по 30 июля
каждый желающий
может получить
БЕСПЛАТНО
уникальное издание!



3 ГОДА ГАРАНТИИ

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ



78-555-00
www.termoros.com

Все дело в трубе!

Всем, кто имеет в доме печь или камин, необходимо помнить: главное в отопительном устройстве вовсе не основной массив с топками, подтопками и отдушинами, а воздушный канал, по которому дым выводится наружу, т.е. попросту — печная труба. Традиционные дымоходы, сделанные вручную, способны уменьшить КПД даже отличного котла с 95 до 60%. Существует мнение, что стальные дымоходы дороги. Однако, подсчитав все сопутствующие расходы, возникающие при строительстве, эксплуатации, уходе за традиционным дымоходом, прибавив срок гарантии, вы убедитесь в точности поговорки: «Мы не настолько богаты, чтобы покупать дешевые вещи».



Максимально упростить, сделать более долговечной систему удаления дыма вам помогут специалисты «РТБ Теплосервис» и **модульный дымоход «ТЕРМОСТОИК»**. Это подобие «конструктора», состоящего из двухслойных металлических труб с теплоизоляционной прокладкой между слоями и соединительных элементов. Даже внутри уже установленного кирпичного дымохода можно скрыто проложить новый — модульный. Современные котлы в загородных домах работают на переходных режимах, что вызывает сильное образование конденсата. Это приводит к быстрому разрушению кирпичного дымохода, образованию микротрещин и проникновению влаги в жилые помещения. Избежать этого можно при вставке в существующий канал жесткого вкладыша из нержавеющей кислотостойкой стали.



Дымоходы легко монтируются из сегментов длиной в один метр, которые соединяются при помощи замковых хомутов. Большой набор элементов позволяет проектировать системы любой степени сложности. Соединение модулей осуществляют раструбным методом. При этом точность заводской подгонки элементов исключает капиллярное промокание в месте контакта.

Уход. Прочистку следует делать не чаще одного раза в год. Особое внимание при этом нужно уделить месту соединения дымохода с котлом или печью. После длительного перерыва, прежде чем развести огонь в топке, надо открыть заглушку тройника и посмотреть сквозь трубу «на звезды», чтобы убедиться, что дымоход не забит сажой, паутиной, птичьими гнездами.

Достоинства дымоходов «ТЕРМОСТОИК»:

1. Маленькое количество конденсата, совершенная цилиндрическая форма, кислотостойкая сталь.
2. Абсолютная надежность, экологичность, безопасность в эксплуатации и долговечность.
3. Возможность новой «вкладки» в уже существующий кирпичный дымоход.
4. Легкость в обслуживании. Идеальная тяга, минимум сажи. Чистка — один раз в год.
5. Установка в течение одного дня. Сборка любых сложных конфигураций.
6. Срок гарантии — 20 лет.
7. Выгодное соотношение цены и качества: импортные материалы и технологии, российское производство при полном соблюдении евростандарта. □



Техническое описание. Дымоходы «ТЕРМОСТОИК» изготавливаются из нержавеющей кислотостойкой (при температурах до 1000°C) стали производства KRUPP, Германия. В производстве труб и деталей используется только автоматизированное оборудование плазменной сварки, гибки, резки металла. Линейка стандартных размеров — от 100 до 600 мм в диаметре. Возможно изготовление нестандартных дымоходов под заказ. При толщине изоляции 50 мм и температуре входящих газов 360°C при 6-часовой работе внешний контур разогревается максимум до 50°C. При температуре 1000°C температура внешнего контура не превышает 110°C.



Оснащение и монтаж. Нержавеющие металлические трубы предварительно утеплены и полностью готовы к монтажу.

Компания
«РТБ Теплосервис»



г. Москва, ул. Буракова, д. 6
Тел/факс: (095) 105-77-85, 543-94-90
E-mail: info@rtb-t.ru

Buderus

HEIZTECHNIK

ВЫСШИЙ СТАНДАРТ В ОТОПЛЕНИИ



ТЕПЛО – ЭТО НАША СТИХИЯ

Представительство в России

ООО «Будерус Отопительная Техника»

115201 Москва, ул. Котляковская, д.3 • тел. +7 095 510 33 10 • факс +7 095 510 33 11

КРИТЕРИИ ВЫБОРА ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ЗАВЕС: СКОРОСТЬ ИСТЕЧЕНИЯ И ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ

В.И. ПЕТРУСЕВ, А.М. ЕВГЕНЬЕВ, к.т.н., ООО ПКП «Теплоэнергомаш», Москва,
В.А. ТЕНЕНЕВ, д.ф.-м.н., профессор, Б.Я. БЕНДЕРСКИЙ, д.т.н., профессор, Ижевский государственный технический университет

Эффективность применения горизонтальных тепловых завес зависит от многих факторов: высоты дверей или ворот, расхода воздуха через завесу, скорости воздуха на выходе из нее, тепловой мощности, угла наклона вдуваемой струи, температуры и скорости набегающего с улицы ветра. Кроме этого при выборе завесы необходимо учитывать теплофизические характеристики здания и приточно-вытяжной вентиляции.

С математической точки зрения влияние газодинамических параметров завесы (скорости, температуры, угла наклона струи) на температуру помещения при разных погодных условиях — задача достаточно сложная. Необходимо рассматривать взаимодействие пространственной дозвуковой турбулентной струи вязкого газа с плоской преградой при действии поперечного сносящего потока.

В литературе практически отсутствует информация о постановке и решении такой задачи применительно к тепловым струйным завесам. Известные работы носят эмпирический или полуэмпирический инженерный подход [1].

Для расчетной области, показанной на рис. 1а, система уравнений, описывающая стационарное течение вязкого теплопроводного газа, имеет вид:

$$\begin{aligned} \nabla(\rho \times \mathbf{V}) &= 0, \\ \nabla(\rho \times \mathbf{V} \times \mathbf{V}) + \nabla(\mathbf{P}) &= \mathbf{b} \times \Delta \mathbf{t} \times \mathbf{g}, \quad (1) \\ \rho \times \nabla(\mathbf{E} \times \mathbf{V}) + \mathbf{P} \times \nabla(\mathbf{V}) + \nabla(\mathbf{q}) &= 0, \end{aligned}$$

где: ρ — плотность газа, \mathbf{V} — вектор скорости, \mathbf{E} — удельная внутренняя энергия, ∇ — дифференциальный оператор набла, \mathbf{P} — тензор давления, связанный с давлением p и тензором вязких напряжений \mathbf{S} соотношением:

$$\mathbf{P} = p \times \mathbf{I} + \mathbf{S}.$$

Тензор вязких напряжений определен:

$$\mathbf{S} = -\mu \times (\nabla(\mathbf{V}) + [\nabla(\mathbf{V})]^t) + \frac{2}{3} \times \mu \times \nabla(\mathbf{V}) \times \mathbf{I},$$

где: \mathbf{I} — единичный тензор, μ — коэффициент динамической вязкости.

Компоненты тензора \mathbf{S} приведены во многих литературных источниках, например в [2]. Тепловой поток \mathbf{q} определяется законом Фурье: $\mathbf{q} = -\lambda \times \nabla(\mathbf{t})$, где λ — коэффициент теплопроводности, \mathbf{t} — температура. К системе уравнений (1) необходимо добавить уравнение остояния газа в виде:

$$\rho - \rho_0 = -\rho_0 \times \mathbf{b} \times \Delta \mathbf{t},$$

где ρ_0 — среднее значение плотности при постоянной температуре t_0 ; \mathbf{b} — коэффициент теплового расширения.

При расчете течений с невысокими скоростями (до значений Маха $M < 0,3$) целесообразно считать течение несжимаемым. Совместно с уравнениями (1) необходимо решить уравнение для турбулентной вязкости.

Рис. 1а. Расчетная область течения воздуха

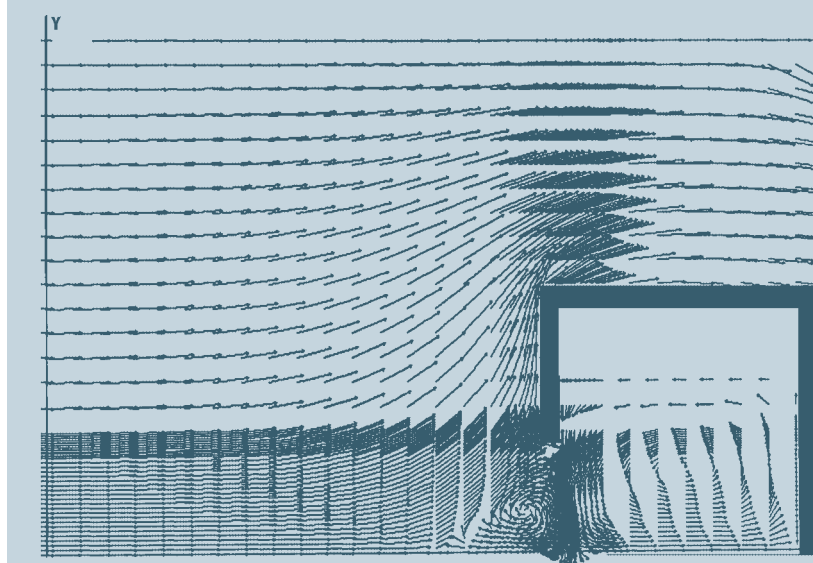
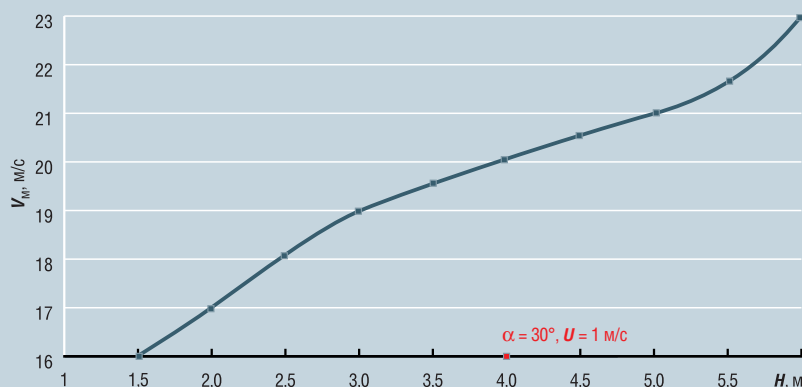


Рис. 16. Зависимость минимальной скорости воздуха из завесы от высоты воротного проема ($U = 1$ м/с и $\alpha = 0^\circ$)



Применим модель турбулентной вязкости А.Н. Секундова [3], которая имеет вид:

$$\rho \times \nabla(v_t \times V) = \nabla[\mu \times \nabla(v_t)] + \Gamma_t \quad (2)$$

где v_t — турбулентная вязкость, $\mu = \rho \times (v_t + v_0)$, Γ_t — член, описывающий генерацию и диссипацию турбулентной вязкости [3]; v_0 — молекулярная вязкость.

Допустим, что теплообмен между воздухом и стенами здания и приточно-вытяжная вентиляция отсутствуют.

Для численного решения уравнений движения несжимаемой среды применим алгоритм SIMPLE [4], реализованный в [5] для областей сложной формы.

Ниже приведены результаты расчета по предложенной методике для интервалов высоты дверных проемов $H = 1,5-6$ м, температуры наружного воздуха $t_n = 0^\circ\text{C}$, температуры воздуха, истекающего из завесы, $t_3 = 30^\circ\text{C}$, ширины выходной щели завесы $b = 5$ см при варьировании скоростью ветра $U = 0-10$ м/с и скоростью воздуха, истекающего из завесы, $V_0 = 0,5-7$ м/с.

На рис. 16 показана зависимость минимальной скорости воздуха с улицы (которая обеспечивает полную преграду для проникновения холода с улицы при скорости ветра $U = 1$ м/с) от высоты воротного проема. Даже небольшое уменьшение данной скорости приведет к потоку воздуха с улицы в помещение. Из графика видно, что при угле вдува $\alpha = 30^\circ$ в сторону улицы скорость V_m уменьшается примерно на 4 м/с при $H = 4$ м. Обратим внимание на то, что скорость V_m достаточно велика, у большинства выпускаемых завес она меньше [1].

На практике это приводит к тому, что всегда воздух с улицы частично проникает в помещение. Изготовление завес, обладающих требуемой скоростью, зачастую нецелесообразно из-за высоких шумов (при больших расходах через вентилятор) и ограничено требованиями санитарных норм к помещениям (по шуму и скорости движения воздуха). Таким образом, необходимо компенсировать частичный приток холодного воздушного потока с улицы за счет подогрева воздуха, вдуваемого через завесу.

Рассмотрим результаты расчета для высоты проема $H = 3$ м и скорости ветра $U = 5$ м/с. На рис. 2а представлены графики зависимости относительной максимальной скорости в струе по высоте проема. Результаты расчета хорошо согласуются с аналитическим решением изменения скорости по длине сво-

Рис. 2а. Зависимость относительной максимальной скорости в струе по высоте проема

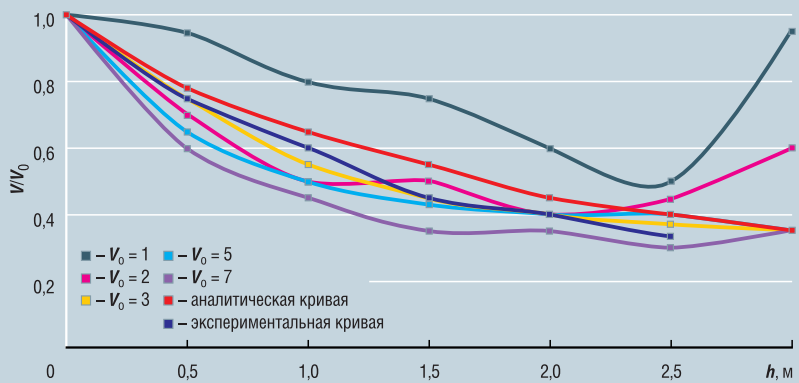


Рис. 2б. Зависимость температуры воздуха на оси струи по высоте проема ($U = 5$ м/с)

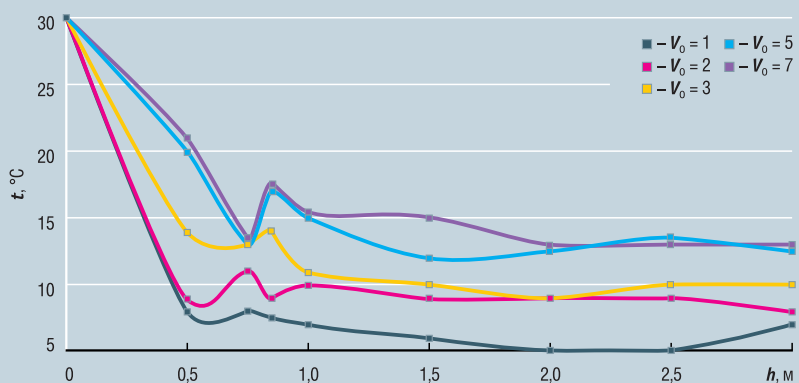
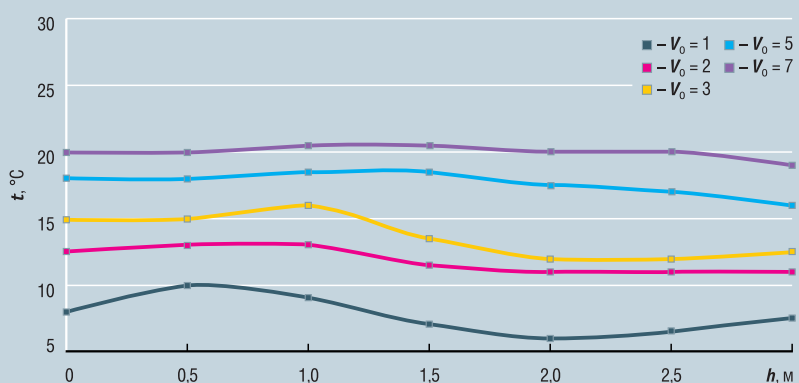


Рис. 2в. Зависимость температуры воздуха в помещении по высоте проема ($U = 5$ м/с)



бодной струи и экспериментальными данными. Эксперимент проведен с установленными горизонтально над воротами высотой 3 м завесами марки «Самум» ЗТ06-А-1200-380 производства ООО ПКП «Теплоэнергомаш». Средняя по площади ворот скорость ветра при выключенных завесах — 4,6 м/с, скорость воздуха на выходе из завес $V_0 = 7,1$ м/с, перепад температур на входе-выходе из завесы $\Delta t = 15^\circ\text{C}$. Замеры скоростей произведены с помощью комбинированного анемометра testo 435 с зондом-крыльчаткой

(диапазон измерения 0,25–20 м/с, погрешность $\pm 0,1$ м/с + 1,5 % от измеряемого значения). Различие в расчете и аналитическом решении (эксперименте) проявляется при скорости исходящего из завесы воздуха $V_0 = 1$ м/с.

Различия при $V_0 = 1$ и 2 м/с также наблюдаются при $h > 2,5$ м, где начинает сказываться влияние пола (здесь h — расстояние от завесы). Подтверждением проникновения холодного воздуха служит рис. 2б, где показано изменение температуры воздуха на оси струи по высоте проема. На расстоянии

Рис. 3а. Картина течения вблизи проема
($h = 3$ м, $U = 5$ м/с, $V_0 = 1$ м/с)

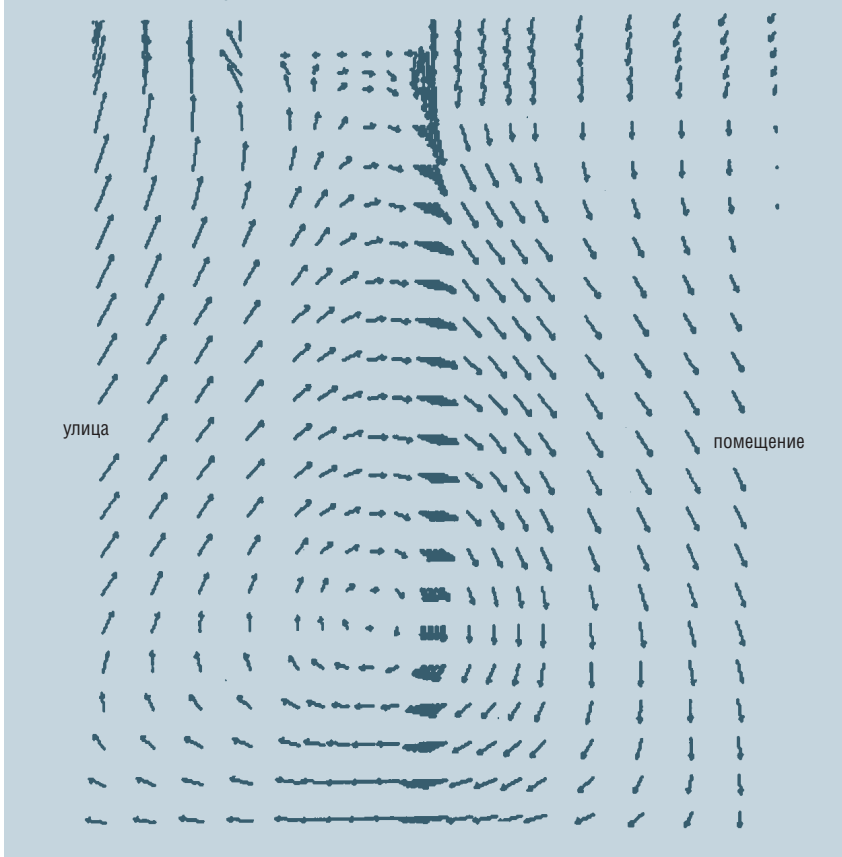
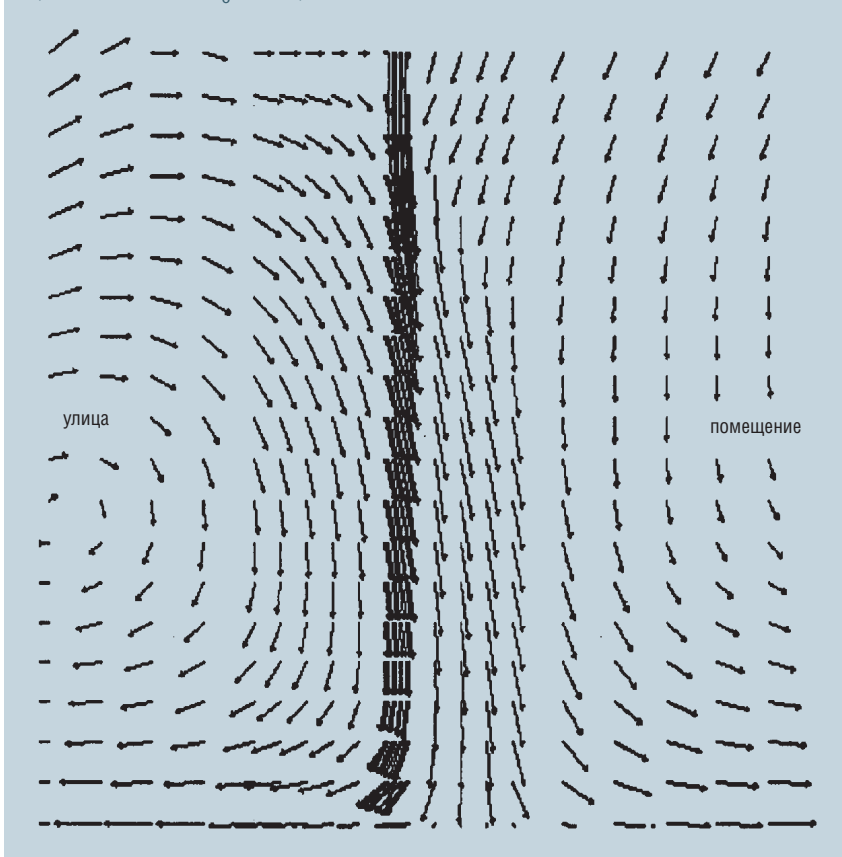


Рис. 3б. Картина течения вблизи проема
($h = 3$ м, $U = 5$ м/с, $V_0 = 7$ м/с)



0,5–0,7 м/с от завесы в струю эжектируется значительное количество холодного воздуха, температура падает до 8–13°C. Далее по высоте проема температура на оси струи при каждой скорости меняется незначительно. При увеличении скорости в струю попадает меньшее количество воздуха с улицы, и температура в струе увеличивается с 5 до 17°C.

Рассмотрим рис. 2в, где показана зависимость температуры воздуха по высоте помещения.

С увеличением скорости V_0 увеличивается температура воздуха в помещении. При каждом значении скорости V_0 температура по высоте помещения изменяется незначительно. При увеличении скорости V_0 от 1 до 7 м/с средняя температура по высоте помещения увеличивается с 7 до 20°C. Таким образом, при меньших скоростях воздуха, поступающего из завесы, в помещение проникает значительное количество холодного воздуха, что приводит к понижению температуры в помещении. При $V_0 = 5–7$ м/с газодинамическая эффективность завесы обеспечивает постоянную температуру воздуха в помещении около 18–20°C.

Картина течения вблизи проема показана на рис. 3а, 3б для скоростей $V_0 = 1$ м/с и $V_0 = 7$ м/с соответственно. Видно, что при скорости $V_0 = 7$ м/с проток воздуха с улицы незначительный, при этом температура в помещении не поднимается выше 20°C из-за понижения температуры воздуха в струе за счет эжекции.

Можно сделать вывод, что при скорости воздуха из завесы меньше 7 м/с для поддержания комфортной температуры помещения недостаточно использовать завесу без подогрева. Необходимая тепловая мощность завесы N , Вт, рассчитывается по формуле:

$$N = G \times \Delta t / 3,1,$$

где Δt — разность температур на входе и выходе из завесы; G — производительность вентилятора, м³/ч.

На рис. 4 показано влияние скорости ветра на температуру в помещении высотой 3 м при скорости воздуха из завесы $V_0 = 3$ м/с. При нулевой скорости ветра средняя по высоте температура в помещении достигает 24°C, при скорости ветра $U = 10$ м/с температура понижается до 9°C.

По результатам численного исследования получены зависимости (рис. 5) скорости завесы от высоты дверного (воротного) проема при заданной

температуре воздуха, истекающего из завесы (мощности нагрева). По этим зависимостям определяется требуемая скорость воздуха, истекающего из завесы для заданной мощности нагрева, высоты проема и требуемой температуры в помещении.

Резюмируя изложенное выше, можно отметить следующее:

1. Полный газодинамический (заградительный) эффект горизонтально установленной завесы достигается при достаточно высоких скоростях воздуха, истекающего из завесы. При рассмотренных выше условиях ($U = 1$ м/с) и высоте дверного проема $H = 2$ м скорость V_0 должна быть не менее 17 м/с, при $H = 6$ м — не менее 23 м/с.
2. В случае направления струи воздуха из завесы под углом в сторону улицы, скорость, необходимая для полного заградительного эффекта уменьшается. При высоте проема $H = 4$ м и угле наклона струи 30° указанная скорость уменьшится на 4 м/с по сравнению с вертикально направленной струей.

3. Большинство выпускаемых завес не обладает скоростью струи, достаточной для полного газодинамического заградительного эффекта из-за ограничений в помещениях по скорости воздуха и шуму. Поэтому при установке завес горизонтально практически всегда воздух с улицы частично проникает и охлаждает помещения. Для компенсации этого эффекта к завесе необходим подвод тепловой мощности.
4. На практике при выборе завесы недостаточно критерия газодинамической заградительной эффективности. Выбор параметров завесы (скорости, мощности) должен основываться на требуемой температуре воздуха в помещении при заданных высоте дверного (воротного) проема, температуре и скорости ветра.
5. Предложенная методика позволяет по полученным номограммам определять параметры завесы: скорость истечения (производительность) и мощность (температуру нагрева воздуха) в зависимости от геометрических размеров проема, темпе-

ратуры и скорости наружного воздуха для обеспечения заданной температуры в помещении. □

Литература

1. Воздушно-тепловые завесы. Энергетические характеристики. Критерий подбора воздушно-тепловых завес. «Сантехника, отопление, кондиционирование», ЕСЖ. №8, 2003, с. 42–43.
2. Оран Э., Борис Дж. Численное моделирование реагирующих потоков. М., Мир. 1990, 661 с.
3. А.Н. Секундов. Применение дифференциального уравнения для турбулентной вязкости и анализ плоских не автомодельных течений. Изв. АН СССР МЖГ. №5, 1971. с. 114–127.
4. С. Патанкар. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости. — М.: Энергоиздат, 1984, 150 с.
5. М.М. Горохов, И.Г. Русяк, В.А. Тенев. Численное исследование обтекания осесимметричных тел при наличии вдува с поверхности. Изв. АН СССР. МЖГ, №4, 1996, с. 162–166.

Рис. 4. Зависимость температуры по высоте помещения при различной скорости ветра ($V_0 = 3$ м/с)

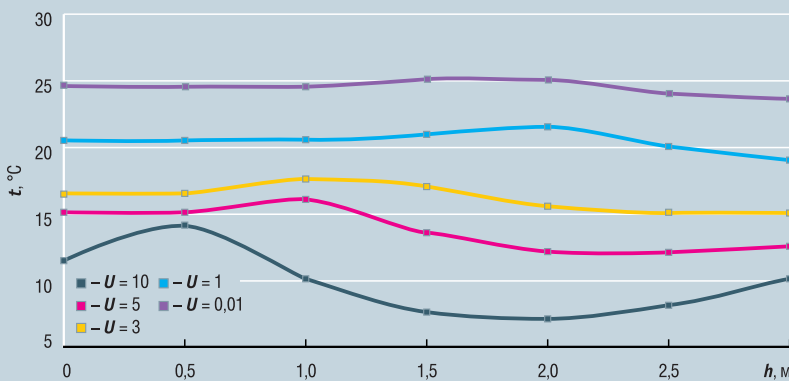
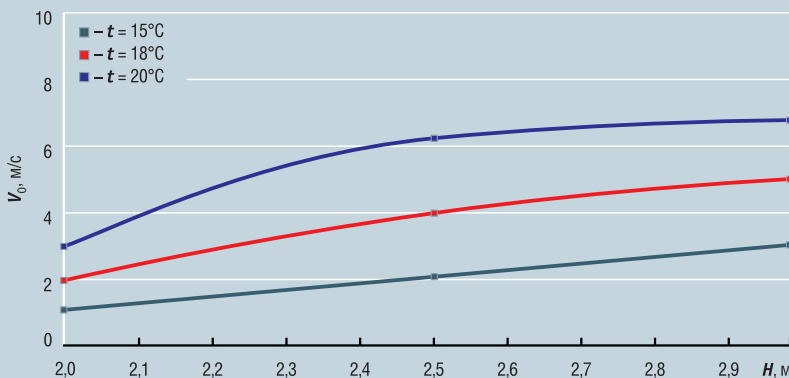


Рис. 5. Зависимость скорости V_0 , обеспечивающей заданную температуру в помещении, от высоты дверного (воротного) проема ($t_3 = 30^\circ$, $U = 5$ м/с)



СПРАВКА

ООО ПКП «Теплоэнергомаш» создано в 1991 г. Является разработчиком и изготовителем тепловых завес марки «Самум», поставляемых на рынок в течение 5 лет, а также обогревателей пассажирских салонов и кабин машиниста электроподвижного состава монорельсовой транспортной системы и транспортной системы нового поколения, созданных по заказу правительства г. Москвы. В 2003 г. по результатам конкурса, проводимого Международной академией реальной экономики, предприятию присвоено звание «Лидер региональной экономики» в номинации «Уникальные наукоемкие технологии в области специального энергетического машиностроения и тепловой техники».

ООО ПКП «Теплоэнергомаш»

127273, г. Москва, Березовая аллея, д. 10.
Тел./факс: 907-36-29
E-mail: teplo@comail.ru
<http://www.samum.ru>

ROVER — НОВОЕ КАЧЕСТВО ВЕНТИЛЯЦИИ

Прошедшая в Москве апрельская выставка Heat&Vent-2004 открыла широкому кругу российских специалистов новое имя на рынке вентиляционного оборудования — ROVER.

В России сегодня резко выросли темпы строительства элитного жилья, коттеджей, супер- и гипермаркетов, гостиниц, кафе и ресторанов. Однако спрос на качественную вентиляционную технику все еще превышает предложение. Не секрет, что стремясь сделать модели максимально доступными для потребителя, многие компании удешевляют производство в ущерб качеству. В первую очередь это касается отказа от применения высоко-технологичных комплектующих известных производителей, да и сборка, производимая в странах «третьего мира», отнюдь не улучшает качество. Техника, представленная россиянам компанией ROVER, свободна от тех претензий по качеству, которые часто предъявляют производителям заказчики.

Высокое качество ROVER достигается использованием самых передовых технологий. Сегодня в научно-исследовательских центрах компании работают сотни высококвалифицированных инженеров и конструкторов. Вложение значительных средств в исследования и разработки позволяет наращивать технологическую базу, создавать уникальные инновационные продукты, добиваясь соответствия оборудования современным требованиям. Мощная конструкторская база обеспечивает выпуск продукции, соответствующей особенностям различных стран мира: Европы, Азии, Америки, а теперь и России.

Заводы ROVER, на которых производится вентиляционное оборудование, расположены в Германии — стране, славящейся традиционно высоким качеством сборки. Все вентиляторы комплектуются немецкими двигателями, хорошо зарекомендовавшими себя на рынке вентиляционного оборудования. На производстве действует 100 % входной и выходной контроль качества продукции. В заводских лабораториях воссоздаются реальные условия эксплуатации, где каж-



дая единица техники проходит строгое тестирование по всем параметрам, с учетом специализации назначения.

В одной статье невозможно рассказать обо всех новинках ROVER, поэтому в этом материале мы остановимся только на таком оборудовании, как осевые вентиляторы.

Сегодня осевые вентиляторы широко применяются как в промышленности, так и в быту. В народе их еще называют «пропеллерами». Конструкция осевых вентиляторов проста: рабочее колесо находится на валу двигателя и вставлено в корпус. Специально рассчитанная аэродинамика лопаток позволяет перемещать большие объемы воздуха даже при малых габаритах, а высокий КПД дает возможность снизить затраты энергии.

ROVER производит вентиляторы полупромышленной серии AEQ/ADQ/AER/ADR и промышленной серии AXV/BXV. Вентиляторы ADQ/ADR комплектуются двигателями с внешним ротором. Они имеют широкий типоразмерный ряд — от 200 до 1000 мм. Максимальная производительность по воздуху — 35 000 м³/ч. Возможность плавного регулирования расхода воздуха производится с помощью трансформаторных устройств.

ROVER выпускает два варианта крепления таких вентиляторов. Для настенного крепления в комплект входит пластина и они имеют маркировку AEQ или ADQ, в зависимости от напряжения (220 В — AEQ, 380 В — ADQ). Если же вентилятор работает на систему воздухо-

водов, то он поставляется с фланцами. В этом случае вентиляторы имеют маркировку AER или ADR (220 В — AEQ, 380 В — ADQ).

Промышленная серия вентиляторов Rover комплектуется асинхронными двигателями немецкого производства. Типоразмерный ряд этих вентиляторов от 315 до 1250 мм, а расход воздуха до 150 000 м³/ч. Такие вентиляторы могут использоваться на крупных промышлен-

ных предприятиях. Вентиляторы ROVER могут работать при температуре до 400°C.

Стоит отметить, что вентиляторы ROVER самые тихие среди своих аналогов. К примеру, уровень звуковой мощности вентилятора AEQ-250-4, производительностью до 850 м³/ч, составляет всего 58 дБА.

Важное значение имеют габариты оборудования. Глубина даже самого большого типоразмера не превышает 330 мм.

Все вентиляторы ROVER отличаются не только высоким качеством, но и стильным современным дизайном, который легко вписывается практически в любой интерьер. Корпус изготовлен из черного стального листа, который подвергается горячей оцинковке; лопатки — из алюминия или высокопрочной пластмассы. Количество лопаток варьируется от 3 до 14. Подбор вентиляторов упрощается возможностью установить лопатки под разными углами к оси. Таким образом, можно подобрать вентилятор с более высоким КПД и снизить мощность двигателя, что дает возможность оптимизировать стоимость оборудования.

Официальный представитель ROVER в России — компания «Евроклимат». Постоянное наличие всего модельного ряда ROVER на складах в Москве, традиционное немецкое качество, современный дизайн, широкий спектр оборудования позволяют решать проектные задачи любой сложности. □

ROVER

HIGH QUALITY CLIMATE

ВЕНТИЛЯЦИЯ



Центробежные
вентиляторы



Вентиляторы
с прямым
приводом



Вентиляторы
в изолированном
корпусе



Осевые
вентиляторы



Моноблочные
приточные
установки



Канальные
вентиляторы



Крышные
вентиляторы



Осевые
вентиляторы



Вентиляторы
с клиноременной
передачей



Новый модельный ряд сплит-систем канального типа ELECTRA

В настоящее время устройство систем кондиционирования воздуха в небольших и средних по площади помещениях (квартирах, коттеджах, офисах, столовых, конференц-залах) осуществляют, в основном, с применением сплит-систем. Наибольшее распространение получили кондиционеры с настенными, напольно-потолочными и кассетными внутренними воздухообрабатывающими блоками, которые размещаются непосредственно в каждом помещении. Вместе с тем, применение сплит-систем канального типа, которые еще недавно позиционировались как полупромышленные, позволит не только избежать «удачно вписывающихся в интерьер» внутренних блоков, но и обеспечить качественно другой микроклимат за счет притока свежего и подготовленного (т.е. отфильтрованного и охлажденного или подогретого) воздуха и более широких возможностей для его раздачи.

Как любая сплит-система, кондиционер канального типа состоит из двух блоков — наружного и внутреннего, которые соединяются между собой изолированным фреоновым трубопроводом. Наружный (компрессорно-конденсаторный) блок размещен за пределами охлаждаемого помещения. Свежий воздух с улицы через термоизолированный воздуховод подается в смесительную камеру внутреннего блока, где он смешивается с воздухом, забираемым из помещения. Воздушная смесь фильтруется и обрабатывается во внутреннем блоке в зависимости от заданного режима (охлаждение или нагрев). Соотношение приточного и рециркулируемого воздуха обычно регулируется в зависимости от времени года, зимой процент приточного воздуха уменьшается — чтобы калорифер обеспечивал необходимый прогрев уличного воздуха. Обработанный таким образом воздух поступает в помещения по системе воздуховодов через приточные диффузоры, которые наряду с вытяжными решетками позволяют обеспечить более рациональное и эффективное распределение воздуха в объеме помещения.

Система кондиционирования на базе сплит-систем канального типа обладает рядом преимуществ:

- обеспечивает подачу свежего воздуха и его равномерное распределение по помещениям;
- является многозональной, т.е. с помощью одного блока может поддерживать микроклимат в нескольких помещениях одновременно;
- не требует большого количества фреоновых и дренажных трубопроводов, и, следовательно, позволяет избежать проблем, связанных с их прокладкой;



- не заметна для потребителя, т.к. наружный блок вынесен за пределы помещения, а внутренний либо скрыт за строительными конструкциями (фальш-потолком, декоративной панелью или колонной), либо установлен в венткамере или техническом помещении, оставляя на виду только воздухозаборные и распределительные решетки;

- максимальная длина трубопровода между наружным и внутренним блоком составляет от 25 до 50 м, перепад по высоте между наружным и внутренним блоками — от 30 до 50 м, т.е. в несколько раз больше, чем у сплит-систем настенного типа;

- система доступна опциям, которые расширяют диапазон возможностей по обработке воздуха, а именно — допускает встраивание электро- и водяных калориферов, дополнительных фильтров, пароувлажнителей, что позволяет без дополнительных приборов (воздухоочистителей, увлажнителей и обогревателей) поддерживать комфортные и гигиенические параметры микроклимата.

Все эти и ряд других достоинств подобных систем сочетается в себе оборудование компании Electra, которая представляет на российском рынке самую широкую гамму кондиционеров канального типа.

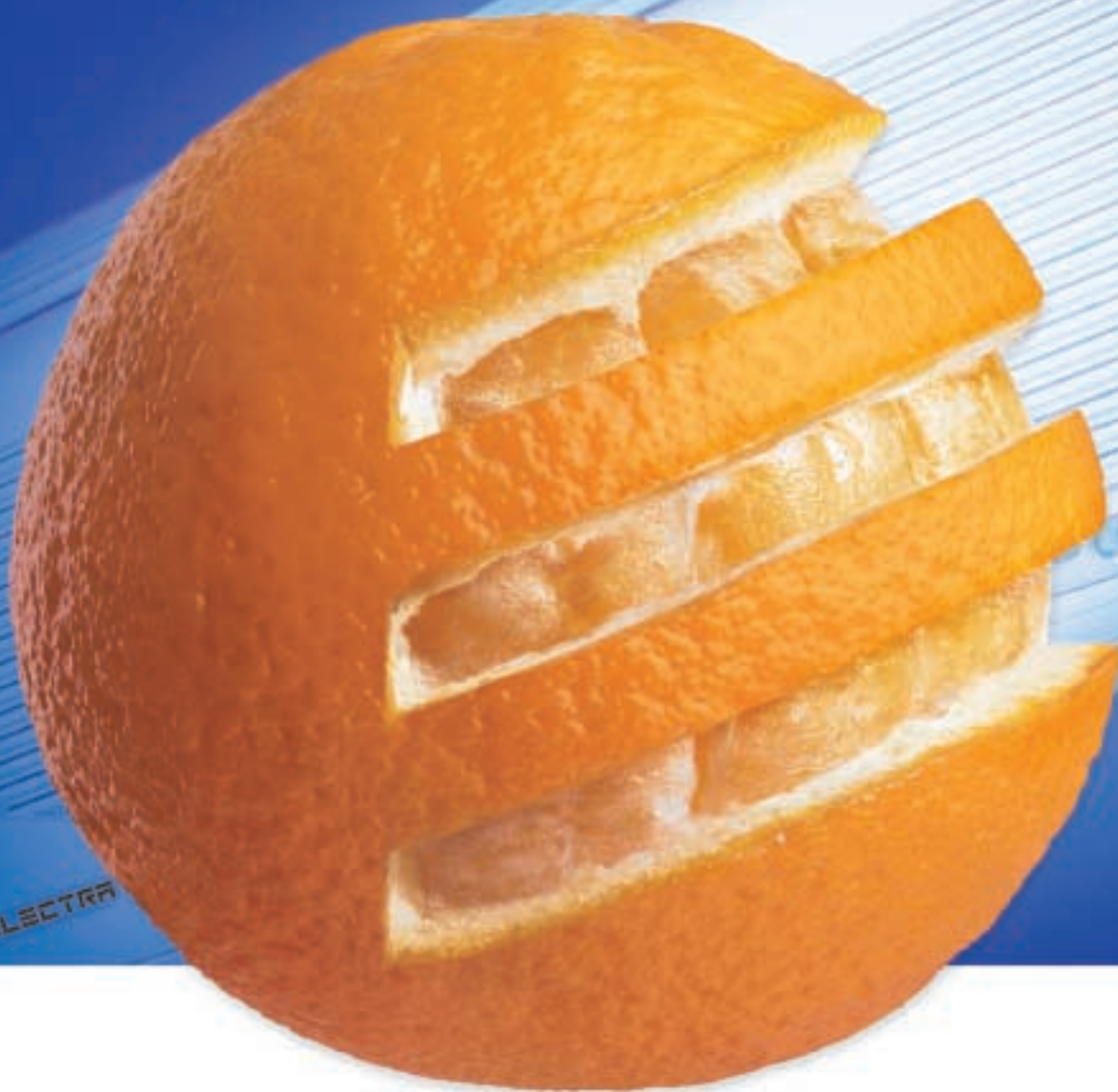
Компания Electra Consumer Products, которая в настоящее время входит в промышленную группу Elco Holding Ltd., является одной из наиболее динамично развивающихся среди транснациональных производителей климатической техники. Ежегодные вложения в разработку и создание перспективных моделей составляют миллионы долларов. Это позволяет компании каждый год поставлять на международный рынок новые модели во всем диапазоне производимой продукции — от бытовых оконных кондиционеров до промышленных центральных холодильных машин. Не стал

исключением и сезон 2004 г., в котором Electra предлагает расширенный ассортимент полупромышленного оборудования.

Компания Electra поставляет четыре серии канальных сплит-систем: **LS, EBS, EMD, PS**, которые различаются как по своим техническим характеристикам, так и по области и масштабам применения. Первые три серии учитывают потребности небольших и средних объектов (квартир, коттеджей, магазинов, офисов) и могут быть использованы для проектирования качественных систем кондиционирования бытового назначения, не требующих большого напора вентиляторов для разветвленной сети воздуховодов.

Младшая серия канальных сплит-систем LS включает семь типоразмеров мощностью от 3,2 до 12,6 кВт. Номинальная производительность двух- или трехскоростных вентиляторов воздухообрабатывающих блоков составляет от 520 до 1360 м³/ч. Статический напор вентиляторов регулируется в зависимости от требуемых условий и достигает 50–115 Па. Важным преимуществом оборудования этой серии является его габариты. Высота внутренних блоков составляет всего 245 мм (три модели), 270 мм (две модели) и 300 мм (две модели), что дает возможность в большинстве случаев легко размещать их даже в небольшом пространстве между подвесным потолком и основным межэтажным перекрытием. По желанию заказчика в системе кондиционирования на базе сплит-систем LS можно установить дополнительные опции — подогрев воздуха электрокалорифером мощностью от 1,6 до 4 кВт или его ионизацию. Для этого достаточно включить в комплект поставки решетку подачи воздуха, оснащенную разработанным компанией Electra ионизатором воздуха IonPlus. Необходимо также отметить, что при определенной конфигурации воздуховодов внутренние блоки кондиционеров LS ►

ОЧИЩЕННЫЙ И СВЕЖИЙ ВОЗДУХ



VENTRADE 

ДИСТРИБЬЮТОРСКИЙ ЦЕНТР КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
123007 Москва, ул. 5-я Магистральная, 12 Тел/факс (095) 797 9988
197022 Санкт-Петербург, Проспект Медиков, 5 Тел/факс (812) 336 2026

E-mail: info@ventrade.ru [http:// www.ventrade.ru](http://www.ventrade.ru)

К О Н Д И Ц И О Н Е Р Ы
 **ELECTRA**

могут обеспечивать забор наружного воздуха до 15 % от производительности вентилятора, что является иногда единственным возможным вариантом организации притока воздуха в случае отсутствия какой-либо вентиляции или невозможности естественного проветривания помещения. В 2004 г. на базе двух самых малых типоразмеров LS 35 и LS 55 компания Electra начала выпуск канальных сплит-систем с инверторным управлением нового поколения DC Inverter и

высот до 25 м. Предусмотрена опциональная установка электроподогрева во внутреннем блоке и ионизатора воздуха в отдельных воздуховодах.

Отличительная особенность сплит-систем серий **EMD**, **EBS** и **LS** — возможность установки инфракрасного приемника сигналов дистанционного управления на расстоянии 10 м от внутреннего блока, что позволяет смонтировать его в удобном для пользователя месте.



с использованием экологически безопасного хладагента R410A. Это направление получит дальнейшее развитие в производстве всей линейки кондиционеров этой серии под маркой LS DS INV. Все канальные сплит-системы Electra, начиная с серии LS, оснащены новой электронной системой управления 10V7 с возможностью подключения к системе диспетчеризации AircoNet.

Серия **EBS** включает три модели, имеющие следующие основные технические параметры: холодопроизводительность — от 12,5 до 18,3 кВт, расход обрабатываемого воздуха — до 3500 м³/ч, статический напор вентилятора — до 150 Па. Внутренние блоки могут оснащаться электрокалориферами мощностью 6 или 8,1 кВт. Необходимо отметить, что возможность установки электроподогрева воздуха — одна из отличительных особенностей всех канальных кондиционеров марки Electra. Высота внутренних блоков сплит-систем серии EBS — 340 мм. Наружные блоки оснащены низкочастотными спиральными компрессорами. В настоящее время серия EBS имеет самое привлекательное соотношение цена/качество/технические параметры в данном классе канальных сплит-систем.

Хорошо знакомая потребителям серия **EMD** в этом году представлена двумя моделями — EMD 1450 и EMD 1800 мощностью по холоду 13,1 и 15,5 кВт. Эта серия хорошо дополняет предыдущую и расширяет выбор проектировщиков и дилерских компаний. Как и у серии EBS максимальное расстояние между наружным и внутренним блоками серии EMD составляет до 50 м при перепаде

Высоконапорные канальные сплит-системы серии **PS** используются для создания местных и зональных систем кондиционирования средней и большой производительности и относятся к категории промышленных установок. Достоинствами данной серии кондиционеров являются малая занимаемая площадь, многообразие возможных вариантов монтажа и большой выбор дополнительных опций и принадлежностей.

Кондиционеры серии PS составляют модельный ряд из 9 систем от 12 до 57 кВт. Широкие возможности для создания разветвленной сети воздухопроводов большой протяженности обеспечивают довольно высокие регулируемые напорно-расходные характеристики вентиляторов внутренних блоков этих машин, которые достигают 300 Па для мощных моделей при производительности от 1600 до 11000 м³/ч. Агрегаты серии PS идеальны как кондиционеры-доводчики, а при эксплуатации в качестве автономных кондиционеров зарекомендовали себя с самой лучшей стороны: объем забираемого наружного воздуха, который составляет до 15 % зимой и до 50 % летом, при установке дополнительного оборудова-

ния может достигать 100 %.

Все наружные блоки полностью оснащены необходимыми системами автоматики и безопасности работы холодильного контура, которые включают:

- комплект контроля скорости вентилятора наружного блока, позволяющий эксплуатировать кондиционеры при наружных температурах воздуха от +50 до -10°C;
- электронную микропроцессорную систему управления SAC controll, которая обеспечивает работу в режиме «ведущий/ведомый», объединяет до 15 кондиционеров в локальную сеть при помощи пульта RCW 2 и многое другое.

Схема управления позволяет применять наружные блоки как компрессорно-конденсаторные агрегаты в составе оборудованных воздухоохладителями приточных систем вентиляции и центральных систем кондиционирования, производимых другими компаниями. Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоками составляет 50 м, перепад высот — до 50 м. Все внутренние блоки опционно комплектуются высокоэффективными (до 90 %) воздушными огнезадерживающими фильтрами: сменными из негорящего импрегнированного стекловолокна или из синтетических негорящих волокон, допускающими многократную чистку. Электрокалориферы мощностью от 9 до 30 кВт (в зависимости от типоразмера) также предлагаются как опция и монтируются на фланце воздуховыбросного канала.

По желанию заказчика компрессорно-конденсаторные блоки серий LS, EBS и PS могут быть оборудованы специальным «зимним» комплектом, дающим возможность эксплуатировать кондиционер в режиме охлаждения для кондиционирования воздуха в помещениях с большими теплопотуплениями при низкой, до -(10-15)°C температуре наружного воздуха, за счет автоматического изменения скорости вращения вентилятора наружного блока в зависимости от давления конденсации хладагента.

Важно отметить, что все модели канальных кондиционеров марки Electra выпускаются в двух исполнениях: стандартном (только охлаждение) и реверсивном (с режимом «теплового насоса»). Все серии, предлагаемые на российском рынке, могут работать как на традиционном хладагенте R22, так и на экологически безопасном R407C. Такое многообразие производимых компанией Electra канальных кондиционеров обеспечивает многовариантность и гибкость проектных решений применительно к каждому конкретному объекту любого назначения. □

Статья подготовлена техническим отделом компании Ventrade

24 -27 ноября 2004 года
Москва, Гостиный Двор, Ильинка, 4

ТРЕТЬЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И ФОРУМ
HI-TECH HOUSE 2004
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И ЖИЛЫХ ДОМОВ



Организатор:
Выставочная компания "МИДЭКСПО"
Тел.: (095) 737-7479
www.midexpo.ru

MIDexpo

Медиа-партнер:

ВЕДОМОСТИ
Аналитика
НЕДВИЖИМОСТЬ

- ◆ Комплексные системы автоматизации и жизнеобеспечения жилых, офисных и производственных зданий
- ◆ Информационные технологии и системы
- ◆ Презентационные системы и системы видеоконференции
- ◆ Домашние системы комфорта и развлечения
- ◆ Ландшафтная автоматика
- ◆ Комплексное обслуживание зданий и жилых домов
- ◆ Разработка и реализация проектов интеграции интеллектуальных систем в зданиях и жилых домах

Как оценить надежность VRF-систем кондиционирования воздуха?

Надежность — это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования [1].

С.В. БРУХ,
«Ассоциация Японские Кондиционеры»,
wbruh@yandex.ru

Требования к надежности систем кондиционирования воздуха, без сомнений, являются приоритетными. Действительно, зачем нужен красивый, бесшумный, дешевый, компактный и т.д. кондиционер, если он в один «прекрасный» день ломается и начинает играть сомнительную роль украшения помещения. Как правило, все поломки происходят в период пиковых нагрузок, когда температура наружного воздуха максимальна, поэтому физиологическая и психологическая нагрузка на пользователей системы кондиционирования в период ремонта многократно увеличивается.

Надежность систем кондиционирования напрямую зависит от степени обеспеченности (или необеспеченности) параметров внутреннего микроклимата кондиционируемых помещений, которая нормируется и зависит от класса СКВ [2].

Общую вероятность безотказной работы СКВ можно определить по формуле (безразмерные величины):

$$W_{б.р.} = 1 - W_0 = W_{н.п.} \times W_{в.п.} \times W_{э.с.} \times W_{над.} \quad (1)$$

где: W_0 — общая вероятность отказа в данный период времени, $W_{н.п.}$ — вероятность учета параметров наружного воздуха, $W_{в.п.}$ — вероятность учета параметров внутреннего воздуха, $W_{э.с.}$ — вероятность безотказной работы сетей электроснабжения, $W_{над.}$ — вероятность безотказной работы (надежность) конструкции систем кондиционирования.

Как видно из формулы (1), общая вероятность безотказной работы зависит от многих факторов, в т.ч. и от надежности конструкции систем кондиционирования. Кроме того, каждый фактор снижает общую вероятность безотказной работы системы кондиционирования. Чтобы рассчитать требуемую величину надежности конструкции систем кондиционирования, необходимо определить значения всех других переменных формулы (1).

Общая вероятность безотказной работы системы кондиционирования $W_{б.р.}$ определяется исходя из табл. 1 и формулы (1).

Как правило, мультизональные системы кондиционирования являются комфортными и используются в течение одной смены. Следовательно, относятся ко второму классу кондиционирования с общей вероятностью безотказной работы 0,92. Хотя данная цифра безразмерная и несколько отвлеченная, практически она означает следующее: любая система комфортного кондиционирования может не работать по каким-либо причинам практически 22 рабочих дня в течение одного года (сезона)! По субъективному мнению автора, это очень много, но вполне допустимо по российским нормативным документам [2].

Вероятность учета параметров наружного воздуха $W_{н.п.}$ для систем кондиционирования зависит от класса СКВ и периода года (табл. 3). Соответственно, для VRF-систем кондиционирования вероятность учета параметров наружного воздуха равна 0,97.

Вероятность учета параметров внутреннего воздуха $W_{в.п.}$ для систем кондиционирования зависит от назначения системы кондиционирования и не нормируется. Технологические системы кондиционирования и системы кондиционирования больших помещений (спортивные залы, кинотеатры и т.д.), как правило, требуют детерминированного подхода к выбору расчетных параметров внутреннего воздуха. В отличие от технологических СКВ, параметры внутреннего воздуха многозональных систем кондиционирования в большей степени зависят от субъективных характеристик потребителей, поэтому к ним применим вероятностный подход [4]. В данном случае, для систем кондиционирования с переменным расходом хладагента, прием вероятности учета параметров внутреннего воздуха равной 0,98.

Вероятность безотказной работы сетей электроснабжения $W_{э.с.}$ достаточно высока. По надежности системы электро-

Табл. 1. Нормируемая степень обеспеченности параметров внутреннего воздуха

Класс СКВ	Необеспеченность (вероятность отказа) при односменной работе, час/год	Необеспеченность (вероятность отказа) при круглосуточной работе, час/год
Первый	70 (0,03)	100 (0,01)
Второй	175 (0,08)	250 (0,03)
Третий	315 (0,15)	450 (0,05)

Табл. 2. Общая вероятность безотказной работы системы кондиционирования воздуха

Класс СКВ	При односменной работе	При круглосуточной работе
Первый	0,97	0,99
Второй	0,92	0,97
Третий	0,85	0,95

Табл. 3. Расчетные параметры наружного воздуха и вероятность их учета ($W_{н.п.}$) для систем кондиционирования [2, 3]

Класс СКВ	Теплый период	Холодный период
Первый	Б (0,98)	Б (0,97)
Второй	Б - 2°C (0,97)	Б (0,97)
Третий	А (0,95)	Б (0,97)

Табл. 4. Вероятность безотказной работы сетей электроснабжения

Категории	Время устранения неисправности, час	Вероятность безотказной работы
Первая	0	1
Вторая	1	0,9999
Третья	24	0,9973



снабжения подразделяются на три категории (табл. 4, [5]).

Системы технологического кондиционирования серверных помещений, источников бесперебойного питания, автоматических телефонных станций и т.д. относятся к электроприемникам первой категории. Системы комфортного кондиционирования принадлежат ко второй и третьей категории электроснабжения с вероятностью безотказной работы 0,9999–0,9973.

Зная значения всех переменных величин, входящих в формулу (1), можно определить минимальную величину вероятности безотказной работы (надежности) конструкции систем кондиционирования:

$$w_{\text{над.}} \geq w_{\text{б.р.}} / (w_{\text{н.п.}} \times w_{\text{в.п.}} \times w_{\text{э.с.}}) = 0,92 / (0,97 \times 0,98 \times 0,9973) = 0,97. \quad (2)$$

В свою очередь, надежность конструкции системы кондиционирования зависит от надежности входящих в нее элементов:

$$w_{\text{над.}} = w_{\text{к}} \times w_{\text{в}} \times w_{\text{кл}} \times w_{\text{то}} \times w_{\text{с.тр.}} \times w_{\text{э.у.}} \dots, \quad (3)$$

где: $w_{\text{к}}$ — надежность компрессоров, $w_{\text{в}}$ — надежность вентиляторов, $w_{\text{кл}}$ —

надежность клапанов, $w_{\text{то}}$ — надежность теплообменников, $w_{\text{с.тр.}}$ — надежность соединительных трубопроводов, $w_{\text{э.у.}}$ — надежность систем электронного управления.

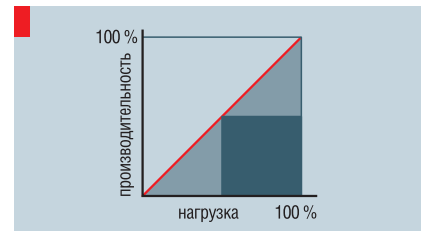
Наибольшую нагрузку в любом оборудовании испытывают движущиеся элементы, поэтому на надежность конструкции кондиционера в первую очередь влияют надежность компрессоров, вентиляторов и клапанов. Без сомнения, сердцем кондиционера является компрессор, потребляющий более 95 % электроэнергии всего кондиционера и несущий на себе такую же часть нагрузки. От качества и надежности данного элемента в первую очередь зависит качество кондиционера.

Кроме того, стоимость замены вышедшего из строя компрессора занимает до 50 % от стоимости всего кондиционера.

Для производителей VRF-систем характерен различный подход к компоновке компрессорного узла наружных блоков. На сегодняшний день существуют одно-, двух- и трехкомпрессорная схемы компоновки наружного блока стандартной производительности 10 Нр.



Однокомпрессорная схема компоновки наружного блока мощностью 10 Нр (28 кВт) применяется в кондиционерах Mitsubishi Electric серии City Multi. Переключение производительности наружного блока в зависимости от нагрузки производится путем изменения частоты вращения одного инверторного компрессора. При поломке компрессора система теряет 100 % своей производительности.



Двухкомпрессорная схема компоновки наружного блока мощностью 10 Нр (28 кВт) применяется в кондиционерах ▶▶

Японский Генерал у вас на службе



КОНДИЦИОНЕРЫ
GENERAL

Fujitsu General Ltd, Japan

Гарантия 3 года. Сервисное обслуживание.



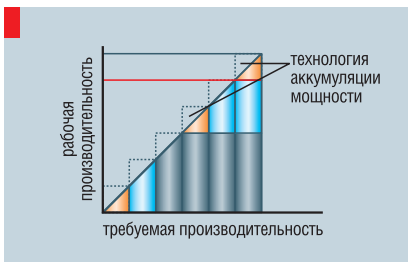
Ассоциация Японские Кондиционеры
Москва, Рязанский пр-т, 8а, офис 118
Тел.: (095) 937-72-08, 937-72-28
Факс: (095) 937-72-40
sale@jac.ru

www.jac.ru

Товар сертифицирован

Daikin (VRV-K), Mitsubishi Heavy Industries (KX), Hitachi (Set Free). Причем применяется один компрессор инверторный с переменной производительностью, а другой компрессор с постоянной производительностью. В данном случае регулирование производительности наружного блока в зависимости от нагрузки внутренних производится следующим образом.

Как правило, мощность инверторного компрессора составляет 50 % от всей мощности наружного блока. Поэтому при нагрузке до 50 % работает один инверторный компрессор. Когда нагрузка увеличивается например до 60 % и мощности инверторного компрессора не хватает, включается компрессор постоянной производительности и частично инверторный (50 % + 10 %). При необходимости работы наружного блока на производительность 100 % включаются на полную мощность два компрессора (50 % + 50 %). Поломка инверторного компрессора ведет к потере 100 % производительности. При поломке компрессора постоянной производительности система продолжает работать на одном инверторном компрессоре.



Трехкомпрессорная схема компоновки наружного блока мощностью 10 Нр (28 кВт) применяется в кондиционерах GENERAL (VRF). В отличие от предыдущих схем, в которых всегда присутствовал один компрессор с переменной производительностью, в данной схеме все три компрессора используются с постоянной производительностью. Регулирование мощности наружного блока в зависимости от нагрузки внутренних производится следующим образом.

За счет комбинирования трех компрессоров различной мощности 1, 2, 3 достигается шестиступенчатая регулировка производительности. Причем 100 % нагрузка наружного блока соответствует работе двух больших компрессоров 2 и 3. Компрессор 1 при выходе системы на мощность 28 кВт является резервным. Сглаживание ступеней регулирования достигается за счет технологии аккумуляции мощности наружного блока и за счет инерционности системы кондиционирования. При поломке любого компрессора система продолжает работать

на оставшихся двух. При поломке любых двух компрессоров система продолжает работать на оставшемся одном.

Надежность одно- двух- и трехкомпрессорной схемы систем кондиционирования оценить на первый взгляд достаточно сложно. К тому же большое влияние на оценку оказывают критерии надежности, которые могут быть выбраны. Поэтому сейчас рассмотрим надежность работы систем при трех критериях надежности — условии обеспечения 100 %, 75 % и 50 % мощности наружного блока. Для наглядности примем одинаковое значение надежности каждого компрессора, равное 0,99.

Критерий 1. Обеспечение 100% мощности наружного блока

Однокомпрессорная схема (100 %). Так как рассматривается один элемент в системе, то надежность компрессорной системы равна надежности этого элемента:

$$w = w_1 = 0,99.$$

Двухкомпрессорная схема (50 % + 50 %). Выход системы из строя будет наблюдаться при поломке любого из двух компрессоров. Надежность системы:

$$w = w_1 \times w_2 = 0,99^2 = 0,9801.$$

Трехкомпрессорная схема (57 % + 43 % + 18 %). Так как третий компрессор является резервным, то выход системы из строя будет наблюдаться при поломке компрессора 1 или 2. Надежность:

$$w = w_1 \times w_2 = 0,99^2 = 0,9801.$$

Критерий 2. Обеспечение 75% мощности наружного блока

Однокомпрессорная схема (100 %). Поломка одного компрессора. Надежность:

$$w = w_1 = 0,99.$$

Двухкомпрессорная схема (50 % + 50 %). Выход системы из строя будет наблюдаться при поломке любого из двух компрессоров. Надежность системы:

$$w = w_1 \times w_2 = 0,99^2 = 0,9801.$$

Трехкомпрессорная схема (57 % + 43 % + 18 %). Нормальная работа системы будет наблюдаться при работе всех трех компрессоров, при выходе из строя компрессора № 2, при выходе из строя компрессора № 3:

$$w = w_1 \times w_2 \times w_3 + w_1 \times w_3 \times (1 - w_2) + w_1 \times w_2 \times (1 - w_3) = 0,989901.$$

Критерий 3. Обеспечение 50% мощности наружного блока

Однокомпрессорная схема (100 %). Поломка одного компрессора. Надежность:

$$w = w_1 = 0,99.$$

Двухкомпрессорная схема (50 % + 50 %). Поломка инверторного компрессора:

$$w = w_1 = 0,99.$$

Трехкомпрессорная схема (57 % + 43 % + 18 %). Нормальная работа системы будет наблюдаться при работе всех трех компрессоров, при выходе из строя компрессора № 2, при выходе из строя компрессора № 3, при выходе из строя компрессора № 1, при одновременном выходе из строя компрессоров № 2 и № 3:

$$w = w_1 \times w_2 \times w_3 + w_1 \times w_3 \times (1 - w_2) + w_2 \times w_3 \times (1 - w_1) + w_1 \times (1 - w_2) \times (1 - w_3) = 0,999801.$$

Если расчетные значения отобразить в виде графика, то получим следующее:



Наиболее интересен участок нагрузки от 0 до 61 % для трехкомпрессорных систем. Чтобы трехкомпрессорная система потеряла работоспособность на данном участке, необходим одновременный выход из строя двух компрессоров. Вероятность такого события практически равна нулю, поэтому надежность трехкомпрессорных систем при неполной нагрузке очень велика. Данное свойство практически означает, например, что даже при поломке одного самого большого компрессора мы можем обеспечить 61 % нагрузки на VRF-систему в виде наиболее значимых помещений: кабинеты руководства, залы совещаний и т.д. На участке от 61 до 75 % нагрузки надежность трехкомпрессорных систем равна однокомпрессорным системам. На участке от 75 до 100 % нагрузки лидирующее положение по надежности занимают однокомпрессорные системы. □

Литература:

- ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.
- СНиП 2.04.05-91* Отопление, вентиляция и кондиционирование.
- СНиП 23-01-99* Строительная климатология.
- С.В. Брух. Вероятностный метод выбора расчетной температуры внутреннего воздуха при проектировании многозональных систем кондиционирования. Арктический СНиП. №1, 2003.
- ПУЭ. Глава 1.2. Электроснабжение и электрические сети (Издание седьмое).



Мировой лидер в производстве холодильного оборудования



Дистрибьютор в России – компания ЕВРОКЛИМАТ
Рубцовская наб., За, тел.: 265-13-17, 267-41-93
www.euroclimat.ru

VRV-HOUSE – система, работающая при низких температурах

Общеизвестно, что в России климат суровее, чем во многих других странах. Несмотря на существенное потепление даже в столице зимой часто бывают 30-градусные морозы. Это обуславливает особенности эксплуатации сложных климатических систем, которые не всегда рассчитаны на холодный климат. Основными проблемами использования VRV-систем при низких температурах являются: «переразмеренный» конденсатор наружного блока, не позволяющий поддерживать оптимальное давление конденсации штатной системой автоматики, и недостаточно эффективно работающая система возврата масла, особенно в системе смазки инверторного компрессора, при отрицательных температурах превышающих допустимые производителем. Поэтому у потребителей возникает ряд вопросов о работе VRV-систем в режиме охлаждения при температуре наружного воздуха ниже допустимого порога.



Если есть спрос, появится и предложение: специалистами сервисного центра «СИТЭС-Кондиционер» разработана универсальная система доработки наружных блоков центральных систем кондиционирования. Она получила название VRV-house. Эта система позволяет максимально уменьшить отрицательное влияние низких температур.

Установленный в системе контроллер, на основе показаний температурных датчиков и сигналов штатной системы управления, формирует сигналы управления для поддержания оптимального давления конденсации, как в режиме пуска, так и в режиме работы. Благодаря гибкому алгоритму работы контроллера, система регулирования давления конденсации включается в работу при условии, когда уличная

температура будет ниже температуры, допустимой изготовителем. Система VRV будет продолжать работать в режиме охлаждения до температуры наружного воздуха -30°C . При понижении уличной температуры ниже -30°C автоматика принудительно переводит VRV-систему в режим вентиляции.

Для изменения производительности конденсатора использованы высококачественные теплоизолированные рольставни с электроприводами. При длительном нахождении системы в режиме ожидания рольставни опускаются и предотвращают случайное повреждение конденсатора. Компактное расположение рольставней на блоке позволяет монтировать VRV-систему без увеличения расстояния между ними, что в условиях размещения на ограни-

ченной площади является неоспоримым достоинством.

Установленные дополнительные нагреватели, управляемые контроллером, значительно снижают риск выхода из строя инверторного компрессора, пускающегося на низкой частоте вращения.

Еще одним плюсом системы является высокоэффективный режим оттаивания в случае работы VRV-системы в режиме теплового насоса.

Немаловажной задачей для разработчиков системы было желание не утяжелять конструкцию, сохранив ее стильный дизайн, и они удачно решили эту задачу. Теперь у вас есть возможность при установке VRV-системы с фасадной стороны здания заказать цвет рольставней под цвет фасада. □

Сервисный Центр «СИТЭС-Кондиционер» (095) 231-33-77



ПРОЕКТИРОВАНИЕ,
ПОСТАВКА, МОНТАЖ,
ГАРАНТИЙНОЕ И СЕРВИСНОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ.

RVK РУССКАЯ
ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ
КОМПАНИЯ

ВЕНТИЛЯЦИЯ,
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ,
ОТОПЛЕНИЕ

ООО «РВК»	Тел./факс:	www.pvk.ru
г. Москва, ул. Нижегородская, 104	(095) 278-3124, 278-5443, 278-5528	info@pvk.ru

denco
air conditioning
ПРЕЦИЗИОННЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ

Там где другие не работают

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

Блочные и комнатные контроллеры

Современный подход к проектированию и созданию систем автоматизации и управления инженерными системами зданий основан на концепции распределенного интеллекта. Это означает, что на уровне автоматизации строится сеть, связывающая станции автоматизации (СА) или контроллеры. Каждая из таких СА управляет отдельной установкой или группой установок, таких как вентиляционная установка, кондиционер, тепловой пункт, холодильная машина и т.п., или отдельным помещением, когда речь идет о так называемых комнатных контроллерах. Концепция распределенного интеллекта или децентрализованного управления возникла как результат необходимости обеспечения нормальной работы установок и инженерных систем здания даже в случае, когда произошли неполадки на верхнем уровне управления, такие как сбой диспетчерского компьютера и т.п.

Н.В. ВОЕВОДЕНКО, к.т.н.,
глава представительства
АО «Фр. САУТЕР» в РФ

Станции автоматизации

Для реализации этой концепции необходим ряд станций автоматизации, имеющих различные возможности и параметры. Рассмотрим такой ряд на примере СА системы EY3600 nova фирмы SAUTER, который показан в табл. 1.

Такие станции автоматизации практически осуществляют концепцию распределенного интеллекта. Они являются свободно программируемыми и коммуникативными и в то же время позволяют автономную децентрализованную работу и индивидуальное управление отдельными установками.

Представленные в табл. 1 станции автоматизации реализуют полное местное управление, регулирование и логические функции, функции зависимости от времени и календаря, а также хранят локальные исторические базы данных. Обмен информацией осуществляется независимо по межсетевому трафику.

Все СА имеют встроенную защиту от перенапряжения, прочную конструкцию, высокую помехозащищенность и надежны в работе. Во всех СА используется один и тот же высокоэффективный микропроцессор. Связь между СА осуществляется по протоколу novaNet или BACnet.

Описанные выше свойства являются общими для всех СА, вместе с тем каждая из них имеет различное количество входов и выходов и различные возможности. Выбор именно таких параметров СА определен теми задачами, для решения которых они предназначены.

Контроллеры nova210, nova215, nova220, nova225 и nova230 являются моноблочными, т.е. имеют фиксирован-

ное количество и характеристики входов и выходов. Контроллеры nova108 и nova109 являются каркасными и представляют собой каркасы для плат, которые наполняются платами в соответствии с конкретной задачей.

Станции nova215 и nova225, а также ряд плат для контроллеров nova108 и nova109 имеют возможность подключения полевых модулей (рис. 1), которые работают как «интеллектуальные терминалы», существенно снижая стоимость системы. Поскольку полевые модули дополнительно дают возможность ручного управления, они устанавливаются в шкафы автоматики или непосредственно на рабочую установку. Полевые модули могут работать независимо от СА, таким образом они удовлетворяют требованиям к системе автоматизации в аварийных ситуациях. Для соединения СА с полевыми модулями используется витая пара длиной до 100 м.

Завершает ряд станций автоматизации модуль novaFlex (желтый контроллер в табл. 1), занимающий промежуточное положение между большими СА и локальными контроллерами. Этот модуль может быть, также как и программируемые СА, запрограммирован с помощью редактора CASE FBD и подключен в единую сеть СА. Модуль novaFlex устанавливается в шкаф автоматики или непосредственно на рабочей установке.

Для применения в помещениях с жесткими ограничениями по электромагнитному излучению от используемого оборудования имеется версия модуля novaFlex с электронными переключаемыми триак-выходами. Для местного ручного управления используется сенсорная панель или пульт оператора с ЖК-дисплеем. NovaFlex соединяется со станциями автоматизации, с сенсорной панелью или с уровнем управления через полевую шину, совместимую с novaNet.

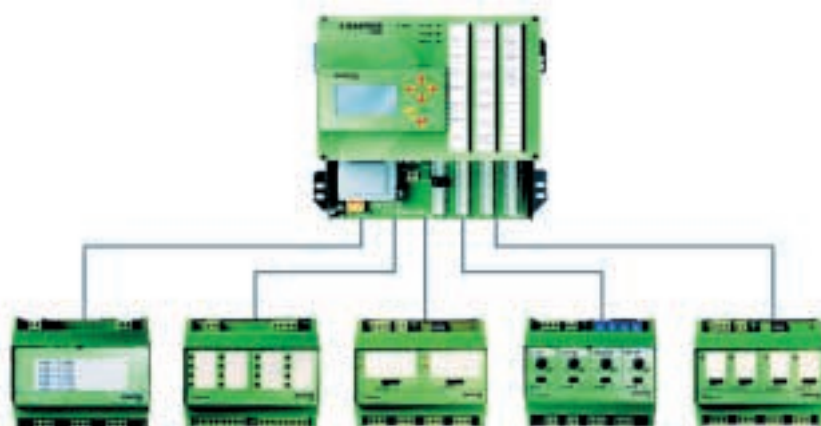


Рис. 1.

Комнатные контроллеры

Специально для решения задачи индивидуально оптимизированного управления в отдельном помещении были разработаны контроллеры EY3600 **ecos**. Эти контроллеры имеют небольшое количество входов и выходов, необходимых для решения ограниченного круга задач автоматизации в отдельных помещениях, что позволяет существенно снизить их цену по сравнению с обычными станциями автоматизации. Вопрос цены в данном случае является весьма существенным, т.к. обычно они используются для создания систем автоматизации зданий с большим количеством отдельных помещений, например, в гостиницах.

Контроллеры **ecos** совместимы по шине со станциями автоматизации, так что они полностью интегрируются в единую систему автоматизации.

С задачей управления климатом в отдельном помещении зачастую тесно связана задача управления освещением и жалюзи. Функциональность контроллеров **ecos** может быть адаптирована в соответствии с индивидуальными

требованиями заказчика, включая задачу управления освещением и жалюзи.

На рис. 2 показаны две типовые схемы автоматизации для отдельных помещений. Первая предназначена для управления приточной вентиляцией с подогревом и охлаждением, учитывает сигнал от датчика присутствия и контакт от окна. Вторая схема предназначена

для автоматизации потолочного отопления. Обе схемы являются типичными для гостиничных комплексов, офисных зданий и т.п. Для реализации таких схем имеются различные варианты свободно программируемого комнатного контроллера EY3600 **ecos**, среди которых можно выбрать подходящий по количеству входов и выходов. ➔

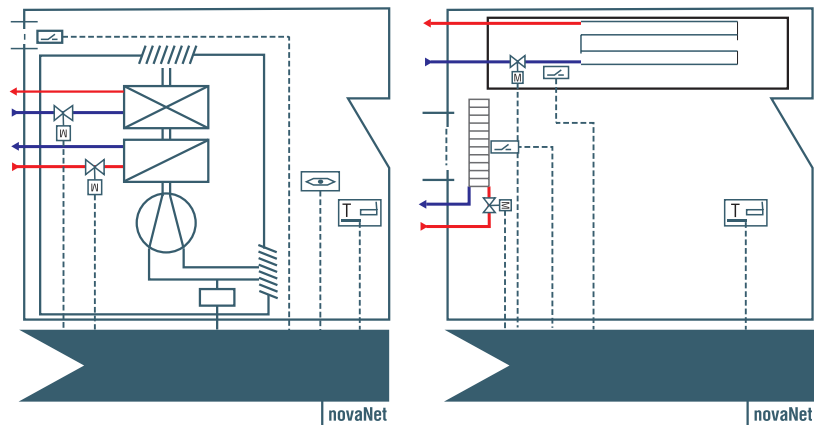


Рис. 2.

Наименование станции	nova210	nova215	nova220	nova225	nova230	nova106 (EYU 106)	nova109 (EYU 109)	novaFlex
Размеры (в/ш/г), мм	191/266/78	191/266/78	280/266/78	280/266/78	280/266/78	267/299/180	267/482/180	235/147,5/64,5
LED-индикация	да	да (novaLink)	да	да (novaLink)	нет	да	да	–
I/O-маркировка	да	да (novaLink)	да	да (novaLink)	нет	да	да	–
Питание	230В/24В, 50/60Гц	230В/24В, 50/60Гц	230В/24В, 50/60Гц	230В/24В, 50/60Гц	230В/24В, 50/60Гц	230В/24В, 50/60Гц	230В/24В, 50/60Гц	230В/24В, 50/60Гц
Резервное питание	12 В (внешнее)	12 В (внешнее)	12 В (внешнее)	12 В (внешнее)	12 В (внешнее)	Pb-батарея 12 В/6 Ач	Pb-батарея 12 В/6 Ач	–
Цифровые входы	16	32 (novaLink)	32	64 (novaLink)	16	платы или novaLink	платы или novaLink	18
Счетчики	2	2	2	2	2	платы или novaLink	платы или novaLink	2
Аналоговые входы	Ni/Pt 1000 4×U/I/R	Ni/Pt 1000 4×U/I/R	Ni/Pt 1000 6×U/I/R	Ni/Pt 1000 8×U/I/R	Ni/Pt 1000 4×U/I/R	платы или novaLink	платы или novaLink	5(7)×Ni/Pt 1000
Цифровые выходы	1×0-I/3×0-I-II	12×0-I/6×0-I-I	4×0-I/4×0-I-II	16×0-I/16×I-I	1×0-I/3×0-I-II	платы или novaLink	платы или novaLink	5×0–10 В/0–20 mA
Нагрузка на контактах	250 В/2 А	250 В/2 А	250 В/2 А	250 В/2 А	250 В/2 А	42 В/2 А (novaLink 250 В/2 А)	42 В/2 А (novaLink 250 В/2 А)	реле: 250 В/2 А триак: 24 В/1 А
Аналоговые выходы	3×0–10 В (1×0–20 mA)	4×0–10 В (novaLink) (2×0–20 mA)	6×0–10 В (2×0–20 mA)	12×0–10 В (novaLink) (6×0–20 mA)	3×0–10 В (1×0–20 mA)	платы или novaLink	платы или novaLink	4×(0–10 В/0–20 mA)
Полевые модули	нет	да	нет	да	нет	да	да	нет
I/O-модули	да	да	да	да	да	да	да	нет
Выход для принтера	нет	нет	нет	нет	да	нет	нет	нет
Местное управление	да	да	да	да	да	да	да	да
Сертификация	CE, UL, CSA, ГОСТ Р	CE, UL, CSA, ГОСТ Р	CE, UL, CSA, ГОСТ Р	CE, UL, CSA, ГОСТ Р	CE, UL, CSA, ГОСТ Р	CE, UL, CSA, ГОСТ Р	CE, UL, CSA, ГОСТ Р	CE, UL, CSA, ГОСТ Р

В распоряжении пользователя имеются стандартные блоки программного обеспечения для реализации сложных функций энергетической оптимизации с помощью адаптивных алгоритмов.

Для систем управления в отдельных помещениях типичной является задача изменения функциональности при изменении параметров данного помещения, например, если удаляется часть стен. Такие задачи легко решаются с помощью специальной функции, которая позволяет скопировать необходимые изменения в программное обеспечение пользователя простым кликом на клавишу мыши. При этом блоки комнатного управления, сигналы от контактов окна и т.п. согласуются автоматически.

Задача управления в отдельных помещениях также включает в себя управление такими комнатными приборами, как фэнкойлы, радиаторы, тепловые насосы, блоки охлаждения. Эта задача может быть успешно решена с помощью комнатных контроллеров **ecos201** и **ecos202**.

Типичным для систем автоматизации в отдельных помещениях является требование возможности локального ручного управления и визуализации, например, в гостиничных номерах и офисных помещениях. Для реализации этого требования используется комнатный модуль управления **EYB**. Комнатный контроллер **ecos** и модуль управления **EYB** показаны на рис. 3. Этот модуль имеет внутренний датчик комнатной температуры и позволяет, в зависимости от требований заказчика, иметь следующие возможности: настройка установки, кнопка присутствия, кнопка



Рис. 3.

переключения ступеней вентилятора, кнопка жалюзи, кнопка освещения, LCD-дисплей. Комнатные модули управления всегда подключаются через один и тот же интерфейс, независимо от типа.

Специальной задачей для области управления в отдельных помещениях является автоматизация для чистых помещений, таких как лаборатории, операционные, помещения для испытаний специальной техники и т.п. В таких помещениях требуется не просто обеспечить определенный уровень комфорта с минимумом энергетических затрат, но и обеспечить заданный класс чистоты помещения.

Эта задача не только требует специального технологического оборудования, но и использования специальных алгоритмов управления, обеспечивающих избыточное давление в помещении. Для решения задач автоматизации чистых помещений были специально разработаны комнатные контроллеры **ecos205** и **ecos206**, в которые встроены датчики статического дифференциального давления для управления приточными и вытяжными системами.

Одна из типовых схем управления для чистых помещений показана на рис. 4, для ее реализации используется контроллер **ecos205**.

Для программирования всех описанных выше станций автоматизации, модулей и комнатных контроллеров используется редактор CASE FBD, обеспечивающий удобное графическое программирование с использованием встроенных программных блоков, в которых содержатся инсталляционные «ноу-хау» фирмы SAUTER.

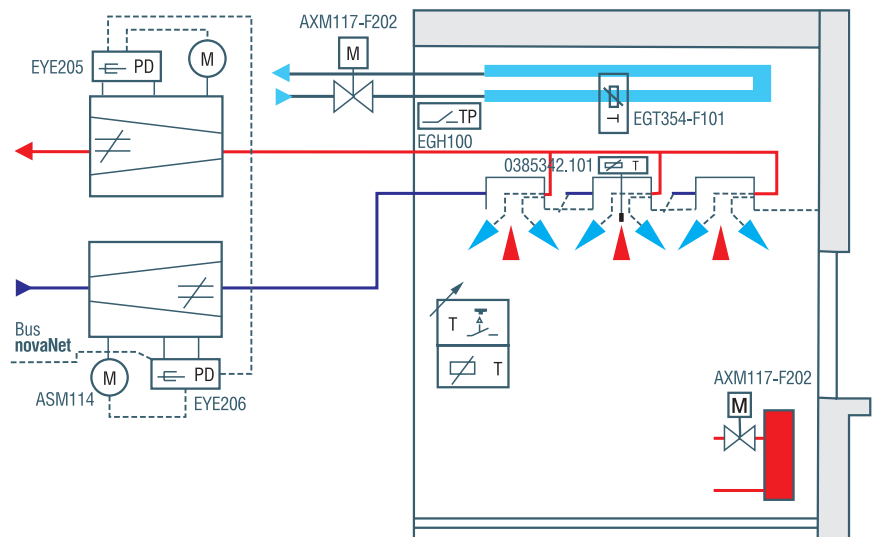


Рис. 4.

Коммуникация с другими системами

В настоящее время одним из наиболее актуальных вопросов в области автоматизации зданий является вопрос коммуникации и обмена информацией между системами и оборудованием разных производителей. Особенно остро этот вопрос встал в связи с быстрым развитием направления «интеллектуальных зданий». Объединенный интеллект таких зданий требует обмена информацией между всеми системами, обеспечивающими жизнедеятельность такого здания, такими, например, как система автоматизации ОВК, системы безопасности, система пожарной сигнализации и многими другими. Обмен информацией может осуществляться как на уровне менеджмента, так и на уровне станций автоматизации через стандартные протоколы.

Фирмой SAUTER были разработаны специальные станции автоматизации, предназначенные для коммуникации по различным протоколам, их возможности описаны ниже.

В настоящее время стандарт **BACnet** признан во всем мире, как стандарт для коммуникации между станциями автоматизации и с уровнем управления через Ethernet. Протокол **BACnet** был разработан ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Airconditioning Engineers) и сейчас является единственным общим стандартом для коммуникации в BMS (ISO/DIS 16484-5).

Фирма SAUTER производит **BACnet-контроллеры**, как модульные, так и каркасные, которые могут быть непосредственно подключены в сеть **BACnet**. **BACnet-станции** фирмы SAUTER могут объединять до 1000 объектов **BACnet**, обеспечивая следующие возможности:

- ❑ коммуникацию, ориентированную на события, для изменений измеряемых величин и статусов;
- ❑ функциональность **BACnet-сервер** и **BACnet-клиент**;
- ❑ поддержку для всех обычно используемых **BACnet-объектов**, включая временные программы и календарные объекты.

BACnet-контроллеры могут также выполнять роль шлюза для подключения ветви СА, объединенных в сети **novaNet**, к сети **BACnet**. Пример такого подключения показан на рис. 5. Здесь сеть контроллеров **novaFlex** через кардасный **BACnet-контроллер** подключается к сети **BACnet**.

Другим стандартом, признанным во всем мире, является LONWORKS. Он разработан фирмой Echelon, стандартизован в ENV 13154 и является коммуникационным протоколом для полевого уровня и комнатной автоматизации. Этот протокол позволяет интеграцию управления оборудованием для освещения, жалюзи и кондиционирования воздуха в отдельных помещениях, а также коммуникацию с уровнем управления.

Фирма SAUTER производит индивидуальные комнатные **ecolon-контроллеры** системы EY3600, сертифицированные согласно стандарту LONMARK, профиль № 8020, которые имеют следующие возможности:

- ❑ соединение с другими сертифицированными LON-приборами;
- ❑ все «ноу-хау» внутри прибора, сервис не нужен;
- ❑ выбор вариантов инсталляции через панель пользователя или через LON;
- ❑ все функции управления в одном LON-узле, для снижения затрат;

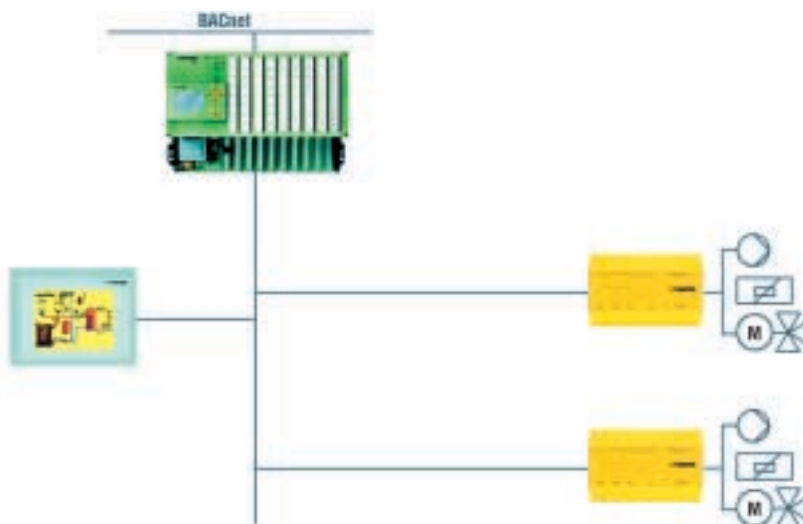


Рис. 5.

- ❑ простая параметризация с графическим интерфейсом через LNS-совместимый вставной модуль. LON-контроллер и панель пользователя показаны на рис. 6.

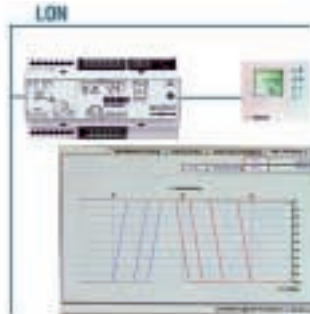


Рис. 6.

Специально для решения задач коммуникации через другие стандартные или общеизвестные протоколы разработана специальная СА **nova230** (в табл. 1). Контроллер **nova230** одновременно может выполнять функции управления установками, с теми же возможностями как станция **nova210**, и передавать данные по одному из стандартных протоколов. **nova230** имеет гнездо для вставной платы, которая реализует обмен сообщениями с оборудованием других производителей через интерфейс RS232C.

С помощью станции **nova230** возможен обмен информацией по следующим протоколам: Modbus RTU, Grundfos, EIB, Wilo, LON, Siemens 3964R/RK512, Danfoss VLT6000, M-bus и другие протоколы.

Таким образом, описанные выше станции автоматизации с различными возможностями коммуникации выполняют качественно новую роль. Они не только реализуют функции управления отдельными установками или помещениями, но



Рис. 7.

и выполняют роль шлюзов для коммуникации с другими системами, установками, оборудованием, что позволяет решать задачи интеграции в комплексные системы управления зданием.

Как уже упоминалось выше, все СА, модули и комнатные контроллеры могут быть объединены в единую сеть **novaNet**, причем система EY3600 дает возможность контролировать и менять параметры процессов из любой точки сети автоматизации. Тем самым полностью решается задача децентрализованного управления.

Для подключения к сети можно использовать:

- ❑ панель управления EY3600 **nova240**, дающую возможность представления информации в буквенно-цифровом виде (рис. 7);
- ❑ тач-панель EY3600 **nova250**, которая делает доступной всю информацию в виде таблиц или в полной графической цветной форме (рис. 7);
- ❑ PC с программным обеспечением **novaPro**.

В этой статье кратко рассказано о станциях автоматизации или контроллерах, из которых строятся сети автоматизации. Вопросам построения единых сетей жизнеобеспечения зданий, а также вопросам использования полевого оборудования со встроенным интеллектом будут посвящены следующие публикации. □

В заключение хочу поблагодарить Владимира Михайловича Бреннермана, технического директора ООО НТП «Унисервис» — Инженерного центра фирмы SAUTER — за помощь в подготовке данной статьи.

Система кондиционирования

КАК ЧАСТЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ЗДАНИЯ

Кондиционеры и без дополнительных устройств обеспечивают некоторую интеллектуальность. В любой модели есть термодатчик, который отключает охлаждение или нагрев по достижении нужной температуры, обычно есть таймер и несколько дополнительных режимов, повышающих эффективность использования кондиционера и экономящих энергию. Некоторые бытовые модели имеют встроенный датчик движения, выключающий кондиционер в пустом помещении. Что может добавить таким кондиционерам интеграция в систему «интеллектуального дома»?

Бытовые кондиционеры (сплиты)

Бытовые кондиционеры предназначены для охлаждения одного помещения — в масштабе одной комнаты никаких заметных преимуществ от «интеллектуализации» получить нельзя. Но если представить, что системой оборудован коттедж, в котором в одной из комнат смонтирован кондиционер-сплит, то становится возможным немного увеличить комфортность такого жилья.

Прежде всего стоит встроить функции управления кондиционером в центральный пульт управления домом. Если в кондиционере нет соответствующей возможности, то интеграторы просто перенастраивают сигналы «родного» пульта кондиционера на центральный. После этого логика работы кондиционера подчиняется системе и зависит от реальных событий, учесть которые отдельно работающий кондиционер не смог бы.

Например, при входе хозяина в дом или при открытии ворот кондиционер может в интенсивном «турбо» режиме нагреть или охладить помещение до комфортной температуры еще до того, как хозяин войдет в помещение — такие параметры закладываются настройщиками в сценарии и помогают увеличить комфортность жилища.

Канальные кондиционеры

Полупромышленные канальные кондиционеры, обслуживающие несколько помещений, обладают гораздо большим потенциалом обучения, обычно в них сразу присутствует возможность соединения с другими элементами интегрированных систем, реализованная на базе собственных или стандартных интерфейсов.

Сразу же появляется возможность сэкономить на мощности кондиционера. Нет никакой необходимости охлаждать все комнаты, если используются только некоторые из них. Если реализована возможность охлаждения или обогрева каждой комнаты отдельно, то мощности 30–50 % будет вполне достаточно

для обеспечения полноценного комфорта в одной-двух комнатах, причем при переходе хозяев в другие помещения система автоматически перенастроится и станет обеспечивать комфорт именно там.

Для реализации покомнатной вентиляции и кондиционирования на базе канального кондиционера требуется оснастить каждую обслуживаемую комнату датчиком присутствия и термометром и установить двухпозиционную задвижку или регулирующие устройство на приточном воздуховоде перед каждой комнатой.

Конкретная реализация схемы всецело зависит от планировки помещения, пожеланий заказчика и квалификации инженера. Например, для двухэтажного особняка она может выглядеть, как на рис. 1.

Общая организация воздухообмена основана на принудительном притоке в каждую комнату, естественная вытяжка, служебные помещения не рассматриваются. Канальные кондиционеры рассчитаны на значительную рециркуляцию, так что она должна быть предусмотрена. Предпочтительно минимизировать рециркуляцию и использовать для нее воздух из наиболее чистых мест здания.

В «умном доме» приточная система должна решать следующие задачи:

1. Обеспечение минимального притока в пустующие помещения, чтобы не возникло «нежилого» запаха, иногда появляю-

А.А. МЕЛЬНИКОВ, инженер, начальник лаборатории аэродинамических испытаний, сотрудник кафедры ТГВ Красноярской государственной архитектурно-строительной академии, <http://tgv4.narod.ru>

щегося в герметичных помещениях, где естественный воздухообмен за счет инфильтрации практически отсутствует;

2. Обеспечение интенсивного проветривания и охлаждения в одном-двух помещениях, в которых присутствуют люди;

3. Если в каждом помещении находятся люди, то система должна обеспечивать достаточную вентиляцию (как минимум 2–3 санитарных нормы на человека) и пропорциональное охлаждение.

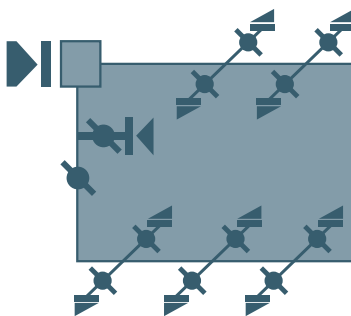
Интеграторы должны обеспечить управляемость всех регуляторов и возможность перенесения фокуса управления микроклиматом в любое обслуживаемое помещение при появлении в нем человека.

Задача инженера-проектировщика состоит в обеспечении устойчивой работы системы вентиляции, кондиционирования и отопления. Прежде всего нужно учесть то, что в общем случае неизвестно, в какой комнате нужно обеспечить максимальный комфорт. Так что нужно или тянуть отдельный воздуховод в каждую комнату или использовать коллекторные схемы (см. рисунок). Роль коллектора в схеме исполняет воздуховод большого диаметра, замкнутый на рециркуляционный блок кондиционера. Для обеспечения гидравлической устойчивости такой схемы путевые потери не должны превышать 5–10 % от сопротивления приточных решеток.

Обычно вентилятора кондиционера недостаточно для обеспечения требуемого давления в коллекторе, и необходима установка дополнительного вентилятора — он тщательно подбирается и устанавливается последовательно. Характеристика второго вентилятора должна максимально точно соответствовать характеристике вентилятора кондиционера — в этом случае будет обеспечена устойчивая совместная работа.

При разработке решений для престижного жилья приточную решетку скорее всего потребуется разрабатывать проектировщику, т.к. выбор стандартных решеток высокого сопротивления может не устроить дизайнера интерьера. Желательно сразу заложить в конструкцию решетки возмож-

Рис. 1. Возможная схема покомнатной вентиляции и кондиционирования





ность наладочной регулировки и перепускной клапан, открывающий небольшое отверстие для воздуха при выключенном кондиционере. В паре с вытяжной естественной вентиляцией это отверстие обеспечит небольшой воздухообмен при выключенном кондиционере — эта возможность должна быть учтена и в других компонентах схемы. Перед решеткой ставится двухпозиционная задвижка или регулирующее устройство.

Готовая система настраивается на два основных режима, наиболее неблагоприятным из которых является режим обслуживания всех комнат (сценарий «гости»). Регулируя сопротивление решеток, желательнее добиться не более чем 10% отклонения от проектной величины притока для каждой комнаты.

Вторым режимом является обслуживание одной комнаты (сценарий «спальня» или другой). В этом случае нужно избежать избыточного расхода воздуха, что достигается регулировкой сопротивления рециркуляционного воздуховода, в этом режиме иногда возможно отключение дополнительного вентилятора.

Остальные режимы являются промежуточными и поддаются интерполяции, но, конечно, проверка не помешает. Особенно важен режим при обслуживании двух комнат — ближайшей к кондиционеру и самой дальней. В общем, необходимо инструментально проверить достаточность притока в каждом из сценариев.

В результате физического износа вентиляторов и постепенной разгерметизации воздуховодов параметры системы изменяются, и она нуждается в ежегодной проверке, а при необходимости в наладке. Конечно, если нет ограничений по бюджету, то можно установить ирисовые или аналогичные регуляторы вместо задвижек, и на каждом регуляторе поставить и откалибровать дифманометр, так что можно будет задавать расход воздуха для каждой комнаты и менять его при необходимости. В этом случае весь процесс наладки и переналадки можно проводить с центрального пульта, добиваясь требуемого расхода путем изменения сопротивления рециркуляционных воздуховодов и комнатных ответвлений.

И упомянутые, и остальные возможности интеграции зависят от конкретных деталей, так что можно сказать, что «умный» дом — всегда индивидуальная и творческая разработка инженера, степень энергоэффективности и комфорта которого целиком определяется способностью специалиста увидеть и смоделировать доступными средствами воздушный и тепловой баланс здания, подчинив его экономичности и комфорту в наиболее благоприятном их сочетании.

Большие объекты

Эффективность интеграции инженерных систем здания возрастает с увеличением самого здания. Несмотря на то, что на крупных объектах (гостиницах, престижных жилых домах) обычно есть дежурный техник или инженер, для обеспечения реальной энергоэффективности обязательны автоматические системы, работающие в едином комплексе. Если говорить только о кондиционировании, то прежде всего это газоанализаторы, определяющие содержание кислорода и изменяющие при необходимости режим работы климатических систем.

Интеллектуальные интегрированные системы повышают энергоэффективность любого здания, их стоимость меньше, чем у авторского дизайна интерьера, и при этом они дают реальную экономию, которую можно посчитать — чего не скажешь про дизайн. Недостаточно широкое распространение интеллектуальных систем при новом строительстве связано с непониманием потенциальными заказчиками экономического эффекта интеграции и неспособностью некоторых интеграторов обеспечить эту экономию. □

ÖSTBERG
THE FAN COMPANY

ТИШЕ

*только
полет бабочки*



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



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

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

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

Торгово-развлекательный комплекс «ЗОЛОТОЙ ВАВИЛОН»: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

15 мая 2002 г. был открыт торгово-развлекательный центр «Золотой Вавилон», один из крупнейших в Москве. На площади 39 000 м² разместились 14 баров, кафе, ресторанов, шестизальный кинотеатр, прачечная, отделение банка, аптека, дом быта, салон красоты, бильярдная, детский игровой комплекс, творческая мастерская, а также крупнейший в Москве гипермаркет «Перекресток» и около ста тридцати магазинов. С этого времени около 70 центральных кондиционеров и приточно-вытяжных систем, холодильная и насосная станции, система принудительной вентиляции электрических подстанций, внутреннее и наружное освещение управляется одним оператором с помощью системы YORK Facility Manager.

Сергей ГАВРЕВ, инженер службы эксплуатации ТРК «Золотой Вавилон»



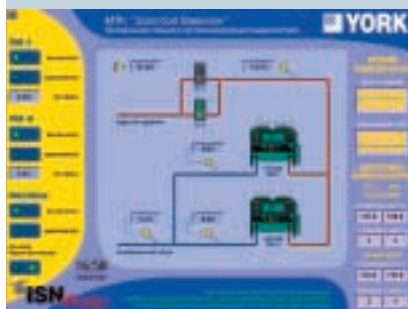
Торговые комплексы, подобные нашему, представляют собой сложную систему, нормальное функционирование которой зависит от самых разных факторов: времени суток, изменяющихся требований арендаторов, погодных условий, и даже количества людей в помещениях. Для эффективного управления таким сооружением необходимо обеспечивать постоянный контроль над изменениями данных факторов и оперативно на них реагировать.

Понимая это, еще на этапе проектирования руководство будущего торгового комплекса рассмотрело большинство из представленных на рынке вариантов автоматизированного управления инженерными системами здания. Сравнив имеющиеся предложения, наши эксперты порекомендовали сотрудничать с YORK — технические решения этой компании были наиболее продуманными и современными. Изначально предложенная система состояла из 35 локальных станций управления, расположенных по всему зданию. Эти станции локально управляли оборудованием и подключались к центральной станции оператора, установленной в диспетчерской, с помощью цифровой линии связи. Нам понравилось, что система построена по принципу распределенного управления, и при отключении одного из узлов, остальные продолжают самостоятельно работать по заданной программе. Другим важным фактором было то, что фирма YORK в своих проектах использует оборудование собственного производства — это не только выгодно с экономической точки зрения, но и исключает проблемы интеграции оборудования разных марок, поскольку оборудование YORK прекрасно сочетается друг с другом.

Управление освещением второго этажа



Управление холодильной станцией



Управление центральным кондиционером



Внедрение системы происходило в несколько этапов. В первую очередь к централизованной системе автоматизации были подключены система вентиляции и кондиционирования, затем холодильный центр, а потом и остальное оборудование, воздушные завесы, вентиляция подстанций, насосы и др.

После завершения работ для управления комплексом стало достаточно одного сотрудника службы эксплуатации. На компьютере диспетчера в графическом виде изображены все инженерные системы здания. В любой момент он имеет возможность получить интересующие данные. Очень удобно, что при возникновении нестандартных ситуаций оператор получает на экране не просто сообщение об аварии, но и подробную инструкцию по устранению неисправности на русском языке. Например, мы были приятно удивлены, когда система за две недели предупредила нас о плановом обслуживании холодильной машины и выдала список необходимых расходных материалов.

Спустя два месяца, убедившись в эффективности предложенного подхода, мы попросили компанию YORK подключить к установленной системе еще и управление внутренним и наружным освещением комплекса.

После двух лет эксплуатации я могу заключить: система, установленная компанией YORK, позволила нам оптимально использовать имеющиеся кадры, дала возможность примерно на треть сократить расходы на эксплуатацию и позволила заранее прогнозировать расходы на ремонт и обслуживание оборудования. Я считаю, что сегодня подобными системами следует оборудовать каждое современное здание. □

КОНДИЦИОНЕРЫ



Серия *DIGITAL* —
бриллиант из Гонконга

линейка полупромышленных кондиционеров



КОЛОННЫЕ
КОНДИЦИОНЕРЫ



КАНАЛЬНЫЕ
КОНДИЦИОНЕРЫ
СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ



КАНАЛЬНЫЕ
КОНДИЦИОНЕРЫ
ВЫСОКОЙ МОЩНОСТИ



НАПОЛЬНО-ПОТОЛОЧНЫЕ
КОНДИЦИОНЕРЫ



КАССЕТНЫЕ
КОНДИЦИОНЕРЫ

ЕВРОКЛИМАТ
★ ★ ★ ★ ★
кондиционирование и вентиляция

105082, Москва, Рубцовская набережная, 3
тел.: (095) 267-4065, www.euroclimat.ru

Кондиционеры в системе «умного дома»

Новый контроллер G-50A «Мицубиси Электрик»



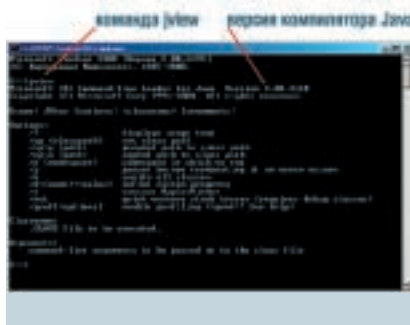
Можно выделить два направления развития систем кондиционирования воздуха «Мицубиси Электрик». С одной стороны разработки ведутся для улучшения основных показателей оборудования: увеличивается энергоэффективность, снижается уровень шума, улучшаются потребительские характеристики. С другой стороны усилия инженеров направлены на то, чтобы системы управления климатическим оборудованием соответствовали современному уровню развития информационных технологий. Последние достижения разработчиков воплотились в сетевом центральном контроллере G-50A.

Универсальный контроллер G-50A

Внешне этот прибор выглядит как обыкновенный пульт управления с жидкокристаллическим дисплеем. Но заложенная в него функциональность позволяет рассматривать его как универсальное устройство, способное решить практически любые задачи управления. Один такой контроллер позволяет осуществлять взаимодействие с 50 внутренними блоками системы кондиционирования — это могут быть полупромышленные кондиционеры «Mr. Slim», мультизональные системы VRF «Сити мульти», а также приточно-вытяжные установки «Лоссейн». Новый контроллер пришел на смену многообразию центральных пультов и шлюзов, которое существовало до его появления. Решено было заложить максимальную функциональность в каждый прибор и продавать лицензии на активацию тех или иных его возможностей. Преимущества такого подхода очевидны: производитель унифицирует производство, а пользователь при модернизации системы управления избежит замены аппаратных средств. Кроме того предусмотрена возможность загрузки новой внутренней управляющей программы прибора прямо на объекте, либо в режиме удаленного соединения. Новые версии, как правило, содержат дополнительные возможности, реализованные уже после производства данного устройства.

Итак, в минимальном варианте контроллер используется как центральный пульт и позволяет управлять системой кондиционирования при помощи встроенной клавиатуры и графического индикатора. Если требуется задействовать расширенные возможности прибора, то нужно, оплатив лицензию, произвести

Рис. 1. Проверка версии Java-компилятора



активацию соответствующей функции через веб-браузер. Для связи с «внешним миром» используется встроенный сетевой интерфейс Ethernet спецификации 10Base-T. Ниже приведено описание возможностей прибора под управлением внутренней программы версии 2.60 — последней на момент написания данной статьи.

Встроенный веб-сервер

Предоставляет доступ к управлению системой кондиционирования воздуха через веб-браузер. Любой компьютер, подключенный в данную локальную сеть,

Рис. 2. Встроенный web-сервер с русскоязычным интерфейсом

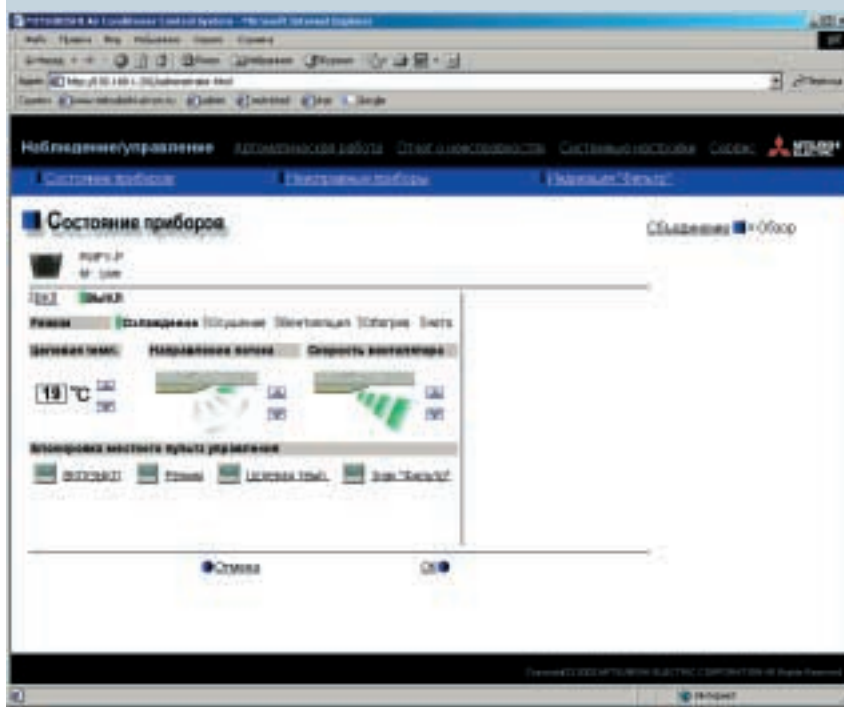


Рис. 4. Ежедневный отчет о потребляемой энергии

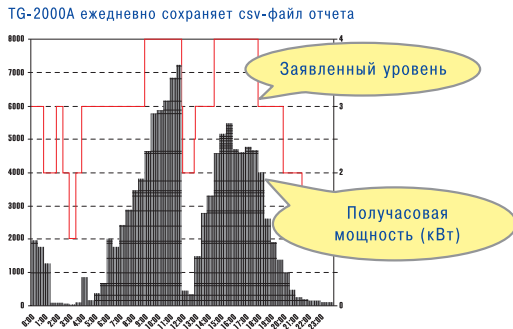
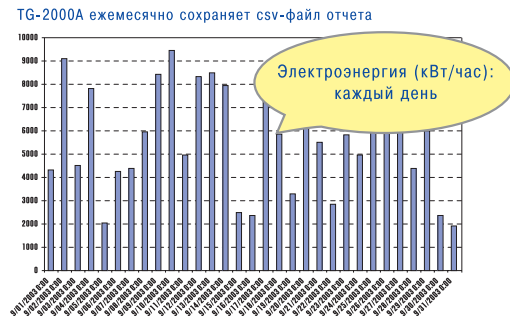


Рис. 5. Ежемесячный отчет о потребляемой энергии



может управлять системой, причем предварительная установка специального программного обеспечения не требуется. HTML-страница, которую выдает прибор в ответ на запросы браузера, содержит Java-апплет. Поэтому следует проверить, что в настройках браузера включен компилятор Java и его версия не ниже 5.00. Для проверки в режиме командной строки наберите команду «`java -version`».

Элементы пользовательского интерфейса могут отображаться на нескольких европейских языках, в т.ч. на русском. Для удобства эксплуатации предусмотрено несколько уровней доступа.

Администратор способен без ограничений манипулировать всей системой, а также регистрировать дополнительных пользователей, указав, какая часть системы им подвластна (рис. 1–2).

Расширенный таймер

Эта функция позволяет задавать для элементов системы кондиционирования график автоматической работы на текущий день, формировать еженедельный распорядок, а также учитывать до 50 дней в течение года со специальным режимом, например, праздники или укороченные дни.

Все настройки режимов осуществляются в веб-браузере в удобном графическом интерфейсе (см. рис. 3).

Дифференцированный учет энергопотребления

Особенно важна эта функция для офисных зданий, сдаваемых в аренду, поскольку в рамках центральной мультизональной системы требуется разделить затраты на кондиционирование возду-

ха между несколькими арендаторами. Система управления на базе данного прибора и специальной компьютерной программы, называемой TG-2000, обеспечивает отдельный учет потребляемой электроэнергии для любой части системы кондиционирования.

Программа считывает данные со счетчика, измеряющего полное потребление системы, и выдает стоимость израсходованной электроэнергии в любой национальной валюте (см. рис. 4, 5).

Следует отметить, что во всех функциях, предполагающих взаимодействие компьютера и контроллера G-50A, все задачи реального времени выполняет контроллер, а компьютер используется лишь для финальных расчетов и визуализации информации.

В рассматриваемом случае всю оперативную информацию об энергопотреблении собирает контроллер и записывает в энергонезависимую память, объем которой позволяет вместить данные за два месяца. Это позволяет полностью избежать ошибок учета, связанных со сбоями аппаратных средств компьютера или программного обеспечения.

Извещение о неисправностях

Если локальная сеть, в которую подключен контроллер G-50A, имеет шлюз (маршрутизатор) в Интернет, то можно организовать автоматическую отправку сообщений о неисправностях по электронной почте или доставку SMS на мобильный телефон сотруднику, ответственному за эксплуатацию системы. В сообщении будет содержаться время возникновения неисправности, ее код, а также номер неисправного устройства.

Данные о IP-адресе шлюза Интернет, о почтовом сервере, а также информация о получателе сообщения заносится в G-50A с помощью специальной программы, называемой Initial Setting Tool. Это программное обеспечение

Рис. 3. Настройка графика автоматической работы

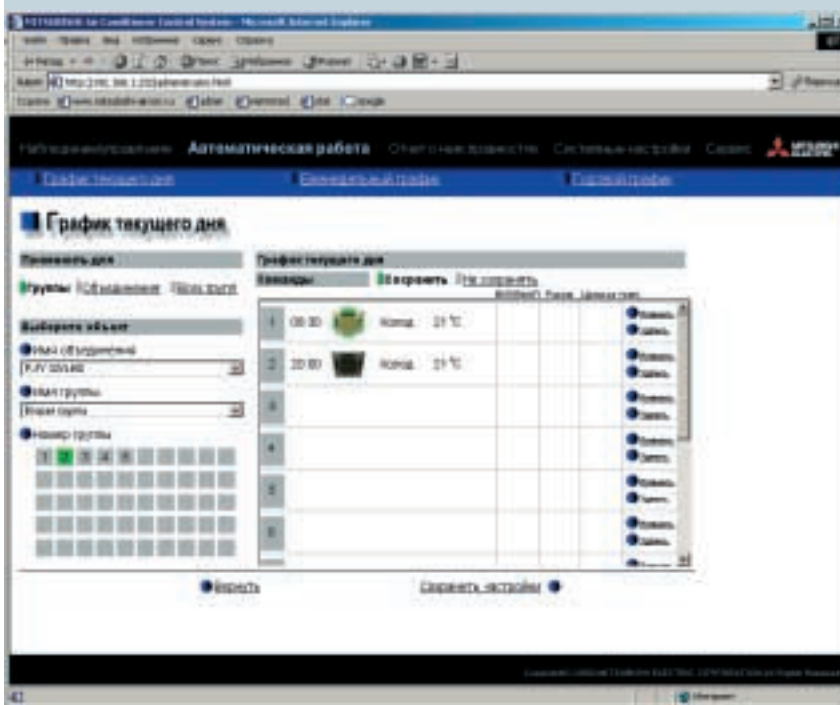
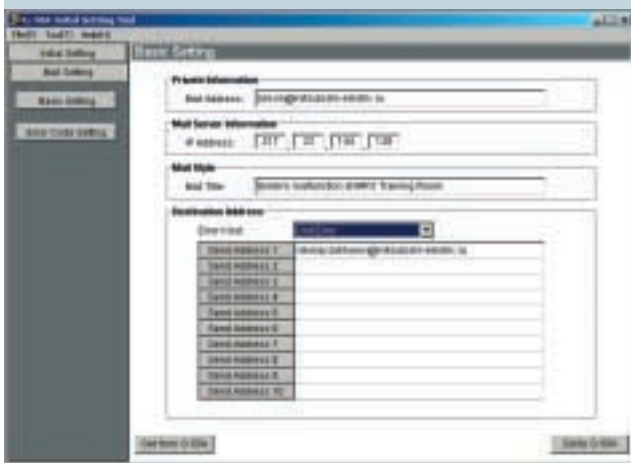


Рис. 6. Почтовые настройки



предназначено для выполнения и других начальных настроек прибора: формирование групп, установка системного времени, настройка взаимосвязанной работы с вентустановками Лоссней (рис. 6).

Функции энергосбережения

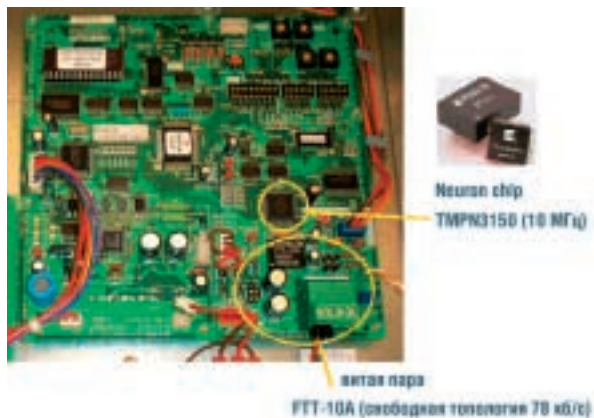
Большое внимание разработчики уделили функциям ограничения электропотребления. Для организаций, осуществляющих расчет за электроэнергию по двухставочному тарифу, могут быть применены достаточно ощутимые санкции за превышение заявленной (абонированной) максимальной мощности электрооборудования. Во избежание этого можно указать уровень максимальной мощности системы кондиционирования, который не будет превышен даже в самые жаркие дни. Причем алгоритмы управления построены таким образом, что даже при ограничении мощности на уровне 90–75 % условия в обслуживаемых помещениях по-прежнему остаются комфортными для пользователей.

Системы диспетчеризации (BMS)

Подключение климатического оборудования «Мицубиси Электрик» к системам

диспетчеризации зданий может происходить на уровне приложений через протокол BACnet. Для реализации такого взаимодействия должен быть активирован соответствующий программный модуль в контроллере G-50A, а также установлена специальная программа на компьютере — шлюз BACnet. Программа способна объединить до 10 контроллеров G-50A, это значит, что этот способ позволяет подключить к BMS до 500 внутренних блоков системы кондиционирования. Рассматривая возможности интеграции, нельзя не упомянуть о существовании специального прибора для подключения к сетям LonWorks — LMAP-02E. Он может использоваться совместно с контроллером G-50A или независимо от него. Каждый прибор обеспечивает связь с 50 внутренними блоками и задействует 1274 сетевые переменные. Руководствуясь описанием переменных, можно организовать полнофункциональное управление климатической установкой здания из системы диспетчеризации, а также собрать рабочие и некоторые служебные параметры блоков для визуализации управления или автоматизации работы (см. рис. 7).

Рис. 7. Шлюз для сети LonWorks



Обмен данными в формате XML

Взаимодействие веб-сервера, встроенного в контроллер G-50A, с браузером, а также со специализированными программами диспетчеризации (TG-2000) или диагностики (Maintenance Tool) происходит в формате XML (eXtensible Markup Language).

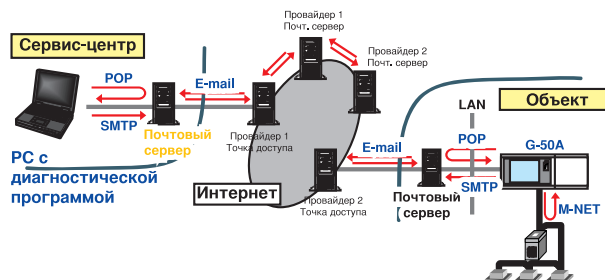
Для межпрограммного обмена гипертекстовой информацией используется протокол HTTP 1.0, т.е. реализован принцип «запрос-ответ». Запрашивающая программа, например, браузер формирует запрос, в тело которого включены XML-данные. Это может быть команда управления, запрос параметров состояния или конфигурации системы. Программа-сервер отвечает сообщением, содержащим подтверждение выполнения команды или запрашиваемые данные в формате XML (см. рис. 8).

Для того чтобы в качестве программ-клиентов могли выступать любые приложения, «Мицубиси Электрик» свободно предоставляет описание формата представления данных. Благодаря этому открыт путь для реализации дополнительных функций, которые отсутствуют в стандартных программах.

Рис. 8. XML-команда на включение



Рис. 9. Диагностика по электронной почте





Внешний программируемый логический контроллер (PLC)

Может использоваться для построения мини-систем диспетчеризации на базе программы «Мицубиси Электрик» TG-2000. Предполагается использование программируемого контроллера серии MELSEC-Q производства «Мицубиси Электрик» (процессорный модуль Q02HCPU). Для него разработано специальное программное обеспечение PAC-YG21CDA, которое позволяет выдавать импульсные или статические сигналы включения/выключения, а также принимать статические сигналы о нормальной работе внешнего устройства или о его неисправности. Программируемый контроллер должен быть укомплектован модулем сетевого интерфейса Ethernet (QJ71E71-100), через который происходит обмен XML-данными с компьютером и контроллером G-50A. Также могут использоваться модули бинарных входных (QX40) или выходных (QY40P) сигналов. Важной особенностью является то, что внешние цепи могут подключаться не только к этим модулям, но и непосредственно к внутренним блокам кондиционеров.

Это позволяет с минимальными затратами реализовать, например, автоматическое выключение кондиционера при открывании окна в гостиничном номере или блокирование пульта управления при отсутствии карточки гостя в детекторе. Можно задать любую необходимую реакцию системы кондиционирования на изменение состояния внешних цепей: включение/выключение отдельных блоков, смена режима или изменение целевой температуры, блокирование отдельных функций пульта управления, а также включение/выключение приточно-вытяжной установки, связанной с блоком.

Диагностические функции

Сложность систем кондиционирования воздуха «Мицубиси Электрик» постоянно повышается, поэтому обслуживание оборудования предполагает использование специальных диагностических средств. Контроллер G-50A может выступать в роли полнофункционального диагностического прибора. Достаточно подключить компьютер с предустановленной программой Maintenance Tool в локальную сеть или непосредственно к контроллеру. Программа отображает все рабочие

параметры системы кондиционирования, температуру в обслуживаемых помещениях и позволяет управлять приборами в расширенном режиме, например, «вручную» указывать степень открытия дросселирующих вентилялей. Информация о рабочих параметрах поминутно записывается в файл, поэтому такой электронный самописец удобно использовать для поиска плавающих неисправностей.

Возможности прибора не ограничиваются локальной диагностикой — минимальными средствами можно организовать и удаленный мониторинг, и управление системой. Для этого потребуются предусмотреть вход удаленного компьютера в локальную сеть на объекте.

Такое окно во внешний мир может вызывать беспокойство системных администраторов. Поэтому предусмотрена возможность передачи параметров от контроллера на объекте к удаленной диагностической программе по электронной почте. Безопасность данного способа существенно выше, но нужно помнить, что скорость обмена данными зависит от длины цепочки почтовых серверов, через которые проходит сообщение, а также от их загрузки (см. рис. 9). □

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

Еще раз о трагедии в аквапарке «Трансвааль Парк»



По прошествии времени имеются все основания еще раз вернуться к трагедии в аквапарке «Трансвааль Парк», случившейся 14 февраля с.г. Дело в том, что до настоящего времени так и не объявлены истинные причины произошедшего. Высказано большое количество версий, ни одна из которых по нашему мнению не соответствует действительности в полной мере. В то же время существует настоятельная необходимость выявить подлинные обстоятельства, физические процессы и механизмы, повлекшие за собой столь трагические последствия. Прежде всего, это необходимо прояснить не с позиций — кто виноват, а с точки зрения — что делать во избежание повторения подобного в будущем.

Е.П. ВИШНЕВСКИЙ, к.т.н.,
корпорация United Elements,
тел./факс (812) 118-5511/5515,
e-mail: EVishnevsky@uelements.com

1. Актуальность проблемы

Предпосылки дальнейшего строительства аквапарков выглядят весьма перспективными. К настоящему времени аквапарки есть почти во всех крупных городах Европы с населением более 500 000 жителей. Крытый аквапарк — сооружение по определению дорогое. Стоимость подобного комплекса средней величины колеблется от \$ 30 млн до \$ 60 млн. Тем не менее, доход, извлекаемый при эксплуатации подобных сооружений, превышает таковой для ги-

пер- и супермаркетов. Несмотря на достаточно высокие расценки, средняя загрузка аквапарков в Европе составляет около 80 %. Что касается США, один муниципальный или частный бассейн приходится на 240 человек, а один аквапарк — на 330 000, тогда как в России указанные сооружения приходятся на 20 000 человек и на 50 млн, соответственно. Таким образом, в России востребованность подобного рода оздоровительно-развлекательных комплексов весьма велика. Только в столице было

объявлено о проектах строительства более 30 аквапарков. Основная масса заявленных проектов приходится на 1995–1997 гг. Именно тогда столичное правительство приняло программу строительства семейно-досуговых центров. Строить аквапарки намеревались практически в каждом столичном округе. Самым грандиозным должен был стать «Аквадром» на Аминьевском шоссе. По проекту его площадь составляла почти 44 000 м², и он мог стать самым большим аквапарком Европы. Почти одно-

временно стартовал проект строительства «Аквапарка» в ММДЦ «Москва-Сити» (площадь — 24 000 м²). На «главную» стройку («Аквадром») было первоначально ассигновано около \$ 100 млн. За два года на Аминьевском шоссе появились сначала котлован, а затем огромный недостроенный корпус здания. Однако в самый разгар реализации проекта в начале 2000 г. строительство по неясным причинам прекратилось. В настоящий момент стройка на Аминьевском шоссе законсервирована и продается за \$ 150 млн. Теперь вряд ли кто возьмется за реанимацию данного проекта, затраты на который согласно имеющимся оценкам окупятся через 30–40 лет. Достроенных же аквапарков было всего два — «Трансвааль Парк» в Москве и «Виктория» в Самаре. В Ханты-Мансийском автономном округе вблизи поселка «Горный» шла подготовка к строительству аквапарка по проекту «Трансвааль Парк» с привлечением в качестве генподрядчика той же турецкой фирмы «Кочак Иншаат Лтд». Аналогичные работы были начаты в Омске, Самаре и Сургуте. В 2003 г. открыт аквапарк в Казани, который на настоящий момент является крупнейшим в стране сооружением подобного рода. На 2005 г. планируется строительство аквапарков в Рязани и Кемерово. Очевидным является факт, что индустрия развлечений кардинальным образом зависит от благосостояния населения. Существует мнение, что все долгостройки пришлись на кризисные времена, и теперь, когда в России наблюдается подъем экономики, ситуация должна измениться в положительном направлении.

2. Состояние вопроса

Прежде чем приступить к основной задаче анализа негативного отечественно-

го опыта строительства аквапарков, приведшего к столь крупной техногенной катастрофе, следует отметить, что в основе всего лежат причины экономического характера.

В Германии, например, 50 % средств на строительство аквапарков выделяют муниципалитеты, а на остальные 50 % застройщик получает банковский кредит в среднем на 15–20 лет под низкий процент и с возможностью пролонгации. Бизнес-план же строительства и эксплуатации объекта «Трансвааль Парк» предусматривал окупаемость вложенных средств не более чем за 3–3,5 года. При этом по имевшим место заявлениям руководства указанный процесс осуществлялся с заметным опережением графика. «Трансвааль Парк» площадью более 20 000 м² был построен за полтора года. Европейские строители не стали рисковать и от участия в данном проекте отказались. Все проектные работы выполняла российская компания «Евротехника», а дизайн принадлежит фирме «Архитектура, технология и строительство». Муниципальные власти проекта не финансировали.

Инвестором и владельцем аквапарка являлась девелоперская компания «Европейские Технологии и Сервис» (ЕТС), финансовые затруднения которой отчасти были разрешены за счет того, что генподрядчик (турецкая компания «Кочак Иншаат Лтд») предоставил отсрочку (коммерческий кредит) по оплате за выполненные работы. К лету 2003 г. у собственников (компания ЕТС) начались серьезные проблемы с погашением кредиторской задолженности. Проблему задолженности решили, продав аквапарк компании ЗАО «Терра Ойл», которая договорилась со «Сбербанком» о реструктуризации долга. Одним из новых владельцев аквапарка становится группа

компаний «Интеко». Следует заметить, что неблагоприятные условия финансирования и организации работ характерны не только для строительства объекта «Трансвааль Парк», но имеют практическое повсеместное распространение.

Так, например, с момента начала строительства вновь возводимого аквапарка на стадионе «Локомотив» сменились три российские строительные компании, выступавшие в роли генподрядчика. Естественно, стремление получить максимальную оборачиваемость средств при минимальных фактических капиталовложениях приводит в ряде случаев к реализации упрощенных и наиболее дешевых технических решений, особенно в части систем вспомогательного назначения, к которым, в частности, относятся вентиляцию и кондиционирование воздуха, что более подробно рассматривается ниже.

В то же время, аквапарки представляют собой техническое сооружение высшей степени сложности. Известно, что в Европе на инженерную составляющую проекта аквапарка обычно приходится от 40 % до 60 % стоимости капитального строительства.

3. Анализ существующих версий

Выдвигались следующие основные версии относительно причин происшедшей трагедии:

- A. террористический акт;**
- B. непрочность конструкции купола;**
- C. недостаточная прочность грунта;**
- D. брак при изготовлении несущих конструкций;**
- E. обрушение из-за скопившегося на крыше снега;**
- F. недостаточная производительность вентиляции, в результате чего бетонная кровля впитывала конденсат.** ➔



АэроТерм СЕРВИС

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

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

Al-ko therm
Sital klima
Aero Tech
Clima System
Galletti
KTK

Приглашаем дилеров к сотрудничеству

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

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

Указанные версии не выдерживают критики либо требуют существенных уточнений принципиального характера, в корне меняющих представление об истинных причинах трагедии и необходимых действиях по предотвращению подобного рода аварийных ситуаций в дальнейшем.

А. Если было бы установлено, что обрушение купола произошло в результате террористического акта, то это означало бы отсутствие необходимости выплаты страховых сумм, поскольку террористический акт не входил в перечень рисков по договорам, оформлявшимся страховой компанией «Пари». В зоне обрушения находилось около 300 человек, из которых 260 имели страховые полисы. В этой связи версия о террористическом акте анализировалась особенно тщательно, тем более что в случае ее доказательства снималась полностью вина с многих участников разработки проекта аквапарка и с его владельцев. Предполагалось, что взрывчатка могла быть заложена под одну из колонн, поддерживающих крышу. Косвенным подтверждением этому первоначально была признана видеозапись камер наружного наблюдения, зафиксировавших следующую последовательность развития событий. Проблемы начались с одной из колонн (8Г), на которые опирается наружная часть купола, — возле опоры, примерно в метре от поверхности земли, появилось темное облако. Следующий кадр — колонна надламывается в этом месте и валится наружу. Не выдержав нагрузки, валятся наружу соседние колонны. Что происходит дальше, видеочамера не зафиксировала, но со слов уцелевших посетителей аквапарка край крыши в том месте, где упала колонна, имел трещину, которая быстро ползла вверх, а когда она достигла геометрического центра сегмента, огромный купол «раскрылся» вниз подобно двустворчатым дверям. Однако экспертиза показала отсутствие признаков и следов воздействия взрывчатых веществ на поверхности и в непосредственной близости от рухнувшей колонны 8Г, а баллистический анализ отверг возможность внешнего обстрела с прилегающей к аквапарку территории. Наблюдавшееся облако объяснено механическим разрушением штукатурки, которой была снаружи облицована каждая из колонн в целях обеспечения пожарной безопасности. Кроме того, внешний вид облака и характер его распространения свидетельствует о наличии объемной конденсации за счет прорвавшего

гося снаружи холодного воздуха, который интенсивно смешивался с теплым и влажным воздухом внутри помещения. В таком случае зафиксированное поведение колонны являлось не причиной, а следствием разрушения кровли.

В. Считалось, что проектировщики погнались за красотой и создали неустойчивую крышу в форме хвоста кита. Однако с конструктивной точки зрения крышное перекрытие аквапарка, по существу, являлось типовым. Это вспарушенный железобетонный свод с остеклением боковых пазух — точно так же перекрыт, например, Черемушкинский и Даниловский рынки в Москве. Проверка расчетов подтвердила большой запас прочности, заложенный в проекте. Тем не менее, следует признать, что соорудить куполообразную железобетонную конструкцию в «Трансвааль Парке» было нецелесообразно. Вода и хлор создают агрессивную среду, которую плохо переносят железобетонные конструкции. Примером является обвалившаяся кровля двух бассейнов в г. Сочи, где влагосодержание атмосферного воздуха превышает влагосодержание воздуха внутри бассейна и, таким образом, независимо от объемов вентиляции, имеет место воздействие паров воды на ограждающие конструкции. «Трансвааль Парк» был сдан в эксплуатацию летом 2002 г. и открыт ко Дню города, отмечавшему в начале сентября. Таким образом, он эксплуатировался в течение полутора лет. Этого срока достаточно, чтобы частично подверженная коррозии металлическая арматура не выдержала нагрузок, обусловленных температурными деформациями. Кровля обрушилась в 19:15 по московскому времени. Температура наружного воздуха в этот момент равнялась -20°C . Средняя температура внутри аквапарка составляла $+29^{\circ}\text{C}$, а непосредственно под кровлей она была существенно выше. В результате температурный контраст составлял порядка 50°C и более. Следует отметить, что при наличии опасности локальной потери прочности подобного рода купол беспролетного покрытия должен иметь свою собственную систему жесткости и формообразующую опору. В данном случае отсутствовала жесткая кольцевая опора, и купол держался главным образом за счет собственного веса. Тем не менее, претензии в первую очередь следует отнести не к конструкции кровли, а к недостаткам системы поддержания микроклимата, которая в силу своего основного назначения была обязана предотвратить конденсацию

влаги с растворенной в ней соляной кислотой на внутренней поверхности кровли. В отсутствие подобного рода неблагоприятных воздействий возведенная кровля могла бы служить многие годы, не вызывая проблем, как это имеет место на многочисленных объектах, не обладающих столь выраженной спецификой, характерной для плавательных бассейнов, аквапарков, водных стадионов и т.п. С другой стороны, формируемая агрессивная среда рано или поздно способствовала бы разрушению перекрытия любого конструктивного исполнения.

С. Предположение о том, что опорные колонны потеряли устойчивость из-за зыбкого грунта и грунтовых вод не имеет серьезной аргументации. «Трансвааль Парк» расположен по адресу Голубинская улица, дом 16 (район Ясенево). На месте строительства в течение ряда лет был насыпан плотный грунт высотой 15 метров. Сюда свозили землю, которую поднимали из тоннелей при строительстве Калужско-Рижской линии метро. Данная версия опровергается также характером имевшего место обрушения. Видеочамеры внутреннего наблюдения зафиксировали, что 70 % кровли, а это 5 тыс. м^2 бетонных и стеклянных конструкций, рухнули почти мгновенно. Купол накрыл всю водную часть комплекса, кроме бассейна для взрослых. В то же время из реологии грунтов известно, что длительная прочность оснований (в особенности, глинистых грунтов) многократно меньше мгновенной. Поэтому подобное мгновенное разрушение по типу хрупкое разрушение отвергает версии, связанные с недопустимыми деформациями фундаментов. Тем более что обрушение произошло в феврале при устойчивой морозной погоде, когда грунт связан и несоизмеримо более устойчив, чем, например, в апреле-мае.

Д. Версия о допущенном браке при изготовлении несущих конструкций имеет документальное опровержение. В крышу аквапарка было закачено около 2 тыс. м^3 бетона. На стройке постоянно работали эксперты НИИ железобетона. Прочность бетона контролировались постоянно путем испытания отбираемых образцов. Предусмотренный проектом бетон марки В-35 должен иметь предел прочности не менее 350 кг/см^2 . Результаты испытаний давали значения не ниже 408 кг/см^2 , что на 20 % превышает регламентируемую пороговую величину. **Е.** Версия об обрушении из-за скопившегося на крыше снега была отвергну-

та практически сразу, поскольку, во-первых, визуально в большом количестве снеговых отложений и наледи на поверхности кровли не наблюдалось, а, во-вторых, уборка снега с крыши осуществлялась обслуживающим персоналом ежедневно, также как и очистка наледи с остекления боковых пазух для обеспечения естественного освещения. Кроме того, следует отметить, что по метеорологическим данным зима 2002–2003 гг. в Москве была значительно более снежной, не вызвав при этом каких-либо проблем. Расчет снеговой нагрузки производился, исходя из действовавшего на момент проектирования норматива 140 кг/м². В 2003 г. указанный норматив был увеличен до 210 кг/м², что, однако, с учетом принятых запасов прочности не ставит под сомнение принятые в этом плане проектные решения.

Ф. Наиболее близкой к истине представляется версия, касающаяся недостатков использовавшейся системы вентиляции. Однако, и здесь необходимы существенные уточнения. Вентиляция, кондиционирование и контроль влажности действительно имеют большое значение как для создания комфортных условий для посетителей, так и для эксплуатации самого здания. Задолго до трагедии в докладах на ряде научно-практических конференций отмечались высокие риски конструктивных решений при строительстве аквапарков в связи с неблагоприятными микроклиматическими условиями внутри сооружения. Большая разница температур внутри и вне помещений, испарения хлора, повышенная влажность служат причиной интенсивной коррозии металла. Эту точку зрения сейчас разделяют многие специалисты, склоняющиеся к тому, что причина обрушения купола обусловлена нарушениями требований к поддержанию должного микроклимата внутри здания, однако делая при этом сомнительные выводы о неудовлетворительной работе служб эксплуатации и о необходимости увеличения используемых расходов воздуха.

В докладе, подготовленном НИИ строительной физики, говорится следующее: «Водная поверхность бассейнов является интенсивным источником испарения. При нормальной температуре воды в бассейнах аквапарка +26°C, температуре воздуха +27°C и относительной влажности 60 % с каждого квадратного метра зеркала бассейнов выделяется 230 г воды в час. В результате создаются неблагоприятные микроклиматические условия, и происходит конденсация паров воды на относительно холодных ограждающих конструкциях». Указанное утверждение является совершенно справедливым. Однако не вполне корректным представляется вывод, согласно которому все сводится к тому, что имевшая место коррозия арматуры железобетона, а также образование трещин произошли в результате нарушения владельцами «Трансвааль Парка» правил его эксплуатации.

4. Оценка ситуации

Действительно, выделения влаги с открытых водных поверхностей, расположенных внутри здания, весьма велики. При этом следует уточнить, что температура воды +26°C и температура воздуха на 1–2°C выше температуры воды регламентируются СНиП 2.08.02–89* (табл. 25) для крытых плавательных бассейнов. Что касается аквапарков, то указанный норматив к ним не вполне применим. В рассматриваемом случае проектное значение температуры воды составляло +27,8°C и температуры воздуха +28°C. Микроклимат близкий к тропическому был ассоциирован с наименованием «Трансвааль Парк», символизирующим образы Южной Африки. На практике температура воды и воздуха поддерживались равными +29°C.

В табл. 1 сведены результаты расчетов удельного количества испаряемой влаги с единичной площади зеркала водной поверхности, выполненных по методике Бязина-Крумме [1], а также в соответствии с европейским стандартом VDI 2089 [2]. ➤

ОСУШИТЕЛИ ВОЗДУХА

calorex

ОСУШИМ
ДО ПОСЛЕДНЕЙ
КАПЛИ



 **АРКТИКА**
WWW.APKTIKA.RU

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

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

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

Табл. 1. Удельное количество испаряемой влаги, г/(м²·час)

Методика расчета Температура воды/воздуха, °С	Biaşin&Krumme			VDI 2089		
	27	28	29	27	28	29
26,0	296	277	–	342	306	–
27,8	–	332	–	–	411	–
29,0	–	–	352	–	–	448

В расчетах по методике Бязина-Крумме коэффициент загрузки бассейна полагался равным 1. В расчетах по методике VDI 2089 эмпирический коэффициент ϵ полагался равным 28, что соответствует случаю бассейнов для отдыха и развлечений.

Приведенные результаты свидетельствуют, что удельное количество испаряемой влаги в аквапарке «Трансвааль Парк» существенно превышало таковое, характерное для обычных спортивно-оздоровительных бассейнов общего назначения.

Следует отметить значительное различие требуемых расходов воздуха по санитарно-гигиеническому фактору и фактору ассимиляции (разбавления) избыточной влажности.

Согласно европейскому гигиеническому стандарту VDI 2089 площадь зеркала, приходящаяся на одного купающегося, должна составлять не менее 6 м²/чел. Согласно СНиП 2.08.02–89* [3] количество приточного воздуха на одного купающегося определяется из расчета 80 м³/(час·чел). Отсюда, удельное количество воздуха на единичную площадь зеркала водной поверхности составит:

$$80/6 = 13,3 \text{ м}^3/(\text{час} \cdot \text{м}^2).$$

Указанное значение удовлетворяет также требованиям стандарта VDI 2089, в соответствии с которым оно должно составлять не менее 10 м³/(час·м²). Таким образом, обеспечивается не только удаление метаболических выделений, характерных для высокой физической активности купающихся, но и неприятных запахов, свойственных воде, подвергаемой обработке способами ее хлорирования или озонирования. В этом отношении согласно п. 3.10.4 отечественных СанПиН 2.1.2.568–96 [4] концентрация свободного хлора в воздухе в зоне дыхания купающихся допускается не более 0,1 мг/м³, озона — не более 0,16 мг/м³.

По фактору ассимиляции избыточной влажности потребное удельное количество воздуха на единичную площадь зеркала водной поверхности определим отдельно для зимнего и летнего периодов

года. Согласно СНиП 2.04.05–91* [5] по параметрам «Б» расчетная температура наружного воздуха в Москве в холодный период года составляет –26°С при энтальпии 25,3 кДж/кг, что соответствует абсолютному влагосодержанию 0,4 г/кг; в теплый период года расчетная температура составляет +28,5°С при энтальпии 54 кДж/кг, что соответствует абсолютному влагосодержанию 9,9 г/кг. Внутри аквапарка при температуре воздуха +29°С и относительной влажности 60% абсолютное влагосодержание должно было поддерживаться на уровне 15,3 г/кг. Таким образом, полагая плотность воздуха равной 1,2 кг/м³, потребное удельное количество воздуха по фактору ассимиляции избыточной влажности составит в зимний период:

$$448/[1,2 \times (15,3 - 0,4)] = 25,0 \text{ м}^3/(\text{час} \cdot \text{м}^2)$$

и в летний период:

$$448/[1,2 \times (15,3 - 9,9)] = 69,13 \text{ м}^3/(\text{час} \cdot \text{м}^2).$$

Приведенные оценки показывают наглядным образом, что в аквапарке ведущим фактором являются выделения испаряемой влаги, бороться с которыми только средствами вентиляции нерацionalmente, а в рассматриваемом конкретном случае и невозможно практически. Дело в том, что в ваннах бассейнов при соотношении площади зеркала водной поверхности к объему помещения порядка 0,13 м²/м³ потребная кратность воздухообмена составила бы:

$$69,13 \times 0,13 = 9 \text{ 1/час},$$

что не может быть реализовано существующими средствами воздухораспределения без избыточной подвижности воздуха в рабочей зоне, которая в соответствии с п. 5.2 Справочного пособия [6] не должна превышать 0,2 м/сек. Для сравнения следует указать, что аварийная вентиляция в химической промышленности рассчитывается на кратность воздухообмена 8 × 1/час.

В аквапарке подобное совершенно невозможно, поскольку повышенная подвижность воздуха помимо неприятных ощущений «сквозняка» неизбежно

привела бы к массовым простудным заболеваниям.

5. Техническое решение

Единственным выходом является комплексное решение, когда наряду с необходимым по гигиеническим показателям объемом подаваемого свежего воздуха осуществляется удаление избыточной влаги средствами физически реализуемых процессов осушения воздуха внутри помещения в режиме рециркуляции, что в зарубежной практике предписывается соответствующими методическими указаниями [7, 8]. При микроклиматических условиях характерных для бассейнов и аквапарков в этих целях используется конденсационный метод, реализуемый на принципе теплового удара, согласно которому рециркуляционный воздух резко охлаждается на испарителе, входящем в состав компрессорного холодильного контура, с последующим выполнением тепла на конденсаторе.

Таким образом, в отношении вентиляции аквапарка «Трансвааль Парк» скорее надо говорить **не о недостаточной ее производительности, а о неадекватности использованного оборудования**. В отечественной практике положительным примером является аквапарк в г. Ижевск (Удмуртия), поставка вентиляционных агрегатов для которого поручена немецкой фирме MENERGA, являющейся одной из европейских фирм, специализирующейся на разработке и производстве климатического оборудования для аквапарков и бассейнов. Безусловно, данное оборудование существенно дороже традиционных систем вентиляции. Однако масштабы имевших место потерь несоизмеримы с подобного рода дополнительными затратами.

Принцип и количественные показатели работы специализированного оборудования для микроклиматического обеспечения крупных бассейнов и аквапарков проиллюстрируем на примере агрегатов типа DanX, поставляемых фирмой DANTHERM (Дания), которая является еще одним из ведущих разработчиков и производителей в данном секторе современного рынка.

Согласно проведенным в Европе технико-экономическим оценкам наиболее рентабельным (оптимальным) является аквапарк сметной стоимостью порядка \$ 30 млн, имеющий площадь основания 11,5 тыс. м² и площадь зеркала водной поверхности равную 1000 м².

Последнее значение примем в основу рассматриваемого ниже примера.

При микроклиматических параметрах, регламентируемых СНиП 2.08.02–89*, значение удельного количества испаряемой влаги составляет 277 г/(м²·час). Отсюда, общее количество внутренних влаговыделений составляет:

$$277 \times 1000 \times 0,001 = 277 \text{ кг/час.}$$

Максимальное количество купающихся определяется следующим образом: 1000/6 = 167 чел. Тогда потребное количество свежего воздуха равно 167 × 80 =

= 13 360 м³/час. Поставленная задача решается путем установки двух агрегатов DanX 16/32, оборудованных двумя компрессорами MTZ160 каждый.

6. Расчет теплотехнических параметров

Результаты подробного теплотехнического расчета работы каждого из агрегатов для условий Москвы в наиболее холодные дни зимой и в наиболее жаркие дни летом представлены на рис. 1 и 2.

Анализ представленных данных показывает, что путем автоматического воздействия на основные органы регулирования необходимый влажосъем поддерживается на протяжении всего года (140,78 × 2 = 281,56 кг/час зимой и 138,48 × 2 = 276,96 кг/час летом). Зимой осуществляется подача свежего воздуха в соответствии с гигиеническими нормативами в количестве: 6686 × 2 = 13 372 м³/час (27,4 % общей производительности агрегатов). ▶▶

Рис. 1. Характеристика работы агрегата DanX 16/32 с двумя компрессорами MTZ 160 в условиях г. Москвы в наиболее холодные дни зимнего периода

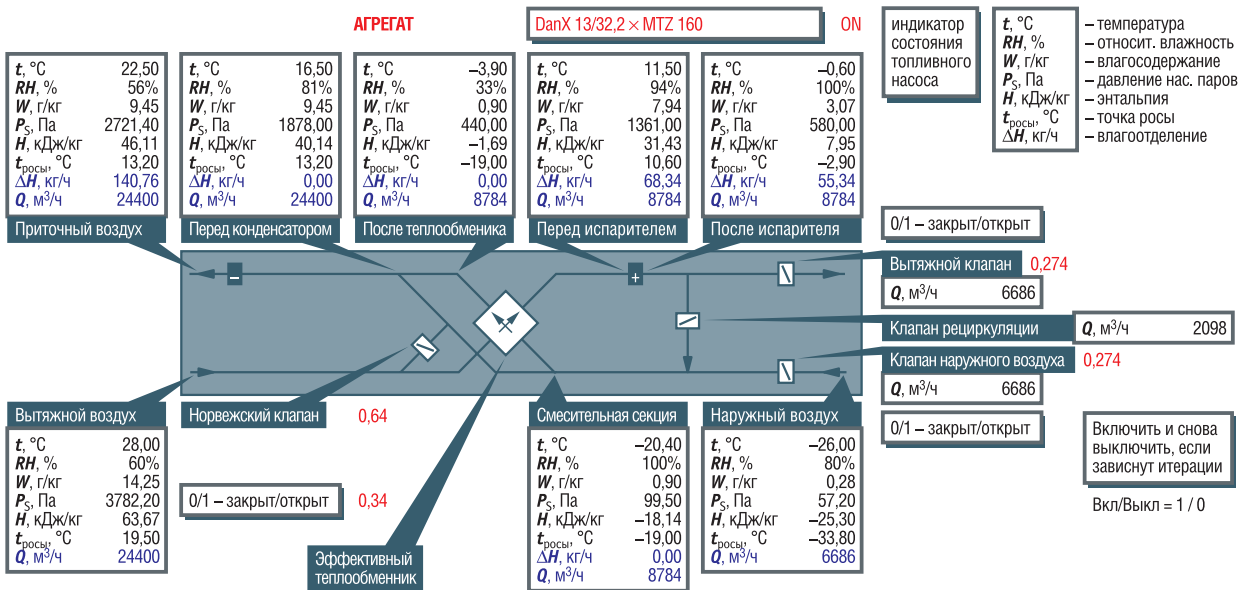


Рис. 2. Характеристика работы агрегата DanX 16/32 с двумя компрессорами MTZ 160 в условиях г. Москвы в наиболее жаркие дни летнего периода

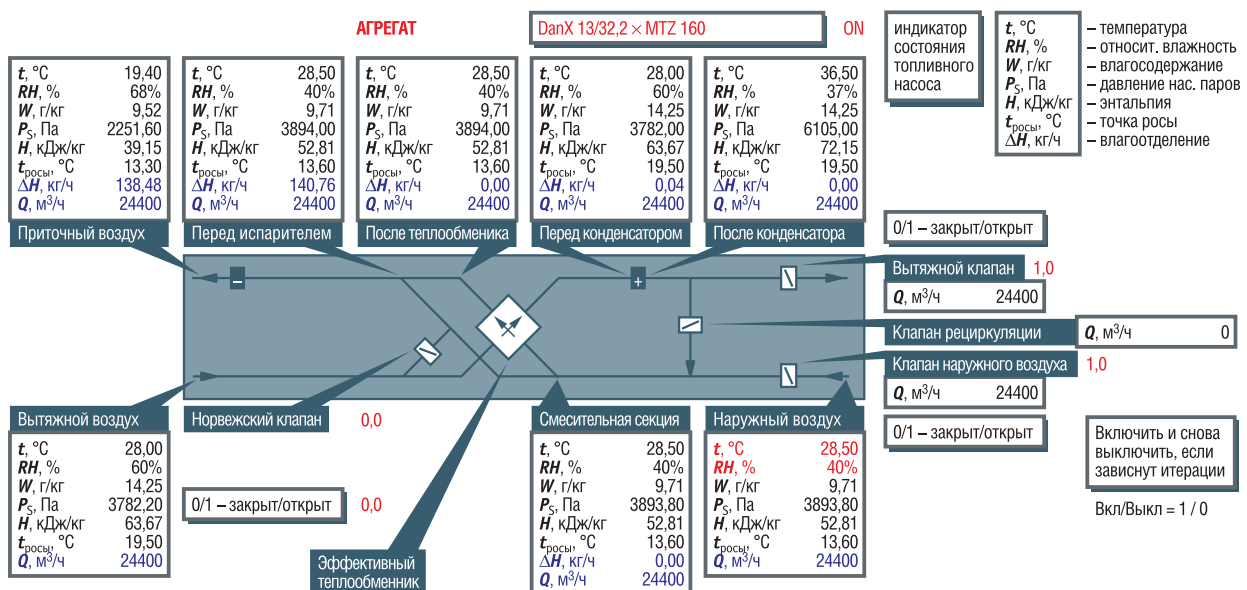


Табл. 2. Состав вентиляционного оборудования для оснащения аквапарка оптимальной рентабельности

№	Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Цена за шт., EURO	Стоимость, EURO	№	Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Цена за шт., EURO	Стоимость, EURO
1.	XWP длинная секция с тепловым насосом (WP, 2 × MTZ 160 (R407C) типоразмер 16/32)	2	66910	133820	26.	Предохранительное устройство фильтра (артикул 100809)	4	147	588
2.	Электропривод SM 24SR	2	257	514	27.	Предохранительное устройство потока (артикул 100811)	4	147	588
3.	Байпасный клапан без электропривода (типоразмер 16/32)	2	2602	5204	28.	Предохранительное устройство рекуператора по потере давления (артикул 100813)	2	147	294
4.	Клапан режима осушения, (типоразмер 16/32)	2	776	1552	29.	Лампа подсветки 24 В (артикул 100413)	6	72	432
5.	Электропривод SM 24SR	2	257	514	30.	Окно для визуального контроля	6	108	648
6.	Вентиляторная секция V (типоразмер 16/32)	4	2364	9456	31.	Водяная ловушка (артикул 101108)	6	48	288
7.	Электродвигатель вентилятора для (двухскоростной, 1500/3000 мин ⁻¹ , 5,5/21,0 кВт)	4	1920	7680	32.	Дифманометр (артикул 513701)	4	178	712
8.	Встраиваемый вентилятор RDN 630L (типоразмер 16/32)	4	3317	13268	33.	Основная панель управления	2	1064	2128
9.	Виброгасители для вентилятора, (типоразмер 16/32)	4	152	608	34.	Модуль Honeywell Exel 50, включая установленный блок интерфейса	2	3310	6620
10.	Смесительная секция ВВ с 3 клапанами, (типоразмер 16/32)	2	5717	11434	35.	Интерфейсный модуль Excel Smart	2	1301	2602
11.	Поддон для сбора конденсата в секции ВВ (типоразмер 16/32)	2	291	582	36.	Панель управления MMI	2	831	1662
12.	Воздухо-распределительная решетка для секции ВВ	2	305	610	37.	Контроллер электродвигателя	4	1769	7076
13.	Электропривод AF24SR	4	382	1528	38.	Контроллер компрессора (тип MTZ 160)	4	941	3764
14.	Электропривод SM24SR	2	257	514	39.	Датчик температуры, встраиваемый в воздуховод, (артикул 486-0820)	2	84	168
15.	Секция E — 475 мм, (типоразмер 16/32)	4	1589	6356	40.	Влагонепроницаемый температурный датчик для наружного воздуха (артикул 486-0825)	2	111	222
16.	Короткий встраиваемый фильтр EU3 (типоразмер 16/32)	4	840	3360	41.	Датчик гигростата для настенного монтажа	2	968	1936
17.	Калорифер водяной встраиваемый (типоразмер 16/32-1RR)	2	1654	3308	42.	Индикаторная панель XWP	2	1359	2718
18.	Трехходовой клапан DN 80 (артикул 791145)	2	2194	4388	43.	Контактные разъемы и кабели системы управления с тепловым насосом	2	663	1326
19.	Электродвигатель клапана (артикул 101193)	2	1016	2032	44.	Контактные разъемы и кабели компрессоров (2 компрессора)	4	581	2324
20.	Нижняя рама (типоразмер 16/32 XWP)	2	996	1992	45.	Контактные разъемы и кабели системы секции с одним вентилятором	4	564	2256
21.	То же V	2	514	1028	46.	Общий электрический выключатель (артикул 486-4161)	2	744	1488
22.	То же ВВ	2	192	384					
23.	LS-профиль с гибкими соединениями (сторона вентилятора, типоразмер 16/32)	2	557	1114					
24.	LS-профиль с гибкими соединениями (сторона всасывания, типоразмер 16/32)	6	663	3978					
25.	Термостат заморозки (auto) (артикул 101953)	2	195	390					
						Итого стоимость оборудования			255 454

► При этом, без использования внешних источников тепла только за счет внутреннего перераспределения энергии приточный воздух прогревается до +22,5°C. На долю калорифера, по существу, приходится только догрев воздуха, компенсирующий теплопотери через ограждающие конструкции. В условиях г. Москвы в наиболее жаркие дни летом необходимый микро-

климат поддерживается путем подачи 100 % свежего воздуха. Его охлаждение до +19,4°C обеспечивается работой теплового насоса.

7. Расчет стоимости оборудования

Состав и стоимость оборудования представлены в табл. 2. Агрегаты поставляются с полным составом автоматики на базе EXCEL 50 производства фирмы HONEYWELL

со Smart модулем, которая программируется на заводе-изготовителе под конкретный заказ. Как очевидно из представленных данных, стоимость указанной комплектной поставки не превышает 1 % от общей стоимости строительства.

8. Примеры и особенности установки

В табл. 3 приведен перечень аквапарков, оборудованных специализированными ►

Табл. 3. Вентиляционное оборудование аквапарков, построенных в Великобритании, Швеции, Норвегии и Польше в 2001–2003 гг.

Наименование аквапарка	Город	Страна	Вентиляционные агрегаты
St Dunstan's	Catford	Великобритания	DanX12/24 AF
Leisure Centre	Connah's Quay	Великобритания	DanX 3/6 XK + DanX 9/18 XK
Leisure Centre	Conwy	Великобритания	DanX 7/14 XK + DanX 16/32 XK
Leisure Centre	Dorking	Великобритания	DanX 7/14 XK + DanX 12/24 XK
Leisure Centre	Enfield	Великобритания	DanX 3/6 XK + DanX 16/32 XK
Holmes Place	Fulham	Великобритания	DanX 9/18 XK + DanX 16/32 XK
Leisure Centre	Halewood, Liverpool	Великобритания	DanX 3/6 XK × 2, DanX 5/10 XK, DanX 7/14 XK, DanX 9/18 XK
Leisure Centre	Jersey Waterfront	Великобритания	DanX 16/32 XWP × 2
Leeds United	Leeds	Великобритания	DanX 2/4 XWP + DanX 9/18 XK
Leisure Centre	Lux Park, Liskeard	Великобритания	DanX 12/24 XK
Leisure Centre	Malvern	Великобритания	DanX 16/32 Run-around coils
Milton Park	Oxford	Великобритания	DanX 5/10 XK
St Joseph's Convent	Reading	Великобритания	DanX 5/10 XK
Leisure Centre	Stornoway	Великобритания	DanX 9/18 XK
St Dunstan's	Sussex	Великобритания	DanX 5/10 XWP
Hällåsen	Soederhamn	Швеция	DanX 12/24 WP
Centralbadet	Stockholm	Швеция	DanX 7/14WP WCC, DanX 3/6WP WCC, DanX 3/6 WP WCC
Heron City	Stockholm	Швеция	DanX 12/24WP WCC
SALK Gym	Stockholm	Швеция	DanX 5/10 WP
Bro	Upplands Bro	Швеция	DanX 12/24 WP WCC
Vansbro	Vansbro	Швеция	DanX 9/18 WP WCC
Østfoldbadet Opplevelsessenter	Askim	Норвегия	2 × DanX 16/32 + WP
Grottebadet	Harstad	Норвегия	DanX 5/10 + WP, DanX 9/18 + WP, DanX 16/32 + WP
Grottebadet	Harstad	Норвегия	DanX 16/32, DanX 9/18, DanX 5/10
Hermoen Høyfjellssenter	Hovet	Норвегия	DanX 5/10 + WP
Langhus Bad	Langhus	Норвегия	DanX 7/14 + WP
Nordvedt Bad	Oslo	Норвегия	DanX 9/18 + WP
Swim & Trim	Oslo	Норвегия	DanX 3/6 + WP
Rjukanbadet	Rjukan	Норвегия	DanX 9/18 + WP, DanX 12/24 + WP
Saudahallen	Sauda	Норвегия	DanX 12/24 + WP
BRYZA	Jurata	Польша	DanX 7/14 XWP
Water Park	Sopot	Польша	3 × DanX 16/32 XWP + DanX 7/14 XWP + DanX 7/14 XWP
WARSAWIANKA	Warsaw	Польша	2 × DanX 16/32 + DanX 5/10 XWP + DanX 12/24 XWP

Уникальное оборудование danduct Clean предназначено для:

- инспекционного обследования систем вентиляции;
- очистки систем вентиляции от пылевых и жировых отложений;
- дезинфекции систем вентиляции.

Компания ОксиЛайн – эксклюзивный дистрибьютор фирмы danduct Clean (Дания) предлагает Вам надежный и стабильный бизнес. Оказываемые услуги включают в себя:

- продажу оборудования danduct Clean;
- гарантийное и сервисное обслуживание оборудования danduct Clean;
- обучение технологиям очистки систем вентиляции;
- обеспечение расходными материалами;
- консультации специалистов;
- рекламную поддержку.



Компания ОксиЛайн
Телефон: (095) 324-8565
E-mail: info@oxyline.net
www.oxyline.net

danduct Clean®

Работы по очистке систем вентиляции выполняет партнер Оксилайн – ЗАО фирма "СИЕСТА-ПЛЮС"
Адрес: 115409 Москва, Каширское шоссе, дом 33. Тел: (095) 705 9935, Факс (095) 324 8255, E-mail: ductcleaning@siesta.ru

► агрегатами типа DanX производства фирмы DANTHERM, которые успешно эксплуатируются на протяжении многих лет. Последнее особенно важно, поскольку наличие соляной кислоты в конденсате приводит к интенсивной коррозии обычного оборудования в течение 1,5–2 лет эксплуатации.

Агрегаты DanX являются защищенными от коррозии, что достигается за счет конструктивного исполнения, которое отличается тем, что все стыки сделаны заподлицо путем использования соединений типа «ласточкин хвост» и сбойных планок.

Поскольку у оцинкованных изделий уязвимыми местами являются места резов и гибки, все детали агрегата подвергаются горячей оцинковке после вырубки и окончательного формирования.

Кроме того, предусматривается специальное эмалевое покрытие внутренних каналов, по которым осуществляется перемещение обрабатываемого воздуха.

При проектировании вентиляции аквапарков важным моментом является обеспечение оптимального воздушного распределения. Дело в том, что значительные внутренние тепловыделения способствуют формированию большого градиента температур по высоте здания.

В результате под потолком скапливаются огромные массы перегретого воздуха, создающие в зимних условиях резкий температурный контраст на поверхности кровли, следствием чего, помимо дополнительных тепловых потерь, являются повышенные механические напряжения несущих конструкций.

Выходом из положения является использование специальных воздухо-распределителей типа AirInjector производства фирмы NOVAL, обеспечивающих градиент температур по высоте здания в пределах $0,1^\circ\text{C}/\text{м}$.

Таким образом, при высоте потолков порядка 18–20 м перегрев воздуха под потолком не превышает 2°C .

Возвращаясь к трагедии аквапарка в Москве, отметим здесь, что существенным дополнительным фактором, быстро усугубившем начинающуюся под влиянием коррозии и механических напряжений деформацию конструкции крыши «Трансвааль Парка», скорее всего, стала разрушительная энергия расширения замерзающей в образовавшихся макро- и микротрещинах влаги, вследствие чего катастрофа приобрела фатальный характер.

Учитывая особый статус объекта и сложный характер протекающих в нем теплофизических процессов [9, 10], целесообразной является проверка проектных решений вентиляции аквапарков, используя численное моделирование (Computational Fluid Dynamics, CFD) [11–13], которое в силу определенных преимуществ в последнее время практически вытеснило собой ранее широко использовавшийся метод физического моделирования. Численное моделирование в программной среде PHOENICS (Parabolic Hyperbolic Or Elliptic Numerical Integration Code Series), снабженной пользовательским интерфейсом VR (Virtual Reality), обеспечивает однозначный ответ на вопрос о возможности конденсации паров воды на поверхности ограждающих конструкций, а также позволяет восстановить полную картину пространственного распределения (полей) температуры и влажности воздуха внутри строительного объема практически любой степени сложности. Фирма CHAM (Concentration, Heat & Momentum) Ltd., являющаяся разработчиком указанных программных средств, имеет представительство в России при Московском энергетическом институте (МЭИ), осуществляя в рамках широкой международной кооперации выполнение заказов на математическое моделирование подобного рода сложных объектов, каковыми являются аквапарки.

К сожалению, имевшая место инициатива, связанная с внедрением вентиляционных агрегатов типа DanX в комбинации с воздухо-распределителями AirInjector при строительстве «Аквадрома» на Аминьевском шоссе, в конечном итоге не была реализована.

Планировавшаяся проверка проектных решений методом моделирования в программной среде PHOENICS также отложена на неопределенный срок. □

Тем не менее, зарубежный и, особенно, положительный отечественный опыт оснащения многочисленных плавательных бассейнов специализированными агрегатами DanX фирмы DANTHERM и воздухо-распределительными устройствами AirInjector фирмы NOVAL со всей очевидностью убеждают в необходимости его распространения также и на аквапарки, где, как показала практика, обсуждаемая проблема является жизненно важной.

Литература

1. Biasin K., and Krumme W., «Evaporation in an indoor swimming pool». Electrowarme International, vol. 32 (A3), May 1974, pp. 115–128.
2. VDI 2089 «Building installations in swimming baths. Indoor pools», part 2, July 2000.
3. СНиП 2.08.02–89* «Общественные здания и сооружения», М., 1995, 41 стр.
4. СанПиН 2.1.2.568–96 «Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды плавательных бассейнов», М., 1996, 13 стр.
5. СНиП 2.04.05–91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование», М., 1994, 64 стр.
6. «Проектирование бассейнов. Справочное пособие к СНиП», ЦНИИЭП им. Б.С. Мезенцева, М., 2002, 49 стр.
7. Technical manual «Swimming pool operation and maintenance», Headquarters of US Army, TM 5 662, (<http://www.usace.army.mil/publications/armytm/tm5-662>).
8. «Indoor Air Dehumidification Design Manual», Nautica, DR 1/7/2003 (http://www.nauticadehumid.com/nautica_PDFs/INDOOR%20AIR%20DEHUMIDIFIER%20DESIGN%20MANUAL.pdf).
9. Mendon K.C., Inard C., Wurtz E., Winkelmann F.C., Allard F. «A Zonal Model For Predicting Simultaneous Heat And Moisture Transfer In Buildings» The 9th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, June 30–July 5, 2002.
10. Wong S.P.W., and Wang SK. «Fundamentals of simultaneous heat and moisture transfer between the building envelope and the conditioned space air» ASHRAE Transactions, Vol. 96 (2), 1990, pp. 73–83.
11. Kerestecioglu A., Gu L. «Theoretical and computational investigation of simultaneous heat and moisture transfer in buildings: evaporation and condensation theory» ASHRAE Transactions, vol. 96 (1), 1990, pp. 455–464.
12. Kerestecioglu A., Swami M., Kamel A. «Theoretical and computational investigation of simultaneous heat and moisture transfer in buildings: effective penetration depth theory», ASHRAE Transactions. Vol. 96 (1), 1990, pp. 447–454.
13. Mendes N., Ridley I., Lamberts R., et al. «UMIDUS: A PC program for the prediction of heat and moisture transfer in porous buildings elements» Proceedings of 6th International Conference on Building Simulation — IBPSA'99, Japan, vol. 1, 1999, pp. 277–283.

REFLO



ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ПАЙКИ



ЗАРЯДНЫЕ
СТАНЦИИ



ЭЛЕКТРОННЫЕ
ТЕЧЕИСКАТЕЛИ



КЛАПАНЫ
ШРЕДЕРА,
ШТУЦЕРЫ



МАНОМЕТРИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКТОРЫ,
ШЛАНГИ, ВЕНТИЛИ



ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ



ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ

ОСНАЩАЙТЕСЬ!



KS Tools
ТРУБОРЕЗЫ, ТРУБОГИБЫ, ВАЛЬЦОВКИ
ТРУБОРАСШИРИТЕЛИ



МЕДНЫЕ ТРУБЫ, ФИТИНГИ,
ТЕРМОИЗОЛЯЦИЯ



БУРЫ, ПИКИ, ДОЛОТА, КОРОНКИ,
АЛМАЗНЫЕ ДИСКИ, ЧАШКИ



ДРЕНАЖНЫЕ
ПОМПЫ



ПЕРФОРАТОРЫ, ДРЕЛИ, ШУРУПОВЕРТЫ,
ШТРОБОРЕЗЫ, БОЛГАРКИ



КРОНШТЕЙНЫ,
КРЕПЕЖ

www.siesta.ru

У НАС ЕСТЬ ВСЕ ДЛЯ МОНТАЖА
И ОБСЛУЖИВАНИЯ
ХОЛОДИЛЬНОГО
И КЛИМАТИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

ГРУППА КОМПАНИЙ "СИЕСТА"
115409 МОСКВА
КАШИРСКОЕ ШОССЕ, 33
ТЕЛ. (095) 705 9935
ФАКС (095) 324 8255
E-MAIL: tools@siesta.ru





ПЫЛЕСОС В ВАШЕМ ДОМЕ или правда о встроенных пылесосах

Дом, квартира — это тихое место, не подверженное воздействию атмосферных факторов. Следовательно, нет никаких препятствий для накопления грязи и развития организмов, вредных для здоровья. Наше «жилище» — инкубатор для размножения бактерий, сапрофитов (пылевых клещей). Результат — обострение различных аллергических заболеваний.

Кто виноват?

Основной виновник — микроскопический клещ. Постоянная температура и влажность — вот что требуется для жизнедеятельности клеща. В одном грамме пыли «проживают» около 800 клещей. Инсектицидные препараты на клещей не действуют, бороться с ними можно, только избавляясь от пыли. Аллергеном для человека являются экскременты клеща, которые, попадая в дыхательные пути, вызывают астматический кашель.

Что делать?

Правило первое, выбор типа пылесоса — переносной или встроенный?

Традиционный пылесос, который надо за собой постоянно таскать, выбрасывает воздух в помещение, поднимая неубранную пыль. Встроенные пылесосы выбрасывают воздух после очистки наружу — этим все сказано! Носить же надо только легкий шланг.

Правило второе, выбор системы фильтрации.

Тканевый или бумажный мешок. 100 % (!) пыли проходит через мешок, который быстро забивается, ухудшается охлаждение двигателя. Самый неэффективный и устаревший способ.

Моющий пылесос. Пыль вместе с водой всасывается пылесосом. Воздух выбрасывается в помещение, что создает благоприятную среду для развития бактерий. Еще одно существенное неудобство — после уборки пылесос надо мыть.

Водяной фильтр. Воздух проходит через слой воды, выбрасывается в помещение, увеличивая влажность, что способствует развитию клещей. Система фильтрации забивается. «Раскрученная» и неоправданно дорогая система.

Слив в канализацию. Вода впрыскивается в воздуховод пылесоса вместе с пылью и накапливается на дне в виде грязевидной «каши». Требуется подводка водопровода и канализации, что



не всегда удобно, а иногда в квартире просто не возможно. Пылесос отличается повышенной шумностью, а работа дорогостоящей системы — засорами.

Циклон с обратным тканевым мешком. Чтобы грузик встряхнул мешок, необходимо мгновенно остановить турбину пылесоса. При скорости 25 000 мин⁻¹ это невозможно. Способ не эффективен из-за малой площади мешочного фильтра, который забивается в десятки раз быстрее картриджного.

Циклон. Задерживает 80 % пыли. 10 % остается на защищающей двигатель сетке, имеющей малую площадь. Без сетки двигатель быстро выходит из строя. Результат — отсутствие картриджного фильтра способствует невысокой степени очистки и недостаточной защите двигателя.

Циклон и картридж большой площади обеспечивают более качественную уборку. 80 % пыли задерживается циклоном, 17 % картриджем. Оставшиеся 3 % невидимых частиц размером меньше 6 мкм выбрасываются наружу. Самый прогрессивный и высокоэффективный способ уборки.

Инновации в области уборки

Уникальную систему (циклон + картридж) реализует динамично прогрессирующая итальянская компания AERTECNICA — безусловный лидер в инновациях этой области.

Если сопоставить в едином пространстве годы существования компании и результаты ее деятельности — то достижения компании AERTECNICA превосходят все усовершенствования и нововведения других компаний, работающих в этом секторе и повторяющих недостатки друг друга. Такой набор удобств и комфорта, широкую гамму оборудования на сегодняшний день не может пред-

ложить ни одна компания, производящая системы уборки циклонического типа, не говоря уже о традиционных пылесосах.

Конструкторским бюро AERTECNICA разработаны следующие электронные системы:

- плавного пуска SOFT START (SIEMENS);
- слежения за наполнением контейнера (модели P);
- слежения за засорением картриджа (модели P);
- слежения за температурой двигателя;
- слежения за частотой запусков в минуту (модели P);
- слежения за продолжительностью работы (модели P);
- панель на пылесосе и дистанционная панель, информирующие о состоянии пылесоса (модели P); а также улучшенная двойная шумоизоляция.

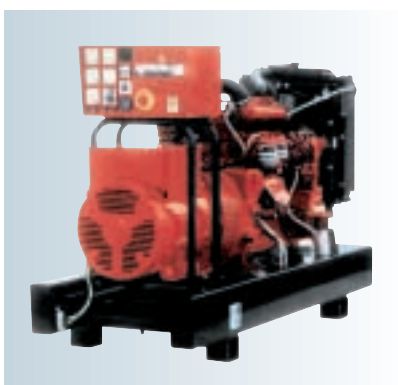
Минимальная стоимость комплекта: 80 м² (пылесос, трубы, фитинги, провод, розетка «Tech», комплект щеток, шланг 7 м, глушитель) **684 у.е.** □

«ВИВАТЭКС»

Эксклюзивный представитель продукции компании AERTECNICA в России
Тел.: (095) 363-38-54, 912-05-72, 912-00-51
E-mail: info@vivatex.ru
www.vivatex.ru

Что нужно знать при выборе электростанции

Вначале определитесь, какие устройства и приборы вы хотите подключить к электростанции. Это могут быть компьютер, телевизор, электрические лампы, холодильник и т.д. Все они имеют разную мощность. Кроме того, одни из них активные (электроплиты, электронагреватели, осветительные приборы), другие — индуктивные (насосы, компрессоры, дрели, пилы, холодильники, электродвигатели, лазерные принтеры). Определите мощность каждого из устройств (см. табл. 1). Подсчитайте общую потребляемую мощность в Ваттах (учитывая пусковую). Выберите модель электростанции, мощность которой соответствует или превышает общую потребляемую.



Сегодня каждому доступна автономность и независимость от перебоя энергоснабжения, значит, вы можете выбрать автономный электрогенератор. Мощность такого генератора рассчитывается для активных приборов как суммарная мощность одновременно включенных приборов, плюс дополнительно около 20 % запаса мощности.

Электротехника индуктивного типа нуждается в момент пуска в большей мощности, поэтому суммарную мощность индуктивных приборов необходимо увеличить в 2,5–3 раза для обеспечения работоспособности станции (из-за больших нагрузок на генератор в момент пуска этих приборов).

Электроприборы, использующие универсальные коллекторные двигатели, не требуют дополнительной пусковой мощности.

Если ваш выбор пал на электростанцию с синхронными генераторами, то ее мощность рассчитывается так: для активных приборов нужно просуммировать мощность всех одновременно подключаемых приборов, прибавить примерно 15–20 %-й запас мощности — и получится необходимая мощность генератора.

На практике, для освещения дачного домика, к примеру, в котором обычно бывает не более трех лампочек, холодильник, телевизор, хватает мощности в 2 кВт. Владельцу загородного коттеджа, которого постоянно беспокоят перебои с электроэнергией, понадобится электростанция мощностью от 10 до 30 кВт. Для использования бетономешалки, болгарки или дрели хватает мощности до 6 кВт.

Учтите, что запланированная нагрузка (резервируемая автономным источником электроснабжения) в 10 кВт и более при длительных отключениях

централизованного электроснабжения предполагает использование дизельных, а не автономных бензиновых источников электроснабжения.

Высота над уровнем моря и температура окружающей среды

Характеристики электростанций замеряются на высоте до 100 м над уровнем моря при температуре 25°C. При использовании оборудования на высотах более 100 м или при температуре свыше 25°C характеристики на выходе могут изменяться. Мощность двигателя понижается примерно на 3,5 % на каждые 300 м высоты над уровнем моря. Примечание: всегда обращайтесь на электрические данные таблички или шильдика подключаемого устройства (табл. 2).

Выбор количества фаз электростанции

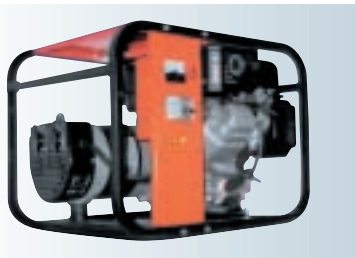
Особое внимание при выборе электростанции следует обратить на число ее фаз. Необходимое количество фаз при выборе электростанции диктуется назначением электроприборов и имеющейся проводкой. Чаще всего применяется однофазная проводка и электроприборы, здесь достаточно однофазной электростанции (на 220 В).

Трехфазные электростанции на 380 В применяются и в промышленных целях, и в быту — у вас тоже может быть трехфазная проводка. В этом случае электростанцию необходимо подбирать с учетом равенства мощностей потребителей, находящихся на разных фазах. Для нормальной работы генератора разница электрических мощностей на разных фазах не должна превышать 20–25 %. Трехфазные электростанции на 220 В могут использоваться только для освещения (между нулем и фазой снимается 127 В, между двумя фазами — 220 В).

Выбор типа двигателя электростанции

Какую электростанцию выбрать: дизельную или бензиновую?

Бензиновые электростанции. При покупке миниэлектростанции с бензиновым двигателем также следует обратить внимание на его ресурс. Двигатель с боковым расположением клапанов, алюминиевым блоком цилиндров имеет самую низкую стоимость, но и ресурс их невелик — всего лишь примерно 500 ч. Двигатели с чугунной гильзой цилиндра и боковым расположением клапанов имеют ресурс приблизительно 1500 ч. Промышленные двигатели с чугунными гильзами цилиндров, верхним расположением клапанов и подачей масла к деталям под давлением имеют ресурс 3000 ч (этот показатель приближа-



ется к ресурсу дизельных двигателей), они характеризуются низким расходом топлива и пониженным уровнем шума.

Дизельные электростанции обладают более высоким ресурсом, имеют низкий уровень шума, пониженный расход топлива. Имейте в виду, что дизельному двигателю вредно работать на холостых оборотах. Поэтому, для предотвращения и уменьшения



негативных последствий работы дизеля на холостом ходу и малых частичных нагрузках, необходимо предусмотреть (для профилактики) в течение каждых 100 моточасов работу дизеля со 100 % нагрузкой не более двух часов. Характерными признаками перегрузки являются перегрев, сильная копоть, снижение мощности, перебои в подаче электроэнергии.

Если электростанция необходима для периодической работы, как аварийный источник на период отключения электроэнергии, то достаточно вполне бензиновой. Если же приобретение электростанции вызвано отсутствием постоянного бесперебойного источника электроэнергии — приобретать следует дизельные генераторы, несмотря на их более высокую стоимость. Они практичнее в применении, к тому же затраты на топливо и техническое обслуживание электростанции, работающей на дизельном топливе, ниже, чем у бензиновых электростанций.

Дизельные электростанции можно разделить на высокооборотные (3000 мин⁻¹) и низкооборотные (1500 мин⁻¹).

Если дизельная электростанция будет эксплуатироваться более 500 моточасов в год, рекомендуется использовать генератор с частотой вращения 1500 мин⁻¹. Такие генераторы стоят несколько дороже, однако имеют увеличенный ресурс и пониженный уровень шума.

Сегодня на рынке имеется большое разнообразие станций в широком ценовом диапазоне и различного назначения. Прежде чем купить электростанцию, определитесь с назначением автономного источника бесперебойного электроснабжения (резервный или основной), местом расположения (в помещении или на улице), необходимостью в стационарном или передвижном электроагрегате, наличием автозапуска электростанции при пропадании централизованного энергоснабжения. Стоимость электростанций существенно варьирует в зависимости от мощности, исполнения, ресурса и производителя. □

По материалам компании «Домовой» (г. Самара)

Табл. 1. Потребляемая и пусковая мощность электродвигателя

(максимальная эквивалентная мощность указана в кВА. Некоторые производители указывают мощность своих устройств в кВА, добавляя 25 % к номинальной мощности, выражаемой в Вт)

Мощность электродвигателя, л.с.	Потребляемая мощность, Вт	Пусковая мощность, Вт
1/8	275	850
1/6	275	850
1/4	400	1050
1/3	450	1350
1/2	600	1800
3/4	850	2600
1	1100	3300
2	2200	6600

Табл. 2. Расчет мощности электростанции*

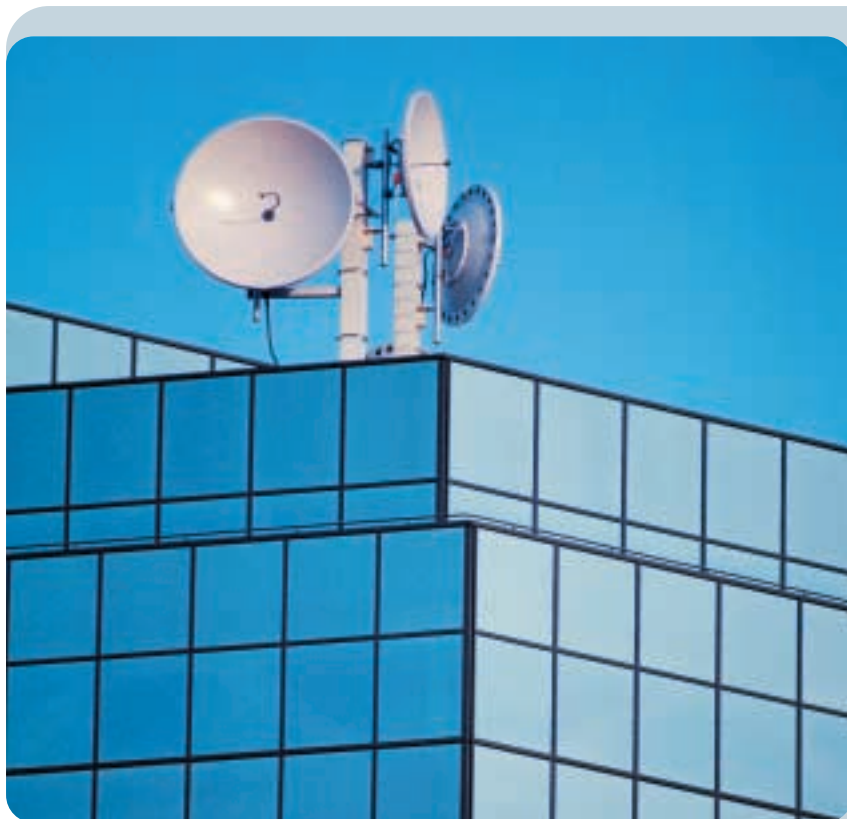
(приведены лишь некоторые устройства, которые можно запитать с помощью электростанции, напротив каждого устройства указана приблизительная потребляемая мощность в Вт)

Устройство	Потребляемая мощность, Вт	Устройство	Потребляемая мощность, Вт
Лампа дневного освещения	35	Рубанок	700
Насос системы отопления	100	Шлиф. машинка 125 мм	750
Лампа накаливания	100	Фен	1000
Видеомагнитофон	100	Малая газонокосилка	1000
Шлифовальная машинка	175	Циркулярная пила 125 мм	1000
Холодильник	200	Малый фрезерный станок	1000
Электрогрелка	200	Ленточно-шлифовальный станок	1020
Аудиоцентр	200	Пылесос	1100
Цветной телевизор	250	Кофеварка	1200
DVD-проигрыватель	300	Утюг с отпаривателем	1250
Электротриммер	350	Бетономешалка	1320
Принтер	350	Цепная пила	1500
Лобзик	400	Микроволновая печь	1500
Наждак	400	Обогреватель	1500
Компьютер	400	Тепловентилятор	1500
Дрель 13 мм	450	Копировальная машина	1600
Шлифовальный станок	450	Циклевальная машина	2000
Кусторез	500	Компрессор	2200
Прожектор	500	Шлиф. машинка 300 мм	2500
Шлиф. машинка 100 мм	550	Электрочайник	2500
Опрыскиватель	600	Калорифер	3000
Факс	600	Отбойный молоток	3000
Дрель с перфоратором 13 мм	600	Мойка высокого давления	3500
Морозильная камера	700	Сварочный трансформатор 130 А	3500
Перфоратор	700	Стиральная машина	4000

Проблемы энергосбережения при проектировании и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха

В статье рассмотрены основные инженерно-технические решения, обеспечивающие средствами рациональной организации и конструктивного оформления систем вентиляции и кондиционирования воздуха существенное снижение энергопотребления. Приведены расчетные зависимости, обеспечивающие оценку экономической эффективности используемых средств рекуперации тепла. Перечислены примеры практической реализации наиболее прогрессивных методов и способов обработки воздуха, а также новых технических решений с использованием последних мировых достижений в области энергосбережения.

Е.П. ВИШНЕВСКИЙ, к.т.н.,
корпорация United Elements,
тел./факс (812) 118-5511/5515,
e-mail: EVishnevsky@uelements.com



Проблемы энергосбережения приобретают все большую актуальность в современных условиях. Мировое сообщество, будучи обеспокоено надвигающимся энергетическим кризисом, предпринимает огромные усилия по изысканию новых технологических и технических решений, направленных на сокращение потребляемой энергии, а также планирует использование нетрадиционных, возобновляемых источников энергоснабжения. Комиссией по энергетике ЕЭС осуществляется программа THERMIE, предусматривающая поддержку международных проектов в области энергосбережения. Программа охватывает широкий круг вопросов, касающихся строительства, промышленности, сельского хозяйства, транспорта и других сфер деятельности. Предусмотрено первоочередное финансирование инновационных проектов с участием не менее двух стран, в т.ч. Восточно-Европейских, включая Россию, Украину,

Беларусь и др. В целях обмена информацией о новейших достижениях регулярно проводится Всемирная ярмарка по энергетическому обеспечению жизнедеятельности человека. Наряду с активными инженерными изысканиями в области энергосбережения осуществляются также интенсивные научные исследования.

Отечественная практика внедрения рыночных механизмов в систему вновь формируемых хозяйственных отношений, исходя из реально складывающихся экономических условий, диктует необходимость коренного изменения ранее существовавших подходов к проблемам учета и расходования энергии, что становится насущной проблемой любого из потребителей, определяя выживаемость и конкурентоспособность как на переходном периоде, так и в дальнейшей перспективе. Принятый Федеральный закон «Об энергосбережении» определяет правовые, экономические

и организационные основы государственной политики в этой области. Во исполнение указанного Закона в ряде регионов России разработаны соответствующие программы энергосбережения. Наиболее характерные мероприятия, предусматриваемые программами подобного рода, включают:

- энергетический аудит;
- внедрение энергетических паспортов;
- создание демонстрационных зон высокой энергетической эффективности, что должно способствовать распространению современных энерго- и ресурсосберегающих технологий, а также отработке механизмов инвестиционной политики при реализации проектов, основанных на принципах международной интеграции;
- использование экономических стимулов внедрения энергосберегающих технологий.



Так, в Москве, Санкт-Петербурге и ряде других городов России были разработаны и приняты собственные городские и региональные «Концепции развития энергетики», которые в дальнейшем послужили основой соответствующих «Энергетических программ развития регионов до 2010 года» и «Программ энергосбережения». Согласно распоряжению мэров Москвы и Санкт-Петербурга на всех строящихся и реконструируемых объектах обязательной является установка приборов учета энергоресурсов, что должно способствовать усилению контроля за их расходованием. В качестве характерной особенности разворачиваемой деятельности в области энергосбережения следует отметить высокую степень динамизма предусматриваемых при этом средств и методов реализации разрабатываемых программ. Согласно Закону «Об энергосбережении» показатели энергоэффективности и энергосбережения должны устанавливаться на срок не более 5 лет.

Вместе с тем, наиболее действенным мотивом активизации действий в части экономии энергетических ресурсов является значительное повышение их стоимости за последние годы, что заставляет не только внедрять на стадии проектирования наиболее эффективные с экономической точки зрения конструкторские разработки, но и в ряде случаев ставить вопрос о реконструкции действующих предприятий. Тариф на тепловую энергию, отпускаемую МГП «Мос-теплоэнерго» для предприятий промышленности, составляет 606 руб/Гкал, для организаций здравоохранения, образования, культуры, спорта и жилищно-коммунального хозяйства — 359 руб/Гкал. Тариф на электрическую энергию, отпускаемую АО «Мосэнерго» для промышленных и приравненных к ним потребителей с присоединенной мощностью 750 кВА и выше, складывается из двух компонентов: платы за мощность в месяц — 325 руб/кВт и платы за энергию — 0,5 руб/кВт·ч. Для других регионов эти значения могут существенно различаться, однако общая картина существенного роста цен на энергию сохраняется повсеместно.

В соответствии с действующими укрупненными сметными нормами (УСН) на строительство 15–20 % капитальных и около 15 % эксплуатационных затрат приходится на долю систем вентиляции и кондиционирования воздуха. В ряде отраслей производства эти цифры могут достигать 30 % и более. В целом по России системами вентиляции и кондиционирования воздуха ежегодно потребляет

свыше 20 млрд кВт·ч электроэнергии и более 40 млн т условного топлива.

Потребление энергии существенным образом зависит от климатических особенностей районов расположения вентилируемых объектов. Так, по данным AIVC (Air Infiltration and Ventilation Centre, Coventry, UK), в США годовое потребление энергии на единицу весового расхода приточного воздуха составляет [1] в Лос-Анджелесе (штат Калифорния) 22,1 МДж·ч/кг и в Омахе (штат Небраска) 102,5 МДж·ч/кг. В Европе аналогичные значения составляют от 45,6 до 101,1 МДж·ч/кг. Отечественные справочные данные подобного рода отсутствуют. Однако следует предположить, что с учетом географического разнообразия территорий России удельные расходы энергии, связанные с работой систем вентиляции, составляют значения в диапазонах не менее широких по сравнению с приведенными выше.

В России, как и в Европе, основная доля энергии расходуется на подогрев приточного воздуха. В то время как в США, наряду с подогревом, существенное количество энергии расходуется на охлаждение воздуха при работе систем кондиционирования. В некоторых случаях, определяемых климатическими особенностями региона либо спецификой объектов, значительная энергия расходуется на осушение воздуха. Так, в Майами на эти цели расходуется до 86 % энергии, потребляемой системами вентиляции. Последнее является весьма характерным, позволяя рассматривать проблемы осушения воздуха, наряду с вентиляцией и кондиционированием в качестве одного из основных способов обработки воздуха, определяемых триадой параметров, характеризующих микроклимат и, соответственно, степень комфорта: подвижность воздуха, его температура и влажность.

В среднем на производственных площадях ежегодно потребляется ориентировочно 10 000 кВт·ч/м² (8,5 Гкал/м² в год). Широко известны традиционные методы энергосбережения, связанные с уменьшением тепловых потерь через ограждающие конструкции зданий и сооружений, а также снижением инфильтрации и эксфильтрации путем герметизации оконных проемов, дверей, чердачных и межэтажных перекрытий. Вместе с тем, существуют инженерно-технические решения специализированного характера, обеспечивающие средствами рациональной организации и конструктивного оформления систем вентиляции и кондиционирования воздуха существенное

снижение энергопотребления.

К числу таких решений относятся [2]:

- частичная либо полная рециркуляция воздуха;
- рекуперация тепла в теплообменниках пластинчатого типа;
- использование тепловых насосов;
- регенерация скрытой теплоты испарения путем конденсации избыточной влаги.

По имеющимся оценкам [3], за счет использования подобного рода мероприятий годовые значения энергопотребления могут быть снижены в среднем до 2000 кВт·ч/м² (1,7 Гкал/м² в год).

С теплофизической и инженерной точек зрения указанные выше способы энергосбережения и их техническая реализация являются нетривиальными и требуют профессионального подхода. Они предполагают в каждом конкретном случае достаточно глубокий анализ особенностей имеющих место механизмов и процессов, способствующих повышению эффективности работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Рассмотрение данных вопросов как с теоретической, так и с практической точек зрения должно способствовать повышению уровня инженерных разработок, связанных с проектированием новых и реконструкцией существующих зданий и сооружений.

Следует отметить, что целесообразность принятия решения относительно использования того или иного способа энергосбережения определяется, прежде всего, экономическими соображениями. Капиталовложения являются рентабельными, когда общая прибыль (E) превышает инвестиционные вложения (K): $E > K$.

При этом существенным является соотношение капитальных и эксплуатационных затрат. Первые из них на стадии проектирования определяют стоимость применяемого оборудования, а также объемами строительно-монтажных и пусконаладочных работ. Вторые связаны с режимами эксплуатации, необходимыми расходными материалами, энергопотреблением, а также трудозатратами на техническое обслуживание и ремонт.

Использование частичной либо полной рециркуляции является одним из действенных средств энергосбережения, достаточно хорошо исследованных и нашедших широкое использование на практике, поскольку с инженерной точки зрения при этом в дополнение к стандартному набору вентиляционного оборудования требуется установка простейшей смесительной секции. ➔

Более сложными являются схемы рекуперации тепла, на примере которых рассмотрим более подробно структуру указанных выше экономических показателей. В этом случае **общая прибыль** определяется суммой следующих основных слагаемых:

$$E = E_W + E_B + E_Z,$$

где: E_W — годовая стоимость рекуперированного тепла; E_B — экономия за счет сокращения расходов на производство и распределение дополнительного тепла; E_Z — экономия за счет государственных льгот, амортизационных отчислений и т.п.

Годовая стоимость рекуперированного тепла E_W рассчитывается, исходя из годовой рекуперации тепла и стоимости тепловой энергии.

$$E_W = Q_W \times P_W,$$

где: Q_W — годовая рекуперация тепла; P_W — стоимость тепловой энергии.

Стоимость тепловой энергии в свою очередь рассчитывается, исходя из стоимости топлива P_B , коэффициента, характеризующего потери тепла в процессе его производства и распределения η_H , а также теплотворной способности топлива H_U :

$$P_W = P_B / (\eta_H \times H_U).$$

Годовая рекуперация тепла Q_W при неизменных производственных условиях рассчитывается обычным образом.

$$Q_W = V_2 \times S_2 \times C_2 \times (\tau_{11} - \tau_{21}) \times h \times \Phi_2,$$

где: V_2 — расход приточного воздуха, м³/ч, S_2 — плотность воздуха на притоке, кг/м³, C_2 — удельная теплоемкость воздуха на притоке, ~2,79 кВт·ч/(кг·К), τ_{11} — температура на вытяжке; τ_{21} — температура на притоке до рекуператора, h — число часов работы в течение года, Φ_2 — эффективность рекуперации тепла по отношению к притоку.

Температура воздуха на притоке до рекуператора определяется, исходя из климатологических данных [4] $\tau_{21} = \tau_M$. В зависимости от сменности работы вводятся поправки по следующей схеме $\tau_{21} = \tau_M + \Delta\tau_M$ (см. табл. 1).

Экономия за счет сокращения расходов на производство и распределение дополнительного тепла E_B . Как следствие рекуперации, имеет место сокращение производственных расходов, связанных с производством и распределением уменьшенного количества потребляемого тепла. Отсюда образуется определенная экономия, которая, тем

не менее, как правило, не учитывается.

Экономия за счет государственных льгот, амортизационных отчислений и т.п. E_Z . Во многих странах существует система стимуляции деятельности, направленной на сокращение потребляемых энергетических ресурсов. При этом вводятся специальные государственные льготы, получаемые при внедрении энергосберегающих технологий. В результате образуется дополнительная экономия, учитываемая в составе общей прибыли. С 1997 г. в России также вместо ранее существовавшей системы штрафов вводятся льготы, основы которых предусмотрены Законом «Об энергосбережении».

Инвестиционные вложения определяются суммой следующих основных слагаемых:

$$K = K_K + K_B + K_U + K_W,$$

где: K_K — капитальные затраты, K_B — стоимость дополнительно потребляемой электроэнергии, K_U — эксплуатационные расходы, K_W — расходы на техническое обслуживание и ремонт.

Капитальные затраты K_K обычно определяются, прежде всего, в зависимости от используемого метода расчета рентабельности. При этом различают статические и динамические методы. В случае рекуперации, однако, капитальные затраты рассчитываются однозначным образом. Они складываются из затрат на вновь устанавливаемые теплообменники, дополнительные агрегаты и блоки, а также включают стоимость монтажа. При этом из общей суммы вычитается остаточная стоимость высвобождаемого оборудования, что может быть связано с сокращением количества производимого и распределяемого тепла. Кроме того, в расчете капитальных затрат следует учитывать дополнительные инвестиции, получаемые в соответствии с различного рода правительственными программами энергосбережения.

Стоимость дополнительно потребляемой электроэнергии K_B . Установка рекуператоров приводит к увеличению потери давления в вентиляционной сети. В результате требуется увеличение напора, развиваемого вентиляционным агрегатом и, соответственно,

электроэнергии, потребляемой электродвигателем:

$$K_B = [(V_1 \times \Delta P_1) / \eta_{V1} + (V_2 \times \Delta P_2) / \eta_{V2}] \times (h \times P_{кВтч}) / (3,6 \times 10^6),$$

где: V_1 — расход воздуха на вытяжке, м³/ч, ΔP_1 — потеря давления в рекуператоре на вытяжной ветви, Па, ΔP_2 — потеря давления в рекуператоре на приточной ветви, Па, $P_{кВтч}$ — действующий тариф на электрическую энергию в расчете на кВт·ч, η_V — коэффициент полезного действия вентилатора (1 — вытяжка, 2 — приток). При использовании рекуперации тепла в производственных условиях стоимость дополнительно потребляемой электроэнергии K_B может достигать 10 % от годовой стоимости рекуперированного тепла K_W .

Эксплуатационные расходы K_U зависят от конкретных особенностей используемых систем рекуперации тепла. Существуют определенные нормы расходов подобного рода (в большинстве случаев они составляют 2 % от капитальных затрат в расчете на год).

Расходы на техническое обслуживание и ремонт K_W также зависят от используемого рекуперационного оборудования. При отсутствии статистических данных на основе опыта эксплуатации указанные расходы должны оцениваться ориентировочно. Как правило, они составляют от 2 до 5 % от капитальных затрат в расчете на год.

Существенное повышение эффективности рекуперации тепла обеспечивается с помощью тепловых насосов, устанавливаемых в качестве дополнительной ступени за теплообменниками пластинчатого типа.

Дополнительная разность энтальпий на приточной и вытяжной ветвях при этом составляет:

$$\Delta i = (N_{т.н.} \times 3600) / (V_2 \times 1,2),$$

где: $N_{т.н.}$ — электрическая мощность теплового насоса, кВт, 1,2 — плотность воздуха при 20°C, кг/м³.

Коэффициент эффективности **COP** (Coefficient of Performance) в этом случае достигает 4,5–5,0, т.е. на единицу расходуемой электрической мощности вырабатывается 4,5–5,0 единиц тепловой мощности. При наличии избыточной влажности дополнительным источником

Табл. 1. Величины поправок для определения температуры воздуха на притоке

Сменность работы	1-сменная	2- сменная	3-сменная
$\Delta\tau_M, ^\circ\text{C}$	1,0	0,5	0



энергосбережения является регенерация скрытой теплоты испарения путем конденсации влаги на поверхности испарителя. При этом на каждый килограмм конденсируемой влаги выделяется 580 ккал (2,4 МДж) тепла.

Приведенные выше экономические показатели и соответствующие им математические соотношения положены в основу директивного документа Союза немецких инженеров VDI 2071 (часть 2) «Экономический расчет рекуперации тепла в установках кондиционирования воздуха». Указанный документ **de facto** является общепризнанным европейским стандартом, используемым большинством производителей кондиционеров и вентиляционного оборудования в целях унификации методов оценки экономической эффективности и сравнительного анализа альтернативных технических решений.

В связи с отсутствием на настоящий момент национальных и ведомственных стандартов аналогичного содержания упомянутый выше документ представля-

ет собой основу технико-экономического анализа осуществляемых отечественных и зарубежных проектов, тем более, что рядом фирм-поставщиков оборудования методика VDI 2071 реализована в составе лицензионного программного обеспечения, используемого при теплотехнических расчетах и подборе необходимых типоразмеров комплектующих изделий и элементов систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Рассматривая представленные выше материалы в качестве своеобразного введения в проблему энергосбережения при проектировании и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха, мы намерены поделиться опытом и провести дискуссию по вопросам дальнейшего экономически строго обоснованного внедрения в отечественную практику наиболее прогрессивных методов и способов обработки воздуха, а также новых технических решений с использованием последних мировых достижений в данной области.

Основой приобретенного опыта является реализация проектов вентиляции и кондиционирования воздуха на ряде объектов промышленного, общественного и социально-культурного назначения, к которым относятся: первая очередь реконструкции здания МИД в Москве, Центробанк в Санкт-Петербурге, промышленные сооружения Санкт-Петербургского Морского порта, нефтеперерабатывающий завод в г. Кириши, завод «Газдевайс» в Москве, картонно-бумажный комбинат в Набережных Челнах, плавательные бассейны в Сочи, Ессентуках, Киришах, Минске, теннисные корты в Днепропетровске и др. В этих проектах использовано оборудование ряда европейских фирм, уделяющих наибольшее внимание проблемам энергосбережения, к числу которых, в первую очередь, относятся фирмы DANTHERM (Дания) и HOVAL (Лихтенштейн) [5–9]. □

Литература:

1. Colliver D.G. Energy requirements for conditioning of ventilating air. AIVC Technical Note 47, AIRBASE#NO 9104, September 1995, 36 pp.
2. Irving S.J. Air to air heat recovery in ventilation. AIVC Technical Note 45, AIRBASE#NO 9102, December 1994, 25 pp.
3. Heat Recovery with Heat Pumps and Dehumidifiers in Swimming Pools, DANTERM 05.91, 16 pp.
4. СНиП 2.04.05–91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование», Госстрой, 1994.
5. Е.П. Вишневецкий «Реализация энергосберегающих технологий обработки воздуха на базе рециркуляционно-рекуперационных агрегатов моноблочного типа производства фирмы HOVAL». АВОК, 1998, №6, стр. 38–39.
6. «Как извлечь прибыль из воздуха». Информационно-аналитический журнал «Мир Перспектив», 1999, №1, стр. 24–25.
7. Е.П. Вишневецкий «Опыт вентиляции объектов промышленности и социально-бытового назначения с использованием децентрализованных агрегатов производства фирмы HOVAL». АВОК, 1999, №5, стр. 12–13.
8. Е.П. Вишневецкий «Вентиляция крупных промышленных сооружений с использованием децентрализованных агрегатов моноблочного типа». Огнеупоры и техническая керамика, 2000, №5, стр. 38–40.
9. Е.П. Vishnevsky «Numerical Estimation and Comparison of Main Energy Efficient Design Strategies for Mechanical Ventilation Systems». The Journal of the International Society of the Built Environment «Indoor + Built Environment», 2000, vol. 9, No 2, pp. 118–122.

О нормировании тепловой защиты зданий

О.Д. САМАРИН, к.т.н., доцент кафедры отопления и вентиляции МГСУ

Как известно, постановлением Госстроя России № 113 от 26 июня 2003 г. принят и введен в действие с 1 октября 2003 г. новый нормативный документ — СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» [1]. Главной его особенностью по сравнению с предыдущей версией [2] является возможность использования потребительского подхода к нормированию тепловой защиты, при котором устанавливается предельное значение удельного энергопотребления здания в целом. Такой подход был перенесен из ранее принятых территориальных строительных норм, одним из примеров которых может служить документ [3]. Основное преимущество его в том, что это позволяет проектировщику и заказчику достигать одного и того же уровня энергопотребления различными способами за счет выбора наиболее предпочтительных в каждом конкретном случае энергосберегающих мероприятий, в т.ч. объемно-планировочных решений, автоматизации инженерных систем, учета внутренних тепловыделений и т.д.

Несомненно, что к такому шагу авторов рассматриваемых норм подтолкнула критика со стороны ряда специалистов, доказывающих необоснованность и губительность для отечественной строительной индустрии принятого в Изменениях № 3 и 4 к [2] весьма завышенного уровня теплозащиты наружных ограждений, особенно несветопрозрачных [4], [5], а также практика строительства, показавшая сложность реализации этих изменений и незначительный эффект от их внедрения [6]. Однако открыто признать свою неправоту у авторов данного документа смелости не хватило, поэтому табл. 1Б [2] в неизменном виде была перенесена в [1] в виде

табл. 4. Тем не менее, разработчики были вынуждены допустить возможность снижения сопротивлений теплопередаче R_{req} наружных стен при выполнении требований по общему удельному расходу тепловой энергии на отопление на величину до 37 %, других несветопрозрачных ограждений — до 20 %, а светопрозрачных — до 5 % (п. 5.13 [1]). Практически это соответствует первому этапу повышения теплозащиты — табл. 1А [2].

Тем не менее, здесь остаются как минимум два замечания. Во-первых, в свете закона РФ «О техническом регулировании» обязательным, т.е. минимально допустимым, может быть только уровень теплозащиты, соответствующий требованиям безопасности, а в данном случае — санитарно-гигиеническим требованиям [6], т.е. по формуле (3) [1]. Более высокие значения могут быть только предметом договора между заказчиком и подрядчиком. В то же время несложный подсчет показывает, что, например, для Москвы формула (3) дает в зданиях 1-й категории для наружных стен $R_{req} = 1,38 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)}/\text{Вт}$, в то же время из табл. 4, даже после допустимого уменьшения на 37 %, получается $1,97 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)}/\text{Вт}$, что существенно выше.

Более интересно, однако, другое. Если провести расчет удельного энергопотребления q_h^{des} , $\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{°С} \cdot \text{сут})$, по методике приложения Г [1] для характерного здания-представителя — средней школы по типовому проекту 221-1-25-387 [7] — в трех регионах РФ с различными климатическими условиями, а именно в Краснодаре (градусо-сутки отопительного периода $D_d = 2682$), Москве ($D_d = 4944$) и Воркуте ($D_d = 8905$), получается весьма



любопытная картина. В таблице приведены значения q_h^{des} для трех вариантов: 1 — R_{req} для ограждений непосредственно по табл. 4; 2 — после допустимого снижения по п. 5.13; 3 — несветопрозрачные ограждения по формуле (3). Требуемый по табл. 9 [1] уровень энергопотребления q_h^{req} , $\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{°С} \cdot \text{сут})$, указан в шестой колонке.

Таким образом, оказывается, что даже после допустимого снижения теплозащиты величина q_h^{des} будет ниже, чем q_h^{req} , и довольно существенно, особенно в северных районах. В скрытом

Расчет удельного энергопотребления по методике приложения Г [1]

Регион	D_d	q_h^{des}			q_h^{req}	Для варианта 1:		
		Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3		q_h	K_m	K_{int}
Краснодар	2682	29,71	34,45	43,56	38,0	0,53	1,089	0,369
Москва	4944	22,75	26,26	34,56	38,0	0,50	0,808	0,257
Воркута	8905	21,70	24,16	31,69	36,1	0,42	0,691	0,166



виде это означает, что R_{req} по сравнению с табл. 4 можно снизить практически всегда, что лишний раз свидетельствует об избыточности и необоснованности этих значений, а также о том, что доля трансмиссионных теплопотерь в энергетическом балансе здания отнюдь не так велика, как это представляют авторы [1]. В таблице эта доля показана в виде отношения q_h теплопотерь через ограждения к общей отопительно-вентиляционной нагрузке. Если учитывать и другие энергозатраты, q_h будет еще ниже. Более того, при требуемом уровне q_h^{req} снижение теплозащиты в ряде случаев возможно вплоть до допустимого по санитарно-гигиеническим соображениям, кроме самых южных районов (вариант 3), на что авторы вопреки всякой логике так и не пошли. Иначе говоря, документ [1] является половинчатым и непоследовательным с точки зрения реализации потребительского подхода.

Отдельным вопросом являются принятые значения q_h^{req} . Во-первых, как и при введении Изменений № 3 и 4 к [2], отсутствует всякое обоснование этих величин, и остается только догадываться, что они получены на базе некоторой статистики и требуемого снижения энергопотребления. Во-вторых, q_h^{req} практически не зависит от D_d и только при D_d более 8000 они снижаются на 5% (примечание к табл. 9). Как показывают вышеприведенные расчеты, в этом случае здания в южных регионах оказываются в значительно худшем положении (q_h^{des} гораздо выше) вследствие затруднений с использованием внутренних тепловыделений. Это связано с тем, что с уменьшением D_d общий коэффициент теплопередачи здания $K_{\text{пр}}$, Вт/(м²·К), при нормировании теплозащиты по табл. 4, а тем более при ее снижении, по абсолютной величине растет существенно быстрее, чем увеличиваются удельные теплопоступления K_{int} в той же размерности, полученные

соответствующим пересчетом из формул (Г. 6) и (Г. 7) [1]. Но тогда выясняется, что при малых D_d требования к теплозащите будут более жесткими, что естественно и противоречит всей практике проектирования.

Кроме того, приведенные в приложении Г [1] правила вычисления энергопотребления за отопительный период не учитывают многих возможных энергосберегающих мероприятий, например, утилизацию теплоты вытяжного воздуха, применение теплонасосных установок и др. Наконец, совершенно за пределами внимания авторов остаются другие составляющие энергетического баланса здания, в т.ч. расход теплоты на горячее водоснабжение, электропотребление и т.д. Все это, разумеется, приводит к искаженному представлению о структуре энергопотребления объекта и ограничивает возможность применения потребительского подхода к нормированию теплозащиты и сковывает заказчиков и проектировщиков, не говоря уже о господстве англоязычных индексов, отвлекающих внимание и запутывающих пользователей. А постоянные ссылки на Свод правил «Проектирование тепловой защиты зданий», к тому же не включенный в перечень ссылочных документов и с неуказанным шифром, создают впечатление неполноты и недоработанности руководства. Но сложившийся стиль работы авторов [1], знакомый уже по Изменениям № 3 и 4 к [2], а именно келейность и отказ от дискуссий с оппонентами, ни к чему другому привести не мог. Таким образом, документ принят, а вопросы остаются. □

Литература:

1. Строительные нормы и правила. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». — М., ГУП ЦПП, 2003.
2. Строительные нормы и правила. СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника». — М., ГУП ЦПП, 1998.
3. МГСН 2.01-99 «Энергосбережение в зданиях». — М., Москомархитектура, 1999.
4. В.Г. Гагарин. О недостаточной обоснованности новых требований по теплозащите здания (Изменения №3 СНиП II-3-79). Сб. докл. конф. НИИСФ, 1998, с. 139–145.
5. Г.С. Иванов. По следам выступлений. Окна и двери. 2001, №10, с. 28–33.
6. О.И. Лобов, А.И. Ананьев, Ю.Я. Кувшинов и др. Взгляд на энергосбережение сквозь стены. Строительный эксперт. №5, 2004, с. 4–8.
7. Строительный каталог. Перечень типовой документации общественных зданий для строительства в городах и поселках городского типа. — М., ГУП ЦПП, 1994.

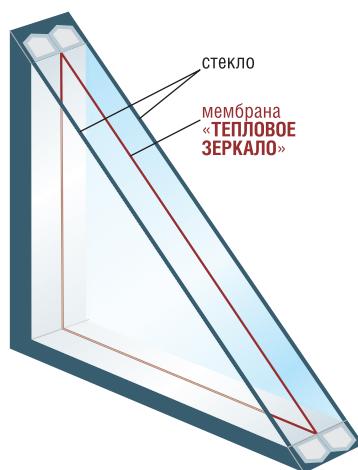
Энергосберегающая технология «Тепловое Зеркало™»»

Среди широкого спектра энергоэффективных технологических решений особенно выделяется технология стеклопакетов «Heat Mirror™» («Тепловое Зеркало™») американской компании Southwall Technologies. Эти стеклопакеты уникальны тем, что не только обеспечивают высокие теплозащитные характеристики окон, но и дополнительный обогрев помещений. Теплозащитные свойства стеклопакета «Тепловое зеркало™» толщиной 24 мм приравниваются к термическому сопротивлению кирпичной стены 0,51 м. «Тепловое Зеркало™» в оконной индустрии применяется с 1980 г. Это первый тип остекления со светопрозрачным низкоэмиссионным покрытием, и по сей день ему нет равных.

Владимир НАПОЛЬСКИЙ,
официальный представитель
«Euro-American Glazing Company»
на территории России и стран СНГ,
e-mail: vnapolski@mail.ru

История создания технологии «Теплового зеркала» относится к временам энергетического кризиса на Западе. В начале 70-х годов группа профессоров из Массачусетского Технологического Института (США) поставила перед собой задачу широкого использования достижений военно-космической отрасли для целей энергосбережения в быту. Взяв за основу передовые технологии магнетронного напыления низкоэмиссионных покрытий, применяемых для защиты от радиационного и других видов излучений прозрачных частей скафандров космонавтов, ученые предложили целый ряд изобретений с последующей доработкой и внедрением их в промышленность. Одним из таких изобретений является стеклопакет «Тепловое Зеркало».

Конструкция стеклопакета
«ТЕПЛОЕ ЗЕРКАЛО»



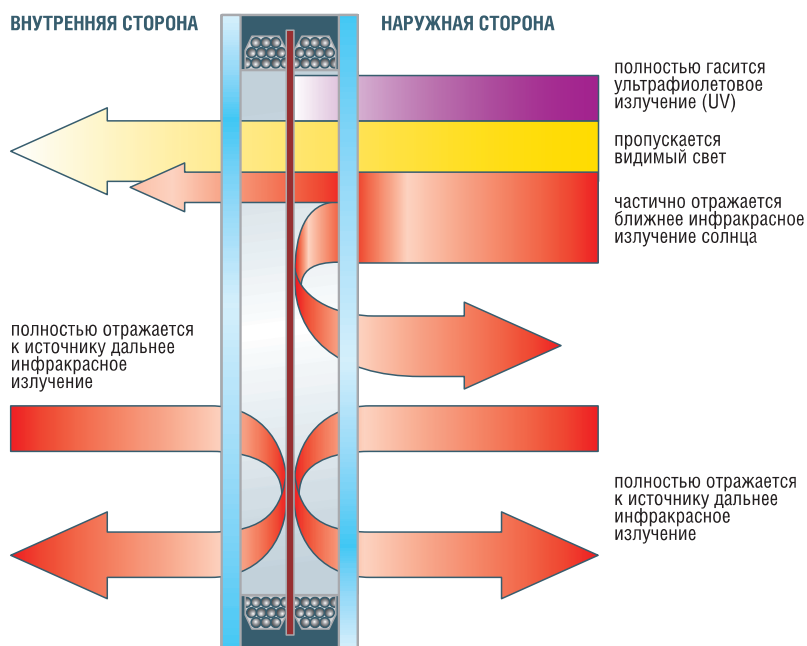
Как работает «Тепловое Зеркало»?

Принцип действия «Теплового Зеркала» может быть выражен следующим образом: оно отражает тепло в сторону его источника: в летнее время, предотвращая проникновение тепла в помещение, — наружу, а зимой — внутрь помещения. Уникальная конструкция «Теплового Зеркала» объединяет положительные характеристики двухкамерного остекления и низкоэмиссионного покрытия стекла, позволяя достичь наиболее высоких показателей термического сопротивления окон, близкие по значению к термическому сопротивлению стен.

В основе предложенного решения лежит учет всех особенностей передачи тепловой энергии через светопрозрачные ограждающие конструкции, которая осуществляется тремя основными способами: теплопроводностью, конвекцией и тепловым излучением.

Потери тепла через остекление путем теплопроводности и конвекции относительно невелики (примерно по 15%) в сравнении с третьей составляющей теплообмена — тепловым излучением — процессом передачи теплоты с помощью электромагнитных волн. Он состоит в превращении внутренней энергии тела в энергию излучения поверхности и лучистой энергии в тепловую на поглощающей лучистое тепло поверхности. Таким образом, светопрозрачная часть обычных окон, состоящая из любого числа стекол и воздушных (либо газонаполненных) зазоров, принципиально не может предотвратить радиационные теплотери. Поэтому практически единственным путем существенного увеличения теплоизоляционных характеристик окон является дополнительное введение в их конструкцию светопрозрачного фильтра с низкоэмиссионным покрытием, отражающим тепловое излучение. Натяжение одной или двух

Спектральная избирательность «ТЕПЛОЕ ЗЕРКАЛО»



прозрачных пленок с низкоэмиссивным покрытием в межстекольном пространстве стеклопакета решает проблему громоздких оконных конструкций с трех- и четырехкамерным остеклением, а в комбинации с аргоном или криптоном настолько повышает энергоэффективность окон, что они могут выполнять уже не просто ограждающую, но и отопительную функцию.

Разработанное американскими учеными покрытие имеет от шести до двенадцати слоев атомарной толщины различных материалов и практически невидимо для глаза. При этом оно селективно отражает, поглощает или пропускает электромагнитные излучения различных длин волн. Характеристики покрытия заданы таким образом, что оно пропускает через стекло видимую часть света, но отражает инфракрасные (тепловые) и полностью блокирует вредные ультрафиолетовые лучи.

В качестве основного компонента стеклопакета «Тепловое Зеркало» используется **суперпрочная оптическая полиэтилентерафталатная пленка** толщиной 75 мкм с низкоэмиссионным напылением (сimerной структурой: диэлектрик (30 нм)/металл (10–20 нм)/диэлектрик (30 нм)/металл и т.д.). Эти покрытия различаются по спектрально-селективным свойствам и используются в зависимости от их функционального назначения. Слои металлов (золото, серебро, титан и др.) обеспечивают селективное пропускание электромагнитных волн в спектре излучения, прозрачные же для излучения слои диэлектрических покрытий (например, оксид индия) защищают металлы от окисления.

Спектр излучения солнца охватывает ближний УФ-диапазон (300–400 нм), где содержится примерно 1 % солнечной энергии, видимый диапазон — 53 % солнечной энергии и ближний ИК-диапазон (760–250 нм) — 46 % солнечной энергии. Максимум теплового излучения, выходящего из помещения с температурой около 20°C, располагается в диапазоне 10 000 нм. Идеальный теплосберегающий фильтр должен пропускать всю энергию солнечного излучения и полностью отражать тепловую энергию помещения, т.е. граница пропускания фильтра должна располагаться в области 2500 нм. Идеальный солнцезащитный фильтр должен полностью пропускать видимое излучение солнца и иметь граничную длину волны около 760 нм и совершенно не пропускать тепловую энергию солнца.

По сочетанию двух основных свойств — степени черноты менее 0,05 и прозрачности в видимом диапазоне более 80 % — некоторым пленкам фирмы Southwall Technologies сегодня нет равных в мире.

Вследствие установки и натяжения только одной такой пленки в межстекольном пространстве не только отсека-

ются огромные (70 %) потери теплоты путем излучения, но и уменьшается конвекция, что в совокупности увеличивает сопротивление теплопередаче конструкции остекления на 50 % и более. Небольшой вес, нормативная светопрозрачность и звукозащитные качества дополняют техническую характеристику этих изделий. ➔

Диаграмма сравнительных характеристик сопротивления теплопередаче
(по сравнению с традиционными стеклопакетами)



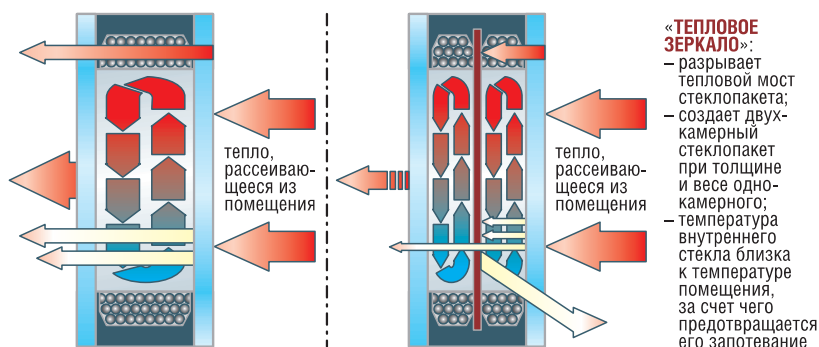
При сопротивлении теплопередаче конструкции около 0,8 (м²·°С)/Вт срок окупаемости за счет экономии только на отоплении в средней полосе России составит менее двух отопительных сезонов. Здесь следует еще учесть экономии на кондиционировании летом и существенное повышение комфорта зимой, поскольку исключается явление «мнимого» сквозняка, т.е. потока воздуха внутри помещения от более прогретой зоны к холодной поверхности окна. Теоретические и экспериментальные данные подтверждают реальные возможности существенного (не менее чем в два раза) повышения энергоэффективности окон в существующих жилых и промышленных зданиях.

Оптические и теплотехнические характеристики «Теплового Зеркала»
(по сравнению с традиционными стеклопакетами)

Варианты остекления	Коэффициент пропускания света в видимой части спектра	Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² ·°С/Вт
Однокамерные		
4M1-16-4M1	0,80	0,32
4M1-Ar16-4M1	0,80	0,34
4M1-16-K4	0,75	0,53
4M1-Ar16-K4	0,75	0,59
4M1-16-I4	0,73	0,59
4M1-Ar16-I4	0,73	0,63
Двухкамерные		
4M1-16-4M1-16-4M1	0,72	0,52
4M1-Ar16-4M1-Ar16-4M1	0,72	0,55
4M1-16-4M1-16-K4	0,68	0,65
4M1-Ar16-4M1-Ar16-K4	0,68	0,72
4M1-16-4M1-16-I4	0,66	0,72
4M1-Ar16-4M1-Ar16-I4	0,66	0,80
«ТЕПЛОЕ ЗЕРКАЛО»		
4M1-10-HM-10-4M1	от 0,8 до 0,6	от 0,85 до 1,2
4M1-Kr10-HM-Kr10-I4	от 0,7 до 0,55	от 1,0 до 2,5

Приведенные данные подтверждены испытаниями, проведенными в НИИСФ и соответствуют ГОСТ 24866–99 «Стеклопакеты клеенные строительного назначения». Стеклопакет «Тепловое зеркало» позволяет поддерживать тепловое равновесие в помещении в течение круглого года при минимальном расходе энергии на отопление и кондиционирование. Кроме того, технология стеклопакета «Тепловое Зеркало» позволила достичь небывалого коэффициента теплопередачи для окон 0,838 (м²·°С)/Вт (по СН и Пц РМ этот коэф. равен 0,42), что в 2 раза выше требуемых норм, т.е. затраты на отопление и кондиционирование можно снизить в 2 раза.

Кондуктивная и конвекционная теплопередача



Окна с «Тепловыми Зеркалами» называют «самоокупаемыми». Подсчитано, что в среднем 1 м² «Теплового Зеркала» экономит 340 кВт·ч в год. Повышенные затраты на установку «Тепловых Зеркал» быстро окупаются за счет экономии на системах отопления и кондиционирования. Установка «Тепловых Зеркал» при реставрации старых зданий окупается в течение 3–5 лет, в то время как замена старых окон на окна с обычными однокамерными стеклопакетами — только в течение 15–20 лет.

«Тепловое Зеркало» обеспечивает практически 100 %-ю защиту от УФ-излучения. Обычные стекла пропускают до 70 % вредных УФ-лучей, которые вызывают выцветание ковров, занавесок, картин и мебели. Это особенно важно для витрин магазинов с одеждой, мебелью, а также для остекления библиотек, художественных галерей и музеев. Популярное заблуждение о бактерицидных свойствах, приписываемых УФ-лучам, не имеет никакого научного обоснования. Фактически только высокие дозы УФ-облучения, которые достигаются при длительном облучении кварцевыми лампами, могут очистить помещение от некоторых видов бактерий.

Подводя итог вышесказанному, упомянем коротко **основные достоинства стеклопакетов «Тепловое Зеркало»:**

- обеспечивают отсутствие потоков холодного воздуха и ощущения холода вблизи окон в зимнее время;
- позволяют сократить тепловые потери зимой на 60 %;
- исключают солнечный перегрев летом без использования штор или затемненных стекол;
- позволяют снизить затраты на кондиционирование летом на 30 %;
- поддерживают равномерную температуру в помещении в течении всего года;
- на 18 % эффективнее противодействуют внутреннему запотеванию;

- обладают улучшенными показателями звукоизоляции;
- предотвращают выцветание обоев, картин, обивки мебели и ковров.

Типы покрытий стеклопакетов «Тепловое Зеркало»

В настоящее время изготавливаются и применяются примерно **12 видов пленки** — от прозрачной до бронзовой и золотистой. Пленки маркируются в зависимости от светопропускающей способности — HPR 38, HPR 28, HPR 18, а также HM 88, TC 88, SC 75, HM 77... HM 22, где цифрой обозначен максимум пропускания видимого света в процентах.

Пленки марки **HM 88** и пленка с двухсторонним покрытием марки **TC 88** — практически прозрачны и рассчитаны на применение в стеклопакетах в северных климатических зонах, где важны дополнительные теплоступления от солнца для обогрева помещений. Такие окна могут выполнять роль пассивных гелиосистем. Для климатических условий в странах со значительной солнечной нагрузкой интенсивность солнечных энергопоступлений на вертикальные поверхности конструкций зданий в отопительный период сопоставима с июльскими. Расчет теплового баланса месячных (январских) теплотерь и теплопритоков через несколько типов окон при различной их ориентации для января показал, что для исследованного стеклопакета «Тепловое Зеркало» марки TC 88 (4/12/12/4) при его ориентации на юг поступления тепла в отопительный период через 1 м² вертикально расположенной светопрозрачной конструкции превышают теплотери. Поэтому применение таких стеклопакетов возможно в любых строительных сооружениях. Они обеспечивают не только высокие теплозащитные характеристики окон, но и дополнительный обогрев помещений, высокий уровень УФ-защиты.

Стеклопакеты с пленками марок **HM 77**, **HM 66** и **HM 55** обладают более высокой теплоотражающей способностью и рекомендуются к применению в окнах на западных и южных фасадах с большой площадью остекления и в любых зданиях, где требуется хорошая светопроницаемость и одновременно высокая солнцезащита. Это могут быть школы, больницы, музеи, библиотеки. Целесообразно устанавливать такие стеклопакеты на вертикальных плоскостях теплиц, соляриев, зимних садов и оранжерей. Внешне стеклопакеты с пленками указанных марок похожи на HM 88, но обладают большим солнцезащитным действием, чем матовые или затемненные, часто используемые в банках и торговых центрах.

Еще большую степень солнцезащиты обеспечивают стеклопакеты с пленками марок **SC 75** и **HM 44**. Они применяются при наклонном остеклении зданий, где требуется более сильная солнцезащита и высокая светопроницаемость — оранжереи, помещения с вертикальным остеклением, обращенным преимущественно на юг.

Максимальной солнцезащитой и высокой степенью отражения обладают стеклопакеты с пленками марок **HM 33** и **HM 22**. Именно поэтому они широко используются в крупных нежилых зданиях с естественным освещением, поступающим сквозь остекленные крыши, а также при наклонном остеклении соляриев для защиты от вредных излучений.

Особняком стоит класс пленок **HPR**, прозрачных с одной стороны и зеркальных с другой. Они защищают от посторонних глаз банк, офис, любое помещение на первом этаже, оставляя его прозрачным изнутри.

Небольшой вес, высокая теплоотражающая способность в диапазоне инфракрасного коротковолнового и длинноволнового излучений, возможность выбора типов пленки с различными показателями светопропускания и солнцезащиты в зависимости от климатических условий, уровня теплоизоляции, этажности и ориентации здания по сторонам света позволяют говорить о комплексе оптимального размещения и проектирования светопрозрачных конструкций со стеклопакетом «Тепловое Зеркало» в различных точках планеты. Поэтому «Тепловое Зеркало» завоевало заслуженную популярность как в холодных странах: Финляндии, Норвегии, Аляске, так и в жарких: Саудовской Аравии и Кувейте. □

ВНИМАНИЕ!

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «С.О.К.»

НА 2004 ГОД

ДЛЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте.

Вы можете подписаться на следующие номера С.О.К. 2004 года:

6 номеров с 7 по 12 396 руб.

5 номеров с 8 по 12 330 руб.

4 номера с 9 по 12 264 руб.

3 номера с 10 по 12 198 руб.

Для получения счета на подписку необходимо направить заявку

в ООО Издательский дом «Медиа Технолоджи»

по телефону: (095) 138-9857,

факсу: (095) 135-9982

или e-mail: media@mediatechnology.ru

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

ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

Условия подписки:

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

Для этого используйте уже заполненный прилагаемый бланк.

Внимание! Правильно и полностью заполните обратную сторону бланка.



Информация о плательщике

(Ф.И.О., адрес доставки)

(индекс, область, город, улица, дом, корпус, квартира, телефон)

Журнал «С.О.К.»

(сантехника, отопление, кондиционирование)

Информация о плательщике

(Ф.И.О., адрес доставки)

(индекс, область, город, улица, дом, корпус, квартира, телефон)

Журнал «С.О.К.»

(сантехника, отопление, кондиционирование)

ВНИМАНИЕ!

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «С.О.К.»

НА 2004 ГОД

ДЛЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте.

Вы можете подписаться на следующие номера С.О.К. 2004 года:

6 номеров с 7 по 12 396 руб.

5 номеров с 8 по 12 330 руб.

4 номера с 9 по 12 264 руб.

3 номера с 10 по 12 198 руб.

Для получения счета на подписку необходимо направить заявку

в ООО Издательский дом «Медиа Технолоджи»

по телефону: (095) 138-9857,

факсу: (095) 135-9982

или e-mail: media@mediatechnology.ru

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

ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ



Извещение



Форма № ПД-4

ООО Издательский дом
«МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»

(наименование получателя платежа)

7736213025

(ИНН получателя платежа)

№ р/с 40702810600001003667

(номер счета получателя платежа)

в АКБ «Лефко-Банк» г. Москвы

(наименование банка и банковские реквизиты)

кор./с 30101810000000000683

БИК 044583683

Подписка на журнал «С.О.К.», с _____ по 2004 г.

(наименование платежа)

Дата _____ Сумма платежа: _____ руб. _____ коп.

Кассир

Плательщик (подпись) _____

ООО Издательский дом
«МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»

(наименование получателя платежа)

7736213025

(ИНН получателя платежа)

№ р/с 40702810600001003667

(номер счета получателя платежа)

в АКБ «Лефко-Банк» г. Москвы

(наименование банка и банковские реквизиты)

кор./с 30101810000000000683

БИК 044583683

Подписка на журнал «С.О.К.», с _____ по 2004 г.

(наименование платежа)

Дата _____ Сумма платежа: _____ руб. _____ коп.

Квитанция

Кассир

Плательщик (подпись) _____

Условия подписки:

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

Для этого используйте уже заполненный прилагаемый бланк.

Внимание! Правильно и полностью заполните обратную сторону бланка.

**Насосные группы
Uni-Block**

Быстро, удобно, надежно



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

СВЕРХНОВАЯ ЗВЕЗДА

В ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ



фирменная теплоизоляция труб

ЭНЕРГОФЛЕКС®

BLACK STAR ★ БЛЭК СТАР

www.isomarket.ru