

сантехника, отопление, кондиционирование



№10²⁰⁰⁷
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



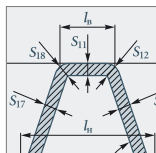
ICMA[®]

tecnologia per il riscaldamento dal 1974

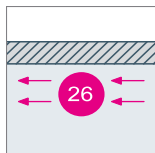
ICMA S.p.A.
КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ
СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И
ВОДОСНАБЖЕНИЯ



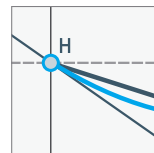
www.icma.ru - info@icma.ru



24
Полимерные
трубы с двойной
стенкой



30
Напольное
водяное
отопление



86
Увлажнение
воздуха
туманом

Victoria

COMPACT



ДУМАЯ О ТЕПЛЕ - МЫ ПОМНИМ О РАЗМЕРАХ

Victoria Compact - это новый комбинированный котел с битермическим теплообменником, разработанный компанией FONDITAL S.p.A. Несмотря на небольшие габариты, в нем естественно соединились качество и простота, компактность и технологичность.

И это действительно так!

Благодаря своим маленьким размерам, котел органично вписывается в любой современный кухонный интерьер, или другое ограниченное по размерам пространство.

Предлагаем две модели котла **Victoria Compact**:

- открытая камера сгорания, естественная тяга (CTN), мощность 22,2 кВт
- закрытая камера сгорания, принудительная тяга (CTFS), мощность 23,7 кВт

- ✓ **КОМПАКТНЫЙ**
- ✓ **ПРАКТИЧНЫЙ** в установке
- ✓ **УДОБНЫЙ** в эксплуатации
- ✓ **МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ**
- ✓ **АДАПТИРОВАННЫЙ** для использования в Российских условиях
- ✓ **ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ** ★★★
в соответствии с директивой 92/42/CEE (модель CTFS)



Фирма FONDITAL предлагает широкую гамму настенных и напольных котлов, отвечающих всем стандартам качества и надежности.



fondital
КОТЛЫ • РАДИАТОРЫ



Меню прибора на русском языке!

Двухкомпонентный газоанализатор для измерений при настройке котлов и горелок

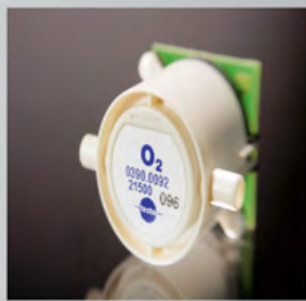
Включает все основные функции, такие как:

 расчет КПД, потерь тепла с дымовыми газами, измерение концентрации O_2 , CO , расчет концентрации CO_2 и измерение тяги, раздельное измерение температуры окр. среды, 8 видов топлива заложено в прибор


Прочный и защищенный от повреждений, благодаря защитному кожуху из эластомера



Одиночный разъем для быстрого подсоединения зонда



Срок службы сенсоров до 3 лет



Измерительные ячейки легко могут быть заменены пользователем



Мощный Li-ion аккумулятор, заряжаемый в приборе или во внешнем зарядном устройстве (ресурс батареи 10 часов с работающим насосом)



Прочные зонды с предварительным пылевым фильтром в рукоятке зонда, предотвращают попадание пыли в газовый тракт прибора. Легко заменяется пользователем.



Встроенный конденсатосборник. Новая конструкция конденсатоуловителя. Конденсатоуловитель имеет собственный корпус и встроен в корпус инструмента, который защищает его от внешних воздействий. Это предотвращает неправильные результаты измерений, возникающие из-за утечек. Конденсатосборник можно легко и быстро опорожнить.

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


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

На правах рекламы

Товар сертифицирован

Ультразвуковые увлажнители воздуха

AEG ULTRA



www.aeg-haustechnik.ru

AEG LBF 7138



- Холодный или теплый пар
- Оригинальный дизайн
- ЖК-дисплей
- Ночной режим, таймер
- Визуальная и звуковая индикация режимов работы
- Регулировка интенсивности пара
- Встроенный гигростат
- Подача пара в двух направлениях
- Прозрачная емкость для воды
- Nano Silver картридж
- Мембрана с покрытием из титаниумнитрита
- Функция «AI»: автоматическое увлажнение, согласованное с температурой
- Визуальная и звуковая индикация отсутствия воды
- Антимикробный серебряный стержень (опция)
- Простое обращение и чистка

AEG LBF 7137



- Холодный или теплый пар
- Оригинальный дизайн
- Регулировка интенсивности пара
- Встроенный гигростат
- Подача пара в двух направлениях
- Прозрачная емкость для воды
- Nano Silver картридж
- Мембрана с покрытием из титаниумнитрита
- Индикация отсутствия воды
- Антимикробный серебряный стержень (опция)
- Простое обращение и чистка

Название/Артикул	Управление	Режим увлажнения - пар	Рекомендуемая площадь	Производ. Увлажнения	Потреб. Мощность	Габариты мм	Объем бака	Масса
AEG LBF 7137	механика	холодный/теплый	60м ² / 150м ³	440 / 550 г/ч	45 / 130* Вт	320x170x320	5.0 литров	3,7 кг
AEG LBF 7138	электроника	холодный/теплый	60м ² / 150м ³	440 / 550 г/ч	45 / 130* Вт	320x170x320	5.0 литров	3,7 кг

* В режиме работы «Теплый пар»

AEG 7533	Наполнитель фильтра-картриджа (комплект – 3 шт.) ионно-обменная смола для моделей AEG LBF 7137 / 7138
AEG 7017	Антимикробный серебряный стержень для моделей AEG LBF 7137/7138



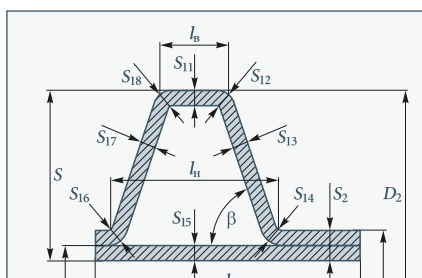
РУСКЛИМАТ
КОМФОРТ



Компания «Русклимат Комфорт»
Москва, ул. Нарвская, 21
Тел: (495) 777-1997 (дилер)
E-mail: diler@rusklimate.ru, www.rusklimate.ru

AEG

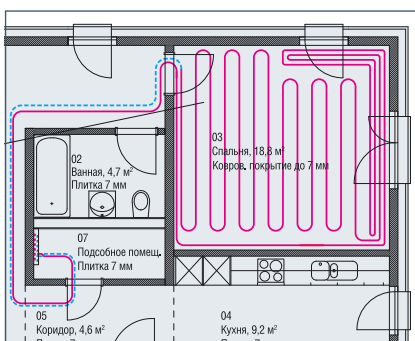
HAUSTECHNIK



К определению кольцевой жесткости полимерных труб с двойной стенкой

24

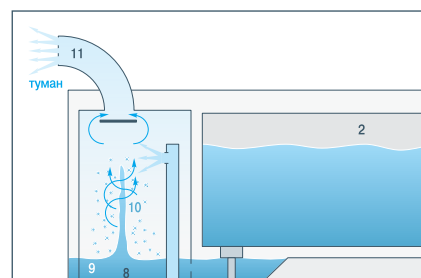
Комплекс исследований, проведенных в Научно-исследовательском институте московского строительства, позволил сперва теоретически определить значения кольцевой жесткости полимерных труб с двойной стенкой, а затем проверить их в экспериментах.



Напольное водяное отопление

30

Детально рассмотрены системы напольного отопления – от их эволюции, преимуществ и недостатков до физики процессов теплоотдачи с поверхности пола. Монтажникам будут интересны освещенные вопросы монтажа и выбора труб. Проектировщикам – полезны рекомендации по проектированию, а также оценке объектов проектирования по исходным данным.



Увлажнение воздуха туманом (теория и практика на примере ультразвукового увлажнителя)

86

Автор этой интереснейшей статьи подробно рассказывает о процессах увлажнения воздуха и искусственного туманообразования и уверенно предсказывает ультразвуковому увлажнителю долгосрочное применение и постоянное улучшение потребительских показателей.

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

4

САНТЕХНИКА

[Доочистка сточных вод от взвешенных веществ в отстойниках-фильтрах](#)

12

[Быт или не быт?](#)

16

[Разнообразный мир KSB. Арматура](#)

20

[Эффективность Grundfos](#)

22

[К определению кольцевой жесткости полимерных труб с двойной стенкой](#)

24

ОТОПЛЕНИЕ

[Напольное водяное отопление](#)

30

[Опыт эксплуатации котлов Therm](#)

44

[Информационная поддержка продукции как политика ведущих корпораций](#)

46

[Инновации, инвестиции экспорт: вот в чем секрет успеха итальянской компании Tesposlima](#)

50

[Поверочный расчет дымохода для котлов с открытой камерой сгорания](#)

54

[Промышленные котлы и горелки Alphatherm](#)

62

[Больше тепла большому дому](#)

64

[Радиаторы Termica Comfortline — высокое качество, современный дизайн](#)

68

[Решения распространенных проблем обслуживания котлов](#)

70

[Теплопункты, не занимающие места: новая идеология создания](#)

74

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

[Паспортизация вентсистем промышленных предприятий как отдельный вид работ. Практический взгляд](#)

80

[Увлажнение воздуха туманом \(теория и практика на примере ультразвукового увлажнителя\)](#)

86

[Мультисистемы. Оптимальный выбор](#)

94

[Снижение энергетических затрат в системах кондиционирования воздуха помещений искусственных катков](#)

96

[Оборудование для прецизионного кондиционирования воздуха](#)

100

ПОРТРЕТ ПРЕДПРИЯТИЯ

[ICMA — производство компонентов для систем отопления и водоснабжения с 1974 г.](#)

104

ОБРАТНЫЙ ОТСЧЕТ

[Хронограф.](#)

110



Паспортизация вентсистем промышленных предприятий

80

Продолжение статьи из №9/2007 журнала «С.О.К.». Этот обзор одного из видов пусконаладочных работ – паспортизации вентсистем – имеет большую практическую ценность.



Информационная поддержка продукции как политика ведущих корпораций

46

Правильно организованная информационная поддержка продукции невозможна без грамотно составленных инструкций (технической документации), регулярно обновляемых сайтов, обучающих семинаров для сервисных служб.



«С.О.К.» №10/70 2007 г.

Тираж: 15 000 экз.
Цена свободная

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

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

Адрес редакции: Москва: 119991, ул. Бардина, д. 6
Тел.: +7 (495) 135-9857 / 9982 / 7828 / 9922 / 9830 / 9968
Факс: (495) 135-9982, e-mail: media@mediatechnology.ru
Представитель в Санкт-Петербурге:
Тел.: (812) 716-6601, факс: (812) 571-5801
E-mail: cok-spb@wrd.ru



Отпечатано в типографии
«Немецкая Фабрика Печати», Россия

Директор
Михасёв Константин
Главный редактор
Ледяева Юлия
Отдел рекламы
Пайвина Марина
Дизайн и верстка
Головок Роман
Админ. электронной версии журнала
Яшин Владимир

Отдел распространения
Маслов Алексей
Возняк Николай
Секретарь
Герасименко Дарья
Представитель в Санкт-Петербурге
Утина Людмила

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

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

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

■ **ARISTON**

**Стратегический партнер
Краснодарского региона**



В рамках «VI Инвестиционного форума Кубани» компания Ariston и Департамент по вопросам топливно-энергетического комплекса Краснодарского края заключили договор о стратегическом сотрудничестве в области разработки и использования современных энергосберегающих технологий. Габриэле Монтези, генеральный директор российского представительства компании Ariston, и Владимир Чепель, руководитель Департамента топливно-энергетического комплекса, подписали соглашение о совместном внедрении новейших энергосберегающих технологий и поддержке в реализации программы социально-экономического развития Краснодарского края. В рамках договора планируется участие Ariston в разработке проектов оптимизации систем теплоснабжения, представлении новых инженерных решений и продуктов на форумах, семинарах и выставках региона.

■ **BUDERUS**



Традиционный
чугунный котел
Logano G225 SE

Компания Buderus представляет на российском рынке **наддувный чугунный котел Logano G225SE**. Он сменяет модель Logano G215, хорошо зарекомендовавшую себя на рынке. В модельном ряду четыре типоразмера: 50; 64; 78 и 95 кВт. В комплект поставки входит жидкотопливная горелка Buderus

Logatorp SE, но с 2008 г. будут доступны комплектации и без горелки, что позволит устанавливать на котел горелки, рассчитанные на другие виды топлива. В котле реализована технология Thermostream, защищающая теплообменник котла от низкой температуры теплоносителя в обратной линии.

С котлом рекомендуется применять автоматику Logamatic 2107, которая позволит реализовать следующие функции: управление несколькими контурами отопления; подключение датчика наружной температуры и погодозависимое управление отоплением; программирование режимов отопления; дистанционное управление; подключение солнечного коллектора.

Для приготовления горячей воды к котлу можно подключить баки-водонагреватели Buderus Logalux емкостью от 160 до 300 л.

■ **FARAL-ONNINEN**

Начало сотрудничества в России

Российские представительства итальянского завода Faral, входящего в состав мирового лидера в области производства отопительных приборов высокого класса — концерна Zehnder Group, и финской торговой компании Onninen начали деловое сотрудничество в нашей стране. Теперь Onninen является официальным дилером Faral в России. Ключевым продуктом совместной работы двух европейских концернов станет Faral Trio HP. Благодаря развитой торговой сети Onninen этот уникальный алюминиевый литой радиатор двухканальной конструкции, созданный специально для российских условий эксплуатации, будет доступен во многих регионах страны.

От инновации к продвижению

Завершила свою работу 11-я Международная специализированная выставка «Балтийская Строительная Неделя» (Санкт-Петербург, ВК «Ленэкспо»). На площади почти 24 тыс. м² разместились стенды более 750 участников из 21 страны мира. Национальные коллек-



тивные стенды представили Германия, Финляндия, Италия, Чехия, Турция, Китай и др. Выставка стала не только традиционным местом встречи профессионалов отрасли, но и закрепила за собой статус законодателя строительной моды на рынке Северо-Запада.

Накануне открытия состоялась торжественная церемония награждения победителей и лауреатов конкурса «Инновация». Итог — 11 номинаций, 11 «Гран При», 18 лауреатов. В номинации «Изоляционные материалы» главный приз получила компания Izovol, в номинации «Вентиляция и отопление» победила компания «Денкер», в «Сантехнике, водоснабжении и водоотведении» — «Петербургская вентиляционная компания», в «Системах автоматизации и измерительных приборах» — «Геоприбор».

■ **COMAP**



Компания «ПремьерСтройПласт» представляет **модуль индивидуального подключения системы отопления квартиры**, производства Comap, к централизованной системе отопления. С помощью этого модуля идеально сочетаются преимущества коллективного производства тепла и индивидуального отопления. Модель состоит из баллона, где смешиваются теплоносители первичного и вторичного контуров, запорно-регулирующей арматуры и циркуляционного насоса теплоносителя вторичного контура, который управляется программируемым термостатом. Модуль позволяет обеспечить гидравлическую независимость первичного и вторичного контуров, произвести гидравлическую балансировку, регулировать количество тепла, поступающего в квартиру.

■ **VAILLANT**

Покупка DemirDokum

5 октября 2007 г. была заключена сделка по приобретению 78,24% акций турецкой компании Turk DemirDokum Fabrikalari A.S.

(DemirDokum), анонсированная в мае. Vaillant Group выкупила акции у двух крупнейших владельцев активов компании: Kos Group, которая владела 72,56%, и компании Tayan Holding, обладавшей 5,68% акций DemirDokum. Сделка получила полное одобрение со стороны органов местной власти, в т.ч. антимонопольного комитета Турции. С присоединением DemirDokum ежегодный оборот Vaillant Group вырастает с почти 2 млрд до 2,4 млрд евро (по итогам 2006 г.). Данная сделка — еще один шаг в продолжающейся консолидации европейского рынка отопления и кондиционирования.

Основанная в 1954 г. Turk DemirDokum Fabrikalari A.S. сегодня — крупнейший производитель отопительного оборудования и кондиционеров в Восточной Европе. Доля продаж на рынке Турции — 70%, но экспорт все более актуален для компании. Производственные мощности компании расположены в Турции, Китае и Алжире. Количество сотрудников DemirDokum — 2300 человек, а объем продаж превысил 430 млн евро (по итогам 2006 г.).

■ LINDAB

Покупка вентиляционной фирмы в Ирландии



Поставщик вентиляционных и строительных систем компания Lindab объявила о подписании соглашения о покупке Aervent Group — ирландского производителя продукции и услуг на рынке воздухоотехники. Стоимость сделки — 7,36 млн евро. 1 октября приобретенная компания объединилась с Lindab Group. Aervent Group является ведущей компанией на вентиляционном рынке, обслуживающей нежилой сектор строительства в Ирландии. Штат сотрудников — около 30 человек. Чистый объем продаж компании — 12 млн евро, чистая прибыль от реализации — 0,9 млн за 12-месячный период, оканчивающийся 30 июня 2007 г.

В ГК Lindab работают около 4900 сотрудников в 29 странах мира. Главный офис компании находится в г. Гречи на юго-западе Швеции. Завод в Санкт-Петербурге (Россия) был запущен в феврале 2007 г.

■ BALLU

Эффективный и экономичный обогрев



Компания Ballu к зимнему сезону 2007–2008 пополнила модельный ряд новыми электрическими обогревателями (конвекторами) Comfort Plus и Deluxe. Их отличают повышенная эффективность обогрева, высокая экономичность, разумная стоимость. Цельнолитой корпус X-образной формы монолитного нагревательного элемента Energy Monolit из алюминия сводит к нулю возможные теплотери, обеспечивает моментальный нагрев прибора, экономичность, высокую надежность и длительный срок службы. В серии Comfort Plus установлен надежный механический термостат с точностью контроля за температурой до 1 °С, а в серии Deluxe — высокоточный электронный термостат с точностью до 0,1 °С. Возможна как настенная, так и напольная установка Comfort Plus и Deluxe. Обогреватели выполнены в едином дизайне и окрашены в приятный матовый цвет.

■ SFA



Французская компания SFA представляет SaniCubic Pro — **новую компактную канализационную установку высокой производи-**

тельности, позволяющую собирать все сточные воды в доме в одном приборе, измельчать и перекачивать их в имеющийся септик. Предусмотрена новая логическая последовательность включения двух насосов-измельчителей, находящихся в составе установки.

При большом объеме воды оба насоса работают одновременно, при малом — попеременно. Максимальный напор установки возрос до 11 м вод. ст.

Добавлены нижние подключения для домовой канализации, встроенная и дистанционная сигнализация. Новая дистанционная панель обладает беспроводной связью с прибором, находящемся в подвальном помещении, и отражает в реальном времени текущую работу насосов. В конструкцию новой панели также встроен элемент звуковой сигнализации, срабатывающей в случае аварии или отключения электричества.

■ NOIROT

Инфракрасные обогреватели Royat 2



Новая серия Royat 2 настенных инфракрасных обогревателей французской компании Noirot представлена суперкомпактными электрическими обогревателями инфракрасного типа мощностью 300; 600; 1200 Вт и 450; 900; 1800 Вт. Класс влагозащиты — IP 24, электрозащиты — II.

КПД — более 90%, на рабочую температуру обогреватели выходят практически моментально. Предусмотрена возможность крепления обогревателей с углом поворота до 30 °С. Как и на всю продукцию Noirot, на серию Royat 2 действует гарантия шесть лет.

Информация предоставлена компанией «Русклимат».

■ DANFOSS

Шаровые краны больших диаметров



Danfoss сообщает, что, начиная с этого года, компания постоянно поддерживает склад шаровых кранов больших диаметров: DN 150 – DN 600 с патрубками под приварку, а также с фланцами Ру 16 и Ру 25 бар. Основные преимущества стальных шаровых кранов JIP:

1. Неограниченный срок службы уплотнения штока обеспечивается уникальным сальниковым узлом, выполненным из нескольких фторопластовых и графитовых колец;
2. Минимальное гидравлическое сопротивление среди аналогов со стандартным проходом за счет оптимальной формы проточной части. Для Ду свыше 65 мм потери давления на JIP практически такие же, как на аналогах других фирм большего на один размер условного прохода;
3. Запатентованной конструкцией предусматривается защита от прилипания шара — самовысвобождение шара в момент приложения к штоку крутящего момента, высокая степень защиты уплотнений от перегрева во время приварки шарового крана к трубопроводу, защита уплотнительного узла от отложений.

■ GRUNDFOS

Подольский водоканал взял курс на энергоэффективность



В рамках проекта масштабной реконструкции подольского Водоканала состоялось открытие обновленного водозаборного узла «Турист». Он оснащен шестью насосами Grundfos. Такое решение уже позволило уменьшить энергопотребление системы на 15%.

Водозаборный узел, состоящий из четырех основных и двух резервных насосов серии TP мощностью по 110 кВт каждый, будет обслуживать крупные районы Подольска («силкатные»). Ранее шесть устаревших агрегатов мощностью по 150 кВт при одновременной работе справлялись с потребностями района менее эффективно. Также упрощены процессы управления: все оборудование при помощи шкафов управления сведено в единую сеть и контролируется из диспетчерского пункта в режиме on-line.

«Турист» стал первым начинанием в рамках проекта реконструкции Водоканала, включающего полную модернизацию шести водозаборных узлов.

■ Square — радиатор-картина



Итальянские дизайнеры Людовика и Роберто Паломба разработали оригинальный настенный радиатор Square, который уже выпускает итальянская компания Tubes. Это плоский, очень тонкий обогреватель, который вешают на стену, как картину. Незаметные ребра и спрятанные позади обогревающей поверхности соединения с горячим трубопроводом делают радиатор предметом обстановки. Фитинги и точки крепления к трубопроводу сделаны таким образом, что радиатор можно размещать на стене в радиусе нескольких метров от труб. Нагревающая алюминиевая панель пронизана тонкими трубками, поэтому тепло излучает практически вся поверхность радиатора. Радиаторы Square выпускаются как квадратной, так и прямоугольной формы, и могут быть смонтированы на стене вертикально или горизонтально.

■ VOLKSTECHNIK

Расширение ассортимента конвекторов

AT Volkstechnik GmbH информирует своих покупателей о расширении ассортимента электрических конвекторов. Конвекторы этой серии имеют следующие особенности: настенное/напольное исполнение. По желанию потребителя прибор может быть установ-

лен как на вертикальной поверхности (монтажная плата в комплекте), так и на специальные планки с колесиками (в комплекте); класс защищенности — IP 24 (брызгозащищенное исполнение); защита от опрокидывания; электромеханический термостат с точностью срабатывания до 1 °С; монолитный нагревательный элемент из алюминия; увеличенная поверхность теплообмена нагревательного элемента; моментальный нагрев и бесшумная работа; индикатор включения; экономичное энергопотребление. Полный ассортимент Volkstechnik представлен в ЗАО ИЦ «Акватория тепла».

■ HERZ



Новый регулировочный проходной клапан 7760 со ступенчатым значением K_v для систем холодоснабжения с размерами DN 10; 15 и 25 является логическим дополнением к группе продуктов трехходовых термостатических регулировочных клапанов серии 7762/7763. Клапан используется в контурах систем отопления и охлаждения для поддержания температуры с изменяемыми расходами. Этой группой продуктов для создания искусственного климата в помещениях «Герц Арматурен» выделяет следующую важную область в комплексных системах сооружений и видит новые возможности развития данного направления, усиленно делая ставку на климатизацию. Регулировочный проходной клапан и трехходовые регулировочные клапаны PN 16 и с равнопроцентными характеристиками отрегулированы на термопривод 7711 для плавного регулирования. Независимо от источника питания для регулирования процесса охлаждения моделью 7760 RD предлагается использование термостатического клапана с обратным (в смысле функции) действием для управления приборами охлаждения, такими как кондиционеры-конвекторы и модули системы панельного охлаждения «Герц» — стеновые, напольные и потолочные. Новый клапан может быть оснащен любым автоматически действующим регулятором комнатной температуры «Герц» с выносным датчиком или с дистанционной регулировкой.

Независимо от источника питания для регулирования процесса охлаждения моделью 7760 RD предлагается использование термостатического клапана с обратным (в смысле функции) действием для управления приборами охлаждения, такими как кондиционеры-конвекторы и модули системы панельного охлаждения «Герц» — стеновые, напольные и потолочные. Новый клапан может быть оснащен любым автоматически действующим регулятором комнатной температуры «Герц» с выносным датчиком или с дистанционной регулировкой.

■ DE DIETRICH

Производительность и комфорт



Фирма De Dietrich проводит обновление линейки чугунных котлов. Новые напольные котлы с атмосферной горелкой DTG 230 мощностью от 45 до 117 кВт заменяют модели DTG 220 (речь идет о низкотемпературных чугунных секционных котлах средней мощности).

Особенности этой серии: максимальное использование энергии, низкие выбросы вредных веществ и высокая степень автоматизации. Теплообменник

из эвтектического чугуна. КПД достигает 93%. Изменен дизайн котлов, обшивка стала элегантного, уже традиционного для De Dietrich белого цвета с элементами желтого. Используется новое поколение панелей управления с расширенными возможностями и сообщениями на русском языке. Системы регулирования различные — от простых до высокотехнологичных, обеспечивающих погодозависимое управление.

■ «ХОССЕР»



ГК «Хоссер» (г. Санкт-Петербург) провела **семинар «Применение оборудования Wolf и AxAir для вентиляции, отопления и увлажнения воздуха при проектировании инженерных систем зданий и сооружений»**. Были представлены центральные кондиционеры Wolf KG Standard, новая линейка кондиционеров Wolf KG Top, рассмотрены варианты подбора различных установок в расчетной программе Wolf Konfigurator. Было рассказано и о котельном оборудовании и солнечной теплотехнике, которые также выпускает Wolf.

Говоря о продукции швейцарской компании AxAir, — были представлены хорошо зарекомендовавшие себя пароувлажнители Condair CP2 и Defensor Mk5, парораспределительная система Condair Esco, увлажнитель Condair Fast Fog, а также новая линейка увлажнителей поверхностного типа Condair SH2, которая используется для адиабатического увлажнения воздуха в системах центрального кондиционирования. Этот тип увлажнителей отличается простотой конструкции и монтажа, относительно невысокими капитальными затратами. Также состоялась презентация нового пароувлажнителя Condair CP3. Это новое поколение пароувлажнителей, соединившее в себе усовершенствованную конструкцию и последние технологии моделей Condair CP2 и Defensor Mk5.

■ HONEYWELL

Компания Honeywell выпустила **новую модель термоэлектрического привода МТ010-N**, который пришел на смену существующей модели МТ010. В дополнение



к двухходовым клапанам МТ010-N может устанавливаться также на трехходовых клапанах. Кроме того, в его конструкцию был внесен ряд изменений, благодаря чему увеличена скорость работы и время отклика. Данные приводы были специально разработаны для регулирующих клапанов в системах распределительных отопительных контуров, радиаторах и конвекторах. Высокая точность регулирования в сочетании с функцией автокалибровки (каждые 24 ч) обеспечивает высокий уровень комфорта работы системы, а благодаря функции гарантированной защиты от протечки клапана привод обеспечит надежную работу на долгие годы.

СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИИ, ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

- Алюминиевые и стальные радиаторы Calidor Super (Fondital), Stelrad
- Котельное оборудование Biasi
- Горелки FBR
- Металлопластиковые трубы и фитинги Rexal, Mixal (Valsir), APE, Armatic
- Полипропиленовые трубы и фитинги Ekoplastik
- Полипропиленовые канализационные трубы и фитинги «Синикон», Valsir
- Запорная арматура Giacomini
- Насосное оборудование Saer, DAB, Marina, Grundfos
- Водонагреватели Thermex, Ariston

**ПРОЕКТ, ПОСТАВКА, МОНТАЖ
ГАРАНТИЯ, СЕРВИС**



ВСЕ ОТТЕНКИ ТЕПЛА

ТЕПЛО IMPORT

ГРУППА КОМПАНИЙ

www.teploimport.ru

Центральный офис (только оптовые поставки):

Тел.: (495) 995 5110, факс: 995 5205

E-mail: info@teploimport.ru

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия:	Москва:	(495) 995 5110
	Санкт-Петербург:	(812) 447 9822
	Волгоград:	(8442) 930 905
	Красноярск:	(3912) 211 111
	Пермь:	(342) 219 9105
	Ростов-на-Дону:	(863) 292 3473
Азербайджан,	Баку:	(99412) 496 2305
Украина,	Киев:	(38044) 451 8442
Молдова,	Кишинев:	(37322) 404 204
Беларусь,	Минск:	(37517) 296 1141
Грузия,	Тбилиси:	(99532) 921 545
Узбекистан,	Ташкент:	(99871) 361 5061
Литва,	Вильнюс:	(3705) 245 8828
Латвия,	Рига:	(371) 746 8072
Эстония,	Таллинн:	(372) 667 6600

■ **DAIKIN**

Великобритания готова утилизировать устаревшие кондиционеры

Специалисты компании Daikin-Великобритания заявили о возможности повторного использования до 95% всех компонентов систем кондиционирования воздуха. Несмотря на отсутствие стационарно установленных систем кондиционирования воздуха в перечне европейских норм по утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE), Daikin-Великобритания намерена взять на себя расходы по сбору и дальнейшей переработке всех существующих систем прямого расширения, при условии замены отработавших или устаревших устройств оборудованием Daikin. При этом компания готова взять на себя все возможные расходы на переоснащение, а владелец здания несет ответственность только за дегазацию и демонтаж системы перед сбором.

Инновационная система VRV III

Системой VRV III с рекуперацией тепла производства Daikin оснащено первое здание в Европе — современный офисный центр в Роттердаме площадью 12 тыс. м² (6 этажей). Девелопер — BPA BV, генеральный подрядчик — Maasbouw BV, оператор климата — Ster Airconditioning Rotterdam BV. Оборудование — 21 наружный блок и более 300 внутренних блоков FXSQ канального типа производства Daikin.

Основные преимущества системы: чрезвычайно тихий ночной режим работы, оптимальное управление хладагентом R410A и беспрецедентная легкость установки. Эффективность системы по сравнению с предыдущими моделями — прежде всего, в 3–10%-м увеличении расхода воздуха, а также применении нового трехстворчатого теплообменника с учетом увеличенной длины трубопровода (до 1000 м, самая длинная на рынке) и высокопроизводительного компрессора. Система VRV III H/R с рекуперацией тепла поддерживает 14 типов внутренних блоков, использует меньшее количество хладагента и соответствует Европейским нормам по ограничению содержания вредных веществ (RoHS).

Технология Streamer Discharge

В ближайшее время на мировом рынке появятся новые модели бытовых воздухоочистителей производства Daikin Industries — MC808-W и MC708-W, под названием Flash Streamer Photo Cleale, оснащенные собственным устройством стримерного разряда Streamer Discharge.

Новый воздухоочиститель MC808-W обладает наивысшими на рынке показателями расхода воздуха (8 м³/мин) и чрезвычайно низким уровнем рабочего шума (не превышает 33 дБА при стандартном расходе воздуха 4 м³/мин. При разработке особое внимание уделялось функциям, повышающим качество воздуха внутри помещений (IAQ): увеличению значения расхода воздуха, мощному режиму поглощения пыли, быстрому удалению аллергенов. Новый дезодорирующий картридж, используя свойства стримерного разряда, способен разлагать неприятные запахи и регенерировать катализатор.

Новые модели воздухоочистителей способны в три раза эффективнее, по сравнению с предыдущими моделями, разлагать формальдегид, эффективно разлагать/удалять норо-вирусы, а также удерживать вирусы на фильтре предварительной очистки и удалять аллергены. Внешний вид воздухоочистителей элегантен.

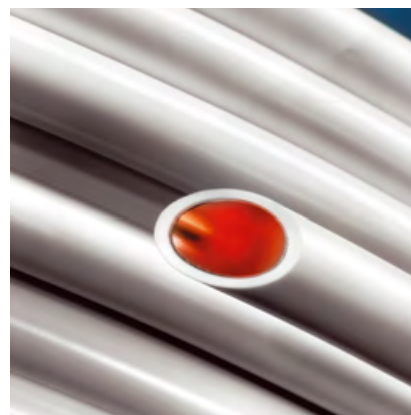
■ **«РУСНИТ»**

Новая разработка компании «Руснит» — **комплекс бесперебойного электропитания для систем отопления с использованием блока солнечных батарей.**

Назначение: обеспечение работоспособности газовых и энергозависимых отопительных котлов при пропадании или значительном снижении напряжения питающей сети. Отличие от существующих «бесперебойников» в том, что он обеспечивает гораздо большую длительность непрерывной работы тепловой системы в аварийной ситуации на электросетях. Это достигается наличием блока солнечных батарей, подзаряжающих аккумуляторы «бесперебойника», и интеллектуальной систе-

мой управления работой комплекса, обеспечивающей необходимый тепловой режим отапливаемого помещения.

■ **Медь — новый взгляд**



На российском рынке появилась медная трубопроводная система марки Q-tec компании KME Germany AG (г. Оснабрюк). Труба Q-tec состоит из легкой тонкостенной медной трубы и полиэтиленовой оболочки. Система имеет привлекательное соотношение цены и качества. Гибкость трубы позволяет использовать ее для поэтажной разводки трубопроводов питьевой воды, подключения радиаторов и систем панельного отопления.

Внутренняя поверхность трубы Q-tec безупречна с гигиенической точки зрения. Труба имеет высокую прочность и коррозионную стойкость. Система Q-tec также может применяться для охлаждения площадей, отопления наружных площадок и в тепловых абсорберах грунта.

Труба Q-tec поставляется типоразмерами: 14×2 и 16×2 мм в бухтах по 100 м, 20×2 мм — по 50 м; легко гнется вручную. Специальные ножницы позволяют одновременно снимать грат и калибровать трубу. Трубные соединения выполняются системными пресс-фитингами Q-tec, имеющими два уплотнительных EPDM-кольца, но могут использоваться и другие пресс-фитинги. Уплотнение соединений — «металл по металлу». Для прессования соединений можно использовать любые пресс-машины с совместимыми пресс-насадками.

Реклама

WILO ООО «Сантехстрой-Комплект»
продажа насосов WILO
 тел./факс (495) 786-20-94 www.sts-k.com

■ **Создан робот для уборки осенних листьев из водостока**



Looj можно использовать и как ручной инструмент. Приятно, что робота можно мыть под струей воды (фото — iRobot, gizmag.com)

Американская корпорация iRobot выпустила робота Looj, который чистит водосточные желоба. Это нечто вроде миниатюрного танка, только вместо дула — специальная трехлопастная щетка, способная вращаться со скоростью 500 мин⁻¹ в любую сторону. Робот хорошо справляется с листьями, мелкими ветками и даже шишками. Высота робота (без ручки) — 5,7 см, ширина — 8,3 см. Радиоуправление действует на расстоянии до 23 м. Аккумулятор требует 15 ч для зарядки, а хватает его на 30–45 мин работы. Но это немало, поскольку за полчаса робот успевает очистить 76 м водостоков — для коттеджа более чем достаточно. Стоимость новомодного чистильщика — \$100–170, в зависимости от модели.

Источник: www.rsci.ru

■ **Климат Земли: грядет похолодание и повышение влажности**

Глобальное понижение температуры может начаться на Земле через семь лет, — заявил заведующий лабораторией космических исследований Главной астрономической обсерватории РАН Хабибулло Абдусаматов. По его словам, наша планета еще в 1998–2005 гг. прошла пик глобального потепления, а сейчас интенсивность солнечной светимости медленно идет на спад и достигнет своего минимума ориентировочно в 2041 г. Именно это и станет причиной похолодания.

Климат Земли меняется не только из-за глобального потепления, но и увеличения влажности воздуха, утверждают американские и британские ученые. Они опубликовали результаты своего исследования в последнем номере журнала Nature. При потеплении на 1 °C влажность будет возрастать на 6%, и к 2100 г. влажность на планете вырастет на 24%, утверждают ученые.

ОДНОЙ СТРОКОЙ

Кабинет Министров Украины нормализовал отношения с поставщиками и пользователями тепловой энергии, утвердив своим постановлением Правила пользования тепловой энергией.

Более 200 стран договорились на 10 лет сократить ранее оговоренный срок для полного запрета тех химических веществ, которые разрушают озоновый слой. Такое решение было принято на конференции в Монреале.

Администрация Екатеринбурга выделяет 300 млн руб. жилищным организациям на установку электро- и водосчетчиков.

В 2008 г. в Курске построят парогазовые котельные.

В Брестской обл. (Беларусь) будет создано 20 га энергетических плантаций, до 2010 г. ежегодно к этим площадям будет добавляться по 40 га — полученная на них древесина будет использоваться в качестве топлива.

В Новосибирске на заводе «Элсиб» испытывают уникальный турбогенератор, который может обогреть большую часть города. Мощность уникальной машины сравнима с мощностью ТЭЦ-2.

В Санкт-Петербурге полностью реконструируют систему теплоснабжения Петроградского района.

В Свердловской обл. откроется новый завод по выпуску теплоизоляции: австрийская компания «Гераклит» намерена вложить в новое предприятие около 80 млн евро.

В столице Казахстана будут использоваться ветроэлектростанции, средства для разработки их технико-экономического обоснования и строительства заложены в программу «Здоровая окружающая среда на 2008–2010 гг.».

В Хорватии начал работу новый завод группы компаний Rockwool по производству изоляции из каменной ваты. Это уже 23-й по счету завод Rockwool. В 2008 г. будут построены дополнительные производственные линии в Великобритании и Польше, на 2009 г. запланирован пуск в эксплуатацию завода в Канаде, а на 2010 — в Украине.

В Якутии заработала первая ветровая электростанция, она работает параллельно с действующей дизельной электростанцией. При скорости ветра 5 м/с станция выдает мощность 45 кВт, при 9 м/с мощность ВЭУ-250 достигает 167 кВт.

К сентябрю 2008 г. 100% многоквартирных домов города Ростов-на-Дону будут оснащены приборами учета тепловой энергии.

На 2008 г. запланировано проведение 1-й Международной выставки технологий солнечной энергетики Gunes Enerjisi '08 (Solar Energy), которая пройдет в Стамбуле с 6 по 9 марта в новом выставочном павильоне стамбульского Экспоцентра.

На реконструкцию водоочистных сооружений в Московской области требуется не менее 12 млрд руб.

General Electric планирует купить компанию Theolia, строящую ветряные электростанции.

В г. Екатеринбурге открылось второе представительство японской компании Mitsubishi Electric Europe B.V. на территории России.

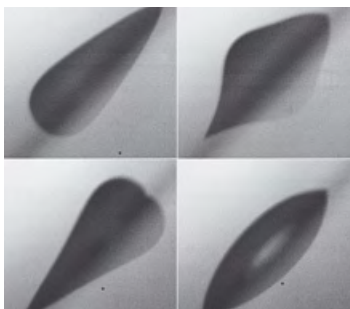
В Санкт-Петербурге открылось представительство концерна Zehnder Group.

В Ростове-на-Дону открылся филиал ГК «Маэстро».

Нобелевская премия по химии вручена немецкому ученому Герхарту Эртлю — исследователю парникового эффекта.

С 1 января 2008 г. вводится в действие ГОСТ Р 52720-2007 «Арматура трубопроводная. Термины и определения».

■ **Занятные опыты с каплями и водой**



Снимки взбивающейся капли глицерина (5 микролитров) на наклонной поверхности (45°), вибрирующей с частотой 60 Гц.

Год назад Хайнер Линке из университета Орегона заставил каплю воды самостоятельно перемещаться... вверх по миниатюрной лестнице (капля удерживается за счет тонкого слоя пара). И вот новые открытия. Математики из Бристоля обнаружили, что капли жидкости могут не только не скатываться вниз по поверхности, но и двигаться вверх, преодолевая гравитацию. Эльмар Фукс и его коллеги из технологического университета Граца (Австрия) обнаружили, что под воздействием постоянного электрического поля чистая вода может образовывать длинный висящий мостик между двумя стаканами. Все эти эксперименты выполняются не забавы ради. Рано или поздно они приведут к практическим новшествам.

Источник: membrana.ru

■ **Энергосбережение должно стать законом**

Правительство Москвы рассмотрело вопрос о концепции городской целевой программы «Энергосбережение в городе Москве на 2009–2013 гг. и на перспективу до 2020 г.» и первоочередных мероприятиях на 2008 г. Ге-

неральный директор ОАО «МОЭК» Александр Ремезов отметил, что из 9000 км тепловых сетей МОЭК уже треть переложена с использованием новых технологий. Теплопотери на модернизированных трубопроводах снизились с 6,5 до 1,5%. В результате за год было сэкономлено 35 тыс. Гкал. В 2007 г. ОАО «МОЭК» приступило к реализации инвестиционного проекта по перекладке 4,5 тыс. км трубопроводов с применением современных технологий. Дополнительно к 258 км, запланированным в производственной программе, было модернизировано 62 км теплосетей. В 2008 г. предполагается к производственной программе добавить модернизацию еще 600 км. В результате реализации программы по внедрению частотно-регулируемых приводов на тепловых пунктах за год расход электроэнергии снизился на 8,2 млн кВт·ч. Также была отмечена эффективность реализации программы по ликвидации малых котельных и подключению потребителей к централизованному теплоснабжению. Александр Ремезов предложил юридически зафиксировать необходимость использования энергосберегающих технологий. Например, при строительстве новых объектов использование современных труб должно быть обязательным.

■ **Создан бытовой генератор водорода**

Компания ITM из г. Шеффилд (Великобритания) разработала генератор водорода, предназначенный для использования в бытовых условиях. Предполагается, что водород, полученный в генераторе, будет использоваться в будущих или модифицированных действующих системах отопления частных домов, для приготовления пищи, питания топливных элементов и даже для заправки автомобилей. Генератор появится в продаже в следующем году.

Водород получают за счет электролиза воды, при котором образуется также молекулярный кислород. Отличие от большинства аналогичных устройств заключается в низкой стоимости используемых материалов, что в итоге резко снизило общую стоимость нового устройства. Ориентировочная стоимость установки мощностью 1 кВт составляет \$164 (стоимость аналогов — около \$2000). Британские разработчики считают, что их генератор позволит избежать многих проблем, связанных с выбросом в атмосферу углекислого газа. Сейчас вклад бытовых потребителей в общий выброс углекислого газа в Великобритании составляет 20%. Правительство намерено к 2016 г. сократить эту цифру до нуля.

■ **В Челябинской области загрязняют питьевую воду радиоактивными отходами**

19 октября следственным отделом по г. Усть-Катаву Челябинской обл. возбуждено уголовное дело по факту транспортировки, хранения радиоактивных и химических веществ с нарушением установленных правил. Установлено, что в период с середины 2006 г. и по октябрь 2007 г. на территорию очистных сооружений цеха №16 Усть-Катавского вагоностроительного завода им. С.М. Кирова с территории закрытого оборонного предприятия — приборостроительного завода г. Трехгорного регулярно возились опасные промышленные стоки, которые сливались в илонакопители. Вследствие неудовлетворительного состояния илонакопителей через трещины эти стоки попадали в почву и реку Юрюзань (источник питьевой воды), которая протекает в 60 м от илонакопителей. В результате попадания в реку опасных химических отходов создана реальная угроза причинения существенного вреда здоровью людей и окружающей среде. Ведется следствие.

НАДЕЖНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ





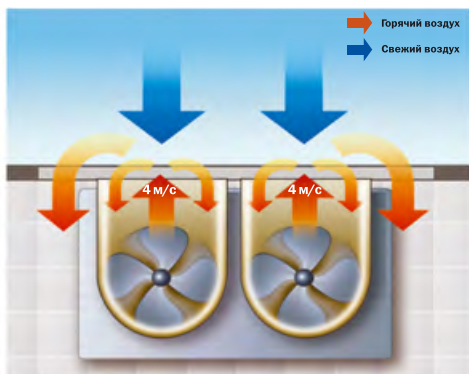
ЦЕНТР О В М РАЗ И НАВСЕГДА!

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

Некоторые аспекты кондиционирования высотных зданий.

(Окончание...).

Конструкция наружного блока системы Multi V Space позволяет системе нормально функционировать даже при скоростях набегающего на фасад здания потока воздуха до 10 м/с. Это стало возможно только благодаря тому, что данная система



воздуховоды для подачи и выброса воздуха с конденсатора. При этом внешнее статическое давление вентилятора может быть задано в диапазоне от 0 до 140 Па с помощью основной платы управления. Благодаря этому, блок системы кондиционирования может быть разме-

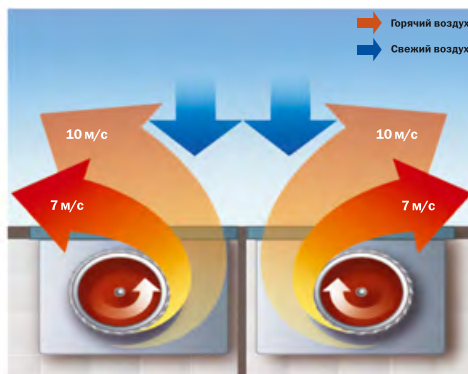


Рис.1. Ветровой режим здания и воздухораспределение наружных блоков систем кондиционирования разных типов

специально разрабатывалась для поэтажного кондиционирования высотных зданий, и именно с учетом ветрового режима вблизи фасада (Рис. 1).

Если архитектурный проект здания не предусматривает размещение блока системы непосредственно у фасада, то его можно разместить где-нибудь внутри, подсоединив к нему

щень, например, в подвальном помещении коттеджа. (Вентилятор наружного блока системы VRF традиционного типа может обеспечить статическое давление лишь до 60 Па).

При поэтажном расположении систем кондиционирования в здании и с учетом неизменности планировок несущих конструкций, наружные блоки

оказываются установленными друг над другом. При одновременной работе блоков возникает, так называемый, эффект «плавучести», который заключается в следующем. При наличии ветра, направленного на фасад, горячий воздух, выбрасываемый работающими блоками, поднимается к верхним этажам. Возникают зоны застоя горячего воздуха вдоль всего фасада здания.

Если системы кондиционирования имеют наружные блоки традиционной конструкции (с выбросом воздуха из конденсатора вверх и дефлектором, изменяющим направление потока отработанного воздуха на горизонтальное), то блоки, расположенные на верхних этажах будут всасывать воздух повышенной температуры, что неизбежно приведет к снижению и производительности, энергетической эффективности, и надежности систем кондиционирования, расположенных на верхних этажах по сравнению с системами, расположенными на нижних (Рис. 2).

Наружные блоки системы Multi V Space выбрасывают отработанный воздух под углом в 45 градусов, поэтому образующиеся застойные зоны и восходящие потоки горячего воздуха не влияют на температуру воздуха при всасывании. Благодаря этому системы кондиционирования, расположенные на нижних и верхних этажах здания, имеют одинаковую энергетическую эффективность.



Рис.2. Потоки горячего воздуха от блоков систем кондиционирования, расположенных друг над другом.

Академия кондиционирования 7 (495) 933-6534
www.lg-aircon.ru

Во Власти Качества



Проблема охраны окружающей среды от загрязнений является одной из важнейших экологических и социальных задач, решение которой в первую очередь направлено на охрану здоровья нынешнего и будущих поколений, а также на обеспечение воспроизводства и рационального использования ресурсов. Статья 3 Федерального закона «Об охране окружающей среды» подчеркивает, что «охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов является необходимым условием обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности».

Авторы: Е. М. КРЮЧИХИН, А. Н. НИКОЛАЕВ, ЗАО «Креал» (г. Санкт-Петербург)

Доочистка сточных вод от взвешенных веществ в отстойниках-фильтрах

Экологические нормативы, действующие на территории Российской Федерации, диктуют очень жесткие требования к качеству сбрасываемых в водоемы сточных вод [1]. Допустимые концентрации загрязняющих веществ, во многих случаях, устанавливаются на уровне ПДК для водоемов рыбохозяйственной категории водопользования. Обеспечение соответствующей глубины очистки сточных вод требует применения новых высокоэффективных технологий

и оборудования. Для очистки сточных вод до нормативных требований фирмой «Креал» разработаны и реализованы в промышленном масштабе технические решения по реконструкции существующих очистных сооружений.

Нормативная очистка сточных вод от взвешенных веществ требует их доочистки на фильтрах с зернистой загрузкой. Для стоков, прошедших биологическую очистку, хорошие результаты дает применение фильтров с плавающей загруз-

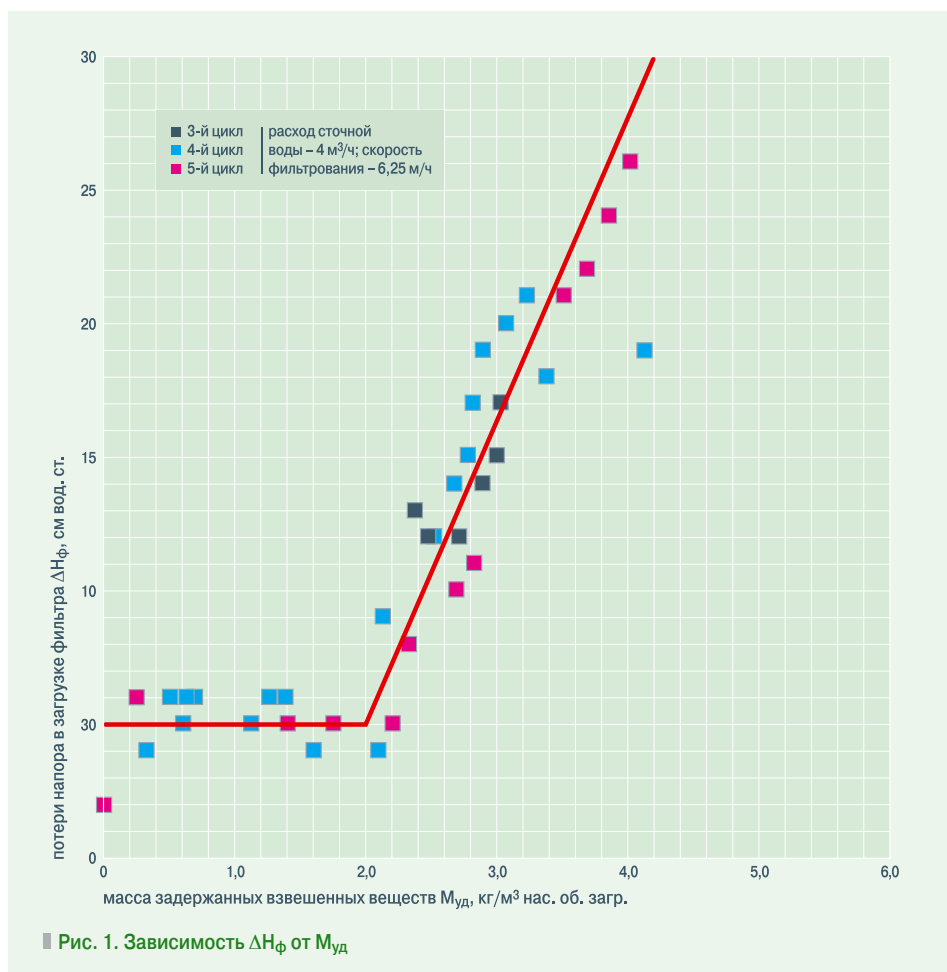
кой (ФПЗ). В сравнении с песчаными фильтрами, ФПЗ устойчиво работают в условиях значительных колебаний концентрации взвешенных веществ в поступающей на фильтрование сточной воде.

Строительство отдельной фильтровальной станции для доочистки сточных вод сопряжено с большими капитальными вложениями и влечет за собой существенные эксплуатационные затраты. Значительное сокращение затрат может дать совмещение процессов осветления и фильтрования сточной воды в одном сооружении типа отстойник-фильтр. Такое техническое решение разработано, запатентовано и успешно реализовано в промышленном масштабе нашей фирмой.

Разработка комбинированного сооружения типа отстойник-фильтр выполнялась в несколько этапов.

В сентябре 2002 г. на Центральной станции аэрации Санкт-Петербурга произведены испытания фильтра с плавающей загрузкой, разработанного нами, в задачи испытаний входил выбор материала загрузки, размера гранул, высоты слоя загрузки, скорости фильтрования, отработка режима промывки, определение грязеемкости и длительности фильтроцикла.

В процессе испытаний на фильтр подавалась биоочищенная сточная вода из лотка осветленной воды вторичного отстойника второй очереди очистных сооружений. Для по-



■ Зависимость потерь напора в загрузке фильтра ($\Delta H_{\text{ф}}$) от массы задержанных взвешенных веществ (M) с начала фильтроцикла при расходе сточной воды 4 м³/ч (скорость фильтрования 6,25 м/ч)

табл. 1

Номер фильтроцикла	M, кг а.с.в.	M _{уд} , кг/м ³ нас. об. загр.	$\Delta H_{\text{ф}}$, см вод. ст.
1	2	3	4
3	0,69	2,38	0,13
	0,72	2,48	0,12
	0,79	2,72	0,12
	0,84	2,90	0,14
	0,87	3,00	0,15
	0,88	3,03	0,17
4	0,10	0,34	0,04
	0,15	0,52	0,06
	0,18	0,62	0,05
	0,19	0,65	0,06
	0,20	0,69	0,06
	0,33	1,14	0,05
	0,37	1,28	0,06
	0,40	1,38	0,06
	0,41	1,41	0,05
	0,47	1,62	0,04
	0,61	2,10	0,04
	0,62	2,14	0,09
	0,68	2,34	0,08
	0,73	2,52	0,12
	0,78	2,68	0,14
	0,81	2,79	0,15
0,82	2,83	0,17	
0,84	2,90	0,19	
0,89	3,07	0,20	
0,94	3,24	0,21	
0,98	3,38	0,18	
1,20	4,14	0,19	
5	0,0032	0,01	0,02
	0,074	0,26	0,06
	0,41	1,41	0,05
	0,51	1,76	0,05
	0,64	2,21	0,05
	0,68	2,34	0,08
	0,78	2,69	0,10
	0,82	2,83	0,11
1,02	3,52	0,21	
1,07	3,69	0,22	
1,12	3,86	0,24	
1,17	4,03	0,26	

1. Масса взвешенных веществ (M), задержанных в загрузке фильтра, рассчитана по данным табл. 1 с использованием формул: $M = Q(C_{\text{вх}} - C_{\text{вых}})t$; $C_{\text{вх}} = C_{\text{св}} + C_{\text{ил}} \exp(t/t_i)$; $C_{\text{ил}} = V_{\text{ил}} \times V_{\text{аф}}$; $t = V_{\text{аф}}/Q$; $V_{\text{аф}} = A_{\text{аф}} H_{\text{аф}}$; $F_{\text{аф}} = 1,04 \text{ м}^2$.
 2. Удельная масса задержанных в фильтре взвешенных веществ: $M_{\text{уд}} = M/V_{\text{загр}}$, где $V_{\text{загр}} = 0,29 \text{ м}^3$ — насыпной объем загрузки фильтра.

■ Зависимость эффективности очистки от входной концентрации взвешенных веществ

табл. 2

Расход сточной воды через фильтр, м ³ /ч	Скорость фильтрования, м/ч	C _{вх} , мг/л	C _{вых} , мг/л	Эффект очистки, %
C_{вх} > 35 мг/л				
5,6	8,75	38,3	7,5	80,4
4,8	7,5	54,4	4,7	91,4
4,0	6,25	57,9	1,7	97,1
4,0	6,25	83,8	16,1	80,8
2,3	3,59	67,6	3,4	95,0
20 мг/л < C_{вх} < 35 мг/л				
5,2	8,13	24,2	9,9	59,1
4,0	6,25	23,9	6,7	72,0
4,0	6,25	26,8	5,9	78,0
4,0	6,25	28,1	3,9	86,2
C_{вх} < 20 мг/л				
5,1	7,97	10,2	3,5	65,7
5,1	7,97	6,5	2,5	61,6
4,0	6,25	12,3	3,6	71,8
4,0	6,25	14,9	3,0	79,9
4,0	6,25	17,8	2,7	84,9

вышения концентрации взвешенных веществ к поступающим на фильтрование стокам периодически добавляли активный ил из канала активного ила вторичных отстойников второй очереди.

Измерение расхода сточной воды на входе и выходе фильтра производили объемным методом — по времени заполнения емкости объемом 10 л.

Потери напора воды в загрузке фильтра определяли прямым измерением уровней воды после выравнивания входного и выходного потоков сточной воды.

Определение концентрации взвешенных веществ в пробах, отбираемых на входе фильтра, выходе фильтра и в потоке грязной промывной воды (ГПВ) производилось стандартным методом в аккредитованной лаборатории.

При расчете массы взвешенных веществ, задержанных загрузкой фильтра, использовались данные аккредитованной лаборатории по содержанию взвешенных веществ в биоочищенной сточной воде (выход вторичных отстойников) и концентрации возвратного ила на второй очереди очистных сооружений.

Полученные результаты приведены в табл. 1–2 и на рис. 1.

Безнапорный режим фильтрования (потери напора $\Delta H_{\text{ф}} < 0,4$ м вод. ст.) устойчиво сохраняется до массы накопленных в загрузке взвешенных веществ 5 кг/м³ нас. об. загр. при скорости фильтрования 6,25 м/ч (см. табл. 1, рис. 1).

При скорости фильтрования 10 м/ч предельное накопление взвешенных веществ в загрузке, отвечающее потерям напора 0,35–0,4 м вод. ст., составляет 3 кг/м³ нас. об. загр. (согласно данным табл. 1).

■ Результаты испытания фильтра с плавающей загрузкой во вторичном отстойнике №2 очистных сооружений ОАО «Соликамскбумпром» табл. 3

Дата	Время	Расход стоков м³/ч	Расход возвратного ила, м³/ч	Расход иловой смеси, м³/ч	Ионизация взвешенного вещества, мг/л	Потери напора в загрузке фильтра, см	
22.10.02	10:00	1300	0	1300	–	1	
	11:00	1060	240	1300	–	1	
	12:00	700	240	940	–	1	
	13:00	700	240	940	6,5	1	
23.10.02	08:30	700	240	940	5,4	1,5–2	
	10:30	700	240	940	5,7	1,5–2	
	10:30–11:30	Промывка загрузки фильтров					
	11:30	700	240	940		1	
Дата	Концентрация иловой смеси, поступающей на вторичные отстойники, мг/л		Концентрация взвешенных веществ на выходе из вторичного отстойника №2, мг/л		Концентрация взвешенных на выходе из вторичных отстойников без фильтрующей загрузки, мг/л		
22.10.02	1900		6,5		42		
23.10.02	1900		5,4		35		

Зависимость потерь напора (времени фильтрования) в фильтре от массы задержанных взвешенных веществ, содержащей хлопьевидные органические частицы, в частности хлопья активного ила, имеет нелинейный характер, что типично для фильтрования через зернистую загрузку суспензии.

Вместе с тем, особенностью испытанной загрузки является сохранение потерь напора на постоянном (минимальном) уровне вплоть до содержания задержанных взвешенных веществ 2 кг/м³ нас. об. загр. с последующим резким возрастанием потерь напора по линейному закону (см. рис. 1).

Указанная закономерность, наиболее вероятно, является следствием первоначально равномерного распределения взвеси по высоте загрузки фильтра (без изменения потерь напора) с последующим концентрированием взвешенных веществ преимущественно в нижнем слое загрузки (наблюдали визуально через смотровое окно фильтра), что сопровождалось возрастанием потерь напора.

Эффект очистки от взвешенных веществ (хлопьев активного ила) сохранялся на высоком уровне в течение всех фильтроциклов во всем рабочем диапазоне скорости фильтрования и составил (табл. 2):

□ свыше 80% при входной концентрации взвешенных веществ — более 35 мг/л.

□ свыше 70% при входной концентрации взвешенных веществ — от 20 до 35 мг/л.

Водовоздушная промывка загрузки фильтра (в течение 4 мин) обеспечивает ее полную регенерацию с восстановлением первоначальных потерь напора воды при фильтровании. Были отработаны режимы промывки с приведением загрузки в псевдооживленное состояние с помощью газлифтных потоков. На этой основе разработана технология промывки фильтра осветленной водой непосредственно в проточной зоне отстойника.

По результатам испытаний была разработана конструкция отстойника-фильтра, и в октябре 2002 г. произведена реконструкция вторичного отстойника №2 на ОАО «Соликамскбумпром».

В отличие от установок, разработанных ЦНИИЭП «Установка по доочистке сточных вод на песчаных фильтрах» [2], фильтр с плавающей загрузкой, работающий в режиме безнапорного фильтрования, размещен непосредственно в проточной зоне вторичного отстойника. Испытания показали, что такое решение дает дополнительный положительный эффект (в сравнении с очисткой суспензии или эмульсии последовательно в отдельных сооружениях осветления и фильтрования), который выражается в следующем:

□ увеличивается эффективность очистки от взвешенных и эмульгированных веществ в сооружении осветления за счет повышения коэффициента использования объема проточной зоны и ускорения расхода воды через эту зону;

□ увеличивается эффективность фильтрационной доочистки осветленной воды за счет предотвращения измельче-

ния агрегативно неустойчивых взвесей и эмульсий, которое происходит при транспортировке осветленной воды из сооружения осветления в фильтр при очистке на отдельных сооружениях;

□ сокращается общий объем очистного сооружения, количество трубопроводов и запорно-регулирующей аппаратуры (существенно ниже затраты);

□ упрощается схема промывки фильтра (меньше длительность промывки и затраты на автоматизацию);

□ уменьшается объем грязной промывочной воды.

Достигнутые показатели приведены в табл. 3.

Технико-экономический анализ показал, что достижения аналогичного результата за счет строительства отдельной фильтровальной станции потребовало бы в 5–10 раз больше капитальных вложений и в 20 раз больше эксплуатационных затрат.

Реконструкция всех пяти вторичных отстойников в отстойники-фильтры позволила надежно обеспечить норматив ПДС по сбросу взвешенных веществ. Двухлетняя эксплуатация отстойников-фильтров подтвердила высокую эффективность и надежность разработанной технологии.

В настоящее время разработанные конструкции отстойников-фильтров широко применяются ЗАО «Креал» и реализованы в серийно выпускаемых этой фирмой модульных установках очистки сточных вод типа БТФ. □

1. СанПИН 2.1.5.980–00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».
2. Разумовский Э.С., Медриш Г.Л., Казарян В.А., «Очистка и обеззараживание сточных вод малых населенных пунктов». М., Стройиздат. 1986.

ОТ ЭЛЕМЕНТОВ К СИСТЕМЕ

BARBI



система трубопроводов из сшитого полиэтилена

- Давление 12 бар при $t = 95^{\circ}\text{C}$
- Диаметр труб и фитингов до 90 мм
- Соединение без уплотнительных колец
- Широкий выбор монтажного инструмента
- 15 лет гарантии

+ Инструмент в подарок*

На правах рекламы.



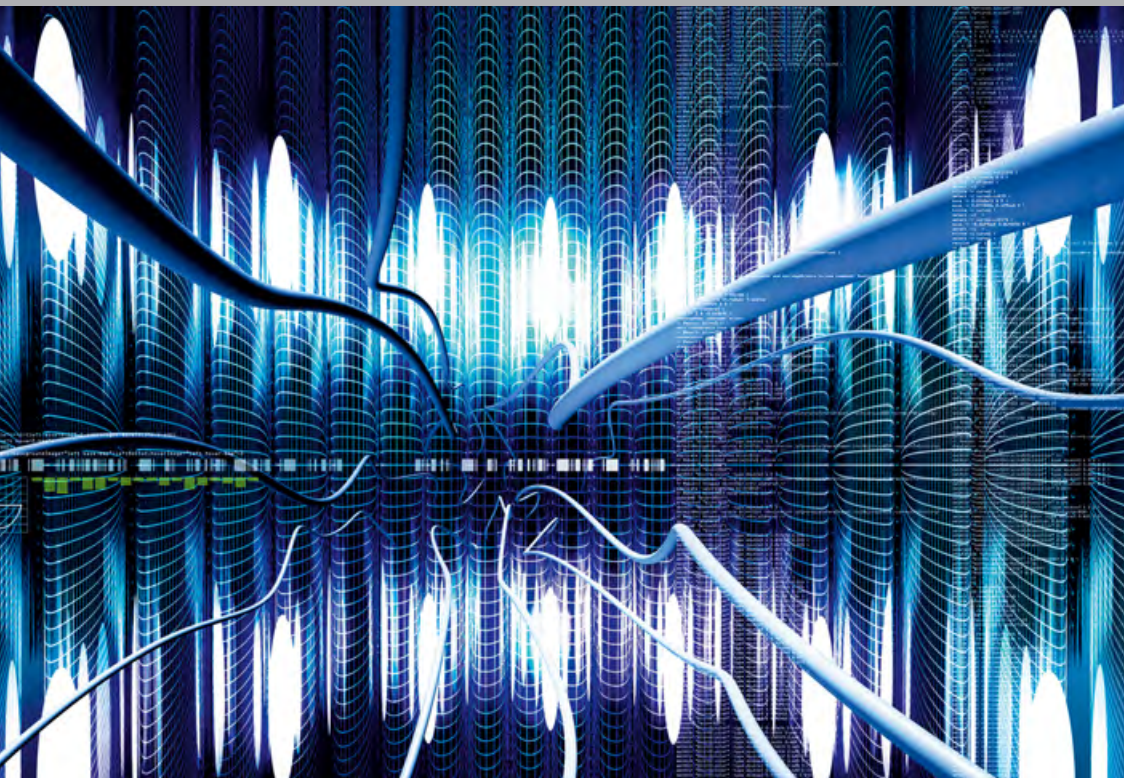
Официальный дистрибьютор компании
Industrial BLANSOL S.A. (Spain) на территории России

Москва, ул. Нарвская, 21, www.rusklimat.ru.

Отдел продаж по Москве и Мо: (495) 777-19-69. Отдел региональных продаж: (495) 777-19-78

*Подробности акции спрашивайте у Вашего персонального менеджера





Быт или не быт?

Быт... Каким унынием и однообразием «сквозит» от этого слова. Почему так происходит? Может быть, все дело в серых и неприятных вещах, которые до последнего времени окружали человека повсюду? Ведь именно бытие, по определению классиков, определяет сознание! Однако выход есть: имя ему — промышленный дизайн. С его помощью даже самые заурядные вещи приобретают совершенно необычный облик.

Дизайн государственной важности

Наверняка найдутся скептики, которые скажут: «Неужели нет других проблем? Давайте, например, для начала возродим промышленность, а уже потом поговорим о дизайне». Но оказывается, именно тема «внешнего облика» любого товара выходит в наше время на первый план.

Директор Международного центра финансово-экономического развития (МЦФЭР) Максим Межанский подчеркивает: «Среди факторов, обеспечивающих конкурентные преимущества национальной экономики, промышленный дизайн начинает играть одну из ведущих ролей и становится неотъемлемой частью не только производства, но и продвижения продукции. Это касается всех товаров — предметов и продуктов массового потребления, производственного оборудования, транспорта и даже объектов производственного и социального назначения. К тому же наша страна вот-вот вступит в ВТО. Что произойдет, когда продукция российских предприятий и компаний окажется лицом к лицу с массой конкурирующих товаров?»... (<http://www.designet.ru/context/?id=2980>).



Люди, приобретя долгожданную возможность делать выбор, все чаще предпочитают не только наиболее качественные, но и самые стильные товары. И тут уже совсем не важно, о чем именно идет речь: будь то автомобили или прищепки. Стремление к оригинальности, столь свойственное современному человеку, проявляется на всех уровнях — от желания одеваться «не как остальные» до необходимости иметь дома кастрюлю «не как у других».

И производители это чувствуют. «В Европе дизайн опускается на глубинные уровни антропологических исследований: человеческого поведения, потребления, стиля жизни. Маркетинг же все чаще и чаще «промахивается»: 98% товаров, которые прошли маркетинговый цикл, не дают ожидаемых результатов продаж. Никто не хочет это больше терпеть», — говорит Александр Матвеев, арт-директор российской дизайн-студии Studio Designet (http://www.expert.ru/print-issues/expert/2006/37/prishlo_vremya_dizayna/). Заказчиками на дизайн в Европе сегодня выступают не только промышленные компании или частные лица, но и страны, муниципалитеты, общество.

Показательно, что недавно на уровне правительства нашей страны была одобрена «Концепция развития дизайна в РФ до 2008 г.», посвященная развитию этого направления культуры в стране. Таким образом, интерес к этой теме проявляется на самом высоком уровне. И хотя пока с нормативными документами в этой сфере в России еще не все «гладко», окружить себя вещами бытового назначения «нового поколения» вы можете уже сейчас.

Радиаторы на радость

Взять, к примеру, те же радиаторы отопления. Более показательный пример трудно найти. Сколько лет мы все с вами «стыдливо» скрывали его за шторкой или прикрывали декоративными экранами?! Согласитесь, что



Grundfos Sololift+

именно этот прибор часто портил общее впечатление от всего ремонта.

Неудивительно, что в наши дни радиатор стал одним из главных объектов для творчества дизайнеров. Вот, к примеру, Nobo Safir — первый в мире стеклянный обогреватель. Благодаря прозрачному стеклу он хорошо сочетается с любым интерьером. Эти обогреватели состоят из двух четырехмиллиметровых пластин, соединенных вместе. На внутреннюю поверхность задней пластины нанесен невидимый электропроводящий слой, выделяющий тепло. Таким образом, температура распределяется равномерно по всему обогревателю. При этом обогреватель имеет толщину всего 9 мм, не забирая тем самым лишнего места в квартире. Safir может монтироваться на стену (горизонтально и вертикально) или на пол.

В наши дни радиаторы производят не только из различных материалов, но и любых форм. Ведутся разработки отопительных приборов, где переплетения труб имитируют внешний вид камина; а в отдельных моделях, предлагаемых дизайнерами, предусматривается даже место, куда можно поставить ноги, чтобы погреться. Для самых же оригинальных можно порекомендовать радиаторы фирмы Zehnder. На них запросто можно... сидеть! Причем эти «лавочки» могут быть стилизованы под деревянные.

Не ограничивайте фантазию

В своем стремлении придать быту новые черты мы редко когда ограничиваемся приобретением лишь отдельных «фишек». Как правило, речь заходит о комплексном ремонте всей квартиры или

дома. И здесь часто возникают проблемы: не всегда наши желания согласуются с техническими и иными требованиями. Возьмем проблему той же перепланировки. Часто даже самые привлекательные проекты переустройства жилья отвергались из-за неудобно расположенного канализационного стояка: перенос коллектора в частном доме требует огромных затрат, а в многоквартирном невозможен вовсе. Прибавьте к этому еще и требования соответствующих служб.

Выход, правда, тут есть: использовать компактную автоматическую канализационную систему, состоящую из водосборного резервуара для стоков со встроенным насосом. Как правило, эти устройства не требуют специального обслуживания, так как их конструкция обеспечивает достаточную самоочистку. Но существует одна проблема: внешний вид таких устройств, увы, иногда совсем «непрезентабелен». Впрочем, и в данном вопросе нашлось место для творчества дизайнеров. Например, при разработке канализационных насосных установок Sololift+ были учтены эстетические требования — устройство компактно, имеет плавные линии, может поместиться в ограниченном пространстве, а главное, идеально впишется в интерьер любого санузла. Немаловажно и то, что акустической гармонии прибор тоже не нарушает, будучи практически бесшумным.

Производитель данной установки — компания Grundfos — вообще известна тем, что при создании самых что ни на есть «бытовых» вещей (насосы, канализационные установки и т.д.) широко использует возможности промышленного



Циркуляционный насос Grundfos Comfort



дизайна. Так, в 2002 г. циркуляционный насос Grundfos Comfort (необходим для повышения комфорта пользования горячей водой и экономии электроэнергии и воды в системе ГВС индивидуального дома) получил европейскую премию за промышленный дизайн.

Конкурсов в этой сфере становится все больше. Одним из самых интересных является ежегодный Electrolux Design Lab*, где от участников требуется придумать бытовую технику для будущего. Например, на одном из последних таких конкурсов было предложено устройство Organic Cook — стильное приспособление для готовки без масла для 2016 г., представленное сингапурским студентом. Чаша, стоящая на подставке из дерева, предназначена для готовки прямо на столе. Благодаря совмещению вакуумной технологии и инфракрасного нагревания, еда готовится без какого-либо внешнего вмешательства, а вместо масла используются жиры, находящиеся

в продуктах, и запахи не улетучиваются. Внешний вид установки напоминает иллюстрацию к фантастическому роману.

Форма и содержание

Последний пример наглядно демонстрирует, что промышленный дизайн не означает создание красивой формы ради нее самой. Каким бы оригинальным чисто внешне не было устройство, оно должно быть и удобным, и функциональным, и надежным. Например, холодильник OZ от компании Zanussi, мягко изогнутые линии которого напоминают раковину устрицы, а в общей форме угадывается образ пингвина. При этом необычный дизайн не снизил потребительских качеств холодильника. Он достаточно велик, имеет крайне низкий уровень шума в 38 дБ и суперэкономичный класс энергопотребления А. В Голландии холодильник был награжден специальным призом за свой стиль, оригинальность, превосходную эргономику и функциональность, а также за конструкцию, дружественную окружающей среде (корпус холодильника подлжет вторичной переработке).

Непременным атрибутом промышленного дизайна наряду со всеми прочими факторами становится эргономи-

ка, позволяющая облегчить управление любым устройством. Например, при создании новой линейки газовых котлов Ariston на этапе проектирования была проведена большая работа по разработке наиболее удобной для пользователя панели управления прибором. Поэтому сегодня при работе как в ручном, так и в автоматическом режиме на панели четко отображаются все необходимые хозяину и сервисному специалисту сведения, причем на русском языке.

Но если вы думаете, что эргономичными являются только инженерные устройства, то ошибаетесь. Даже такая «банальная» хозяйственная принадлежность, как ведро, может быть «модной»! Вот лишь некоторая часть тех нововведений, которые были применены в серии многофункциональных бытовых ведер: широкий кант для удобного поднятия ведра; ручка на дне ведра для удобства опрокидывания; широкая удобная ручка, состоящая из поперечных ребер в зоне захвата руки... Одним словом — не привычный предмет обихода, а футуристический арт-объект, который уже не хочется прятать в чулан.

Промышленный дизайн — отнюдь не новое направление в искусстве. Но его значение от этого вовсе не уменьшается. Промышленный дизайн сегодня — один из наиболее надежных способов сделать нашу жизнь ярче, а привычные вещи — удобнее. И тогда быть быту самой интересной частью нашей жизни! □

Пресс-служба компании «Грундфос».



Устройство Organic Cook

* Electrolux Design Lab — ежегодное мероприятие, объединяющее усилия студентов со всего мира с целью создавать вещи для потребителей будущего. От участников требуется придумать бытовую технику для будущего примерно на 10 лет вперед. Участники сами выбирают предметы для разработки. В своей истории Electrolux Design Lab уже отметил дизайнеров из Германии, Франции, Италии, Венгрии, Сингапура, Китая, США, Австралии и Бразилии. Одной из особенностей конкурса является изготовление суперкачественных макетов всех финалистов (их обычно не больше 10) профессиональными макетчиками. А также отличный приз, денежное вознаграждение трех первых мест (5000, 3000, 2000 евро) и предложение стажировки победителю в компании Electrolux.

TECE:

Intelligente Haustechnik

Настоящая Германия



Для профессионалов

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

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

Разнообразный мир KSB. Арматура

Спервого дня своего существования компания KSB выступает производителем как насосов и насосных установок, так и запорной и регулирующей трубопроводной арматуры. Все началось в 1871 г. с небольшого завода по производству аппаратуры для питания паровых и водогрейных котлов, расположенного во Франкентале (Германия). Сегодня KSB AG — это международная компания с представительствами примерно в 100 странах мира, с 35 заводами в 19 странах. В компании трудятся более 13 тыс. человек.

Автор И. БЕРЕЗИН, инженер ООО «КСБ»

Производство трубопроводной арматуры и в настоящие дни воспринимается компанией KSB так же серьезно, как и в начале своей истории. Собственный отдел исследований компании непрерывно трудится над созданием новых материалов, используемых в изготовлении арматуры для различных сфер применения, таких как энергетика, водоснабжение, оборудование для зданий, химическая, металлургическая, деревообрабатывающая, пищевая промышленность и т.д.

Попробуем рассмотреть некоторые виды запорной и регулирующей арматуры, применяемой в зданиях и сооружениях.

Для зданий и сооружений компания KSB AG производит разнообразную арматуру, такую как поворотные дисковые затворы, фильтры-грязеуловители сетчатые, клапаны обратные, клапаны запорные и запорно-регулирующие и многое другое.

Из этого большого спектра изделий выделяются клапаны семейства BOA-Compact (фото 1). Они чаще других используются в системах водоснабжения, отопления и кондиционирования воздуха. Рабочий диапазон температур — от -10 до +120 °С. Допустимое давление корпуса, выполненного из серого чугуна, — до 16 бар, DN 15–200.

Клапаны BOA-Compact отличаются оригинальной формой тарелки из нержавеющей стали, которая расположена под углом примерно 10° к оси штока клапана, что позволяет сравнить этот клапан с задвижкой.

Тарелка покрыта слоем EPDM. Это гарантирует 100% плотность закрытия.

Особая форма тарелки: она слегка выпукла навстречу потоку, и форма корпуса — практически без поворотов потока — ведет к снижению гидравлического сопротивления данного клапана по сравнению с классической моделью.

Благодаря специфической форме тарелки и корпуса клапана его расходная характеристика почти линейная. BOA-Compact часто используется для регулирования расхода жидкости.

К преимуществам конструкции также относятся:

- специальный стопор штока клапана, предотвращающий несанкционированное воздействие на него;
- неподвижный при открытии-закрытии в направлении оси штока штурвал;
- специальная площадка для крепления тепловой изоляции, препятствующей отпотеванию клапана при использовании его в системе кондиционирования, и многое другое.

Клапан с круглыми фланцами носит имя BOA-Compact, т.е. название семейства. Он имеет стандартную монтажную длину (расстояние между фланцами) в соответствии с EN 558-1/14. В семейство BOA-Compact входит также необычная

модель с наименованием BOA-SuperCompact. Ее уникальность — в малой монтажной длине: она равна условному диаметру клапана.

На базе изделия BOA-SuperCompact (фото 2) компания KSB производит клапаны с «интеллектуальными» электрическими приводами BOA-CVE SuperCompact. Электрические приводы, которыми комплектуются BOA-CVE SuperCompact, различаются по электрическому питанию, усилию на валу и воспринимаемым управляющим сигналам. Питание может быть, например, 220 или 24 В. Сигналы управления могут поступать в аналоговом, цифровом видах или с трехточечного шагового регулятора. Время выбега привода устанавливается во время ввода в эксплуатацию в пределах от 43 до 135 с.



■ Фото 1. Клапаны (слева-направо) BOA-Compact, BOA-Compact EKB и BOA-Compact IMS

BOA-CVE SuperCompact может быть также укомплектован электроприводом со встроенным микропроцессорным ПИ-регулятором для регулирования расхода или температуры жидкости.

Для использования в системах питьевого водоснабжения KSB AG изготавливает клапаны BOA-Compact ЕКВ, корпус которых внутри и снаружи покрывается специальным полимерным материалом, допустимым по нормам Германии для контакта с питьевой водой.

Еще одна производная от BOA-Compact заслуживает особого внимания. Это устройство измерения и регулирования потока жидкости BOA-Control IMS. Этот клапан имеет ту же конструкцию, что и BOA-Compact, но оснащен calorиметрическим датчиком для измерения скорости потока. Датчик работает по принципу сравнения температур двух пиннов, на один из которых подается постоянное во времени количество электроэнергии.



■ Фото 2. BOA-SuperCompact



■ Фото 3. Компоненты BOA-Systronic

Информация от датчика воспринимается специальным компьютером, который называется у KSB Voatronic. Voatronic обрабатывает ее и выдает в виде объемного расхода и температуры жидкости. Мы можем видеть это сразу на ЖК-дисплее компьютера или передать на диспетчерский пункт в аналоговой или цифровой форме. Voatronic выпускается в трех исполнениях: переносном, стационарном с аналоговым выходом или стационарном с цифровым выходом (LON BUS).

BOA-Control IMS, благодаря малому гидравлическому сопротивлению, а также точности измерения и установки расхода, часто используется в качестве балансирующего клапана в системах отопления.

Одно из системных решений KSB BOA-Systronic (фото 3) построено на базе вышеперечисленных клапанов. Система состоит из двух BOA-CVE SuperCompact, одного BOA-Control IMS, циркуляционного насоса с частотным регулированием и блока управления Systrobox. Она позволяет при регулировании теплоотдачи в отопительных установках с водяным теплоносителем экономить электрическую энергию до

70% по сравнению с системой на базе трехходового смесительного клапана. Эти результаты были получены в ходе испытаний в период с 2000 по 2002 гг. на тестовой отопительной установке, используемой фирмой DeTe-Immobilien в Гейдельберге (Германия).

Основа успеха — в слаженной работе всех клапанов и циркуляционного насоса под управлением Systrobox. При этом рабочая точка, соответствующая конкретной отопительной нагрузке установки, остается на линии системной расходной характеристики, соответствующей минимальным потерям давления. Соответственно, циркуляционный насос перекачивает минимально возможное количество теплоносителя, достаточное для данной отопительной нагрузки, и потребляет минимум электроэнергии. Подробно об этом вы можете прочитать в брошюре «BOA-Systronic. KSB-Know-How».

Каждый вид производимой KSB AG арматуры достоин отдельного рассказа. В объеме данной статьи мы познакомились лишь с небольшой частью огромного спектра изделий — семейством запорно-регулирующих клапанов BOA-Compact. ■

Эффективность GRUNDFOS

Окружающая действительность заставляет нас наиболее эффективно распоряжаться предоставляемыми нам возможностями. Мало кто оспорит, что в ближайшие десятилетия человечество направит свои усилия на поиск альтернативных источников энергии и максимальное извлечение пользы из уже имеющихся энергоресурсов. Концерн Grundfos относится к наиболее значимым в этой области структурам, который от самых истоков во главу угла ставит служение общечеловеческим ценностям. Как и было всегда, Grundfos без преувеличения является пионером в решении вопросов в области энергосбережения с использованием самых высоких технологий.

Автор Д.Ф. АХМЕДЗЯНОВ, руководитель отдела ООО «Татгазселькомплект», г. Казань

В России Grundfos широко известен с 60-х годов прошлого века, а в XXI веке этот бренд в нашей стране ассоциируется со словами «насос», «эффективность», «качество» благодаря наиболее широко развитой в России инфраструктуре технических представительств, сервисных центров и, собственно, производства на территории РФ.

С приходом современных насосных технологий Grundfos многие стали забывать, что такое высокие затраты на электроэнергию, шум агрегатов, низкая надежность, постоянные утечки и т.п. Как это ни парадоксально, обладатель продукта Grundfos иногда забывает, что у него вообще есть насос. Но всему этому способствуют многолетние исследования и кропотливая работа технических специалистов Grundfos, умелые расчеты проектных организаций и новаторская смелость, стремление к совершенству непосредственно пользователей.

Если в 80–90-х годах россияне обычно устанавливали насосы в стандартном исполнении, где за счет прогрессивных технологий достигались высокие результаты в области энергосбережения, то сейчас все больше внимания уделяется энергоэффективным насосам со встроенными частотными преобразователями и другими техническими новинками. И немудрено: использование в циркуляционных системах насосов типа Alpha-Pro, Magna дает до 70% экономии энергоносителей, при этом нет особой необходимости пользоваться дополнительными защитами электродвигателя. Поневоле этот фактор заставляет задуматься, т.к. эксперты предсказывают рост цен на энергоносители в ближайшие три-пять лет не менее, чем на 30%.

Инновации есть и в области предлагаемых Grundfos систем водоснабжения. Модернизация коснулась, например, установок Hydro 2000, вместо которых предлагается весьма широкий типоряд станций повышения давления Hydro MPC. Прогрессивное сочетание самых современных технологий в автоматизированных системах управления с уникальными по исполнению насосами типа CR позволяет решать широчайший



ЕСТЬ «ТОЖЕ НАСОСЫ»,
А ЕСТЬ
GRUNDFOS 
СПЕЦИАЛИСТЫ
ЗНАЮТ РАЗНИЦУ!

спектр задач, вплоть до управления вашей системой через такую доступную сейчас мобильную связь. Традиционно сильные позиции в изготовлении скважинных насосов остаются неизменными благодаря таким моделям, как SQ, SP. Например, замена устаревшего агрегата на современный насос SP в г. Камские Поляны в Республике Татарстан привела к многократной экономии затрат на производство. А если вы эксплуатируете готовую комплектную систему на базе насоса SQE, тот вряд ли измените свое предпочтение Grundfos.


Безусловное лидерство концерна неоспоримо и в области водоотведения. Пожалуй, не найдешь городка в России, где бы не использовались компактные установки Sololift+. А режущий механизм насоса SEG заставляет с уважением отзываться об универсальности и надежности этого агрегата.

Использование современных решений от Grundfos позволит решить проблему сбора и отвода поверхностных стоков, дождевых и талых вод, которая тем более остро стоит в России на фоне современных природных катаклизмов.

Нет конкурентов и в решении задач крупных водоканальных хозяйств, где Grundfos готов предоставить оригинальные решения на очень больших мощностях.

Технические изыски предлагаются также в областях специального насосостроения, и всегда специалисты Grundfos готовы

прийти к вам на помощь в решении поставленных задач.

Стиль и превосходство Grundfos уже давно стали визитной карточкой ООО «Татгазселькомплект» — крупнейшего партнера концерна в Поволжском регионе. Обладая квалифицированным техническим персоналом, высокопотенциальным сервисным центром и широкими партнерскими связями на территории Российской Федерации, этому предприятию посылно претворять лозунг компании Grundfos «Be > Think > Innovate» в практику. С определенной уверенностью можно констатировать, что Grundfos является стержневым в своей области брендом в регионе. Нет сомнений — эта марка должна стать официальным поставщиком Олимпийских игр в Сочи, ведь недаром миссия Grundfos созвучна с олимпийским лозунгом «Быстрее. Выше. Сильнее». 



ООО «Татгазселькомплект»

Официальный дилер и сервис-партнер Grundfos

г. Казань, Горьковское шоссе, д. 30

Тел.: (843) 554-90-94, 542-39-40

E-mail: damir@tgsk.ru

www.tgsk.ru

SFA

На правах рекламы.

Санузел в любом месте



- Контроль розничных цен
- Постоянное наличие на складе
- Широкий модельный ряд
/ 12В, 24В, 220В / Бытовая и промышленная серии /
- Абсолютно бесшумная работа / в 2 раза тише аналогов /
- Гарантия качества 36 месяцев



квартира



коттедж



ресторан / бар



универсальный



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

Астрахань: (8512) 54-15-56, Барнаул: (3852) 366-399, Волгоград: (8442) 32-74-75,
Тольятти: (8482) 20-24-20, Калуга: (4842) 565-535, Новосибирск: (383) 212-46-56,
Омск: (3812) 46-77-77, Ростов-на-Дону: (863) 2-698-698, С-Петербург: (812) 350-14-14,
Саратов: (8452) 277-622, Тюмень: (3452) 46-72-61, Уфа: (347) 2-745-000

К определению кольцевой жесткости полимерных труб с двойной стенкой

Автор А.А. ОТСТАВНОВ, ведущий научный сотрудник ГУП «НИИ Мосстрой», к.т.н., В.А. УСТЮГОВ, директор ГУП «НИИ Мосстрой», к.т.н., К.Е. ХРЕНОВ, зам. ген. директора МГУП «Мосводоканал» по технической политике, В.А. ХАРЬКИН, к.т.н., ген. директор ООО «Прогресс», О.В. УСТЮГОВА, ген. директор ЗАО НПО «Стройполимер»

Отечественные предприятия осваивают производство полиэтиленовых труб с двойной стенкой (гофрированной снаружи и гладкой внутри) диаметром 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450 [1] 75–500 мм [2] длиной до 12 м. Такие трубы могут найти эффективное применение в подземных самотечных сетях канализации и водостоков [3].

Качественное устройство и последующая надежная эксплуатация водоотводящих трубопроводов из таких труб может быть обеспечена только при строго определенных их геометрических и прочностных параметрах. Достаточной надежным синтетическим показателем, которым можно охарактеризовать любые гибкие трубы, применительно к подземным самотечным трубопроводам, является их кольцевая жесткость [4].

Комплекс теоретических и экспериментальных исследований, проведенных в Научно-исследовательском институте московского строительства (ГУП «НИИ Мосстрой»), позволил вначале определить теоретические значения кольцевой жесткости труб [1, 2], а затем проверить их в экспериментах.

Полиэтиленовые трубы с двойной стенкой изготавливаются путем коэкструзии с одновременным гофрированием и сваркой внутренней (гладкой) и наружной (гофрированной) стенок (рис. 1) с размерами соответствующими их диаметрам (табл. 1).

В нормативах [1, 2] приводятся теоретические размеры элементов (см. рис. 1а) труб.

Замечено, что при изготовлении элементы труб по тем или иным причинам изменяют свои очертания (рис. 1б) и размеры. К сожалению, в нормативах этого не учитывается.

Анализ напряженно-деформированного состояния (НДС) материала элементов труб, переходящего из высокоэластического состояния в твердое, позволяет предположить, что одни размеры будут увеличиваться, другие — уменьшаться, третьи — оставаться без изменения. Как все это будет происходить на самом деле, можно установить только в результате проведения метрологических исследований.

Точное знание размерных показателей и формы элементов труб весьма важно.

Именно они будут определять величины моментов инерции стенок полиэтиленовых труб с двойными стенками всех диаметров, а также теоретических значений кольцевых жесткостей

$$G_M = \frac{EI}{(d + S_{\text{сп}})^3}, \quad (1)$$

$$F_1 = F_5 + 2F_6 + F_3 + 2F_4, \quad (2)$$

где E — модуль упругости полиэтилена при растяжении; I — момент инерции; d — внутренний диаметр; $S_{\text{сп}}$ — толщина сплошной стенки.

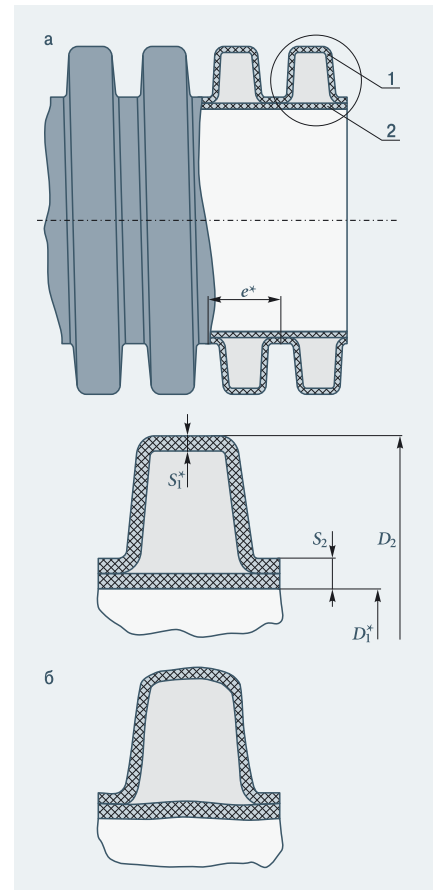


Рис. 1. Схема полиэтиленовой трубы с двойными стенками (а — труба; б — возможное изменение гофра в процессе изготовления по сравнению с теоретическим профилем (сверху); 1 — наружная гофрированная стенка, 2 — внутренняя стенка)

Размеры полиэтиленовых труб (рис. 1) с двойными стенками [1]

табл. 1

DN	D ₁ , мм		D ₂ , мм		S ₁ , мм	S ₂ , мм		e, мм
	номин.	пред. отклон.	номин.	пред. отклон.		номин.	пред. отклон.	
100	100,0	+2,2	120	+2,2	0,6	1,3	+0,6	13
150	148,8	+2,5	177	+2,5	0,9	1,95	+0,6	17,7
200	196,3	+2,9	232	+2,9	0,9	2,4	+0,6	21,2
250	245,2	+2,9	287,5	+2,9	1,3	2,8	+0,6	26,5
300	295,7	+3,2	345	+3,2	1,3	3	+0,6	35,3
350	348,0	+3,2	397	+3,2	1,4	3,2	+0,8	35,3
400	398,0	+4,0	446	+4,0	1,6	3,4	+1	44
450	448,0	+4,0	496	+4,0	1,8	3,6	+1	44

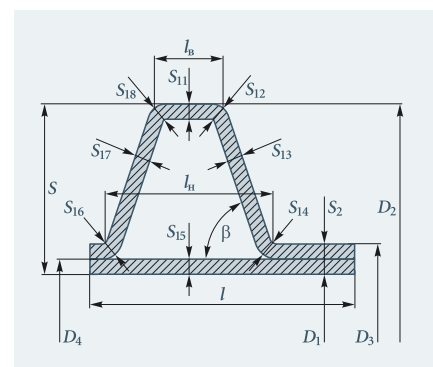


Рис. 2. Схема гофра полиэтиленовой трубы с двойными стенками с основными размерными характеристиками

ЗНАМЕНИТЫЕ ПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБЫ[©]

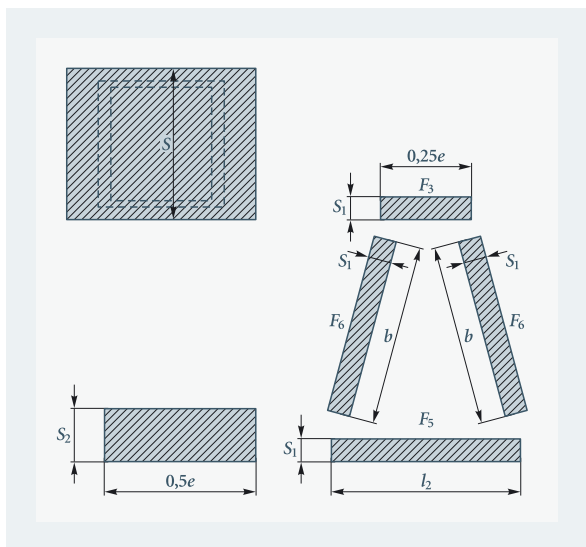


Рис. 3. Схема профиля разбиения гофра полиэтиленовой трубы с двойными стенками для подсчета площади F_2

Для установления геометрии расчетного элемента (рис. 2) было произведено определение размерных показателей полиэтиленовых труб с двойными стенками [1, 2]. Это было сделано с целью сравнения характеризующих их чисел подобия $Ч_{пi}$.

Известно, что число подобия (так называемый показатель SDR) для напорных полимерных труб со сплошными стенками, принятое в качестве размерного отношения наружного диаметра к толщине стенок, позволяет назначать одни и те же величины рабочего давления для всего ряда номинальных диаметров. Вычисленные значения $Ч_{пi}$ элементов труб приведены в табл. 2.

Анализ графической интерпретации размерных чисел показывал, что их значения для труб различных диаметров редко совпадают. На этом основании был сделан вывод о том, что исследуемые полиэтиленовые трубы с двойными стенками различных диаметров (от 100 до 500 мм) не являются подобными аналогично тому, как это имеет место для безнапорных полимерных труб различного диаметра (коэффициентом подобия для таких труб является кольцевая жесткость).

Площади сечений единичных гофр рассчитывались по формулам, обозначения в которых соответствуют рис. 3.

$$b = \frac{e}{Ч_{п5}}, \quad (3)$$

$$F_5 = 0,5S_1e, \quad (4)$$

$$F_6 = \frac{S_1e}{Ч_{п5}}, \quad (5)$$

$$F_3 = 0,25S_1e, \quad (6)$$

$$F_4 = 0,5S_2e, \quad (7)$$

$$F_1 = \frac{0,75S_1 + S_1}{Ч_{п5} + 0,5S_2}e, \quad (8)$$

и рис. 4:

$$F_2 = S_2e + 2hS_1, \quad (9)$$

$$h = S - S_2. \quad (10)$$

Результаты расчетов площадей F_1 и F_2 представлены в табл. 3 и 4 (стлб. 12 и 8).



PBK BRAND POLYMER SYSTEMS

SINCE 1989

+ 7 (3532) 64-64-74

www.rvkinfo.ru

■ **Размерные соотношения элементов полиэтиленовых труб с двойной стенкой**

табл. 2

DN, мм	D ₁ [*] , мм	D ₂ , мм	S ₁ , мм	S ₂ , мм	S, мм	D ₃ , мм	D ₄ , мм	e, мм	m = 1/e, шт/м	Ч _n = D ₂ /S	Ч _{n1} = D ₂ /S ₁	Ч _{n2} = D ₃ /S ₂	Ч _{n3} = D ₄ /S ₁	Ч _{n4} = S/S ₁	Ч _{n5} = e/S	Ч _{n6} = S ₂ /S ₁	M [*] , кг/м
100	100/100	120/1120	0,6/0,7	1,3/0,8	10/10	102,6/100,8	101,2/100,7	13/13,75	77/73	12/12	200/171	79/126	169/144	16,7/14,3	1,30/1,38	2,17/1,14	0,70/0,63
125	-/125	-/146	-/0,8	-/0,9	-/10,5	-/125,9	-/125,8	-/15	-/67	-/13,9	-/183	-/140	-/157	-/13,0	-/1,43	-/1,13	-/
150	148,8/150	177/177	0,9/0,9	1,95/1,0	14,1/11,5	152,7/151	150,6/150,9	17,7/20,63	57/49	12,6/15,4	197/197	78/151	167/168	15,7/12,7	1,26/1,79	2,17/1,11	-/1,25
200	196,3/200	446/467	0,9/1,1	2,4/1,4	17,85/16,9	201,1/201,4	198,1/201,1	21,2/23,57	47/43	13,0/13,8	258/213	84/144	220/183	19,8/15,4	1,19/1,40	2,67/1,27	-/2,53
250	245,2/250	287,5/292,2	1,3/1,3	2,8/2,8	21,15/21,1	250,8/252,8	247,8/251,3	26,5/33,0	38/30	13,6/13,9	221/225	90/90	191/193	16,3/16,2	1,25/1,56	2,15/2,15	-/3,4
300	295,7/-	345/-	1,3/-	3,0/-	24,65/-	301,7/-	298,3/-	35,3/-	28/-	14,0/-	265/-	101/-	230/-	19,0/-	1,43/-	2,31/-	-/
315	-/315	-/368,2	-/1,8	-/3,4	-/26,6	-/318,4	-/316,8	-/41,25	-/24	-/13,8	-/205	-/94	-/176	-/14,8	-/1,55	-/1,89	-/6
350	348/-	397/-	1,4/-	3,2/-	24,5/-	354,4/-	350,8/-	35,3/-	28/-	16,2/-	284/-	111/-	251/-	17,5/-	1,44/-	2,29/-	-/
400	398/400	446/467,6	1,6/2,2	3,4/4,5	24/33,8	404,8/404,5	401,2/402,2	44/52,4	23/19	18,6/13,8	279/213	119/90	251/183	15,0/15,4	1,83/1,55	2,13/2,05	-/
450	448/-	496/-	1,8/-	3,6/-	24/-	455,2/-	451,6/-	44/-	23/-	20,7/-	276/-	126/-	251/-	13,3/-	1,83/-	2/-	-/
500	-/500	-/584,4	-/2,9	-/5,6	-/42,2	-/505,6	-/502,9	-/65,5	-/15	-/13,8	-/202	-/90	-/173	-/14,6	-/1,55	-/1,93	-/

* В числителе — [1], в знаменателе — [2]. ** Определено взвешиванием.

■ **Площадь продольного сечения единичного гофра полиэтиленовых труб с двойной стенкой (по рис. 3)**

табл. 3

DN, мм	D ₁ [*] , мм	S ₁ , мм	S ₂ , мм	S, мм	e, мм	Ч _{n5} = e/S	0,75S ₁	S ₁ /Ч _{n55}	0,5S ₂	7 + 8 + 9	F ₁	F ₀	F ₀ /F ₁
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
100	100,0/100,0	0,6/0,7	1,30/0,8	10,00/10,0	13,0/13,75	1,30/1,38	0,45/0,525	0,467/0,507	0,65/0,4	1,562/1,432	20/20	130/138	6,5/6,9
125	-/125	-/0,8	-/0,9	-/10,5	-/15	-/1,43	-/0,6	-/0,56	-/0,45	-/1,61	-/24	-/158	-/6,6
150	148,8/150,0	0,9/0,9	1,95/1,0	14,10/11,5	17,7/20,63	1,26/1,79	0,675/0,675	0,714/0,503	0,975/0,650	1,689/1,828	30/38	250/237	8,3/6,2
200	196,3/200,0	0,9/1,1	2,40/1,4	17,85/16,9	21,2/23,57	1,19/1,40	0,675/0,825	0,756/0,786	1,2/0,7	2,631/2,311	56/55	378/398	6,75/7,2
250	245,2/250,0	1,3/1,3	2,80/2,8	21,15/21,1	26,5/33,00	1,25/1,56	0,975/0,975	1,04/0,833	1,4/1,4	3,415/3,208	91/106	560/696	6,75/6,6
300	295,7/-	1,3/-	3,0/-	24,65/-	35,3/-	1,43/-	0,975/-	0,909/-	1,5/-	3,384/-	120/-	870/-	7,25/-
315	-/315,0	-/1,8	-/3,4	-/26,6	-/41,25	-/1,55	-/1,35	-/1,16	-/1,7	-/4,21	-/174	-/1097	-/6,3
350	348,0/-	1,4/-	3,20/-	24,50/-	35,3/-	1,44/-	1,05/-	0,909/-	1,6/-	3,622/-	128/-	865/-	6,75/-
400	398,0/400,0	1,6/2,2	3,40/4,5	24,00/33,8	44,0/52,4	1,83/1,55	1,2/1,65	0,874/1,42	1,7/2,25	3,774/5,32	166/279	1056/1771	6,36/6,35
450	448,0/-	1,8/-	3,60/-	24,00/-	44,0/-	1,83/-	1,35/-	0,984/-	1,8/-	4,134/-	182/-	1056/-	5,8/-
500	-/500	-/2,9	-/5,6	-/42,2	-/65,5	-/1,55	-/2,175	-/1,871	-/2,8	-/6,846	-/448	-/2764	-/6,2

* В числителе — [1]. ** В знаменателе — [2].

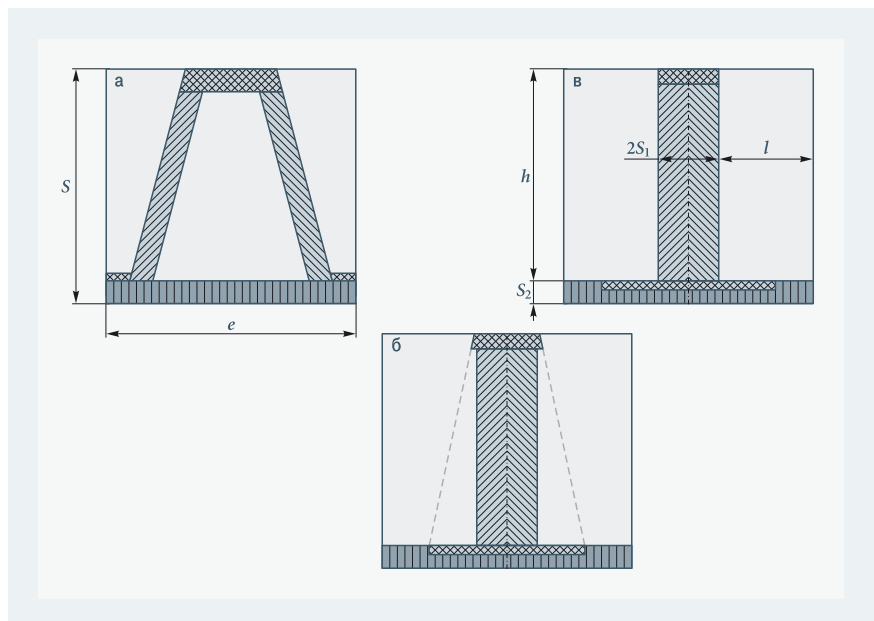
Расхождение в расчетных значениях площадей получились незначительными. В этой связи по рис. 4 для продольных сечений единичных гофр полиэтиленовых труб с двойными стенками диаметром 100–500 мм были вычислены моменты инерции I:

$$I = \frac{eS^3 - (\lambda - S_1)(S - S_2)^3}{12e}, \quad (11)$$

$$\lambda = 0,5(e - S_1). \quad (12)$$

Результаты расчетов моментов инерции представлены в табл. 5. С их использованием были определены теоретические значения кратковременной кольцевой жесткости труб G_{0т} (табл. 6).

В табл. 6. (стлб. 10) приводятся также экспериментальные значения кратковременной кольцевой жесткости G_{0э} полиэтиленовых труб с двойными стенками диаметром 100 мм [1] и диаметром



■ **Рис. 4. Этапы (а–в) модификации профиля гофра полиэтиленовой трубы с двойными стенками для подсчета момента инерции**

■ Площади продольных сечений гофр полиэтиленовых труб с двойной стенкой (по рис. 4)

табл. 4

DN, мм	S ₁ , мм	S ₂ , мм	e, мм	eS ₂	e - S ₁	S ₁ (e - S ₁)	F ₂	F ₀	F ₀ /F ₂	F ₁	F ₂ /F ₁
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
100	0,6/0,7	1,30/0,8	13,0/13,75	16,9/11	12,4/13,05	7,44/9,14	24,34/20,14	130/138	5,34/6,85	20/20	1,22/1,01
125	-/0,8	-/0,9	-/15,00	-/12	-/14,2	-/11,36	-/23,36	-/158	-/6,76	-/24	-/1,01
150	0,9/0,9	1,95/1,0	17,7/20,63	34,5/20,63	16,8/19,73	15,12/17,76	49,62/38,39	250/237	5,04/6,17	30/38	1,65/1,01
200	0,9/1,1	2,40/1,4	21,2/23,57	50,9/33	20,3/22,47	18,27/24,72	69,17/57,72	378/398	5,47/6,9	56/55	1,23/1,04
250	1,3/1,3	2,80/2,8	26,5/33,0	74,2/92,4	25,2/31,7	32,76/41,21	106,96/133,61	560/696	5,24/5,21	91/106	1,17/1,27
300	1,3/-	3,0/-	35,3/-	105,9/-	34/-	44,2/-	150,1/-	870/-	5,80/-	120/-	1,25/-
315	-/1,8	-/3,4	-/41,25	-/140,25	-/62,6	-/71,01	-/211,26	-/1097	-/5,19	-/174	-/1,21
350	1,4/-	3,20/-	35,3/-	113/-	33,9/-	47,76/-	160,46/-	865/-	5,4/-	128/-	1,25/-
400	1,6/2,2	3,40/4,5	44,0/52,4	149,6/235,8	42,4/50,2	67,84/110,44	217,44/346,24	1056/1771	4,86/5,12	166/279	1,31/1,24
450	1,8/-	3,60/-	44,0/-	158,4/-	42,2/-	76,32/-	234,72/-	1056/-	4,5/-	182/-	1,29/-
500	-/2,9	-/5,6	-/65,5	-/366,8	-/62,6	-/181,54	-/548,34	-/2764	-/5,04	-/448	-/1,23

■ Моменты инерции стенок полиэтиленовых труб с двойной стенкой

табл. 5

DN, мм	S ₁ , мм	S ₂ , мм	S, мм	e, мм	S ³	eS ³	e - S ₁	S - S ₂	(S - S ₂) ³	$\frac{(e - S_1)}{(S - S_2)^3}$	c 7 - c 12	12e	I
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
100	0,6/0,7	1,30/0,8	10/10	13,0/13,75	1000/1000	13000/13750	12,4/13,05	8,7/9,2	659/838	81132/10936	4828/2814	156/165	31/17
125	-/0,8	-/0,9	-/10,5	-/15,00	-/1158	-/17370	-/14,2	-/9,7	-/913	-/12965	-/4405	-/180	-/24,5
150	0,9/0,9	1,95/1,0	14,1/11,5	17,7/20,63	2803/1521	49613/31409	16,8/19,75	12,15/10,5	1794/1158	30139/22871	19474/8538	212,4/247,8	92/35
200	0,9/1,1	2,40/1,4	17,85/16,90	21,2/23,57	5787/4827	122684/113772	20,3/22,47	15,45/15,5	3688/3724	74866/83678	47818/30084	254,4/282,8	188/106
250	1,3/1,3	2,80/2,8	21,15/21,10	26,5/33,0	9461/9394	250717/310002	25,2/31,7	18,35/18,3	6179/6129	155711/194289	95006/115713	318/396	299/292
300	1,3/-	3,0/-	24,65/-	35,3/-	14978/-	528723/-	34/-	21,65/-	10140/-	345032/-	183691/-	423,6/-	436/-
315	-/1,8	-/3,4	-/26,6	-/41,25	-/18821	-/776366	-/39,45	-/23,2	-/12478	-/492612	-/283754	-/495	-/573
350	1,4/-	3,20/-	24,50/-	35,3/-	14706/-	519122/-	33,9/-	21,3/-	9664/-	327610/-	191512/-	423,6/-	452/-
400	1,6/2,2	3,4/4,5	24,0/33,8	44,0/52,4	13824/38614	608256/2023374	42,4/50,2	20,6/29,3	8742/25154	370661/1262731	237595/760643	528/629	450/1209
450	1,8/-	3,6/-	24/-	44/-	13824/-	608256/-	42,2/-	20,6/-	8742/-	370661/-	237595/-	528/-	450/-
500	-/2,9	-/5,6	-/42,2	-/65,5	-/75151	-/4922391	-/62,6	-/36,6	-/49028	-/3069153	-/1853238	-/495	-/2358

■ Кольцевая жесткость полиэтиленовых труб с двойной стенкой

табл. 6

DN, мм	D ₁ [*] , мм	S, мм	D ₁ + S	10 ⁻⁶ (D ₁ + S) ³	I	10 ⁶ I/(D ₁ + S) ³	10 ⁻⁶ E ₀ , Па	G _{0т} , кПа	G _{0з} , кПа	G _{0т} /G _{0з}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
100	100,0/100,0	10,00/10,0	110/110	1,33/1,33/	31/17	23,3/17,5	600	14/10,5	11,4/8,8	1,23/1,2
125	-/125	-/10,5	-/135,5	-/2,49	-/24,5	-/9,8	600	-/6	-/	-/
150	148,8/150	14,10/11,5	163/161,5	4,33/4,21	92/35	21,2/8,3	600	12,7/5	-/6,6	-/0,76
200	196,3/200	17,85/16,9	214/216,9	9,8/10,2	188/106	19,2/10,4	600	11,5/6,2	-/8,4	-/0,74
250	245,2/250	21,15/21,1	266/271,1	18,82/19,93	299/292	15,9/14,7	600	9,5/8,8	-/7,7	-/1,14
300	295,7/-	24,65/-	320/-	32,77/-	436/-	13,3/-	600	8/-	-/	-/
315	-/315	-/26,6	-/341,6	-/39,86	-/573	-/14,4	600	-/8,60	-/7,6	-/1,13
350	348,0/-	24,50/-	373/-	51,9/-	452/-	8,7/-	600	5,2/-	-/	-/
400	398/400	24,00/33,8	422/433,8	75,15/81,63	450/1209	6/14,8	600	3,6/8,9	-/	-/
450	448,0/-	24,00/-	472/-	105,15/-	450/-	4,3/-	600	2,6/-	-/	-/
500	-/500	-/42,2	-/542,2	-/159,40	-/2358	-/14,8	600	-/8,9	-/	-/

* В числителе — [1]. ** В знаменателе — [2].

■ Ранжирование полиэтиленовых труб с двойной стенкой [1] по классам жесткости [5] табл. 7

Диаметр труб, мм	Кольцевые жесткости, кПа		Класс жесткости
	теоретические	экспериментальные	
100	14	11,4	«жесткие»
150	12,7	–	«жесткие»
200	11,5	–	«жесткие»
250	9,5	–	«жесткие»
300	8	–	«жесткие»
350	5,2	–	«жесткие»
400	3,6	–	«полужесткие»
450	2,6	–	«полужесткие»
500	2,4	–	«нежесткие»

* В числителе [1]. ** В знаменателе [2].

■ Соотношение масс полиэтиленовых труб с двойной и сплошной стенками с одинаковыми кольцевыми жесткостями табл. 9

DN, мм	D ₁ [*] , мм	e, мм	l	11,221	S _{стп} , мм	F _{стп} = eS _{стп}	F _{стп} /F ₂	M/M _{стп} , %
100	100/100	13/13,75	31/17	378/191	7,2/5,8	94/80	3,85/3,96	26/26
125	-/125	-/15	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
150	148,8/150	17,7/20,63	92/35	1032/393	10,1/7,3	179/151	3,6/3,92	28/26
200	196,3/200	21,2/23,57	188/106	2109/1189	12,8/10,6	271/250	3,92/4,33	28/23
250	245,2/250	26,5/33	299/292	3355/3276	15/14,9	398/492	3,72/3,68	27/27
300	295,7/-	35,3/-	436/-	4892/-	17/-	600/-	4/-	25/-
315	-/315,0	-/41,25	-/573	-/6429	-/18,6	-/767	-/3,63	-/28
350	348/-	35,3/-	452/-	5071/-	17,2/-	607/-	3,78/-	27/-
400	398/400	44/52,4	450/1209	5049/13565	17,2/23,8	757/1247	3,48/3,6	29/28
450	448/-	44/-	450/-	5049/-	17,2/-	757/-	3,22/-	31/-
500	-/500	-/65,5	-/2358	-/26457	-/29,8	-/1952	-/3,56	-/28

■ Массы полиэтиленовых труб с двойной стенкой

табл. 8

DN, мм	D ₁ ^{**} , мм	S, мм	D ₁ + S	pS	F _{от}	F ₀ /F ₁	F ₀ /F ₂	F ₁₁ , см ²	F ₂ /F ₁	M _{т1}	M _{т2}	M _э	M _э /M _{т1}	M _э /M _{т2}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
100	100/100	10/10	110/110	31,4/31,4	345,4/345,4	6,5/6,9	5,34/6,85	5,31/5,01	1,22/1,01	0,51/0,48	0,62/0,49	0,7/0,63	1,37/1,31	1,13/1,29
125	-/125	-/10,5	-/125	-/33	-/4455	-/6,6	-/6,76	-/6,75	-/1,01	-/0,65	-/0,66	-/-	-/-	-/-
150	148,8/150	14,1/11,5	148,8/150	44,3/36,1	7217/5830	8,3/6,2	5,04/6,17	8,7/9,4	1,65/1,01	0,84/0,9	1,39/0,91	-/1,25	-/1,39	-/1,37
200	196,3/200	17,85/16,9	196,3/200	56/53	11992/11496	6,75/7,2	5,47/6,9	17,8/16	1,23/1,04	1,71/1,54	2,1/1,6	-/2,53	-/1,64	-/1,58
250	245,2/250	21,15/21,1	245,2/250	66,4/66,3	17686/17974	6,75/6,6	5,24/5,21	26,2/27,2	1,17/1,27	2,52/2,61	2,95/3,32	-/3,4	-/1,3	-/1,02
300	295,7/-	24,65/-	295,7/-	77,4/-	24795/-	7,25/-	5,80/-	34,2/-	1,25/-	3,28/-	4,1/-	-/-	-/-	-/-
315	-/315,0	-/26,6	-/315	-/83,5	-/28524	-/6,3	-/5,19	-/45,3	-/1,21	-/4,35	-/5,26	-/6	-/1,38	-/1,14
350	348,0/-	24,50/-	348/-	76,9/-	28645/-	6,75/-	5,4/-	42,4/-	1,25/-	4,07/-	5,09/-	-/-	-/-	-/-
400	398/400	24,0/33,8	398/400	75,4/106,1	31819/46026	6,36/6,35	4,86/5,12	50/72,5	1,31/1,24	4,8/6,96	6,29/8,63	-/-	-/-	-/-
450	448,0/-	24,00/-	448/-	75,4/-	35589/-	5,8/-	4,5/-	61,4/-	1,29/-	5,89/-	7,6/-	-/-	-/-	-/-
500	-/500	-/42,2	-/500	-/132,5	-/71842	-/6,2	-/5,04	-/115,9	-/1,23	-/11,13	-/13,7	-/-	-/-	-/-

* Плотность полиэтилена 0,96 г/см³; ** В числителе [1], в знаменателе [2].

100; 150; 200; 250 и 315 мм [2], которые вычислялись по формуле, предложенной НИИ Мосстрой

$$G_{0э} = 0,535 \frac{N}{LD_2}, \quad (13)$$

где N — экспериментальная нагрузка образца трубы при 5% укорочении внутреннего диаметра; L — длина опытного образца.

Как видно из табл. 6 (стлб. 11), экспериментальные значения отличаются от теоретических максимально на 26% (для труб диаметром 200 мм [2]).

Это позволило распространить принятую математическую модель для определения теоретических значений кратковременных кольцевых жесткостей на полиэтиленовые трубы с двойными стенками и других диаметров. В результате получены значения кратковременных кольцевых жесткостей (см. табл. 6, стлб. 9, числитель). Согласно ним исследуемые полиэтиленовые трубы с двойными стенками были ранжированы по

классам кольцевой жесткости (табл. 7).

Были также вычислены теоретические массы труб M_т, с площадями гофр F₁ и F₂ (табл. 8) и сопоставлены с массой труб, определенной взвешиванием, M_э. Расхождение максимально относительно площадей F₂, принятых при определении теоретических значений кратковременных кольцевых жесткостей, составило 13% для труб [1] и 58% для труб [2].

Кроме того, были определены массы труб из полиэтилена со сплошной стенкой с такими же теоретическими кольцевыми жесткостями. Результаты сравнения (табл. 9) показывают, что возможна экономия массы материала при использовании труб с двойными стенками до 74% [1] и до 77% [2].

В заключение следует отметить, что правильный [6] учет действительных значений синтетического показателя — кольцевой жесткости полиэтиленовых труб с двойной стенкой (гофрированной снаружи и гладкой изнутри)

позволит [7] качественно и производительно устраивать, а в последствие и надежно эксплуатировать водоотводящие трубопроводы из труб отечественного производства. □

1. «Трубы гофрированные из полиэтилена для систем канализации и водоотведения». ТУ 2248-025-4198-9945-04.
2. «Трубы из полиэтилена гофрированные двухслойные для систем наружной канализации диаметром 75–500 мм». ТУ 2248-008-52384898-2003.
3. Руководство по проектированию и строительству. Наружная самотечная канализация из гофрированных двухслойных труб. Учебный центр НПО «Стройполимер», 2004.
4. Отставнов А.А., Сладков А.В., Устюгов В.А. и др. К определению кольцевой жесткости витых с полыми стенками труб из полиэтилена диаметром до 2 м. «Пластические массы», №9/2005.
5. СП 40-102-2000 Свод правил «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования».
6. Отставнов А.А., Устюгов В.А., Хренов К.Е. и др. Конструктивные и деформативные особенности систем «грунт–полимерная труба». «Сантехника», №2/2007.
7. Отставнов А.А., Устюгов В.А., Хренов К.Е. и др. О влиянии земляных работ на качество полимерных трубопроводов. Журнал «С.О.К.», №4/2007.



Стальное правило
современного строительства!



Более **2000** наименований
металлопродукции из нержавеющей стали

Тел.: 8 800 555 77 55*

www.stellberg.ru

Москва: +7 (495) 232 67 83
Санкт-Петербург: +7 (812) 336 91 91
Екатеринбург: +7 (343) 260 66 26
Нижний Новгород: +7 (831) 272 97 68

* звонок по России бесплатный

Напольное водяное отопление

С повышением уровня жизни возросли требования к комфорту в наших квартирах. Еще 10–15 лет назад рядовой потребитель не раздумывал, какую систему отопления ему выбрать. За основу бралась проверенная и довольно простая в эксплуатации водяная система отопления.

Отдавая предпочтение такому виду отопления, оставалось только определиться с типом системы, которая будет установлена (а именно, однотрубная или двухтрубная система, верхняя разводка или нижняя, тип нагревательного прибора — конвектор или радиатор и т.д.). Системы лучистого, пассивного солнечного или напольного отопления воспринимались как экзотика.

Автор Александр КУКСА, компания Global 17 East

Однако было бы ошибкой утверждать, что системы напольного отопления являются для нас кардинально новыми технологиями. Еще при СССР в 70-х гг. существовали термины напольного или плинтусного отопления. Но попытки внедрить такие системы, как правило, оставались только проектами, воплощенными лишь в технической документации и чертежах. Основная причина — отсутствие качественных материалов, с помощью которых можно было осуществить задуманное.

Так, для напольного отопления предлагалось использовать обыкновенные стальные трубы, а для настенного отопления разрабатывались готовые нагревательные панели с уже залитыми в бетон змеевиками. Из-за низкой технологичности монтажа системы ни первое, ни второе не было эффективным и не давало ожидаемых результатов. Ведь стальные трубы согнуть без предварительного нагрева почти невозможно, а громоздкие готовые панели не всегда получалось интегрировать в жилые помещения. Да и нормативный срок службы данных конструкций как правило не превышал 20 лет, а расчетный срок эксплуатации здания приближается к 100 годам.

Идея использования телефонных кабелей как нагревательных элементов в электрическом напольном отоплении приводила к повышенным значениям электромагнитного поля в помещении, а это неблагоприятно влияло на здоровье человека.

Системы напольного отопления снова привлекли к себе внимание с появлением на рынке качественных полиэтиленовых и металлопластиковых труб для

водяного отопления, фитингов и арматуры для них, а также специальных нагревательных кабелей. В европейских странах эта система давно получила широкое распространение как удобная и эффективная технология.

Нормативные документы (прим. ред.), согласно которым в России можно проводить расчет и установку систем напольного отопления:

1. СНиП 41-01-2003 — «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Приняты и введены в действие с 1 января 2004 г. постановлением Госстроя России от 26 июня 2003 г. №115 взамен СНиП 2.04.05-91.
2. СНиП 41-02-2003 — «Тепловые сети». Приняты и введены в действие с 1 сентября 2003 г. постановлением Госстроя России от 24 июня 2003 г. №110 взамен СНиП 2.04.07-86*.
3. СНиП 41-03-2003 — «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». Приняты и введены в действие с 1 ноября 2003 г. постановлением Госстроя России от 26 июня 2003 г. №114 взамен СНиП 2.04.14-88.
4. СП 41-102-98 — Свод правил «Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб».

Преимущества и недостатки систем напольного отопления

Преимущества систем водяного напольного отопления перед традиционными достаточно много:

□ **Повышенный комфорт.** Пол становится теплым и по нему приятно ходить,

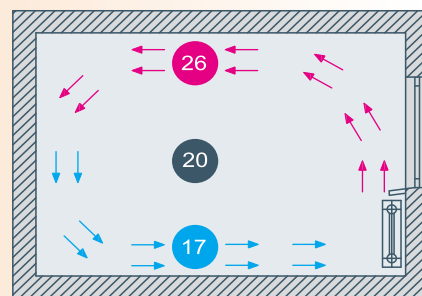


Рис. 1. Распределение температур в помещении при традиционной системе отопления

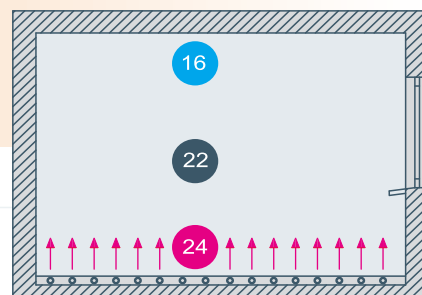


Рис. 2. Распределение температур в помещении при напольном отоплении

т.к. теплоотдача происходит с обширной поверхности с относительно низкой температурой.

□ **Равномерное нагревание всей площади помещения,** а значит, и равномерное отопление. Человек одинаково комфортно чувствует себя и возле окна, и посреди комнаты.

□ **Оптимальное распределение температуры по высоте помещения.** Еще издавна известна поговорка: «Держи ноги в тепле, а голову в холоде».

Рисунки 1 и 2 иллюстрируют примерное распределение температур по высоте помещения при использовании традиционного отопления и напольного. Распределение температур при напольном отоплении (см. рис. 2) ощущается человеком как наиболее благоприятное. Также необходимо отметить снижение потерь тепла через потолок, т.к. разность температур внутренний воздух — наружный воздух существенно снижается, и мы получаем комфортное тепло только там, где нужно, а не отапливаем окружающую среду через крышу. Это позволяет эффективно использовать систему напольного отопления для зданий с высокими потолками — церквей, выставочных холлов, спортзалов и т.п.

□ **Гигиеничность.** Отсутствует циркуляция воздуха, уменьшаются сквозняки, а значит, и нет циркуляции пыли, что является большим плюсом для самочувствия людей, особенно если они страдают заболеваниями дыхательных путей.

НАДЕЖНЫЕ НАСОСНЫЕ СИСТЕМЫ



На правах рекламы. Товар сертифицирован.



В НАДЕЖНОСТИ УВЕРЕН!

НАСОСНЫЕ
СИСТЕМЫ

GRUNDFOS 



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР GRUNDFOS
www.grundfos.com/ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС:

109451, Москва, ул. Братиславская, д. 18, корп. 1, левое крыло, 2 этаж
Тел.: +7 (495) 788-1112, факс: +7 (495) 788-1121, e-mail: info@hogart.ru

SHOW-ROOM НОВИНОК САНТЕХНИКИ:

119021, Москва, ул. Тимура Фрунзе, д. 11, стр. 34, Центр Дизайна ArtPlay (цокольный этаж)
Тел.: +7 (495) 721-9068, 721-9069

ОФИС В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ:

192281, Санкт-Петербург, Балканская пл., д. 5 Д, 7 этаж
Тел./факс+7 (812) 703-4114, e-mail: info@spb.hogart.ru

W W W . H O G A R T . R U

Существенная часть тепла от пола передается в виде лучистого теплообмена. Излучение, в отличие от конвекции, медленно распространяет тепло к окружающим поверхностям.

Нет искусственного осушения воздуха вблизи нагревательных приборов.

Эстетичность. Отсутствуют нагревательные приборы, нет необходимости в их дизайнерском оформлении или подборе оптимальных размеров.

Экономическая выгода. Путем отключения отопительных контуров в полу или уменьшения расхода воды через них можно регулировать температуру в тех зонах или помещениях, где это необходимо.

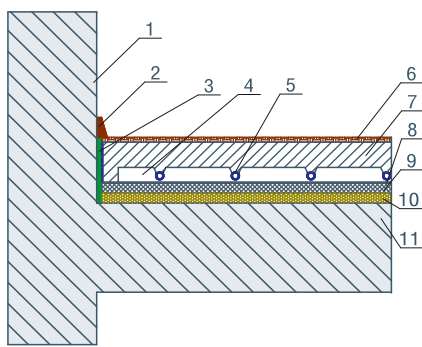
Для отопления используется вода с температурой 40–50 °С. Это позволяет широко использовать вторичные энергоресурсы, а также теплонасосные установки в роли источника теплоты.

Система водяного напольного отопления, как и всякая другая технология, имеет свои недостатки:

□ Удельные теплопотери помещения не должны составлять более 100 Вт/м² пола. В противном случае помещению требуется дополнительная теплоизоляция либо применение комбинированной системы: радиаторы и теплый пол.

□ Также данный вид отопления нельзя применять во многоэтажных жилых домах с однотрубными системами центрального отопления. Нередки случаи, когда жильцы самовольно устанавливают теплый пол в ванных и туалетных комнатах. При этом нагревательный контур подсоединяют к входу полотенцесушителя. Это приводит к тому, что температура пола в этих комнатах нередко достигает 45 °С и выше. В результате человек физически не может ступить на такой пол без обуви, и все преимущества этого способа отопления теряются. К тому же вода, пройдя через нагревательный контур, охлаждается, и соседи по стояку получают горячую воду с температурой ниже, чем необходимо.

□ Необходимость заливки пола цементным раствором, а также дополнительной изоляции приводит к поднятию уровня пола от 10 см (на втором этаже и выше) до 13–15 см на первом этаже и в случае холодного подвала. Это, в свою очередь, приводит к дополнительным работам по установке дверей. Также большая толщина заливки ведет к возрастанию нагрузки на плиты перекрытия и несущие конструкции.



■ **Рис. 3. Конструкция теплого пола в поперечном срезе** (1 — стена; 2 — плинтус; 3 — демпферная плита; 4 — шина для укладки труб; 5 — металлопластиковая или полиэтиленовая труба; 6 — покрытие пола, паркет, линолеум, плитка и т.п.; 7 — бетонная стяжка; 8 — полиэтиленовая пленка, 80–100 мкм; 9 — слой теплоизоляции; 10 — слой звукоизоляции; 11 — плита перекрытия)

□ Стоимость монтажа и материалов выше по сравнению с традиционным отоплением.

Физика процесса теплоотдачи с поверхности пола

На каждый градус разницы между температурой пола и воздуха в помещении приходится около 6,5 Вт/м² удельной теплоты, переносимой конвекцией, и около 5 Вт/м² удельной теплоты в виде теплового излучения. Конвекционное тепло распределяется по комнате за счет передвижения потоков воздуха. Тепловое излучение передается непосредственно на окружающие предметы, мебель и людей, находящихся в комнате.

Формула, иллюстрирующая теплоотдачу при тепловом излучении, выглядит следующим образом:

$$\alpha_{\text{изл}} = 20,4 \cdot 10^{-8} \cdot \left(273 + \frac{t_{\text{п}} + t_{\text{к}}}{2} \right)^3, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}),$$

где $t_{\text{п}}$ — средняя температура поверхности пола, °С; $t_{\text{к}}$ — температура воздуха в комнате, °С.

Следующая формула иллюстрирует теплоотдачу при конвекции:

$$\alpha_{\text{конв}} = 4,1(t_{\text{п}} - t_{\text{к}})^{0,25}, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}).$$

Общий удельный тепловой поток с 1 м² поверхности пола:

$$q = (\alpha_{\text{изл}} + \alpha_{\text{конв}})(t_{\text{п}} - t_{\text{к}}), \text{ Вт}/\text{м}^2.$$

В общей сложности, теплоотдача, приходящаяся на каждый градус разницы между средней температурой поверхности пола и температурой воздуха в комнате, равна 11,5 Вт/м². В хорошо

утепленных современных домах в самое холодное время года отопительная нагрузка равна 50–60 Вт/м².

Иными словами, для поддержания температуры в помещении 20 °С при отопительной нагрузке на пол 50–60 Вт/м² температура поверхности пола должна быть на 4,5 и 5,5 °С соответственно выше температуры воздуха в комнате.

Устройство системы теплого пола

Система теплого пола в общем случае состоит из нескольких слоев и устроена по принципу «слоеного пирога» (рис. 3).

Монтаж теплого пола

На очищенную и сухую поверхность плиты перекрытия 1 (здесь и далее см. рис. 3) укладываются звуко- 10 и теплоизоляция 9 (бетонная плита считается сухой при достижении относительной влажности 80 %). Неровности пола предварительно нужно выровнять цементной стяжкой. Укладывание полиэтиленовой пленки под плиты изолятора требуется, если внизу располагается неотапливаемое помещение, помещение с повышенной влажностью или наружный воздух. Возможно применение одного типа изолятора, т.к. теплоизоляция также выполняет функции звукоизоляции. В типичном случае общая толщина изоляции составляет 40 мм. В качестве изоляции можно использовать полистирольные плиты плотностью не менее 35 мг/м³, подходят и другие изоляционные материалы с коэффициентом теплопроводности от 0,028 Вт/(м·°С) до 0,05 Вт/(м·°С). Например, можно использовать плиты пенопласта, жесткие и полужесткие минеральные плиты Rockwool, Paroc — 0,04 Вт/(м·°С) и др. Толщина изолирующего слоя зависит от температуры воздуха в помещении, находящемся снизу, и принимается на начальном этапе расчета. Она может составлять от 20 мм, в случае отапливаемого помещения внизу с температурой воздуха около 20 °С — до 80 мм, если снизу плиты холодный наружный воздух.

Демпферная лента 2 может представлять собой поролоновую ленту или ленту из вспененного полиэтилена толщиной 5–10 мм. Она необходима для компенсации температурного расширения бетонной стяжки. После застывания стяжки и укладки чистового покрытия пола выступающую часть ленты можно срезать, а зазор закрыть плинтусом.



Медведь

Напольный газовый чугунный котел

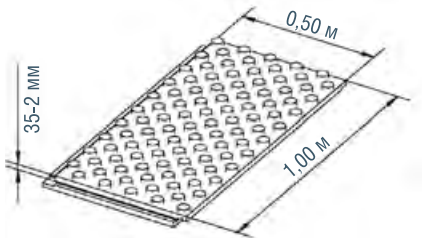


- Мощность 20, 30, 40, 50, 60 кВт
- Исполнение TLO - энергонезависимое, PLO - с негасимым пламенем
- Двухступенчатое регулирование мощности
- Система эквитермического регулирования
- Система контроля тяги дымохода
- Возможность подключения вспомогательного оборудования
- При использовании надставки "полу-турбо" отпадает необходимость в дымоходе
- Модель KLZ - со встроенным 110-литровым бойлером
- Функция «Зима-Лето»

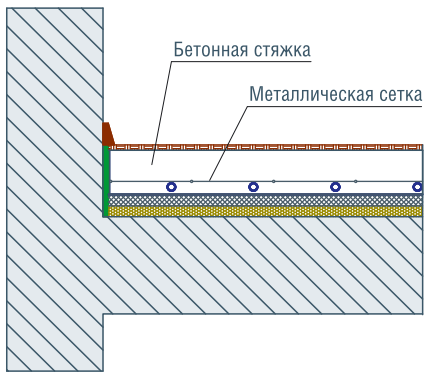


ISO 9001

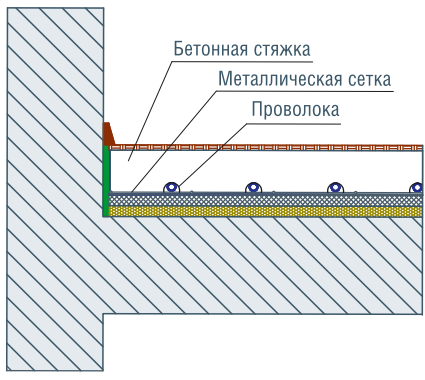




■ Рис. 4. Теплоизоляционная плита Oventrop NP-35



■ Рис. 5. Укладка с использованием металлической сетки



■ Рис. 6. Укладка с использованием металлической сетки и проволоки

При этом плинтус крепить к стене, а не к покрытию пола.

Сверху изоляции укладывается полиэтиленовая пленка, она должна также покрывать и демпферную ленту. Все места стыковки слоев пленки проклеить скотчем. Пленка выполняет роль гидроизоляции, не давая влаге из залитой бетонной стяжки пропитывать слой тепловой изоляции.

Крепление труб к полу с требуемым шагом можно проводить несколькими способами. Можно воспользоваться специальными готовыми плитами изолятора с выступами, например плитами Oventrop NP-35 (см. рис. 4). Эти плиты позволяют быстро укладывать трубу с требуемым шагом.

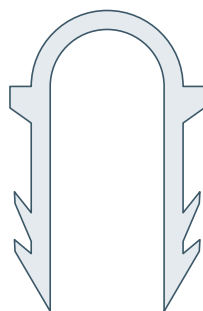
Укладка труб с использованием специальных пластиковых шин 4 более целесообразна. Они имеют ряд углублений

с шагом обычно 50 мм, в которых прочно защелкивается труба. Обычно таких шин требуется три-четыре на помещение (через каждые 2–3 м по шине).

Крепятся такие шины двусторонним скотчем к полиэтиленовой пленке, для усиления также можно прибить их пластиковыми скобами (см. рис. 7) с помощью специального инструмента. Трубы также рекомендуется закреплять этими скобами через каждые 1–1,5 м длины, и особо тщательно на изгибах, т.к. именно на изгибах возможно поднятие труб из-за возникающих напряжений в процессе загибания труб. Довольно часто трубы укладывают на крупноячеистые металлические сетки, с типичным размером ячейки 150 мм на 150 мм (см. рис. 5, 6). Затем трубы привязывают к сетке проволокой или прибивают пластиковыми скобами к плитам изолятора. Бывает укладка сетки сверху греющих труб. Сетка выполняет функции проводника тепла и позволяет более равномерно распределить тепло от труб в горизонтальной плоскости стяжки. Сетку можно устанавливать и поверх смонтированных и закрепленных труб с целью равномерного распределения тепла, но при шаге труб 10–30 см в этом нет большой необходимости.

На подводящие трубопроводы (как на подающий, так и на обратный) надевается кольцевая изоляция, выполненная в виде рукава. Подводящие трубопроводы изолируются в местах их густого расположения, это обычно подсобные помещения и коридоры. Длина изоляционного рукава должна составлять не более 6 м.

Расстояние от трубы до стен обычно составляет 10 см, это относится как к наружным, так и к внутренним стенам. Заливка бетона осуществляется после монтажа труб, заполнения смонтированной системы теплоносителем и проведения гидравлических испытаний. Толщина стяжки над трубой должна быть не менее 45–50 мм. Марка бетона — не ниже М-300 (В-22.5).



■ Рис. 7. Пластиковая скоба для крепежа труб

После монтажа системы очень важно произвести гидравлическое уравнивание контуров. Для гидравлической уязки каждого контура на обратной гребенке расположены вентили. Каждый контур имеет свою потерю напора. За основной выбирается контур с наибольшей потерей напора, на нем оставляют открытый вентиль, остальные контуры уравниваются на разницу между максимальным перепадом давления и перепадом самих контуров. Для этих целей служат специальные графики, которые предоставляются производителем для каждого типа вентиля. Расчет положений регулирующих вентилях проводится на конечном этапе проектирования.

Выбор труб

На рынке представлен большой ассортимент труб, фитингов и сопутствующих материалов для монтажа теплого пола. От типа выбранных труб в первую очередь будет зависеть долговечность системы и ее надежность. Многие фирмы предлагают только полиэтиленовые трубы, утверждая, что только эти трубы идеально подходят для монтажа теплого пола. Но это не так. За рубежом, где такие системы уже получили широкое распространение, в основном используется металлопластиковая труба. Она имеет алюминиевую кислородонепроницаемую прослойку и очень удобна в монтаже. При изгибании она не возвращается в исходное положение, как полиэтиленовая, таким образом, нужно меньше закрепляющих скоб на поворотах труб. Алюминиевая прослойка надежно защищает от диффузии кислорода внутрь трубы, при этом увеличивает теплопроводящие способности стенки трубы. Но во время монтажа нужно соблюдать значения минимальных радиусов изгиба, они составляют около пяти диаметров.

Эти значения у разных производителей могут отличаться довольно сильно. Поэтому, если есть возможность, нужно выбирать трубы с наименьшим радиусом изгиба, а они, соответственно, дороже. Также самое пристальное внимание нужно обратить на алюминиевую прослойку. Ни в коем случае нельзя использовать трубы, у которых эта прослойка идет внахлест, при изгибе на малый радиус она почти со стопроцентной вероятностью разойдется, и толку от такой трубы будет мало, а вероятность протечки в месте изгиба очень велика. Демонтировать бетонную стяжку в месте

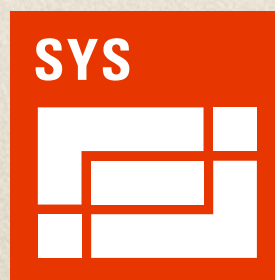
Комплексная программа Viessmann устанавливает новые стандарты

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



Диапазон мощностей:
от 1,5 кВт до 20 МВт

Категории продуктов:
100 Плюс, 200 Комфорт,
300 Совершенство



Системные решения:
идеально согласованные
между собой компоненты

Viessmann предлагает обширную программу котельного оборудования, которая включает в себя различные инновационные решения. Широкий выбор: по энергоносителю, мощности, цене и техническому исполнению. Все компоненты отопительной техники Viessmann идеально согласованы между собой. Профессиональные консультации наших партнеров на местах помогут в выборе оптимального решения по подбору экономичного оборудования.

www.viessmann.com



Жидкотопливный котел



Газовый настенный котел



Солнечный коллектор



Твердотопливный котел



Тепловой насос

VISSMANN

climate of innovation

протечки очень дорогое «удовольствие», а соединение труб в стяжке не рекомендуется производить.

Итак, выбор типа трубы зависит от наличия на рынке качественных металлопластиковых труб. В противном случае лучше выбрать полиэтиленовую трубу.

Выбор размера трубы зависит от тепловой нагрузки на погонный метр трубы, расхода теплоносителя и определяется на начальном этапе проектирования. Наиболее распространены трубы 16/12 мм (внутренний диаметр 12 мм). В редких случаях используются трубы других типоразмеров: 20/16 и 18/14 мм.

Оценка объекта проектирования и исходные данные для проектирования

Получив заявку на проектирование теплого пола, нужно оценить сам объект проектирования. Визит и осмотр места желателен, но если есть готовые поэтажные планы и разрезы с размерами, выполненные в приемлемом масштабе, такая необходимость отпадает.

Начинать проектирование нужно сразу же после получения планов у архитектора. Возможно, потребуется изменить расположение шахт в доме, материал, толщину утеплителя, толщину несущих стен и перекрытий, заранее определить места технологических отверстий под стояки.

Исходными данными для проектирования являются:

- местонахождение здания (климатические данные);
- поэтажные планы и разрезы, выполненные в масштабе;
- перечень материалов, использованных в строительстве;
- материал и толщина всех наружных ограждений, а также внутренних, если они находятся против неотапливаемых помещений;
- материал и тип остекления. Двухкамерное или однокамерное, заполнение специальными газами, тип профиля, как окно открывается;
- желаемая температура в помещении;
- материал покрытия пола для каждого помещения;
- толщина и тип изоляции в полу, минимальная толщина бетонной стяжки;
- расположение гребенки отопления;
- расположение мебели в помещении (встраиваемые шкафы и т.п.);
- расположение, материал и толщина ковровых покрытий.

Также необходимо обсудить с заказчиком следующие вопросы:

- возможность комбинированного отопления в случае больших удельных теплопотерь помещения (теплый пол и радиаторы), в этом случае нужно поменять смесительные узлы для разделения отопительных контуров с разными температурами теплоносителей;
- отопление ванных комнат в летний период (применение электрического обогрева в теплый период);
- регулирование температуры в помещении (регулировка по каждому контуру/помещению или регулирование температурой подающей воды на входе в гребенку, расположение датчиков температуры в помещении).

Общие рекомендации при проектировании напольного отопления

Температура подающей воды. Подающая температура может находиться в пределах от 40 до 50°C. Если в качестве источника тепла используется теплонасосная установка, желательно взять температуру подающей воды в контур напольного отопления 40°C. Во всех других случаях можно использовать любую подающую температуру в указанных выше пределах.

Перепад температуры теплоносителя в контуре. Оптимальный перепад температур на входе и выходе из контура напольного отопления составляет 10°C. То есть температурный режим 40/30, 45/35, 50/40. К сожалению, добиться этого часто невозможно, и поэтому рекомендуемый перепад находится в пределах от 5 до 15°C. Меньше 5°C не рекомендуется устанавливать из-за сильно возрастающего расхода теплоносителя через контур, что приводит к большим потерям напора. Больше 15°C не рекомендуется брать по причине ощутимого перепада температуры поверхности пола, т.е. под окнами мы можем иметь температуру пола 27°C, а в конце контура она опускается до 22°C.

Длина контура. Максимальная длина одного контура не должна превышать 120 м, оптимальная длина контура — 100 м. Если в помещении укладываются два и больше контуров, их длину, по возможности, нужно спроектировать одинаковой. Если площадь помещения очень мала и потери тепла из него невелики (туалетная комната, участок перед входными дверями), можно объединять

контур, т.е. отапливать его от обратной трубы соседнего контура.

Шаг труб. Применяются следующие расстояния между трубами: 10/15/20/25/30 см. В исключительных случаях используют межтрубные расстояния в 35/40/45 см, например для отопления холлов, спортзалов.

Теплоприток в помещение. Теплоприток может быть от работающей аппаратуры, бытовой техники и т.д. Теплоприток в помещение через потолок учитывается, если помещение сверху имеет такое же напольное отопление. Расчет многоэтажных домов нужно вести с верхнего этажа к нижнему. Например, потери через пол в помещении, расположенном на втором этаже, являются полезным теплопритоком для помещения, расположенного на первом этаже. При этом полезный теплоприток помещения на первом этаже принимается не более 50% от потерь помещения на втором.

Максимальная температура поверхности пола:

- Офисные и жилые помещения — 29°C.
- Коридоры, вспомогательные помещения — 30°C.
- Ванные комнаты, бассейны — 32°C.
- Краевые зоны — 35°C.
- Помещения с ограниченным пребыванием людей (производственные помещения) — 37°C.

Потери напора. Потери напора в контуре напольного отопления не должны превышать 15 кПа, оптимальный вариант 12 кПа. Если контур имеет потери напора более 15 кПа, нужно уменьшить расход теплоносителя или разбить площадь пола в помещении на несколько контуров.

Минимальный расход теплоносителя через контур. При проектировании напольного отопления нужно помнить, что на регулирующем вентиле можно выставить минимальный расход теплоносителя на каждый контур не менее 27–30 л/ч. В противном случае нужно объединять контуры.

Пример расчета

На рис. 8 представлен план двухкомнатной квартиры на втором этаже, она, по желанию заказчика, отапливается системой «теплый пол». Территориально квартира находится в Швейцарии, проект был утвержден в декабре 2004 г.

Температура в помещениях выбрана заказчиком.

Десятилетие!

ВОДООЧИСТКА
НАСОСЫ
НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР
ПРОФЕССИОНАЛЫ
ВЕДУЩИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ
ТРУБОПРОВОДЫ

ФИЛЬТРЫ
ВОДОСНАБЖЕНИЕ
ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ
ВОДОПОДГОТОВКА
КАНАЛИЗАЦИЯ
ФИТИНГИ

ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ
ОТОПЛЕНИЕ
КОТЛЫ
СУШИЛКИ ДЛЯ РУК
ТЕПЛОВЕНТИЛЯТОРЫ
ОПЕРАТИВНАЯ ПОСТАВКА



АВТОРИЗОВАННЫЙ СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР

VAILLANT, VISSMANN, UNITHERM, JUNKERS, PROTHERM, STARMIX, SYR

Качественное европейское оборудование
Более 10000 наименований товаров

Склады в Москве и в Санкт-Петербурге
Комплектация объектов "под ключ"



Проектирование



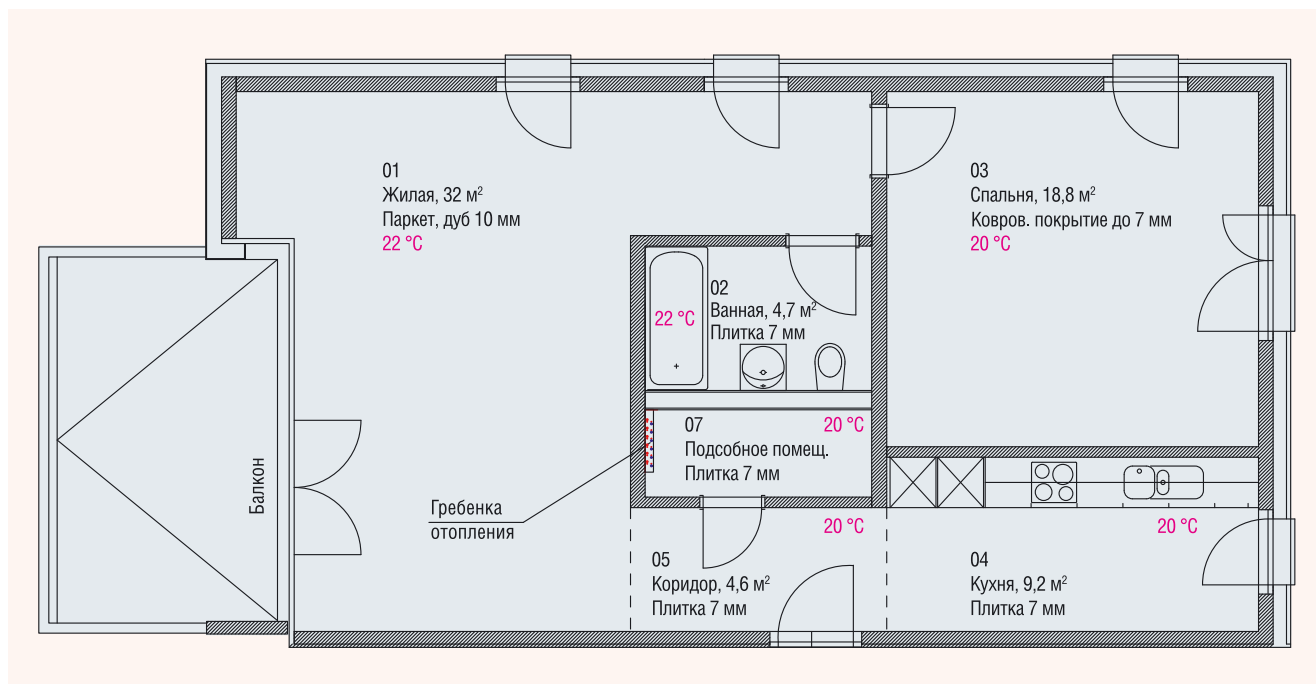
Подготовка
техническо-коммерческих
предложений



Пусконаладочные
работы



Гарантийный
и послегарантийный
ремонт



■ Рис. 8. План двухкомнатной квартиры

Исходные данные на расчет:

□ **наружная температура воздуха** — -10°C , внутренние температуры показаны на рис. 8;

□ **материалы покрытия** — паркет дубовый (толщина 10 мм), ковролин (7 мм), плитка керамическая (7 мм);

□ **утеплитель напольного отопления:** 1-й слой — Isover PS81, $0,032 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$, толщина 17 мм; 2-й слой — Goror T/SE, $0,038 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$, толщина 15 мм;

□ **толщина бетонной стяжки** 70 мм;

□ **окна** — стеклопакеты одинарные, коэффициент теплопередачи стеклопакета $1,1 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$, профиль $1,5 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$.

материал наружных стен (перечисление от внутреннего слоя):

□ гипсокартон 10 мм; кирпич керамический, ширина 175 мм, $0,44 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$;

□ минеральная вата, ширина 160 мм, $0,04 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$;

□ сайдинг.

материал внутренних стен:

□ кирпич $0,44 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$;

стена против лестничной клетки (отапливаемая, температура 15°C) утеплена со стороны лестничной клетки минеральной ватой толщиной 30 мм.

Расчет коэффициентов теплопередачи наружных ограждений. Расчет производится по стандартной формуле:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{\sum \delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{\text{нар}}}}, \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}),$$

где $\alpha_{\text{нар}}$ — коэффициент теплоотдачи со стороны наружного воздуха, равен $20 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$; $\alpha_{\text{вн}}$ — коэффициент теплоотдачи со стороны внутреннего воздуха, равен $8 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$; δ — толщина слоя материала, м; λ — коэффициент теплопроводности материала, $\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$.

Значения коэффициентов теплоотдачи взяты из швейцарских норм SIA 384/2 (Schweizerischer Ingenieurund Architekten-Verband, Wärmeleistungsbedarf von Gebäuden). Из расчета получены следующие величины (см. табл. 1).

Расчет теплотерь помещений. Расчет теплотерь помещений производится по методике SIA 384/2, т.е. теплотери помещения складываются из суммы потерь через все ограждения данного помещения.

Также рассчитываются потери теплоты на инфильтрацию наружного воздуха через неплотности. Не будем акцентировать

внимание на этих расчетах, ведь ими владеет в достаточной мере любой инженер-проектировщик. Результаты расчета сведем в табл. 2.

Расчет теплого пола. Рассмотрим пример расчета помещения 03 (см. рис. 8). Для лучшего понимания расчет сделаем по методике ручного расчета системы напольного отопления от компании НАКА AG. Расчет довольно трудоемкий, и это делает его практически неприменимым для расчета большого количества помещений, например при проектировании отопления многоквартирных домов. К тому же он не имеет достаточной степени точности в определении реального расхода теплоносителя через контур и температуры обратной воды и может быть использован для предварительной оценки расхода материалов при инсталляции системы напольного отопления.

■ Расчетные коэффициенты теплопередачи

табл. 1

Тип ограждения	Коэффициент теплопередачи k, Вт/(м²·°C)
Наружные стены	0,22
Внутренние стены:	
стены между отапливаемыми помещениями	1,63
стена против лестничной клетки	0,59
Окна:	
окна узкие (северный фасад, кухня) 1_2 м	1,46
окна двухстворчатые 1,6_2,15 м	1,21
остекление против балкона, высота 2,15 м	1,21
Двери	1,8



Danfoss

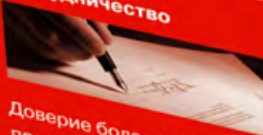
Danfoss
Тепловая автоматика

Продукция



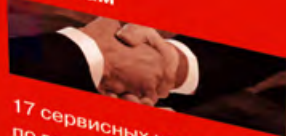
5 000 позиций на новых складах
Инженерная поддержка
Расчет проекта за 1 день
2 минуты на обработку заказа
в режиме «он-лайн»

Сотрудничество



Доверие более 2000
проектных институтов
Оборудовано более
100 млн. кв.м. площадей
Более 40 лет –
400 000 часов эксплуатации
15 представительств
по всей России

Клиентам



17 сервисных компаний
по всей России
Технические консультации
1000 бесплатных семинаров в год
15 новых каталогов ежегодно

На правах рекламы. Товар сертифицирован.



НАИВЫСШЕЙ РЕПУТАЦИЕЙ ••• ПО ДАННЫМ ИССЛЕДОВАНИЙ REPUTATION INSTITUTE (NEW YORK) ДАНФОСС ЗАНИМАЕТ 11-Е МЕСТО В МИРЕ СРЕДИ КОМПАНИЙ

■ Теплотери помещений

табл. 2

№ комнаты	Температура в помещении, °С	Площадь, пригодная для укладки труб, м ²	Суммарные потери теплоты (в т.ч. на инфильтрацию), Вт	Удельные потери теплоты в расчете на м ² помещения, Вт/м ²
1	22	32	1730	62
2	22	3,3	95	29
3	20	18,8	630	33,5
4	20	6,5	260	40
5	20	4,6	30	Не нуждается в отоплении
Всего			2,75 кВт	

Автор статьи пользуется программным продуктом WinHT швейцарской компании AAA Software fur den Haustechniker, которая специализируется на программах для проектировщиков. Эта программа позволяет производить весь комплекс теплотехнических расчетов.

Удельные потери тепла:

$$q = \frac{Q_h}{A} = \frac{630}{18,8} = 33,5, \text{ Вт/м}^2,$$

где Q_h — теплотери помещения, без учета потерь через пол, Вт; A — площадь, пригодная для укладки труб, м².

Термическое сопротивление покрытия. Паркет в зависимости от толщины и материала имеет величину коэффициента термического сопротивления $R = 0,07-0,1$ (м²·°С)/Вт, ковровое покрытие — около 0,14 (м²·°С)/Вт, мраморные плиты — 0,01-0,02 (м²·°С)/Вт.

Температуры теплоносителя. Подающая температура теплоносителя выбрана 45°С, обратная — 35°С. Средняя температура теплоносителя:

$$t_{в.ср} = \frac{45 + 35}{2} = 40^\circ\text{С}.$$

Температурный напор:

$$\Delta t_{в.вх} = t_{в.ср} - t_k = 40 - 20 = 20^\circ\text{С},$$

где t_k — температура воздуха в помещении.

Площадь краевой зоны. Под окнами прокладываются так называемые краевые зоны. В них труба укладывается с малым шагом, обычно 10 см, глубина такой зоны зависит от размеров окна и отношения площади окна к площади всей стены.

Обычно принимают от четырех до восьми витков трубы в краевой зоне. Окна в помещении 03 занимают менее 25% общей площади стены, при этом краевая зона имеет четыре витка с шагом 10 см. Глубина зоны составляет 50 см.

$$A_R = 0,5 \cdot 2,2 + 0,5 \cdot 3,8 = 3 \text{ м}^2.$$

Удельный тепловой поток в краевой зоне. По шагу трубы в краевой зоне 10 см, температурному напору 20°С, при фикс-

сированной величине термического сопротивления покрытия 0,14 (м²·°С)/Вт получаем из диаграммы на рис. 9:

$$q_R = 67 \text{ Вт/м}^2.$$

Суммарное тепло, выделяемое в краевой зоне:

$$Q_R = 67 \cdot 3 = 201 \text{ Вт}.$$

Остаточное тепло:

$$Q_A = Q_h - Q_R - Q_D, \text{ Вт},$$

где Q_D — теплоприток внутрь помещения. Это может быть тепло, поступающее от работающего оборудования. Это также и тепло, поступающее из помещения, которое находится сверху и имеет напольное отопление. В этом случае Q_D равно 50% тепловых потерь в выше-расположенном помещении через изоляцию вниз. В нашем случае для упрощения расчета не будем принимать Q_D во внимание.

$$Q_A = 630 - 201 - 0 = 429 \text{ Вт}.$$

Таким образом, осталось покрыть не менее 430 Вт в данном помещении.

Площадь внутренней зоны. Площадь равна разнице между общей площадью помещения и площадью краевой зоны.

$$A_A = 18,8 - 3 = 15,8 \text{ м}^2.$$

Минимально необходимый тепловой поток внутренней зоны:

$$q_A = \frac{Q_A}{A_A} = \frac{430}{15,8} = 27,2, \text{ Вт/м}^2.$$

Воспользуемся снова рис. 9. Полученный в результате расчета удельный тепловой поток $q_A = 27,2$ Вт/м² больше минимально возможного.

Так, из диаграммы видно, что при температурном напоре 20°С, даже при шаге трубы 40 см обеспечивается тепловой поток в 36 Вт/м².

Рекомендованный максимальный шаг труб для жилых помещений составляет 30 см, принимаем его.

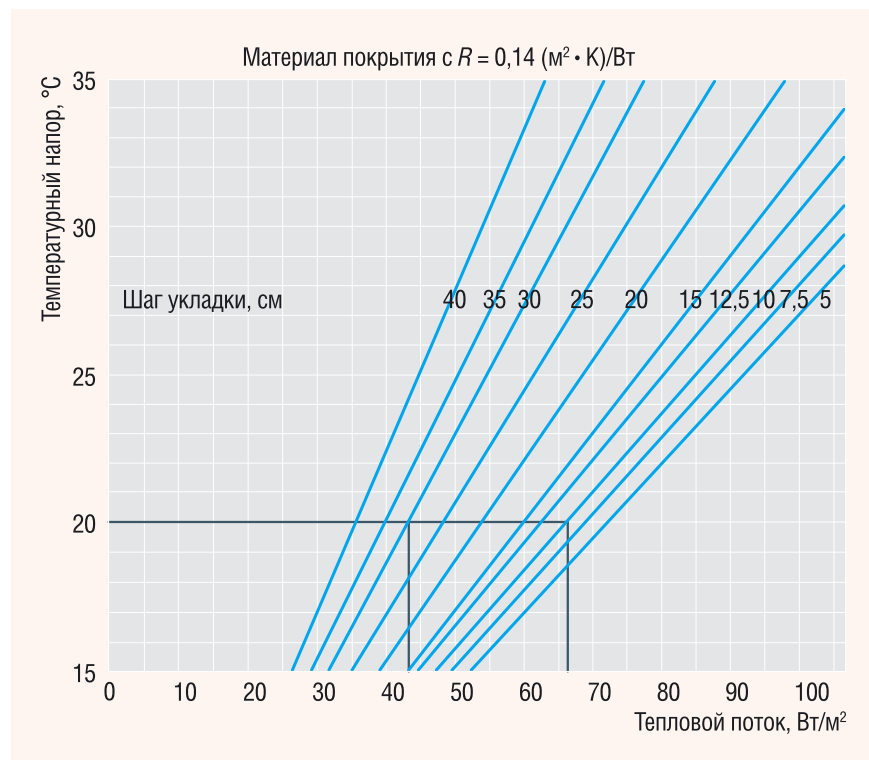
При этом эффективный удельный тепловой поток внутренней зоны составляет:

$$q_{Aэф} = 43 \text{ Вт/м}^2.$$

Эффективное тепловыделение внутренней зоны:

$$Q_{Aэф} = 43 \cdot 15,8 = 680 \text{ Вт}.$$

Потери тепла через изоляцию в помещении, расположенное внизу. На первом этаже находится такая же двухкомнатная квартира. Температура возду-



■ Рис. 9. Удельный тепловой поток, покрытие ковровое

[Воздух]

[Вода]

[Земля]

С 1731

275
ЛЕТ

[Buderus]

Тепло - это наша стихия



Товар сертифицирован

Buderus – это широкий спектр оборудования и принадлежностей систем отопления, рассчитанных на различные диапазоны мощности. Выбирая Buderus, Вы выбираете оптимальные по стоимости системы отопления, отвечающие реальным запросам. Отопительная техника Buderus – это традиционное немецкое качество, идеальное соотношение цена/эффективность, экономичность благодаря системе регулирования Logamatic. Используя системы автоматического управления Buderus, Вы используете самые современные технологии. Практичная и эстетичная отопительная техника Buderus решает любые задачи, связанные с автономным отоплением и горячим водоснабжением Вашего объекта. Оборудование Buderus поможет Вам комплектовать систему отопления объектов различной категории сложности. Ваши преимущества в получении всего оборудования из одних рук – это упрощение проведения монтажа, т.к. все элементы системы отлично согласуются между собой. Вы получаете подробную техническую документацию, а также консультации квалифицированных специалистов сервисной службы. Вы можете повысить квалификацию, не неся при этом финансовых затрат, – в действующем учебном центре компании специалисты наших клиентов обучаются подбору, монтажу, наладке и эксплуатации оборудования Buderus бесплатно.

Buderus - все из одних рук

Buderus

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

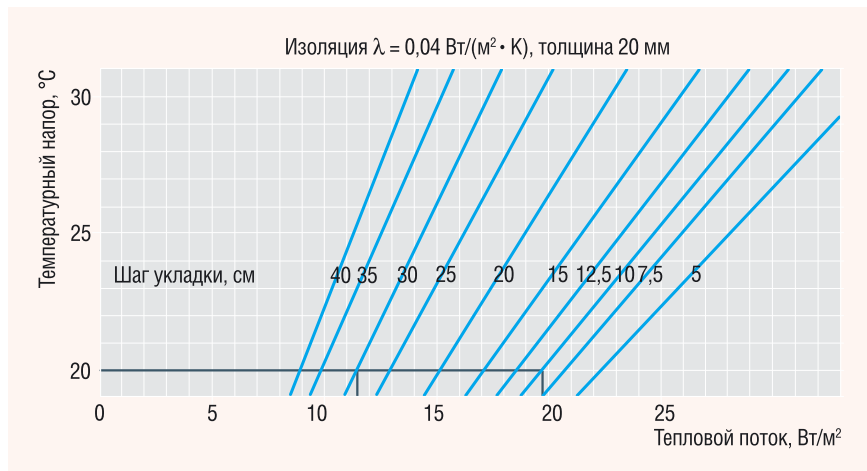


Рис. 10. Удельные тепловые потери через изоляцию толщиной 20 мм

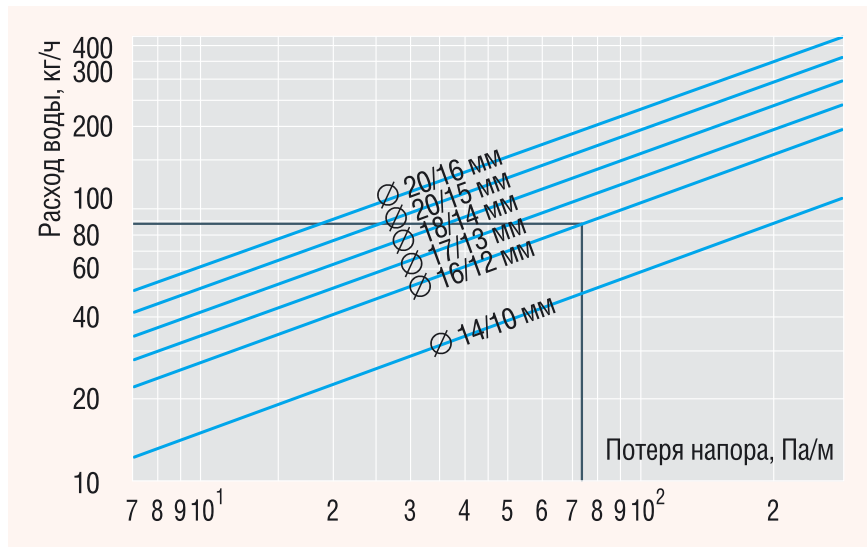


Рис. 11. Удельная потеря напора

ха нижнего помещения 20°C. Температурный перепад между теплоносителем и температурой воздуха в нижнем помещении:

$$\Delta t_{в,вх} = t_{в,ср} - t_{к} = 40 - 20 = 20^{\circ}\text{C}.$$

По диаграмме на рис. 10 находим потери через изоляцию в нижнее помещение. В краевой зоне, при шаге труб 10 см:

$$q_{Дкр} = 19,7 \text{ Вт/м}^2.$$

Во внутренней зоне, при шаге труб 30 см:

$$q_{Двн} = 11,5 \text{ Вт/м}^2.$$

Поправка на толщину изоляции, отличную от толщины в 20 мм:

$$40 \text{ мм} \text{ — } f = 0,64;$$

$$50 \text{ мм} \text{ — } f = 0,54.$$

Термическое сопротивление теплопроводности двух слоев изоляции в комнате 03:

$$\frac{0,017}{0,032} + \frac{0,015}{0,038} = 1,0 \text{ (м}^2 \cdot R_{т.пров} = \frac{\sum \delta}{\lambda} \text{ } ^{\circ}\text{C)/Вт}.$$

Эквивалентная толщина изоляции с величиной λ:

$$\delta_{эkv} = 0,04 R_{т.пров} = 40 \text{ мм}.$$

Поправка $f = 0,64$, итого:

$$q_{Дкр} = 19,7 \cdot 0,64 = 12,6 \text{ Вт/м}^2;$$

$$q_{Двн} = 11,5 \cdot 0,64 = 7,4 \text{ Вт/м}^2.$$

Потери тепла через изоляцию пола составят:

$$Q_D = q_{Дкр} A_R + q_{Двн} A_A = 12,6 \cdot 3 + 7,4 \cdot 15,8 = 155 \text{ Вт}.$$

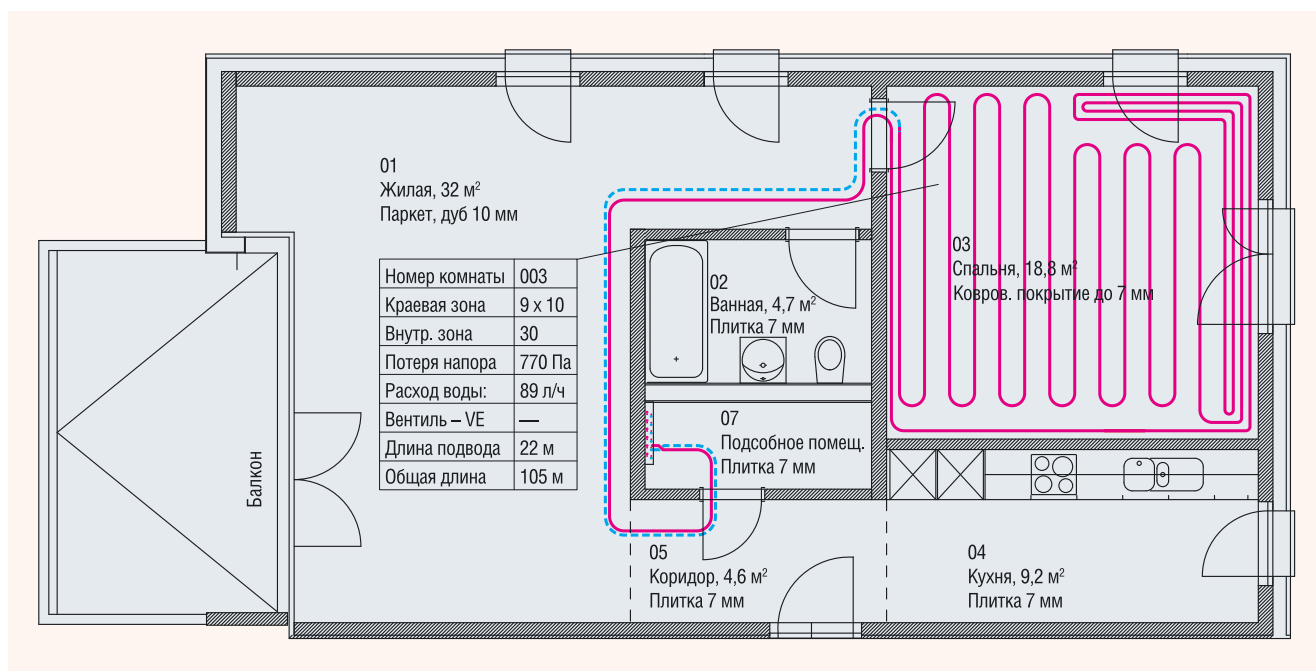


Рис. 8. План двухкомнатной квартиры

Расход теплоносителя на контур:

$$m = \frac{Q_{\text{эф}} + Q_D + Q_R}{C_p \Delta t_B} = \frac{680 + 155 + 201}{4180 \cdot 10} = 24,8 \cdot 10^{-3} \text{ кг/с.}$$

или $m = 89,2$ кг/ч.

Длина труб в комнате:

$$L = \frac{100A_A}{S_A} + \frac{100A_R}{S_R} = \frac{100 \cdot 15,8}{30} + \frac{100 \cdot 3}{10} = 83 \text{ м.}$$

Длина подводящих труб из замеров по чертежу составляет 22 м. Итого общая длина трубы:

$$L = 83 + 22 = 105 \text{ м.}$$

Потеря напора. Из диаграммы на рис. 11 по расходу теплоносителя $m = 89,2$ кг/ч и выбранной трубе 16/12 находим удельную потерю напора:

$$\Delta h = 74 \text{ Па/м.}$$

Общая потеря напора:

$$\Delta H = \Delta h L = 74 \cdot 105 = 7770 \text{ Па.}$$

Аналогичным образом рассчитывается каждое помещение. После расчета изготавливаются чертежи. Для каждой комнаты приводится таблица, она используется при монтаже системы (см. рис. 12).

Выводы

Эффективность системы напольного отопления в первую очередь зависит от компетенции проектировщика. Расчет напольного отопления — весьма трудоемкий процесс, он включает в себя также и расчет теплопотерь помещений. Не имея проверенной методики расчета или специализированного программного продукта, практически невозможно правильно рассчитать всю систему. Рассчитанная «на глаз» народными умельцами система, да к тому же не уравненная гидравлически, будет только предметом постоянного недовольства заказчика и не предоставит требуемого уровня комфорта. Само по себе напольное отопление — это довольно дорогостоящая система, ведь нужно закупить дорогие и качественные трубы, теплоизоляцию, фитинги, гребенки, регулирующую аппаратуру, циркуляционные насосы. Поэтому цена ошибки проектирования оборачивается в круглую сумму. А ведь исправить недочеты и просчеты в смонтированной и залитой системе напольного отопления, даже в отдельно взятом помещении практически невозможно. Это соизмеримо с установкой новой системы плюс затраты на демонтаж старой.

Сейчас монтажом теплого пола занимаются много частных лиц. При этом, как правило, они используют типовую наработку, в то время как каждый проект имеет массу индивидуальных особенностей, учитывать которые нужно на начальном этапе проектирования, а не с помощью молотка пытаться отрегулировать типовую систему, которая почему-то не хочет работать как нужно. Монтажник выполняет свою работу согласно чертежу и отвечает только за качество монтажа, проектировщик же отвечает за то, будет ли система работать правильно. □

М Е Т М А Ш

Генеральный
дистрибьютор
компании

Danfoss

Терморегуляторы
Комнатные термостаты
Балансировочные клапаны
Клапаны с электроприводами
Регуляторы давления/расхода
Трубопроводная арматура



Реклама

ЗАО «Метмаш-Д»

123060 Москва, Большой Волоколамский пр., д. 10А
тел./факс (495) 786 2662
www.metmash-d.ru

Опыт эксплуатации котлов Therm

Более 10 лет применяются в России котлы Therm чешского производителя — фирмы Thermona. Накоплен богатый опыт эксплуатации и обслуживания котлов разных типов. Котлы, работающие на природном или сжиженном газе, выпускаются в напольном и настенном исполнении.



Напольные котлы Therm выпускаются в двух модификациях:

- без использования электричества — Therm 18; 25; 35; 45 P/V (в системах отопления с естественной циркуляцией);
- с применением электричества (в системах отопления с использованием циркуляционного насоса).

Котлы с электричеством, в свою очередь, делятся на котлы только для отопления — Therm 18; 25; 35; 45 E/V и с возможностью подготовки горячей воды в бойлере с использованием трехходового клапана — Therm 18; 25; 35; 45 EZ/V.

Все напольные котлы имеют чугунный теплообменник, автоматику управления, элементы безопасности. Применение чугунного теплообменника дает большой объем теплоносителя в котле, что положительно сказывается на использовании его для систем с несколькими контурами. Необходимо учитывать, что подпитка системы отопления должна быть горячей водой или на остывшем котле. Связано это с необходимостью избежать термических деформаций горячего чугуна при воздействии холодной воды. Очень хорошо зарекомендовали себя котлы без использования электричества. При замене твердотопливного котла или устаревшего напольного газового котла марки P/V в системах отопления с верхним розливом и открытым расширительным баком в системе ничего переделывать не надо. Кроме того, удоб-

ство в абсолютной независимости от проблем с электричеством.

Для лучшей циркуляции можно проложить вторую ветвь подачи, на которой установить циркуляционный насос. В случае отсутствия электричества всегда можно переключиться на ветвь без насоса. Встроенный термогенератор вырабатывает собственное электричество для коммутации систем безопасности котла. Практика показала почти 100%-ю надежность котла при правильной установке и запуске. Для снятия статического электричества и исключения его влияния на работу котла, его необходимо подключить к заземлению.

Напольные котлы с применением электричества типа EZ/V могут использоваться только для отопления или отопления и подготовки горячей воды в бойлере. В случае, если котел временно работает только на отопление, параллельно температурному зонду бойлера установлено сопротивление. Если котел работает с бойлером, сопротивление нужно удалить.

При выборе бойлера, который будет работать с котлом, необходимо помнить о соответствии мощностей, потребляемых змеевиками бойлера, к мощности, отдаваемой котлом. Безусловно, рекомендованный заводом-изготовителем способ соединения котла с бойлером через трехходовой клапан предполагает приоритет в приготовлении горячей воды по отношению к отоплению. В этом случае котел, получая сигнал от термостата бойлера о снижении температуры, переключается в режим максимальной мощности (для скорейшего нагрева горячей воды) и полностью отключается от системы отопления.



Никаких проблем со снижением комнатной температуры не возникает за счет тепловой инертности дома и системы отопления. Но это весьма удобно в летнем режиме, когда котел греет только бойлер, не тратя излишней энергии на трубы отопления.

Для корректной работы всех котлов с естественным отводом дымовых газов (в дымоход) необходимо, чтобы вертикальный участок дымовой трубы над котлом был не менее 500 мм. Отдушину для доступа воздуха для горения можно приблизительно рассчитать, умножив мощность котла на 10. Результат получим в квадратных сантиметрах. Например, при мощности котла с открытой камерой сгорания 28 кВт отдушину должна быть 280 см².

Все напольные котлы могут быть укомплектованы комнатными термостатами. Это дает дополнительную возможность для создания теплового комфорта в доме, а также для экономии газа. Подключение комнатного термостата очень простое, но должно выполняться сервисным инженером.

Вопросы, связанные с наладкой и эксплуатацией котлов Therm, можно задать на форуме сайта www.thermona-rus.ru. □



Представители компании
Thermona в России

Санкт-Петербург (812) 622-04-38
Москва (495) 788-87-82
Ставрополь (8652) 28-50-73

www.thermona.ru

Арматура для систем отопления и водоснабжения

- Стандартные шаровые краны для воды и газа
- Специальные шаровые краны
- Задвижки
- Ручные и термостатические вентили для радиаторов
- Термоголовки
- Подводы и фитинги
- Фильтры
- Коллекторы

НЕПРЕВЗОЙДЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ

- Давление разрушения шаровых кранов «Петтинароли» превышает 100 атм.
- 100% итальянское производство
- На рынке России с 1975 года

НОВИНКА

Термоголовка Domignion



Официальные поставщики в России и странах СНГ:

Группа компаний «Теплоимпорт»:

- Москва: (495) 995 5110 • Санкт-Петербург: (812) 447 9822 • Волгоград: (8442) 930 905 • Красноярск: (3912) 211 111 • Пермь: (342) 219 9105
- Ростов-на-Дону: (863) 292 3473 • Азербайджан, Баку: (99412) 496 2305 • Украина, Киев: (38044) 451 8443 • Молдова, Кишинев: (37322) 404 204
- Беларусь, Минск: (37517) 296 1141 • Грузия, Тбилиси: (99 532) 921 545 • Узбекистан, Ташкент: (99871) 281 5061 • Эстония, Таллинн: (372) 677 6600

ООО «Контрада»:

- Москва: (495) 221 7227 • Новосибирск: (383) 335-11-66 • Екатеринбург: (343) 216-85-02 • Нижний Новгород: (831) 218-16-79 • Самара: (846) 260-06-55
- Казань: (843) 278-38-21 • Челябинск: (351) 247-90-43 • Воронеж: (4732) 39-86-43 • Саратов: (8452) 52-06-83 • Тюмень: (3452) 43-35-37
- Владивосток: (4232) 46-55-57 • Казахстан, Алматы: +7 (727) 223-23-18 • Ереван: +374 (10) 53-62-90



Информационная поддержка продукции как политика ведущих корпораций

В последнее время о современном оборудовании принято говорить как об «интеллектуальном». Этот термин позволяет определить высокую степень технологичности устройства любого профиля, различные возможности его действия, способность приобретать новые функции в соединении с другими приборами. Такой широкий спектр необходим потому, что любой сложный бытовой прибор сегодня потенциально предназначен для работы в системе «умного» дома («smart house»).



Но чем более совершенна «цифровая» техника, тем более подробной и насыщенной должна быть ее информационная поддержка — технические описания, сервисы, интерактивное взаимодействие с производителем, наконец. Именно поэтому практика взаимодействия с потребителем крупнейших мировых корпораций сегодня во многом основывается на разъяснительной деятельности, направленной на обучение и диалог с клиентом. На некоторых аспектах этой работы мы остановимся в данной статье.

Характеристики инструкции и требования к ней

Все потенциальные возможности оборудования традиционно прописаны в инструкции, предназначенной как для непосредственного потребителя, так и для сервисной службы, занимающейся установкой, монтажом и дальнейшим обслуживанием механического или электронного агрегата. Существует ряд требований, которые должны учитывать непосредственный автор инструкции и редакционные службы, следящие за соответствием описания и реальных возможностей оборудования. Эти критерии можно следующим образом концептуализировать:

■ Прежде всего необходима внятность изложения. Как монтажник, так и потребитель

имеют полное право понять принципы наладки и функционирования оборудования. Без этого невозможно соблюдение правил техники безопасности, что нарушает положения об охране труда рабочих и безопасности клиента той или иной производственной фирмы.

■ Обязательна инструкция на языке той страны, в которой используется приспособление (в нашем случае — русский язык). При переводе на русский необходимо учитывать все языковые нюансы, смысловые оттенки, без которых адекватная передача информации оказывается невозможной. Зачастую, увы, фирмы, занимающиеся распространением продукции зарубежного производства в России, недостаточно внимательно следят за квалификацией переводчиков и, соответственно, за качеством сопровождающих товар текстов. Это приводит к досадным казусам. Например, при работе с инструкцией к копировальному аппарату объясняется, как заправлять его тонером (чернилами). Предлагается сделать первую операцию: *«Расположите флакон с тонером в горизонтальной плоскости, тщательно встряхните его»*. Вторая операция описана следующим образом: *«Проверьте, закрыт ли флакон крышкой»*. Ясно, что в таком виде первая операция делает невозможным выполнение второй.

■ Транслитерация иностранной терминологии на русский язык, т.е. запись слов одного

алфавита средствами совсем другого алфавита (toner — тонер, как в описанном выше казусе), приводит в ряде случаев к непониманию потребителем назначения частей оборудования или приспособлений к нему. В инструкции любое понятие либо переводится на русский язык (в скобках дается иностранный перевод), либо при транслитерации объясняется («тонер, или чернила» и т.п.).

■ Действия, совершаемые потребителем или монтажником, должны быть описаны последовательно, с объяснением предназначения отдельных частей агрегата и их расположения в устройстве. В противном случае у потребителя даже простых приспособлений возникают трудности с их установкой. Так, в переводной инструкции к холодильнику одной из известных фирм говорится о «средней камере» без объяснения того, где именно она расположена и что собой представляет (в силу специфики конструкции понять это без разъяснений довольно трудно).

■ Необходимо осуществлять перевод евростандартов импортного оборудования (электрического, элек-

ARISTON ЗНАЕТ РАЗНИЦУ МЕЖДУ ТЕМ
КАК ОТАПЛИВАТЬ И ДАРИТЬ ТЕПЛО



ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ДО 35%

Интеллектуальная система управления (инновационная функция AUTO) гарантирует наиболее эффективное использование энергоресурсов и экономию, которая, в случае установки конденсационного котла, может превышать 35%.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СЕРВИС

ARISTON гарантирует эффективную техническую поддержку в любом регионе России, благодаря обширной сети сервисных центров.

ПРОСТАЯ И БЫСТРАЯ УСТАНОВКА

ARISTON представляет новейшую гамму устройств температурного контроля (в проводной и беспроводной версиях), которые помогут Вам реализовать любой проект отопления (с одним/несколькими температурными режимами).



На правах рекламы. Товар сертифицирован.

По вопросам, связанным с покупкой, установкой и обслуживанием газового оборудования ARISTON, обращайтесь по телефонам (495) 783 0440, 783 0441 или на сайт www.aristonheating.com.

 **ARISTON**

СЕРДЦЕ ВАШЕГО ДОМА

тронного, газового и других видов) в российские параметры. Зафиксирован ряд случаев, когда клиент предпочел продукцию одной фирмы лишь потому, что в сопроводительном тексте эти требования были неукоснительно соблюдены.

■ Также обязателен раздел, где расшифровываются сокращения и условные обозначения, которые вводятся в текст.

Структура инструкции

Безусловно, правильно составленная инструкция должна быть понятной конечному пользователю. Тем не менее, все подобные документы должны включать в себя следующие позиции:

- предупреждения о действиях, способных разрушить оборудование или прекратить его работу;
- краткая характеристика устройства;
- подготовка к вводу в работу (монтажу);
- порядок ввода в работу;
- порядок работы;
- порядок вывода из работы;
- порядок демонтажа при необходимости;
- профилактические меры, направленные на сохранность устройства;
- действия а) потребителя, б) сервисной службы при неисправностях;
- указания по мерам безопасности.

При необходимости или по согласованию с клиентом к оборудованию могут, а в ряде случаев и должны быть приложены схемы (общие, монтажные и эксплуатационные) устройств. В инструкциях по эксплуатации обязательно приводятся способы регулирования и настройки параметров.

Основа информационной политики

Из сказанного ясно, что вопрос составления технической документации, в особенности эксплуатационной инструкции, — это вопрос взаимодействия потребителя с клиентом (как сервисной службой, так и потребителем). Основой любого продукта на сегодняшний день являются действенные системы корпоративной информации (сайты, издательская продукция и т.п.), их разработка, внедрение и сопровождение. С помощью подобной системы, если она правильно составлена и регулярно поддерживается, общение с потребителем, безусловно, оптимизируется.

Таким образом, основа современной корпоративной информационной политики — в бесплатном предоставлении клиенту ознакомительной системы и последующем постоянном сопровождении клиента.

Разумеется, как фирма-производитель, так и дилерские компании должны следить за подбором профессиональных кадров, спо-



собных грамотно составить (перевести) инструкцию и при необходимости дать компетентные пояснения. Подбор, обучение и аттестация персонала в этом случае — задача кадрового подразделения. «Человеческий фактор» оказывается важной составляющей высокотехнологических процессов: без грамотного специалиста невозможно пользоваться «интеллектуальной» электроникой и техникой.

Грамотное составление технической документации часто является важным моментом при определении квалификации специалиста по работе с клиентами в таких организациях. Ведь при эксплуатации оборудования пользователь должен уметь организовать и обеспечить стабильную работу устройств, их текущий, плановый и капитальный ремонт, а также быть готовым к эффективной ликвидации последствий форс-мажорных ситуаций, а это невозможно сделать без технической корректной и понятной инструкции.

Очевидно, что профессионал должен хорошо ориентироваться в общеинженерных проблемах, уметь работать со справочной, научной и методической литературой, представлять себе реальные рабочие возможности того или иного оборудования и его резервы, без чего невозможно составление грамотной и полезной инструкции. Для этого он должен иметь опыт непосредственного участия в монтаже, настройке, испытании и сдаче в эксплуатацию образцов изделий.

Практика проведения «обучающих семинаров»

Крупные производители сложного оборудования во всем мире в последние десятилетия практикуют так называемые «обучающие семинары» для сервисных служб, занимающихся монтажом и обслуживанием устройств, приборов и разного рода приспособлений. На этих семинарах участникам предоставляются все возможные виды информации о продукте (как в электронном и «бумажном» виде, так и лекционные материалы и т.п.), то есть условия его эксплуатации, инструкции по установке, принципиальные схемы, чертежи и др.

Обучающие семинары, как правило, проводятся через определенные промежутки времени. Так, именно на данном принципе основывает свою работу с клиентами компания Merloni TermoSanitari — мировой лидер в производстве отопительной и водонагревательной техники под брендом Ariston. Обучающие курсы для монтажных, проектных и торговых организаций проводятся бесплатно. Их работа базируется на штатном оборудовании и происходит в специальных тренинг-классах в тех регионах, где существуют торговые или иные представительства компании — в Москве, Белгородской области, Татарстане и др. Такой подход особенно оправдан, если учесть, что современное «умное» газовое оборудование требует высокопрофессионального монтажа и сервиса. Политика компании себя оправдывает — на сегодняшний момент продукция Ariston стала одной из ведущих на рынке газового оборудования.

Стоит сказать, что акцент на создании тотальной информационной поддержки вообще характерен для крупных производителей сложной современной техники, в том числе и промышленной. Так, одна из старейших фирм по производству компрессорного оборудования — Voge Kompresoren — большое внимание уделяет теоретической и практической подготовке специалистов. Инженеры сервисных служб регулярно посещают семинары, проводимые на заводах-изготовителях в Германии, а также в России. Эти специалисты, в свою очередь, проводят обучение представителей эксплуатирующих организаций.

Безусловно, подобные меры способствуют как повышению грамотности персонала, так и комфорта потребителя, а в конечном счете (помогая сохранить функционирующее оборудование), экономят материальные и человеческие ресурсы. А это является на сегодняшний день одной из главных концептуальных основ деятельности крупнейших мировых производителей. Именно поэтому правильно организованная информационная поддержка продукции стала одним из приоритетных направлений в повседневной работе промышленных гигантов. □

Пресс-служба Ariston.

Подвесные газовые генераторы горячего воздуха Тесноclima серии PA: эффективность и экономия энергии



Предприятие из северной Италии экспортирующее свою продукцию в более 40 стран мира предлагает новую усовершенствованную гамму подвесных генераторов горячего воздуха на газу высокого технического уровня серии **PA**.

Эти автономные приборы для обогрева помещений средних и крупных площадей представлены в различных версиях: одноступенчатые, двухступенчатые и двухмощностные, с тепловой мощностью от 15 до 105 кВт и расходом воздуха от 1200 до 8800 м³/ч.

Подвесные газовые воздухонагреватели с прямой подачей горячего воздуха предназначены для установки внутри помещений и оборудованы высокоэффективной камерой горения и теплообменником, изготовленными из нержавеющей стали AISI 430, осевым вентилятором с низким уровнем шумов; электронной системой управления, контроля и безопасности эксплуатации прибора, корпусом из стальных окрашенных панелей, оклееными изнутри теплозвукоизолирующим материалом.



Многофункциональная панель электронного управления, которая обеспечивает функции розжига горелки, наблюдения за пламенем и полную безопасность.

ТЕПЛООБМЕННИК

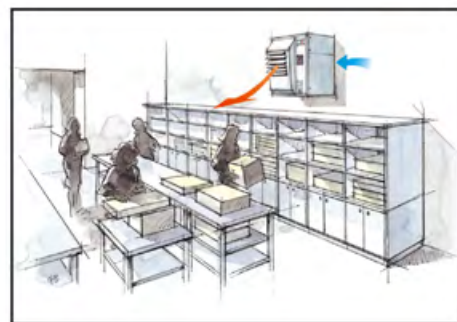


ГАРАНТИЯ 5 ЛЕТ

Теплообменник изготовлен из нержавеющей стали inox AISI 430 и оборудован сегментами особой запатентованной конструкции с увеличенной площадью теплообмена и завихрителями потока, что обеспечивает гарантированный тепловой К.П.Д. свыше 90%.

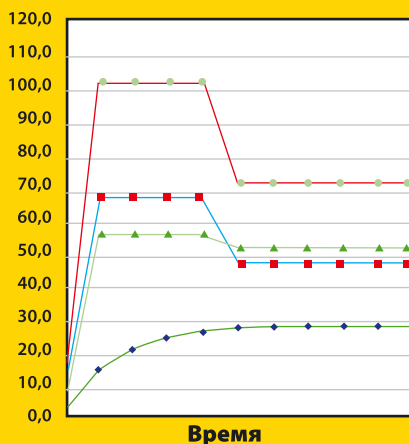
Высокое качество сварных швов теплообменника и коллектора отвода продуктов сгорания предупреждает появление внутренних напряжений и обеспечивает его герметичность при продолжительной эксплуатации. Недоступность критических точек камеры сгорания для пламени газовой горелки, повышает безопасность эксплуатации воздухонагревателя при пиковых тепловых нагрузках или некорректной эксплуатации.

Все без исключения теплообменники подвергаются испытанию на герметичность давлением в 150 мбар.



ЦИКЛ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

модель PA 66-4 двухступенчатая



- Расход
- Тепловая мощность
- Уровень шумов
- Температура в помещении

Поставляются три варианта конструкции генераторов горячего воздуха серии PA:

- **PA** - с фиксированной тепловой мощностью и фиксированным потоком воздуха ON-OFF. Эти приборы обеспечивают экономию средств по эксплуатации, благодаря высокому КПД и низкой термической инерции, что позволяет быстрое достижение необходимого теплового режима в помещении.

- **PA-2** - с двухуровневым значением тепловой мощности и фиксированным потоком воздуха (одной скоростью вращения вентилятора). Возможность регулирования тепловой мощности, с помощью электронной системы управления, позволяет быстрое достижение необходимой температуры и переход в режим поддержки температуры, что обеспечивает:
 - повышенную стабильность температуры
 - дополнительную экономию средств по эксплуатации

- **PA-4** - с двухуровневым значением тепловой мощности и с двухскоростным вентилятором. Возможность регулирования тепловой мощности и скорости вентилятора позволяет значительное сокращение уровня шумов, кроме вышеперечисленных преимуществ PA-2



tecnoclima[®]
PRESIDIO DELL'ARIA

За информацией об официальных дистрибьюторах обращаться по адресу:

TECNOCLIMA S.p.A.
38057 Pergine V. (TN) Italy - Viale Industria, 19
Tel. +39 0461 531676 r.a. - Fax +39 0461 512432
www.technoclimaspa.com
tecnoclima@technoclimaspa.com

tecnoclima

Инновации, инвестиции и экспорт: вот в чем секрет успеха итальянской компании Tecnoclima

Постоянный рост объема продаж, позитивный баланс с момента основания предприятия, крупные инвестиции и непрерывный процесс инновации являются основными факторами успеха компании Tecnoclima S.p.A. В подтверждение этому недавно компания Tecnoclima получила почетную премию в сфере экспорта итальянской машиностроительной промышленности Anima, которую вручил непосредственно глава Итальянской конфедерации промышленников г-н Лука Кордеро ди Монтецелло, благодаря тому, что продажи на экспорт превысили 50% торгового оборота компании.

того измеряется десятками миллионов евро, при общей производственной площади, превышающей 45 тыс. м², включая «контролируемые» предприятия EMAT в Лионе (Франция) и Clima Italia в Милане.

С 1973 г. компания Tecnoclima является синонимом систем по обогреву и охлаждению воздуха с использованием технологии непосредственного обмена воздуха (система Dry). Предприятие из Перджине Вальсугана (Тренто), Италия, продолжает процесс развития своих производственных мощностей и ассортимента производимой продукции, благодаря посто-

кого технического уровня и конкурентоспособности на рынке этой особой технологии.

История

История предприятия начинается с Альфонсо Вескови, крупного эксперта начала пятидесятых в сфере нагрева воздуха с применением технологии непосредственного теплообмена Dry, который уже в то время проектировал первые технологические аппараты для нагрева воздуха. В тот период Альфонсо Вескови получил много патентов и изобрел особые способы использования своих аппаратов, среди которых, например, системы обогрева воздуха



Во главе итальянской компании из региона Трентино стоит семья Вескови, сплоченная команда, которая состоит из основателя предприятия Альфонсо Вескови и его детей Джулио и Иларио. Совсем недавно Иларио практически единодушно была избрана на пост главы Конфедерации промышленников по региону Трентино, став первым представителем женского пола в истории руководства этой ассоциации.

Компания Tecnoclima S.p.A. является признанным лидером в сфере обработки воздуха для помещений средних и крупных площадей. Инновационная технология, основанная на нагреве и/или охлаждении воздуха при помощи «непосредственного теплообмена» (технология Dry), позволяет предприятию занимать уверенную позицию в более чем 45 странах, при этом постоянно расширяя свое присутствие на международном рынке.

Модельный ряд в 300 ед. мощностью от 10 до 2000 кВт обеспечивает квалифицированное удовлетворение спроса на приборы по обогреву и охлаждению площадей промышленных, коммерческих, общественных и жилых объектов. Все это благодаря постоянному развитию деятельности предприятия, объем продаж ко-

янным инвестициям и первоклассным ноу-хау, но особенно благодаря инновационным технологиям и производственным процессам, которые выводят предприятие на лидирующие позиции на рынке устройств по искусственному созданию климата.

Почти 40 лет непрерывного развития деятельности превратили компанию Tecnoclima в высокоспециализированное предприятие, главная цель которого — поддержание высо-



в церквях и кафедральных соборах, для которых нужно было найти особое решение, в связи с необходимостью сберечь богатое художественное наследие. Собор в Падуе, аббатство в Монтекассино, кафедральный собор тогдашнего епископа Кракова, который в последствии стал Его Преосвященством, Каролом Войтила, кафедральный собор Святого Стефана в Вене — лишь некоторые из наиболее важных его проектов. Были реализованы и другие проекты по особым системам кондиционирования воздуха, например, прибор по обогреву самой большой на то время в мире теплицы на гидропонике на юге Италии. Вследствие наводнения во Флоренции в 1966 г. были разработаны и произведены передвижные устройства, которые позволяли быстро высушить затопленные помещения. В 1973 г. появилось акционерное общество Tecnoclima, которое начало производить аппараты для систем по обогреву, вентиляции воздуха, высушке, рекуперации тепла, а впоследствии и для кондиционирования воздуха. Производственный процесс, направленный на изготовление приборов с применением инновационной технологии непосредственного теплообмена (система Dry), является выигрыш-

ной особенностью бренда, который быстро вывел семейное предприятие Вескови на международный рынок.

Стратегия

Стратегия предприятия, как подчеркивают в Tecnoclima, направлена на максимизацию усилий для производства наилучшим образом того, в чем специализируется предприятие, постоянно совершенствуясь и развиваясь в этой сфере, чтобы максимально соответствовать рыночным требованиям в отношении технологий по созданию искусственного климата в помещениях средних и больших площадей. Благодаря именно этой политике узкой специализации предприятие из Перджине Вальсугана занимает лидирующую позицию в этом особом сегменте рынка, экспортируя свою продукцию более чем в 45 стран мира.

Продукция

Компания экспортирует свою продукцию по всему миру, поставляет готовую продукцию для более 15 OEM-клиентов в Италии и за ее пределами. Под собственной маркой Tecnoclima с обширной гаммой аппаратов мощностью от

ет собой значительную добавленную стоимость, гарантируя как при нагреве, так и при охлаждении воздуха максимальную экономию энергии и минимальное воздействие на окружающую среду. Эта признанная инновационная технология является результатом высокоспециализированного производственного процесса. Квалифицированная профессиональная подготовка, аккуратный подбор материалов, скрупулезное испытание каждой единицы продукции, а не отдельных образцов — все направлено на обеспечение максимального качества функционирования приборов и их долговечности.

Качество, признанное на самом высоком уровне, а также широкая сеть дистрибьюторов и организаций по сервисному обслуживанию позволили вывести бренд Tecnoclima на международный уровень.

Наши проекты

Признание бренда пришло также благодаря сотрудничеству с клиентами с мировым именем, которых с гордостью вносит в свой послужной список предприятие семьи Вескови. Особого внимания достойно выполнение сис-

туры -60°C в воздух температурой $+10^{\circ}\text{C}$. Совсем недавно осуществлена поставка в Мексику десятков специальных приборов, предназначенных для обогрева теплиц для выращивания овощей. Особенность этих машин состоит в том, что горячий воздух выдувается непосредственно на корни растений, с большей эффективностью и соответственной экономией энергии.

Высокий уровень конкурентоспособности компании Tecnoclima — это результат разработки и производства систем кондиционирования для огромных производственных площадей, а также особого применения аппаратов, например, в производственных технологических процессах. Более того, огромное преимущество предприятия — это гибкий персонализированный подход к разработке специальной продукции, адаптированной к техническим требованиям определенных рынков. Например, специально для российского рынка итальянская компания разработала и сертифицировала модели генераторов горячего воздуха с повышенным давлением, приспособленные для работы при низких температурах.



10 до 2000 кВт, прошедших сертификацию самими известными мировыми контролирующими органами, компании с легкостью удается удовлетворять рыночный спрос на приборы для искусственного создания климата.

Технология

Сильной стороной производства компании является использование инновационной технологии непосредственного обмена (система Dry).

На практике система Dry Tecnoclima направляет и максимально эффективно перемещает энергию в помещение, в котором необходимо создать определенный температурный режим, благодаря прямой передаче энергии обрабатываемому воздуху, не прибегая к использованию промежуточных элементов (воды или пара), достигая наилучшего результата с точки зрения общей эффективности установки. Используемые приборы представляют собой автономные моноблоки, что обеспечивает более гибкий подход к их установке и повышает эффективность их применения (по обогреву или охлаждению), обеспечивая рациональное использование энергоресурсов, необходимые для их функционирования.

Что касается эксплуатационных характеристик и общего КПД, эта технология представля-

етемы кондиционирования на заводе Ferrari в г. Модена, на базе автономных моноблочных приборов обработки воздуха типа «руф топ». Жесточайшая конкуренция известнейших мировых производителей не помешала компании Tecnoclima выиграть этот почетный тендер, благодаря высококачественным характеристикам своей технической и производственной базы. Дело на этом не закончилось: довольная результатом установки, Ferrari доверила компании Tecnoclima миссию кондиционирования своего музея «красных произведений искусств» в городке Маранелло.

Среди недавних масштабных проектов выделяется установка системы кондиционирования для одного из самых крупных в Европе коммерческих центров — Outlet di Barberino del Mugello недалеко от Флоренции, а также поставка специальных приборов для кондиционирования стратегических помещений во время Зимних Олимпийских игр в Турине 2006 или, например, аппараты, установленные на фабрике Siemens в Германии. Отметим и приборы специального исполнения для обогрева алмазных шахт в холодной Якутии в центре Сибири, которые преобразовывают воздух непереносимой темпера-

Бренд

Почти 40 лет исследований, разработок и применения технологий, предпринимательских успехов и международных премий вывели компанию Tecnoclima и ее бренд на лидирующие позиции этого сегмента рынка. Значительную роль играет международная миссия предприятия, связанная с развитием экспорта, выходом на мировые рынки и диверсификацией, которые направлены далеко в будущее. □



За информацией об официальных дистрибьюторах обращаться по адресу:

TECNOCLIMA S.p.A.

38057 Pergine Valsugana (Trento) – Italy

Viale dell' Industria, 19

T. +39 0461 531676 r.a.

F. +39 0461 512432

tecnoclima@tecnoclimaspa.com

www.tecnoclimaspa.com

Nova Florida – особое внимание к покраске методом анафореза

ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО = ДОЛГИЙ СРОК СЛУЖБЫ

Рынок радиаторов заполнен торговыми марками, но не многие производители дают потребителю полный спектр гарантийных обязательств. Продукция компании Nova Florida выгодно отличается от других качеством и надежностью в работе.

Среди многих преимуществ радиаторов Nova Florida необходимо в первую очередь подчеркнуть отличное качество покраски. Это сложный и высокотехнологический процесс, на первом этапе которого производится тщательная очистка всех внутренних и внешних поверхностей радиатора, а на втором - две стадии покраски.

На этапе первичной (предварительной) обработки поверхностей радиатора производится полная очистка как внутренних, так и наружных элементов, что защищает его от коррозии и обеспечивает бесперебойную работу всей системы отопления, а также позволяет осуществить высококачественную окраску путем фторцирования (создания конверсионного слоя). Обе стадии покраски проводятся электростатическим путем. На первой стадии применяется метод анафореза, на второй – метод напыления порошковой эмали.

Первый слой покраски методом анафореза имеет важнейшее значение для защиты радиаторов в нормальных условиях работы. Этот слой гарантирует надежность в эксплуатации, защищает его от коррозии и обеспечивает стойкость цвета. Все это отличает радиаторы Nova Florida от радиаторов других фирм, которые из экономических соображений не применяют такой способ покраски.

ЗАПЛАТИТЬ ПОДОРОЖЕ = СЭКОНОМИТЬ ЗНАЧИТЕЛЬНО БОЛЬШЕ.

Высокая цена радиатора, обусловленная применением процесса анафореза, будет полностью компенсирована его качеством, в котором потребитель убедится незамедлительно.

Как известно, одним из значительных преимуществ алюминиевых радиаторов является их модульность, то есть возможность легко изменять их конфигурацию и без особого труда снимать и добавлять секции, изменяя, таким образом, размеры батарей и их теплоотдачу.

Сняв одну секцию с радиатора Nova Florida, окрашенного путем анафореза, можно убедиться в том, что все секции окрашены полностью и равномерно. В то время как, сняв одну секцию с радиатора, окрашенного только путем напыления порошковой эмали, вы будете неприятно удивлены: внутренние стенки радиаторов окажутся не покрытыми краской! (рис. 1)

Это означает, что радиатор не защищен полностью, в каждой точке своей поверхности, и возникает необходимость подкрашивать его вручную или с помощью балончика с краской, цвет которой никогда не совпадает с первоначальным цветом радиатора. Следующая фаза покраски - напыление эмали (рис. 4).

Благодаря однородности и равномерности первого слоя, созданного путем анафореза, радиаторы Nova Florida приобретают безупречный внешний вид и блестящую поверхность, устойчивую к влияниям внешней среды и времени, - все это подтверждается результатами серьезных испытаний, которым подвергается процесс окраски. (Рис. 4)

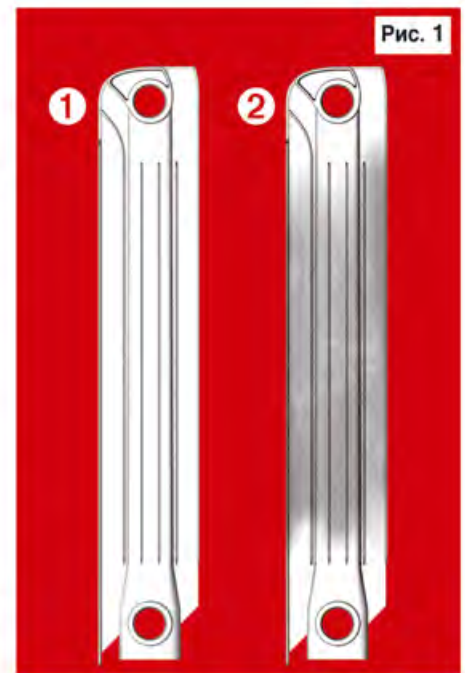


Рис. 1

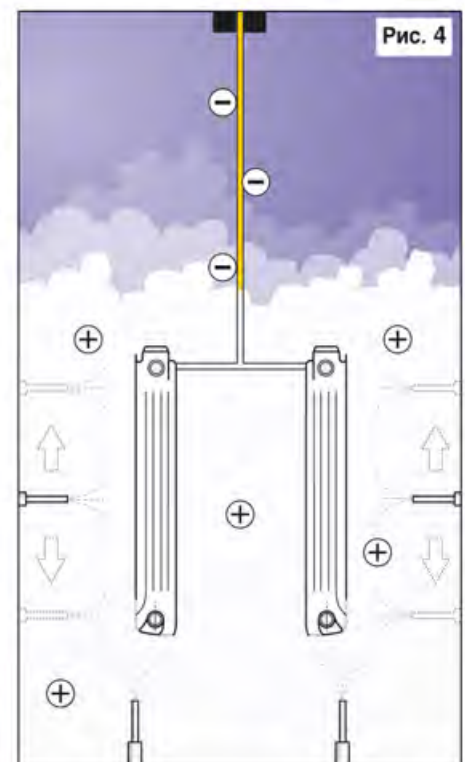
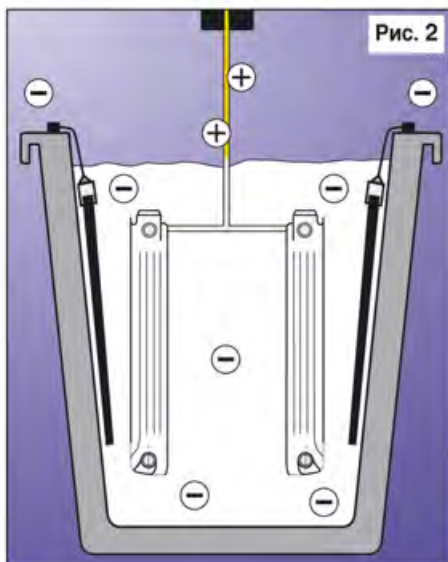
- 1) Радиатор Nova Florida имеет двойной слой краски: наносимый методами анафореза и распыления порошковой краски.
- 2) Радиатор, окрашенный только оксидными порошками.

Рис. 4

Покраска методом напыления порошковой эмали производится путем электростатического оседания краски, которая напыляется на поверхность радиатора. Этот этап покраски придает радиатору его окончательный вид.

Рис. 2 и 3

Анафорез – это метод окраски путем погружения, при котором передвижение частиц краски происходит благодаря электрическому эффекту. Радиатор, заряженный положительно, имеет функцию анода и притягивает к себе краску, заряженную отрицательно. Этот метод гарантирует полную и равномерную защиту окрашенного радиатора.





КОТЛЫ • РАДИАТОРЫ



MADE IN ITALY



РАДИАТОРЫ ИЗ ОТЛИТОГО ПОД ДАВЛЕНИЕМ АЛЮМИНИЯ

ИЗГОТОВЛЕННЫМИ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В ИТАЛИИ МИРОВЫМ ЛИДЕРОМ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАДИАТОРОВ

ТОЛЬКО НАШИ РАДИАТОРЫ ГАРАНТИРУЮТ:

- ✓ МАКСИМАЛЬНОЕ РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ 16 бар
- ✓ ДАВЛЕНИЕ РАЗРЫВА 50 бар
- ✓ ДВОЙНОЙ СЛОЙ ПОКРАСКИ: МЕТОДОМ АНАФОРЕЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ ПОЛНУЮ ЗАЩИТУ НА ВЕСЬ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭПОКСИДНЫМИ ПОРОШКАМИ: ОТЛИЧНАЯ ОТДЕЛКА И ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫЙ ВНЕШНИЙ ВИД
- ✓ НИЗКАЯ ТЕРМИЧЕСКАЯ ИНЕРЦИЯ
- ✓ ЭКОНОМИЧНОСТЬ
- ✓ ВЫСОКАЯ ТЕПЛООТДАЧА
- ✓ ГАРАНТИЯ 10 ЛЕТ



ИТАЛЬЯНСКАЯ ПРОДУКЦИЯ ВЫСОЧАЙШЕГО КАЧЕСТВА

- * ПОКРАСКА МЕТОДОМ АНАФОРЕЗА
- ✓ ПОВЫШЕННАЯ КОРРОЗИЙНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ
- ✓ РАДИАТОР ОКРАШЕН ПОЛНОСТЬЮ, ДАЖЕ МЕЖДУ СЕКЦИЯМИ
- ✓ СТОЙКОСТЬ ЦВЕТА



НАСТЕННЫЕ И НАПОЛЬНЫЕ КОТЛЫ

Эксклюзивный поставщик на территории России Компания "ВЕСТА Трейдинг"



Москва • (495) 580-38-80
Санкт-Петербург • (812) 324-77-50
www.vesta-trading.ru

При эксплуатации маломощных теплогенераторов очень большое значение имеет такой фактор, как правильно спроектированный и корректно смонтированный дымоход. Естественно возникает необходимость расчета. Как и всякий теплотехнический расчет, расчет дымоходов бывает конструкционный и поверочный. Первый из них представляет собой последовательность вложенных итераций (в начале расчета мы задаем некоторые параметры, такие как высота и материал дымохода, скорость дымовых газов и пр., а затем путем последовательных приближений уточняем эти значения). Однако на практике гораздо чаще приходится сталкиваться с необходимостью поверочного расчета дымохода, поскольку котел обычно подключается к уже существующей системе дымоудаления.

Автор Д. Б. РЫНДИН, Д. В. ФЕДОТОВ, инженеры компании ООО ТД «Водная техника»

Поверочный расчет дымохода для котлов с открытой камерой сгорания

В этом случае у нас уже есть высота дымовой трубы, материал и площадь сечения дымохода и т.д. Стоит задача проверки совместимости параметров дымового канала и теплогенератора, т.е. необходимым условием корректной работы дымохода является превышение самотяги над потерями напора в дымоходе на величину минимально допустимого разрежения в дымоотводящем патрубке теплогенератора. Величина естественной тяги зависит от многих факторов:

- формы поперечного сечения дымохода (прямоугольная, круглая и т.д.);
- температуры дымовых газов на выходе из теплогенератора;
- материала дымохода (нержавеющая сталь, кирпич и т.д.);

- шероховатости внутренней поверхности дымохода;
- неплотностей газохода, при сочленениях элементов (трещины в покрытии и т.п.);
- параметров наружного воздуха (температура, влажность);
- высоты над уровнем моря;
- параметров вентиляции помещения, где установлен котел;
- качества настройки теплогенератора — полноты сгорания топлива (соотношения топливо/воздух);
- типа работы горелки (модуляционный или дискретный);
- степени загрязненности элементов газозвоздушного тракта (котла и дымохода).

Величина самотяги

В первом приближении величину самотяги можно проиллюстрировать на примере рис. 1.

$$h_c = H_d(\rho_v - \rho_r), \text{ мм вод. ст.},$$

где h_c — величина самотяги; H_d — эффективная высота дымохода; ρ_v — плотность воздуха; ρ_r — плотность дымовых газов. Как видно из формулы, основную переменную составляющую образуют плотности дымовых газов и воздуха, которые являются функциями от их температуры. Для того, чтобы показать насколько сильно величина самотяги зависит от температуры дымовых газов, мы приводим следующий график, иллюстрирующий эту зависимость (рис. 2).

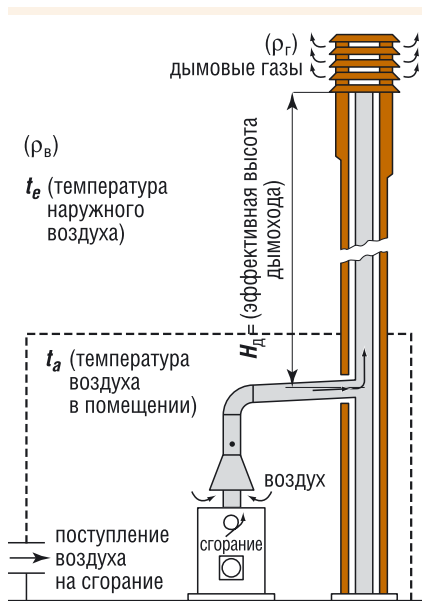


Рис. 1. Естественная тяга

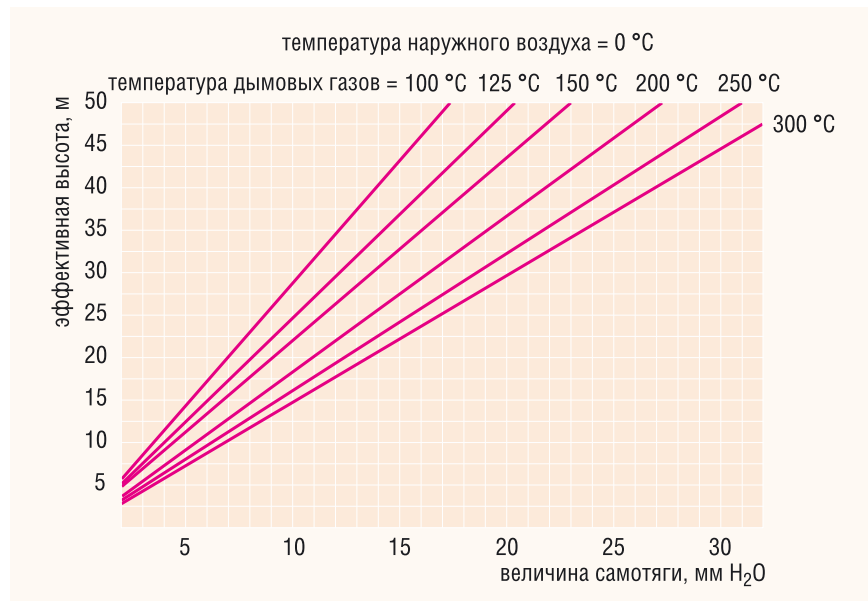



Рис. 2. Зависимость величины самотяги от температуры дымовых газов и высоты дымохода




LAARS
Heating Systems Company
www.laarshs.ru
(495) 363-93-72

Водогрейные котлы из США
для отопления и горячего водоснабжения
объектов жилого и промышленного назначения
ИДЕАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ДЛЯ КРЫШНЫХ КОТЕЛЬНЫХ

125212, Москва, Кронштадтский б-р, 7 А

Реклама



СТРОЙИНВЕСТ
климат
(495) 967-15-69
www.stroyinvest.ru

ВЕНТИЛЯЦИЯ от 750руб
Ostberg, VTS Clima, Korf, SFERA, Systemair,
PTC нагреватели, ФКО очистители воздуха

ВОДОСНАБЖЕНИЕ от 1900руб
Насосы: Grundfos, Reflex, General Hydraulic
Медные трубы и фитинги: Viega, Profit, GH,

РАДИАТОРЫ от 250руб
Demir Dokum (Demrad), Arbonia, Elegance,
Global, Kermi, Korado, Royal, Sira, Torex,
BILUX, Медные конвекторы CLASSICstyle,
Дизайн-радиаторы Jaga

КОТЕЛЬНОЕ от 6900руб
ОБОРУДОВАНИЕ
Buderus, De Dietrich, Vaillant, Giersch, Dakon,
Hermann, Mora, Protherm, Reflex, Ferrol, Дымоходы

Реклама



teploset
тел.: (495) 234 55 11
факс: (495) 234 25 87
www.teplosetmsk.ru

Комплексные поставки



Реклама

www.forum.c-o-k.ru
МНЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

Реклама

WWW.DUIM.RU

**7 преимуществ
компании
«Дюйм»**

Качественный товар известных производителей
Постоянное наличие продукции на складе
5000 наименований в ассортименте
Доставка товара до конечного потребителя
Склады в 7-ми городах России
Лучшие оптовые цены
Специальные условия для дилеров

**ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

Москва - Химки
141400, Московская обл.,
г. Химки,
Вашутинское шоссе, 36
тел.: (495) 787-71-48
факс: (495) 787-71-40
e-mail: duim@duim.ru

Нижний Новгород
тел.: (8312) 78-02-13
e-mail: duim@nnov.duim.ru

Новосибирск
тел.: (383)217-41-62
e-mail: nsk@nsk.duim.ru

Барнаул
тел.: (3852) 35-29-35
e-mail: barn@barn.duim.ru

Санкт-Петербург
тел.: (812) 327-90-21
e-mail: duim@spb.duim.ru

Екатеринбург
тел.: (343)372-67-46
e-mail: ekb@ekb.duim.ru

Саратов
тел.: (8452) 51-55-20
e-mail: srt@srt.duim.ru

ДЮИМ
СОЕДИНЯЯ ЛУЧШЕЕ



На правах рекламы.

Товар сертифицирован

■ Значения самотяги дымового канала

табл. 1

Усредненная температура дыма, °С	Значение удельной самотяги на 1 м дымохода при различных температурах наружного воздуха, мм вод. ст.					
	-10	-5	0	10	20	30
100	0,396	0,371	0,347	0,301	0,258	0,219
120	0,444	0,419	0,395	0,349	0,306	0,267
140	0,488	0,463	0,438	0,393	0,349	0,310
160	0,527	0,502	0,478	0,432	0,389	0,350
180	0,563	0,538	0,514	0,468	0,425	0,386
200	0,596	0,571	0,547	0,501	0,458	0,419
220	0,626	0,601	0,577	0,532	0,489	0,499
240	0,654	0,629	0,605	0,559	0,516	0,477
260	0,680	0,665	0,631	0,585	0,542	0,503
280	0,704	0,679	0,655	0,609	0,566	0,527
300	0,726	0,701	0,677	0,631	0,588	0,549
320	0,747	0,722	0,689	0,652	0,609	0,570
340	0,767	0,742	0,717	0,672	0,628	0,589
360	0,785	0,760	0,736	0,690	0,646	0,607
380	0,802	0,777	0,753	0,707	0,664	0,625
400	0,818	0,793	0,769	0,723	0,680	0,641

Однако на практике гораздо чаще встречаются случаи, когда изменяется не только температура дымовых газов, но и температура воздуха. В табл. 1 приведены величины удельной самотяги на один метр высоты дымовой трубы в зависимости от температур продуктов

сгорания и воздуха. Естественно, что таблица дает весьма приблизительный результат и для более точной оценки (во избежание интерполирования значений) необходимо подсчитывать реальные значения плотности продуктов сгорания и окружающего воздуха.

Плотность воздуха ρ_v при рабочих условиях:

$$\rho_v = \rho_{v,н.у} \frac{273}{273 + t_{oc}}, \text{ кг/м}^3, \quad (1)$$

где t_{oc} — температура окружающей среды, °С, принимается для наихудших условий работы оборудования — летнего времени, при отсутствии данных принимается 20 °С; $\rho_{v,н.у}$ — плотность воздуха при нормальных условиях, 1,2932 кг/м³; ρ_r — плотность дымовых газов при рабочих условиях:

$$\rho_r = \rho_{r,н.у} \frac{273}{273 + \vartheta_{cp}}, \text{ кг/м}^3, \quad (2)$$

где $\rho_{r,н.у}$ — плотность продуктов сгорания при нормальных условиях, при $\alpha = 1,2$ для природного газа можно принять — 1,26 кг/м³.

Для удобства обозначим:

$$\alpha = \frac{1}{273},$$

тогда

$$\rho = \frac{\rho_{r,н.у}}{1 + \alpha t},$$

где $(1 + \alpha t)$ — температурная составляющая. Для упрощения операций будем считать плотность дымовых газов равной плотности воздуха и сводим все значения плотности, приведенные

к нормальным условиям на промежуток $t = -20 \dots +400$ °С, в табл. 2.

Практическое вычисление самотяги

Для вычисления естественной тяги необходимо уточнить среднюю температуру газов в трубе ϑ_{cp} . Температура на входе в трубу ϑ_1 определяется из паспортных данных оборудования. Температуру продуктов сгорания на выходе из устья дымохода ϑ_2 находят с учетом их охлаждения по длине трубы.

Охлаждение газов в трубе на 1 м ее высоты определяется по формуле:

$$\Delta\vartheta = \frac{B}{\sqrt{\frac{Q}{1000}}}, \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (3)$$

где Q — номинальная тепловая мощность котла, кВт; B — коэффициент: 0,85 — неизолированная металлическая труба, 0,34 — изолированная металлическая труба, 0,17 — кирпичная труба с толщиной кладки до 0,5 м.

Температура на выходе из трубы:

$$\vartheta_2 = \vartheta_1 - H_d \Delta\vartheta, \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (4)$$

где H_d — эффективная высота дымовой трубы в метрах.

Средняя температура продуктов сгорания в дымоходе:

$$\vartheta_{cp} = \frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2}, \text{ } ^\circ\text{C}. \quad (5)$$

На практике величину самотяги просчитывают для следующих граничных условий:

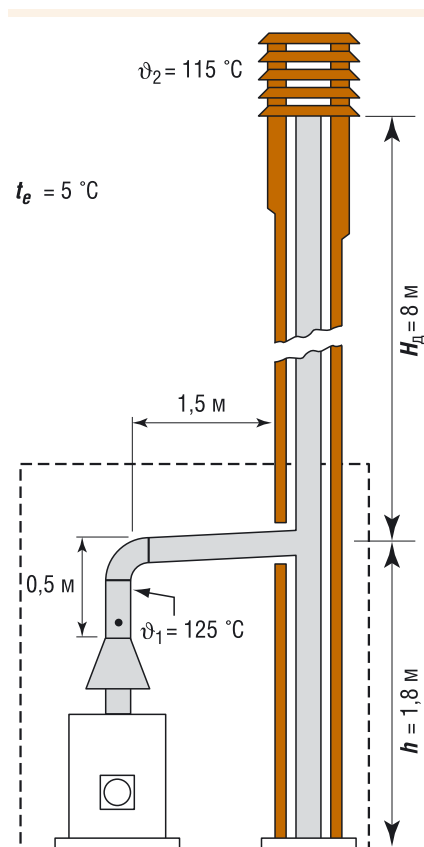
1. Для температуры наружного воздуха 20 °С (летний режим работы теплогенератора).
2. Если летняя расчетная температура наружного воздуха отличается более чем на 10 от 20 °С, то принимается расчетная температура.
3. Если теплогенератор эксплуатируется только в зимний период, то расчет ведется по средней температуре за отопительный период.

Для примера возьмем установку со следующими параметрами (рис. 3):

- мощность — 28 кВт;
- температура дымовых газов — 125 °С;
- высота дымовой трубы — 8 м;
- дымовая труба — из кирпича.

Охлаждение газов в трубе на 1 м ее высоты по (3):

$$\Delta\vartheta = \frac{0,17}{\sqrt{\frac{28}{1000}}} = 1,016 \text{ } ^\circ\text{C}.$$



■ Рис. 3. Пример монтажа котла с открытой камерой сгорания



Неограниченные возможности *zehnder charleston pro*

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

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

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

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

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

Представительство в Москве — ООО «Цендер ГмБХ»
Тел. (495) 232-22-49, факс (495) 232-21-45
mail@zehndergroup.ru, <http://www.zehndergroup.ru>

zehnder

■ Значения плотности воздуха, приведенные к рабочим условиям

табл. 1

$t, ^\circ\text{C}$	$1 + \alpha t$	$\frac{1,2932}{1 + \alpha t}$	$t, ^\circ\text{C}$	$1 + \alpha t$	$\frac{1,2932}{1 + \alpha t}$	$t, ^\circ\text{C}$	$1 + \alpha t$	$\frac{1,2932}{1 + \alpha t}$
-20	0,9267	1,3955	8	1,0293	1,2563	100	1,3663	0,9464
-19	0,9304	1,3901	9	1,0330	1,2519	110	1,4024	0,9217
-18	0,9340	1,3845	10	1,0367	1,2472	120	1,4395	0,8982
-17	0,9377	1,3791	11	1,0403	1,2431	130	1,4762	0,8760
-16	0,9414	1,3738	12	1,0440	1,2387	140	1,5128	0,8548
-15	0,9450	1,3683	13	1,0477	1,2343	150	1,5494	0,8346
-14	0,9487	1,3631	14	1,0513	1,2300	160	1,5860	0,8153
-13	0,9524	1,3579	15	1,0550	1,2258	170	1,6227	0,7968
-12	0,9560	1,3527	16	1,0587	1,2216	180	1,6593	0,7792
-11	0,9597	1,3475	17	1,0623	1,2174	190	1,6960	0,7624
-10	0,9634	1,3424	18	1,0660	1,2131	200	1,7326	0,7463
-9	0,9670	1,3373	19	1,0696	1,2090	210	1,7692	0,7309
-8	0,9707	1,3323	20	1,0733	1,2049	220	1,8058	0,7160
-7	0,9744	1,3272	25	1,0916	1,1847	230	1,8425	0,7018
-6	0,9780	1,3223	30	1,1100	1,1650	240	1,8791	0,6881
-5	0,9817	1,3173	35	1,1282	1,1462	250	1,9157	0,6750
-4	0,9853	1,3124	40	1,1466	1,1278	260	1,9523	0,6623
-3	0,9890	1,3076	45	1,1648	1,1102	270	1,9890	0,6500
-2	0,9927	1,3027	50	1,1831	1,0930	280	2,0256	0,6384
-1	0,9963	1,2979	55	1,2014	1,0763	290	2,0627	0,6269
0	1,0000	1,2932	60	1,2197	1,0601	300	2,0989	0,6160
1	1,0037	1,2884	65	1,2381	1,0444	320	2,1721	0,5952
2	1,0073	1,2838	70	1,2564	1,0292	340	2,2454	0,5759
3	1,0110	1,2791	75	1,2747	1,0144	360	2,3186	0,5576
4	1,0147	1,2744	80	1,2930	1,0000	380	2,3919	0,5405
5	1,0183	1,2699	85	1,3113	0,9861	400	2,4652	0,5245
6	1,0220	1,2654	90	1,3296	0,9726			
7	1,0257	1,2607	95	1,3480	0,9592			

Температура дымовых газов на выходе из трубы по (4):

$$\vartheta_2 = 125 - 8 \cdot 1,016 = 117^\circ\text{C}.$$

Средняя температура продуктов сгорания в дымоходе по (5):

$$\vartheta_{\text{ср}} = \frac{125 + 117}{2} = 121^\circ\text{C}.$$

Тогда величина самотяги будет: $h_c = 8 \cdot (1,2049 - 0,8982) = 2,4536$ мм вод. ст.

Вычисление оптимальной площади поперечного сечения дымового канала

1. Первый вариант определения диаметра дымохода

Диаметр трубы принимается либо по паспортным данным (по диаметру выходного патрубка из котла) в случае монтажа отдельной дымовой трубы к каждому котлу, либо по формуле при объединении нескольких котлов в общий дымоход (суммарная мощность до

755 кВт):

$$F = \frac{100}{1,163} \frac{rQ}{\sqrt{H_{\text{п}}}}, \text{ см}^2. \quad (6)$$

Для цилиндрических труб определяется диаметр:

$$d = \sqrt{\frac{4F}{\pi}}, \text{ см}, \quad (7)$$

где r — коэффициент, зависящий от вида используемого топлива: для газа — $r = 0,016$, для жидкого топлива — $r = 0,024$, для угля — $r = 0,030$, дрова — $r = 0,045$.

2. Второй вариант определения диаметра дымохода (с учетом скорости продуктов сгорания)

Согласно Norma UNI-CTI 9615, площадь поперечного сечения дымохода можно вычислить по формуле:

$$F = \frac{m_{\text{г.д.}}}{\rho_{\text{г}} w_{\text{г}}}, \text{ м}, \quad (8)$$

где $m_{\text{г.д}}$ — массовый расход продуктов сгорания, кг/ч.

Для примера рассмотрим следующий случай:

- высота дымовой трубы — 7 м;
- массовый расход продуктов сгорания — 81 кг/ч;
- $r = 0,8982$ кг/м³;
- плотность продуктов сгорания (при $\vartheta_{\text{ср}} = 120^\circ\text{C}$) $\rho_{\text{г}} = 0,8982$ кг/м³;
- скорость продуктов сгорания (в первом приближении) $w_{\text{г}} = 1,4$ м/с.

По (8) определяем ориентировочную площадь сечения дымового канала:

$$F = \frac{0,225 \text{ кг/с}}{1,4 \text{ м/с} \cdot 0,8982 \text{ кг/м}^3} = 0,0178 \text{ м}^2 = 179 \text{ см}^2.$$

Отсюда вычисляем диаметр дымового канала и подбираем ближайший стандартный дымоход: 150 мм.

По новому значению диаметра дымовой трубы определяем площадь ды-

Прямой импортер инженерного оборудования

УНИКАЛЬНЫЙ ВЫБОР СЕКЦИОННЫХ РАДИАТОРОВ

SANARA Plus

Алюминиевый радиатор экстра-класса

Рабочее давление: **[16 атм.]**

BIASI MBA

Идеальный выбор для центрального отопления

Рабочее давление: **[16 атм.]**

MANAUT

Великолепный дизайн, идеальная цена

Рабочее давление: **[16 атм.]**

Bi POWER

Биметаллический радиатор

Рабочее давление: **[35 атм.]**



А также:

- Котельное оборудование
- Трубы и фитинги для систем отопления, водоснабжения и канализации
- Запорно-регулирующая арматура
- Насосное оборудование

ОПТОВЫЙ СКЛАД

▶ Самые выгодные условия для дилеров



CONTRADA

«Контрада-Центр»

Тел./факс: (495) 221-72-27, 782-15-90

e-mail: info@contrada.ru

www.contrada.ru

• Новосибирск
(383) 335-11-66

• Екатеринбург
(343) 216-85-02

• Нижний Новгород
(831) 218-16-79

• Самара
(846) 260-06-55

• Казань
(843) 278-38-21

• Челябинск
(351) 247-90-43

• Ростов-на-Дону
(863) 277-60-12

• Воронеж
(4732) 39-86-43

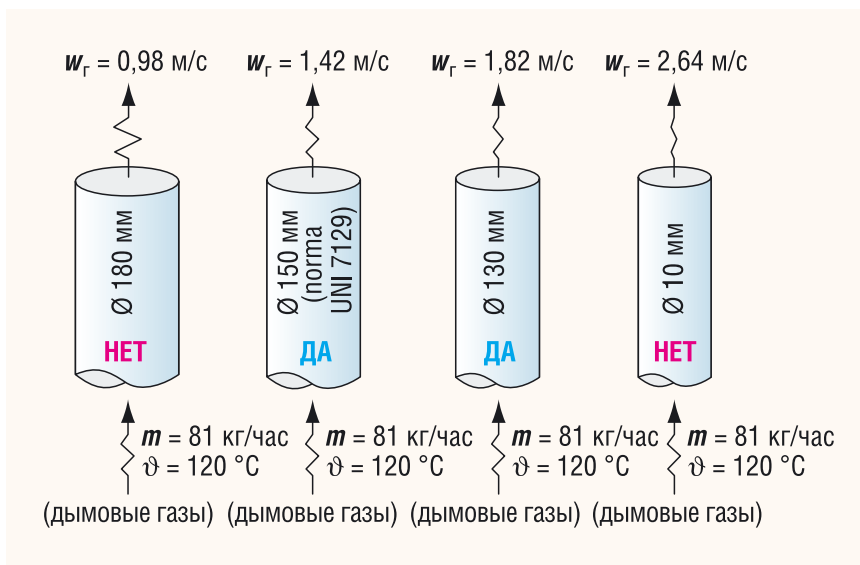
• Саратов
(8452) 52-06-83

• Тюмень
(3452) 43-35-37

• Владивосток
(4232) 46-55-57

• Алматы
+7 (727) 223-23-18

• Ереван
+374 (10) 53-62-90



■ Рис. 4. Скорость продуктов сгорания в дымовом канале

мового канала и уточняем скорость дымовых газов:

$$w_r = \frac{m_{г.д.}}{F \rho_r}, \text{ м/с.} \quad (9)$$

$$w_r = \frac{0,225 \text{ кг/с}}{0,8982 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,01327 \text{ м}^2} = 1,89 \text{ м/с.}$$

После этого проверяем, чтобы скорость дымовых газов укладывалась в диапазон 1,5–2,5 м/с.

При слишком высокой скорости дымовых газов увеличивается гидравлическое сопротивление дымохода, а при слишком низкой — активно образуется конденсат водяных паров.

Для примера просчитаем также скорость дымовых газов при нескольких ближайших типоразмерах дымохода:

- $\varnothing 110 \text{ мм}$: $w_r = 2,64 \text{ м/с}$.
- $\varnothing 130 \text{ мм}$: $w_r = 1,89 \text{ м/с}$.
- $\varnothing 150 \text{ мм}$: $w_r = 1,42 \text{ м/с}$.
- $\varnothing 180 \text{ мм}$: $w_r = 0,98 \text{ м/с}$.

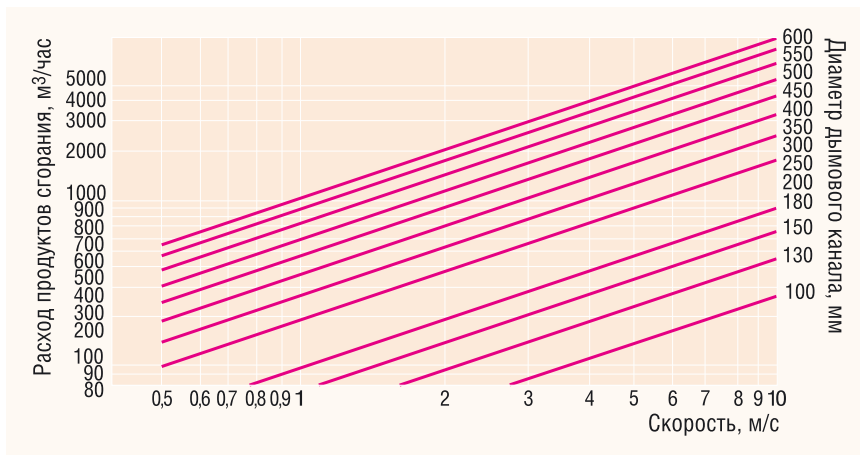
Результаты представлены на рис. 4. Как видим, из полученных значений скоростным условиям удовлетворяют два типоразмера: $\varnothing 130 \text{ мм}$ и $\varnothing 150 \text{ мм}$. В принципе, мы можем остановиться на любом из этих значений, однако $\varnothing 150 \text{ мм}$ предпочтительней, т.к. потери напора в этом случае будут меньше.

Для удобства подбора типоразмера дымохода можно использовать диаграмму рис. 5.

Для примера: расход продуктов сгорания — $468 \text{ м}^3/\text{ч}$; диаметр газохода $\varnothing 300 \text{ мм}$ — скорость продуктов сгорания $w_r = 1,9 \text{ м/с}$. Расход продуктов сгорания — $90 \text{ м}^3/\text{ч}$; диаметр газохода $\varnothing 150 \text{ мм}$ — скорость продуктов сгорания $w_r = 1,4 \text{ м/с}$.

Потери напора в дымоходе
Сумма сопротивлений трубы:

$$\sum \Delta h_{тр} = \Delta h_{тр} + \Delta h_{мс}, \text{ мм вод. ст.} \quad (10)$$



■ Рис. 5. Диаграмма для определения скорости продуктов сгорания

Сопротивление трения:

$$\Delta h_{тр} = \lambda \frac{H_{д.}}{d} \frac{w_r^2}{2} \rho_r g, \text{ мм вод. ст.} \quad (11)$$

Потери в местных сопротивлениях:

$$\Delta h_{мс} = \sum \zeta \frac{w_r^2}{2} \rho_r g, \text{ мм вод. ст.} \quad (12)$$

где $\zeta = 1,0; 0,9; 0,2-1,4$ — коэффициенты местного сопротивления с выходной скоростью (на выходе из трубы), на входе в дымовую трубу и в поворотах — отводах и тройниках (коэффициент выбирают в зависимости от их конфигураций), соответственно; λ — коэффициент сопротивления трения: 0,05 для кирпичных труб, 0,02 для стальных; g — ускорение свободного падения, $9,81 \text{ м/с}^2$; d — диаметр дымовой трубы, м; w_r — скорость продуктов сгорания в трубе:

$$w_r = \frac{V_{г.д.}}{0,785 d^2}, \text{ м/с.} \quad (13)$$

$V_{г.д.}$ — действительный объем продуктов сгорания:

$$V_{г.д.} = B_T [V_{г.о} + V_{в.о}(\alpha - 1)] \cdot \frac{273 + \vartheta_{ср}}{273}, \text{ м}^3/\text{с.} \quad (14)$$

B_T — расход топлива с учетом тепловорной способности данного топлива:

$$B_T = \frac{0,86 Q}{\eta Q_{н}}, \text{ м}^3/\text{с.} \quad (15)$$

где η — КПД установки из паспортных данных на оборудование, 0,9–0,95; $Q_{нр}$ — низшая теплотворная способность (в зависимости от состава топлива), для газа — 8000 ккал/м^3 ; $V_{г.о}$ — теоретический объем продуктов сгорания, для природного газа можно принять $10,9 \text{ м}^3/\text{м}^3$; $V_{в.о}$ — теоретически необходимое количество воздуха, для сжигания 1 м^3 природного газа $8,5-10 \text{ м}^3/\text{м}^3$; α — коэффициент избытка воздуха, для природного газа $1,05-1,25$.

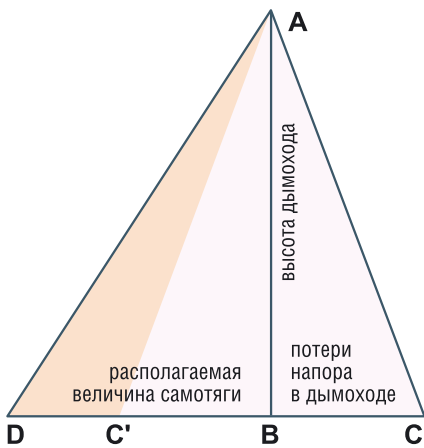
Проверка тяги производится по формуле:

$$h_c \frac{h_{бар}}{760} - \sum \Delta h_{трб} \frac{\rho_{г.ну}}{\rho_{в.ну}} \frac{760}{h_{бар}} \geq 1,2 \Delta H_{п}. \quad (16)$$

$h_{бар}$ — барометрическое давление, принимаемое 750 мм вод. ст. ; $\Delta H_{п}$ — перепад полных давлений газового тракта, мм вод. ст., без учета сопротивления и самотяги трубы; $h = 1,2$ — коэффициент запаса по тяге.

Перепад полных давлений по газовому тракту (общий вид формулы):

$$\Delta H_{п} = h_T + \Delta h - h_c. \quad (17)$$



■ Рис. 6. Напорная диаграмма

где h''_T — разряжение на выходе из топki, необходимое для предотвращения выбивания газов, обычно принимается 2–5 мм вод. ст.

В данном случае для проверки тяги перепад полных давлений берется без учета суммарного Δh и самотяги трубы h_c сопротивлений, таким образом:

$$\Delta H_{\text{п}} = h''_T = 2\text{--}5 \text{ мм вод. ст.}$$

Для наглядности изобразим процесс, происходящие в дымовом канале, на напорной диаграмме (рис. 6).

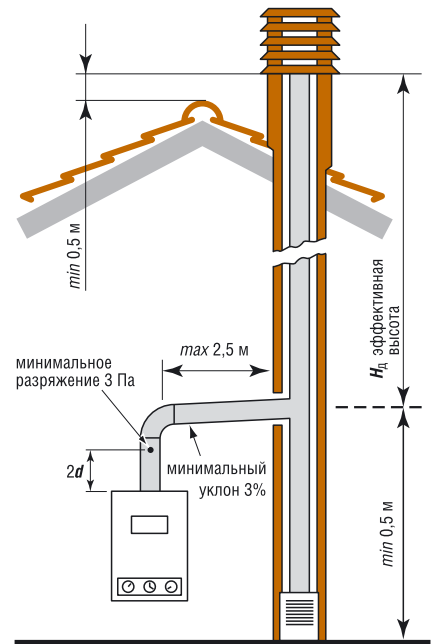
По горизонтальной оси отложим перепады давления и потери напора, а по горизонтальной — высоту дымохода. Тогда отрезок DB будет обозначать величину самотяги, а линия DA — перепад давлений по высоте дымовой трубы. С другой стороны от оси AB откладываем потери напора в дымоходе. Графически потери давления по длине дымохода будет символизировать отрезок AC. Производим зеркальную проекцию отрезка BC и получаем точку C'.

Область, затененная зеленым цветом, символизирует разряжение в дымовом канале.

Очевидно, что величина естественной тяги уменьшается по высоте дымохода, а потери напора возрастают от устья к основанию дымовой трубы.

Заключение

Как показывает многолетний опыт эксплуатации теплогенераторов с открытой камерой сгорания, от правильно спроектированного и корректно смонтированного дымохода в большой мере зависит надежная и стабильная работа теплогенерирующей установки (см. рис. 7). Поэтому необходимо уделять этому вопросу самое пристальное внимание уже на стадии проектирования системы тепло-



■ Рис. 7. Пример корректного монтажа системы дымоудаления

снабжения, а также проводить поверочные расчеты при ремонте, модернизации и замене теплогенераторов. Надеемся, статья поможет вам разобраться с этим немаловажным вопросом. □

АНО "МурманЭКСПОцентр"

Третий международный ФОРУМ "СевТЭК 2007"

(СЕВЕРНЫЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС)

14-16 ноября 2007

Мурманск

"СевТЭК-ВЫСТАВКА": добыча и переработка нефти и газа, освоение Штокмановского месторождения, строительство промышленных объектов и инфраструктуры, транспорт и логистика, энергосбережение и энергоснабжение, защитные и спасательные средства, охрана окружающей среды, подготовка кадров.

Одновременно с выставкой проводится

**"СевТЭК-ПАРТНЕРИАТ:
перспективы бизнеса в энергетике"**
(поиск нового партнера по схеме "Партнериата")

14-15 ноября в рамках ФОРУМА "СевТЭК 2007" состоится конференция "ОСВОЕНИЕ ШЕЛЬФА: шаг за шагом"

Организаторы выставки: (8152) 622 000 (МурманЭКСПОцентр),
486-419 (Правительство Мурманской области).

www.murmanexpo.ru

www.sevtek.org

Реклама

Представленная компанией «Аякс» в 2007 г. российскому потребителю новая торговая марка Alphatherm объединяет бытовую и промышленную серии отопительного оборудования. Промышленная серия, на которой хотелось бы остановиться более подробно, включает две категории оборудования: котлы Alpha мощностью от 64 до 3500 кВт и горелки Gamma от 11 кВт до 6,5 МВт. Промышленная серия Alphatherm производится в Италии по заказу компании «Аякс» в соответствии с техническими особенностями эксплуатации отопительного оборудования в России.

Промышленные котлы и горелки Alphatherm



Котельное оборудование Alphatherm представлено стальными жаротрубными котлами с двухходовым движением продуктов сгорания. Котлы Alpha выпускаются в трех сериях: Alpha M, Alpha MB и Alpha E. Их КПД составляет 93%. Котлы работают на природном газе и жидком топливе. В условиях максимальных нагрузок срок эксплуатации котлов — до 20 лет.

Alpha M представлена 10 моделями. Серия предназначена для систем отопления. Диапазон мощности котлов — от 64 до 291 кВт. При подключении соответствующей автоматики котлы обеспечивают работу сложной многоконтурной системы. Температура котловой воды составляет 90 °С (по запросу — 105 °С). Максимальное рабочее давление — 5 бар. В котлах есть несколько конструктивных особенностей, обеспечивающих минимальные потери тепла. Топка котла Alpha M предполагает использование горелок с инверсией пламени и с удлиненной пламенной трубой горелки. Также предусмотрена автоматическая центровка двери котла, что существенно облегчает работы при монтаже и обслуживании систем.

Серия Alpha MB представлена 5 моделями. Диапазон мощности котлов — 105–186 кВт. Это двухконтурные котлы, предназначенные для отопления и производства горячей воды. В котле установлен вертикальный бойлер — «бак в баке». Емкость бойлера — от

160 до 250 л в зависимости от мощности. Рабочее давление ГВС — до 10 бар. В комплектации предусмотрена установка насоса «котел–бойлер». Приоритетным для системы управления котла является контур ГВС. Изнутри бойлер покрыт антикоррозийным слоем, препятствующим образованию кальциевых отложений.

Котлы серии Alpha E представлены 18 моделями. Диапазон их мощности — от 130 до 3500 кВт. Максимальная температура котловой воды — 95 °С (по запросу — 105 °С). Максимальное рабочее давление — 6 бар. Имеют надежную и легко управляемую систему контроля над заданными параметрами, ударопрочную термомеханическую топку.

Интересные конструкторские решения, применяемые в котлах Alpha E, обеспечивают им серьезные конкурентные преимущества. В котлах улучшен теплообмен за счет размещения жаровых труб над топкой и увеличения их поверхности на 60%.

Котлы Alpha E обладают высокой термической стойкостью, которая достигается благодаря равномерному распределению температур в котле: внутренняя гидравлическая система Alpha E специально разработана для максимального использования теплообмена при одновременном охлаждении частей агрегата, наиболее подверженных температурным нагрузкам. Этот процесс также способствует уменьшению образования отложения солей кальция.

Передняя стенка котлового блока, фронтальная зона жаровых труб газохода и топки охлаждается водой, поступающей по специальному желобу, что позволяет не допускать перегрева частей котла.

Овальная форма обечайки предохраняет элементы котла от наслоения шлама и обеспечивает достаточный зазор между топкой и самой обечайкой.

Для уменьшения образования кислотного конденсата в котлах Alpha E в месте сварного соединения жаровых труб и задней стенки котлового блока предусмотрена более глубокая заделка трубы в плиту. Сконцентриро-

ванное тепло направляется в сторону сварного шва, высушивая влагу и предотвращая ее появление. Этот процесс получил название «эффект обтекания». Существенно влияет на срок их эксплуатации и тепловое расширение, особенно для котлов с мощностью более 760 кВт. Во избежание повреждений такого рода топка приваривается только к передней стенке котлового блока. Задняя стенка остается свободной. Деформация металла от температурных расширений происходит вдоль оси, но при этом топка сохраняет прочностные характеристики.

Кроме того, в котлах используются различные теплоизоляционные материалы. При мощности 130–970 кВт в качестве теплоизоляционного материала используется керамическое волокно, которое на 50% более стойкое к термическому воздействию, чем традиционно используемые материалы. При мощности 970–3500 кВт используется двухслойный огнеупорный цемент.

Горелки

В модельном ряду Alphatherm горелки представлены серией Gamma. Конструктивные особенности обеспечивают высокую производительность горелок. В каждой модели устанавливается вентилятор для наддува воздуха, механическое устройство для регулирования подачи топлива и воздуха, которое позволяет оптимизировать процесс горения, обеспечить стабильность пламени во всем диапазоне мощности горелки и, как следствие, увеличить производительность горелки. Расположение рабочих узлов горелки обеспечивает свободный доступ к ее компонентам и простоту настройки. Для снижения уровня шума предусмотрен защитный корпус. Горелки работают на всех видах топлива. Мощность модельного ряда горелок — от 11 кВт до 6,5 МВт. □

Компания «Аякс»

г. Москва, ул. Холмогорская, д. 8, стр. 2
Тел. (495) 105-05-02, факс (495) 188-93-74
E-mail: mail@ayaks.ru
www.alphatherm.ru, www.ayaks.ru

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

- ПОСТОЯННОЕ НАЛИЧИЕ НА РЕГИОНАЛЬНЫХ СКЛАДАХ
- ВЫГОДНЫЕ УСЛОВИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА
- НАДЕЖНОСТЬ
- ОПТИМАЛЬНОЕ СООТНОШЕНИЕ ЦЕНА/КАЧЕСТВО
- ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ
- СЕРТИФИЦИРОВАНО В РОССИИ

ЗАСТРАХОВАНО В РОСНО

GH general®
hydraulic **MpS**

Многослойные металлопластиковые трубы **PEX-AL-PEX** повышенной прочности для монтажа систем отопления, водоснабжения и тёплых полов.
Размеры: **16, 20, 26, 32 мм.**



GH general®
hydraulic **Profit**

Универсальные обжимные и пресс фитинги для металлопластиковых труб.
Основные преимущества фитингов:
Материал - никелированная латунь
Оптимальная геометрия канала
Низкое гидравлическое сопротивление
Уплотнительные кольца из EPDM
Размеры: **16, 20, 26, 32 мм.**



GH general®
hydraulic **Viertex**

Биметаллические радиаторы Современный дизайн. Прочность **до 50 атм.** Высокая теплоотдача. Разработаны специально для эксплуатации в центральных системах отопления.



Модель 500 мм.

GH general®
hydraulic **Torex**

Алюминиевые радиаторы Элегантный дизайн. Прочность **до 24 атм.** Высокая теплоотдача. Применяются для закрытых систем отопления.



Модели 500 и 350 мм.

GH general®
hydraulic **DwS**

Надежные бытовые насосы:
Циркуляционные
GRS 25/4; GRS 25/6; GRS 32/8
Повысительные
H до 15м, Q до 1,5 м³/ч.
Станции водоснабжения
H до 43м, Q до 3м³/ч.
Дренажные
H до 8м, Q до 12м³/ч.



GH general®
hydraulic **TEC**

Трубопроводная арматура **PN 16 Ду от 40 до 300мм.**
Затворы поворотные
-фильтры
-обратные клапаны
-виброкомпенсаторы
-балансировочные клапана
-задвижки



GH general®
hydraulic **AQline**

Мембранные баки для систем отопления. Рабочее давление- 4 бар. Материал мембраны - EPDM.
Объем: **19, 24, 36, 50, 80, 100** литров.



По вопросам сотрудничества обращайтесь :

Москва тел. (495) 937 2201/42 amelnikov@maxlevel.ru 129110, Олимпийский пр-т, 16, стр. 1, здание СК "Олимпийский", подъезд 9А, 7 этаж., офис 7074-7076 | **Санкт-Петербург** тел. (812) 740 7362/63 office@spb.maxlevel.ru 192029, пр-т Обуховской обороны, 70/2 | **Новосибирск** тел. (383) 362 0203/04 office@nsk.maxlevel.ru 630052, ул. Толмачевская, 35 | **Екатеринбург** тел. (343) 345 2277 office@ekt.maxlevel.ru 623700, Свердловская обл., г. Березовский, Режевской тракт 15км, база ООО "Ресурс" | **Краснодар** тел. (861) 210 1291/92/93 office@krdr.maxlevel.ru 350010, ул. Зиповская, 5 литер "И" | **Ростов-на-Дону** тел. (863) 227 6141/42/43/44 office@rst.maxlevel.ru 344010, Театральный пр-т, 60/348 | **Самара** тел. (846) 266 6502/03 office@sam.maxlevel.ru 443070, ул. Партизанская, 17 литер Д1 | **Казань** тел. (843) 555-77-88, 555-80-90 abakum@kzn.maxlevel.ru 420095, ул. Восстания, 100 корпус 209, здание завода «Тасма» | **Тюмень** тел./факс: (3452) 593-442, 49-49-17 epavlenko@tmn.maxlevel.ru 625014, ул. Тополиная, 6

Больше тепла большому дому



В последние годы в связи с необходимостью скорейшей реформы проблемного российского ЖКХ обсуждается целесообразность масштабного внедрения разного рода систем автономного теплоснабжения. Уже накоплен большой положительный опыт эксплуатации таких систем в разных городах России. Вместе с тем, появилось и немало технических решений для модернизации распространенного у нас централизованного теплоснабжения. Единства во мнении, какой вариант оптимален для российских условий, до сих пор нет, и разногласия сильно мешают в выборе путей оптимизации. Попробуем вместе разобраться во всех нюансах этого «горячего» вопроса.

Новые подходы к старым системам

Привычное для нас центральное отопление (ЦО) само по себе не является «плохим» или «хорошим». Все зависит от используемого оборудования и условий его эксплуатации. Опыт многих западных стран показывает, что в случае использования современных технологий и своевременного обслуживания эффективность ЦО может быть весьма велика.

В России же наибольшие вопросы возникают к оборудованию котельных и трубопроводным магистралям, которые уже давно нуждаются в модернизации. По словам Леонида Ставицкого, первого заместителя министра строительного комплекса Московской области, «очень большое количество котельных требует перевода на газ, потому что по сегодняшним строгим экологическим нормам котельные, которые работают на мазуте, и особенно на угле, уже никого не устраивают. Второй вопрос — это строительство котельных нового поколения, которые позволяют экономить до 30–40% топлива. Уже на сегодняшний день в некоторых районах внедряются новые технологические разработки. Например, в Воскресенском районе. Это котельная, которая работает на поверхности-контактном методе сжигания топлива, что позволяет экономить

порядка 30% топлива на каждую вырабатываемую калорию тепла.

Понятно и то, что тепло не может подаваться потребителю по «дырявым» трубам. По мнению Владислава Петрова, председателя Комитета по энергетике и инженерному обеспечению Администрации Санкт-Петербурга, проблеме значительного износа металлических труб можно устранить с помощью перехода на более долговечные материалы. *«По возможности мы переходим на низколегированный металл, обладающий большей коррозионной стойкостью. Кроме того, используем пенополиуретановую изоляцию, которая по теплозащитным свойствам на порядок выше той, что применялась ранее. При грамотном монтаже она позволяет защитить тепловые сети от наружной коррозии»,* — замечает специалист.

В то же время следует отметить, что в реконструкции нуждаются и внутренние системы отопления зданий. Сейчас в большинстве многоквартирных домов используется однотрубная система. Но гораздо более предпочтительна двухтрубная система с горизонтальной поквартирной разводкой (коллекторная или плintусная). Такие системы проектируются с возможностью учета расхода тепла для каждой отдельной квартиры и ограничивают возможность жиль-

цов самостоятельно наращивать мощность отопительных приборов, внося гидравлический и тепловой дисбаланс в систему отопления дома. В отличие от однотрубной, двухтрубная система имеет ряд преимуществ: одинаковая температура теплоносителя на каждом радиаторе, более простая настройка системы и возможность контроля и регулирования теплоотдачи.

К сожалению, следует признать: при модернизации котельных или замене труб от мнения жильцов мало что зависит. В этом отношении они полностью зависимы от воли властей города и наличия средств в бюджете.

Индивидуально — каждому

Главным преимуществом автономных систем отопления перед централизованным теплоснабжением является малая длина коммуникаций и возможность оперативного реагирования на изменившуюся температурную обстановку, что может существенно снизить энергозатраты.

Один из таких вариантов — мини-котельные (индивидуальные тепловые пункты), рассчитанные на отопление многоэтажного дома. Опыт эксплуатации ИТП показывает, что снижение эксплуатационных расходов может достигать 30–40%.

Вариантов размещения ИТП множество. Один из распространенных способов — создание «крышных котельных» на основе современных высокоэффективных котлов (например, Rendamax, которые применялись в Якутии). Преимуществами подобного решения является отсутствие необходимости в землеотводе и строительстве отдельного здания и фактическое отсутствие транспортных потерь тепла.

Часто используемый вариант организации ИТП — каскадный способ подключения котлов. Концепция проста: суммарная тепловая нагрузка делится между двумя и более независимыми котлами. При этом работают столько котлов, сколько необходимо в данное время для достижения определенной мощности. То есть каждый котел представляет свою «ступень» теплопроизводительности в общей мощности системы. Интеллектуальный микроконтроллер постоянно отслеживает температуру подачи теплоносителя и определяет, какие ступени системы следует включать для поддержания заданной температуры.

У этого метода также есть существенные преимущества: повышенная сезонная эффективность системы по сравнению с использованием одного мощного котла и частичное покрытие нагрузки, даже если один из котлов отключен, например, для проведения сервисных работ.

Если природные условия позволяют, то можно воспользоваться и таким «экологичным» решением, как «подземная котельная». Использование возобновляемых геотермальных источников — это один из самых малозатратных и экологически чистых проектов теплоснабжения. Для потребителей этот вид тепла обходится на 30–40% дешевле, чем тепло, вырабатываемое котельными на газе. Он не расходует топливо, потому что вода в горячем виде поступает с глубины 2000 м. Наиболее перспективными регионами в России для «подземных котельных» можно назвать Дагестан и Камчатку.

Возможности этого вида отопления демонстрирует такой пример: маленькая европейская страна Исландия — «страна льда» в дословном переводе — полностью обеспечивает себя помидорами, яблоками и даже бананами! Многочисленные исландские теплицы получают энергию от тепла земли — других местных источников энергии в Исландии практически нет. Столица — Рейкьявик, в которой проживает половина населения страны, отапливается только за счет подземных источников.

Ближе к теплу

Наиболее близкий к потребителю «индивидуальный» тип теплоснабжения — это поквартирное отопление (ПО). Основными элементами системы ПО являются газовый отопительный котел, трубопроводы, арматура, отопительные приборы (радиаторы или конвекторы), а также системы подачи воздуха и отвода продуктов сгорания.

Специалисты отмечают три основных преимущества ПО: во-первых, не требуется создание дорогостоящих теплотрасс; во-вторых, отсутствуют теплопотери при доставке тепла от места его выработки до потребителя; и в-третьих, потребитель получает возможность использовать именно то количество тепла, которое ему требуется.

Также для потребителей важным «плюсом» такого решения становится значительная экономия средств. В 1980-х гг. в одном из районов Милана провели следующий эксперимент. Один из двух одинаковых домов был обустроен автономной котельной, второй — поквартирным отоплением. Четыре сезона специалисты сравнивали расход газа на обогрев и горячее водоснабжение того и другого дома. При этом котельную постоянно модернизировали, с каждым годом улучшая ее характеристики. Однако дом с поквартирным отоплением все равно потреблял газа примерно на 30–40% меньше.

В российских условиях, судя по накопленному опыту, экономия может быть гораздо больше. В.П. Семенов, начальник Многоотраслевого предприятия коммунального хозяйства Серебрянопрудненского района (Московская обл.), отмечает, что «после внедрения поквартирного отопления плата жильцов за тепло снизилась в среднем в два раза». Не меньшие размеры экономии отмечают и в Белгороде, где с 2001 г. проводится крупнейший в России эксперимент по внедрению ПО. Там к подобным системам, оборудованным газовыми котлами Ariston, подключено уже более 5000 квартир. Впрочем, схожие эксперименты проводятся и в Москве, Смоленске, Брянске, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Нижнем Новгороде и других городах.

В.Е. Сергеев, председатель комитета жилищно-коммунального хозяйства администрации Смоленской области, подчеркивает еще одно достоинство ПО: «В Смоленске используется новейшее котельное оборудование итальянского производства. Все процессы у этих кот-

лов полностью автоматизированы и не требуют вмешательства жильцов».

Вместе с тем, при создании системы ПО необходимо учитывать и типично российские особенности — это низкое давление газа в магистрали, теплоноситель (вода) с посторонними включениями и т.п. Евгений Егоров, генеральный директор белгородского ДСК-01, рассказывает, что в Белгородской области проводились весьма полезные с точки зрения накопления опыта полевые испытания новых моделей газовых котлов Ariston. «Надо сказать, что в процессе тестирования оборудование эксплуатировалось в экстремальных условиях, запрещенных разработчиком. Мы запускали котлы при отрицательной температуре (-5°C), заставляли работать на максимально загрязненной воде. И газовые котлы, разработанные в Италии, прекрасно выдержали эти испытания», — отметил Евгений Егоров.

При строительстве дома с ПО встает и проблема подачи воздуха к отопительным котлам и удалению от них продуктов сгорания. В многоэтажном строительстве целесообразно применение пристроенных или внутренних коллективных воздухопроводов и дымоходов. На российских экспериментальных объектах в зависимости от обстоятельств применялись различные решения. Так, в Серпухове, где ПО оборудован 10-этажный жилой дом, коллективные дымоходы проложены внутри здания по лестничным клеткам. Они выполнены из нержавеющей стали и покрыты теплоизоляцией. То тепло, которое трубы все-таки передают воздуху, идет на обогрев подъездов.

На сегодняшний день становится очевидно, что автономные системы отопления не просто имеют право на распространение в нашей стране, но и становятся «лекарством» от многих бед отечественного ЖКХ. Это раз за разом доказываются специалистами с помощью точных расчетов, энергоаудита и результатов эксплуатации таких систем в реальных условиях. И конкретные цифры экономии, выраженные в рублях и тоннах топлива, постепенно становятся все более весомым аргументом в глазах тех, от кого зависит ход реформ российского теплоснабжения. Время беспечной расточительности прошло, сейчас прагматичность и трезвый расчет становятся настоятельной необходимостью. □

Пресс-служба Ariston



НАЙДИТЕ ТО, ЧТО ВАМ ПОЛНОСТЬЮ ПОДХОДИТ

В The Warm Society мы знаем, что нет даже хотя бы двух одинаковых комнат, поэтому мы разработали широчайший ассортимент размеров и форм для того, чтобы предоставить наилучшее для Вас решение вопроса отопления Вашей комнаты. Мы готовы предложить свыше 2500 различных размеров и комбинаций.

Вся продукция выпускается с 10-летней гарантией – это означает, что Вы получаете наилучшее решение задачи отопления практически любого помещения.

Закажите наш новый каталог продукции на www.purmo.com и выберите наиболее подходящий Вам вариант.



WWW.THEWARMSCOCIETY.COM

ОПЦИЙ

Реклама. Товар сертифицирован.

Радиаторы Termica Comfortline – высокое качество, современный дизайн

Секционные радиаторы сегодня становятся все популярнее. Причин тому несколько: это и более эlegantный и современный дизайн, и повышенная теплоотдача, и возможность подобрать радиатор под конкретное помещение, и многое другое.

Termica Comfortline — абсолютно новый товарный бренд, объединяющий в себе несколько серий секционных радиаторов, специально разработанных и адаптированных к условиям эксплуатации в российских условиях. Модельный ряд включает серии Optima, alluR и Flow Therm, а также серию биметаллических радиаторов Bitherm.

Алюминиевые радиаторы Termica Comfortline изготовлены из специального алюминиевого сплава, получаемые литьем под давлением (серия Flow Therm) или изготовленные методом экструзии (серии Optima и alluR). Испытательное давление — 24 атм, теплоотдача — 185–190 Вт (при глубине 80 мм). Окраска специальным методом всей поверхности радиаторов позволяет получать наилучший белый оттенок при гарантированной неизменности внешнего вида с течением времени при температурах до 110 °С.

Секции биметаллических радиаторов Bitherm состоят из цельного стального коллектора, залитого под высоким давлением алюминиевым сплавом. Полученное в результате монолитное изделие обеспечивает эффективную теплоотдачу при максимальном запасе прочности. Кроме того, коллекторы секций радиаторов Bitherm не имеют внутренних «карманов» — полостей, в которых скапливается «шлак» и воздух из системы отопления. Испытательное давление — 50 атм, температура, при которой гарантированно сохраняется белый цвет окраски — 110 °С.

Технологическая цепочка производства радиаторов Termica Comfortline включает в себя несколько основных этапов: подготовка сырья, литье радиаторов (в серии Bitherm изготовление металлического сердечника), нанесение защитного покрытия (окраска), сборка и контроль качества. Радиаторы имеют усиленную конструкцию и могут устанавливаться в системах автономного и центрального отопления. Процесс литья полностью автоматизирован, поэтому качество секций стабильно высокое. После проверки секций на соответствие заявленным параметрам, уже готовые, но без нанесенного защитно-декоративного покрытия, секции подаются на покраску.



стью исключает возникновение каких-либо царапин и потертостей. В завершающей части окрашивания радиатора порошковая эмаль наносится на радиатор второй раз и, точно также, после «запекания», секции радиатора проходят второй, еще более жесткий контроль поверхности, после чего снова полируются.

В итоге мы получаем секцию радиатора с равномерно нанесенным слоем эмали, надежно защищающим радиатор от внешних воздействий, и идеально отполированной лицевой поверхностью, позволяющей радиаторам Termica Comfortline легко вписываться в любой интерьер помещения.

На завершающем этапе сборки радиатора происходит его посекционная сборка и проверка по давлению. Сборка осуществляется с применением стальных ниппелей и силико-

Характеристики	Optima	alluR	Flow Therm	Bitherm
Материал	специальный алюминиевый сплав			
Технология производства	литье методом экструзии	литье под давлением		
Межосевое расстояние, мм	350, 500	350, 500	500	500
Глубина, мм	80, 100	80, 100	80, 100	80, 100
Рабочее давление, атм	16	16	16	20
Испытательное давление, атм	24	24	24	50
Цвет	кремово-белый (RAL-9010)		глубокий белый (RAL-9016)	
Теплоотдача при $\Delta t = 70^\circ\text{C}$ для радиатора глубиной 80 мм (межосевое расстояние 500 мм), Вт	193	191	177	181

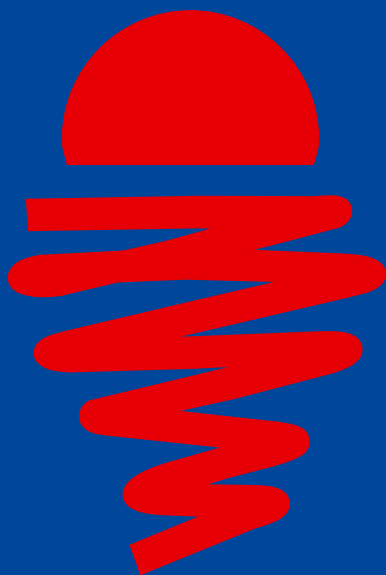
Секции радиаторов Termica Comfortline окрашиваются электростатическим методом. У большинства производителей радиаторов, которые только выходят на российский рынок, окраска происходит после сборки секций в единый радиатор — это значительно удешевляет производственный процесс. Каждая секция радиаторов Termica Comfortline окрашивается индивидуально, для чего первоначально производится очистка поверхностей, затем секцию радиатора помещают в электростатическую камеру. Положительный заряд секции притягивает к себе отрицательно заряженный порошок краски, что дает равномерное нанесение краски по всей поверхности секции. После перемещения секции в печь происходит «запекание» порошковой эмали и образования идеально ровной глянцевой поверхности.

После тщательного контроля нанесения первого слоя краски происходит полировка лицевой поверхности радиатора, что полно-

новых прокладок (в отличие от силиконовых ниппелей и паронитовых прокладок у производителей, пытающихся сэкономить на производстве).

Вся продукция проходит 100%-й контроль качества на производстве, имеет сертификат соответствия, что подтверждено протоколами испытаний сертификационного центра, и полностью соответствует российским условиям эксплуатации. По качеству изготовления, окраски и надежности предлагаемые радиаторы могут смело конкурировать со всеми известными мировыми производителями, но при этом их выгодно отличает доступная стоимость во всех сегментах рынка.

На сегодня Termica Comfortline — это наиболее полная товарная линейка, позволяющая в рамках одной торговой марки полностью удовлетворить различные запросы покупателей: эконом-класс — серии Optima и alluR, средний класс — серия Flow Therm и премиум-класс — серия Bitherm. □



РЕГУЛЯТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ И АРМАТУРА ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ



- **119421, г. Москва,**
ул. Новаторов, д. 7А, стр. 2,
тел/факс: +7 (495) 782-1553
kotel@aquatep.ru
- **117342, Москва,**
ул. Генерала Антонова 3,
тел./факс +7 (495) 334-8024,
334 7535, 429 9955
kotel@aquatep.ru
- **121309, г. Москва,**
ул. Б. Филевская, д.19/18, к. 2,
тел/факс: +7 (495) 142-4101,
145-2053, (499) 730-7685
geyzer@aquatep.ru
- **195248, Санкт-Петербург,**
пр. Энергетиков 19, оф. 321,
Тел./факс (812) 605-00-64
моб. +7 (911) 99-77-588
spb@aquatep.ru
- **620137, г. Екатеринбург,**
ул. Данилы Зверева, д. 31,
литер Е1, офис № 21
тел/факс: +7 (343) 264-4177,
264-4178, 290-3639
ekb@aquatep.ru
- **344002, г. Ростов-на-Дону,**
ул. 1-ая Майская, д. 56/6,
тел/факс: +7 (863) 291-4285,
291-4286, 291-4316
ug@aquatep.ru
- **603034, г. Нижний Новгород,**
ул. Удмуртская, д. 38,
(на территории о/б "Универсал")
тел/факс: +7 (831) 242-2238,
296-1504, 296-1506
- **г. Самара,**
тел: +7 (902) 292-3885
samara@aquatep.ru

www.aquatep.ru

**Арматура регулирующая.
Арматура балансировочная.
Арматура измерительная.
Арматура предохранительная.
Клапаны трехходовые поворотные и электроприводы.**

Решения распространенных проблем обслуживания котлов

В этой статье приводится детальное описание решений распространенных проблем обслуживания котлов, с которыми регулярно сталкиваются сервисники и монтажники. С помощью иллюстраций на конкретных котлах рассказано, насколько вредна частая подпитка котла, как заменить секции в напольном котле с чугунным теплообменником, как избавиться от запаха угарного газа в помещении, в котором установлен напольный котел, а также как проверить проток сантехнической воды в котле.

Автор Олег КОШЕВОЙ, инженер координационного отдела ЧП «Компания «Водная Техника»

Частая подпитка, недогревание, лопнувшая секция теплообменника

В лексиконе сервисных инженеров «подпиткой» называется процесс восстановления давления теплоносителя в системе отопления. Чтобы понять, насколько негативно влияет частая подпитка на работу оборудования, необходимо заметить, что в воде содержатся соли жесткости. Жесткой называется вода, в которой содержатся растворенные соли кальция и магния. При нагревании воды соли образуют накипь, а если в воде высокое содержание указанных солей, то выпадает осадок. Эти процессы вредны для теплообменников, бойлеров, труб или водонагревательных колонок, поскольку из-за этого нарушается процесс теплообмена. Вывод: чем больше осуществлять подпитку, тем больше в котел и систему отопления с водой попадут соли жесткости, которые при нагревании теплоносителя осядут на внутренних стенках теплообменника котла и труб системы отопления. В результате велика вероятность того, что осадок солей станет причиной выхода из строя секций теплообменника (рис. 1).

Рассмотрим типичную ситуацию на примере напольных котлов с чугунным теплообменником: Eurobongas, Hola, Idea Bongioni.

Некоторые монтажные организации выполняют монтаж системы отопления так, что подпитка системы отопления осуществляется в обратную магистраль системы отопления (т.е. «в обратку») на расстоянии от котла меньше 1 м.

Такой способ монтажа со всей ответственностью можно назвать некорректным. В этом случае увеличивается вероятность выхода из строя секций теплообменника. Приведем несколько ситуаций.

Представьте себе, что котел в зимнее время года нагрел теплоноситель до 80–90 °С. В этот момент по какой-то причине падает давление в системе отопления. Котел остается нагретым, а владелец котла или ответственное лицо, чтобы создать рабочее давление, подпитывает систему отопления. При этом температура входящей воды 5 °С.

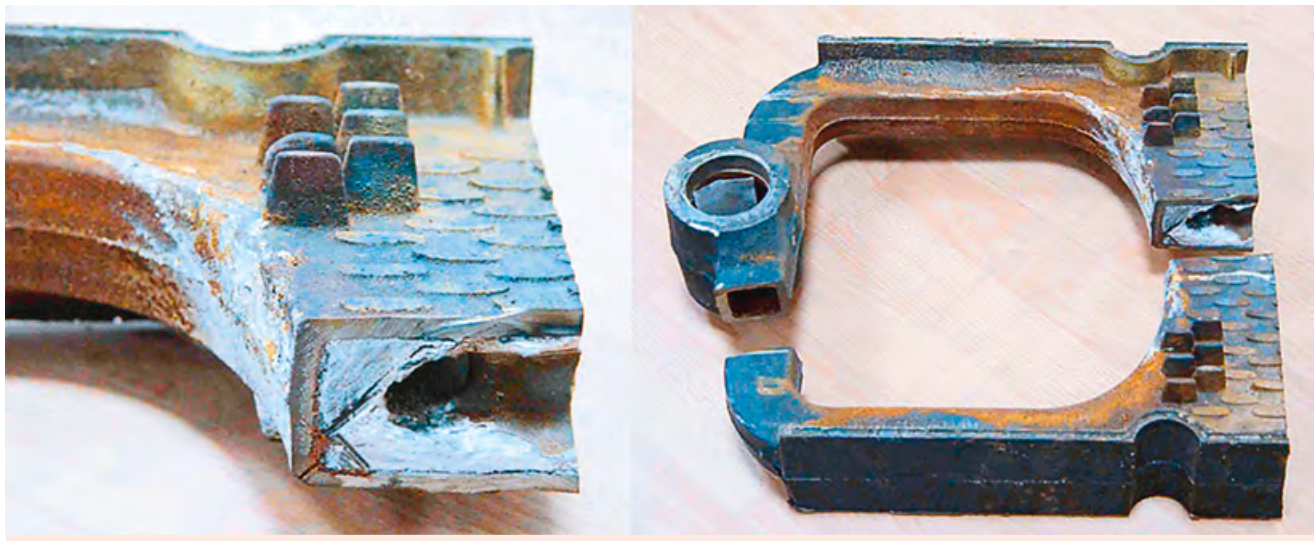
Поскольку подпитка выполнена «в обратку» и находится в непосредственной близости от котла, то в нагретый теплообменник попадает холодная вода. Происходит рез-

кий перепад температуры, вследствие чего в чугуне, металле, из которого изготовлены секции теплообменника, могут образоваться трещины. В итоге велика вероятность того, что теплообменник лопнет и произойдет утечка теплоносителя.

По неизвестным причинам происходит частое падение давления теплоносителя в системе отопления, соответственно часто осуществляется подпитка системы. В зависимости от уровня жесткости воды в теплообменник и систему отопления поступает все новая порция солей кальция и магния, которые откладываются на стенках теплообменника и труб.

В определенный момент во время работы оборудования из-за высокого термического сопротивления прослойки накипи может произойти температурный перекоп (температурный удар). В результате перегревается корпус теплообменника и он разрушается.

Все эти ситуации убеждают нас в том, что «подпитку» системы отопления логичней осуществлять в подающую магистраль, а также исключить вероятность частой подпитки.



■ Рис. 1. Секции теплообменника в разрезе: результат отложения на поверхностях солей жесткости

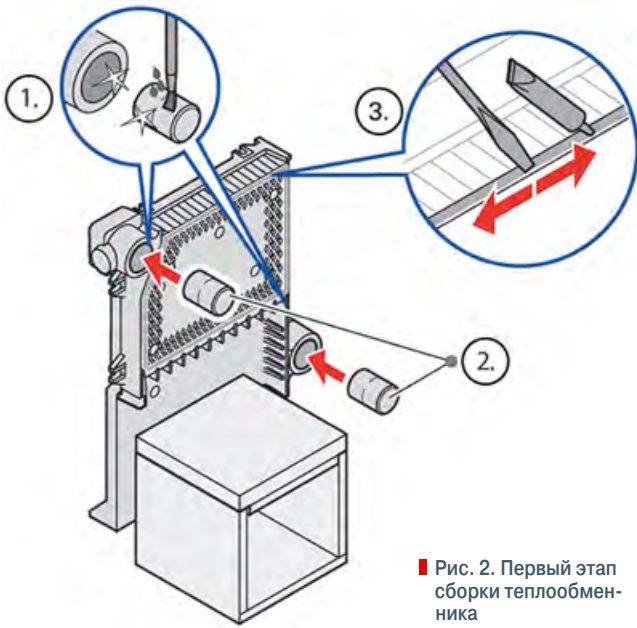


Рис. 2. Первый этап сборки теплообменника

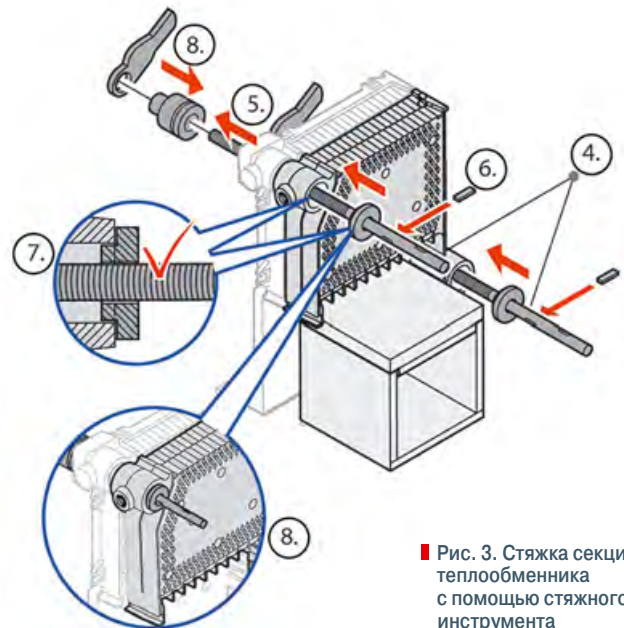


Рис. 3. Стяжка секций теплообменника с помощью стяжного инструмента

Замена секций в напольном котле с чугунным теплообменником

Если выход теплообменника из строя все же произошел, то неизбежна замена его секций. Рассмотрим на примере котла Idea Bongioni пошагово замену секции теплообменника:

1. Отключите электричество, демонтируйте обшивку, газовый блок с горелкой, пульт управления, отсоедините дымоход.
2. Локализируйте (обнаружьте) поврежденную секцию.
3. Опорните котел и отсоедините его от системы.
4. Поставьте котел на подставку так, чтобы поврежденная секция оказалась на весу.
5. Снимите стягивающие штанги.
6. Демонтируйте поврежденную секцию с помощью рычага, либо аккуратно постукивая с помощью зубила и молотка.
7. Демонтируйте соединительные nipples.
8. Установите оставшуюся часть теплообменника так, чтобы было удобно соединить его с новой секцией. Если теплообменник разобран полностью, то необходимо опереть тыловую секцию о специальную подставку (рис. 2). В качестве подставки можно использовать, например, деревянную доску.
9. Смажьте новые nipples суриковой смазкой и установите на место демонтированных (на рис. 2 пункт 1), тщательно следя за правильностью их расположения и предварительно очистив гнездо посадки.
10. По периметру секции, в специальные углубления, необходимо нанести силикон. Если силикона нет, то можно использовать высокотемпературный автомобильный герметик, выдерживающий температуру 360 °С.
11. Установите за тыльной секцией, на nipple, первую среднюю секцию, равномерно и аккуратно простукивая деревянным молотком «Киянка».


12. Используя стяжной инструмент, стяните секции до полного их соединения (рис. 3).
13. Установите два других nipples и соберите котел в аналогичной последовательности.
14. После сборки всех секций (всего теплообменника) произведите контрольную стяжку стяжным инструментом и установите стягивающие штанги (рис. 4).
15. Проведите завершающие гидротесты теплообменника.

Как избавиться от запаха угарного газа в помещении

При соблюдении нормальных условий эксплуатации напольного оборудования проблем с котлом нет. В процессе планового ТО межсекционное пространство может даже не осматриваться сервисным инженером. Но условия эксплуатации могут измениться.

Компоненты современных горелок
Danfoss - ставка на будущее!

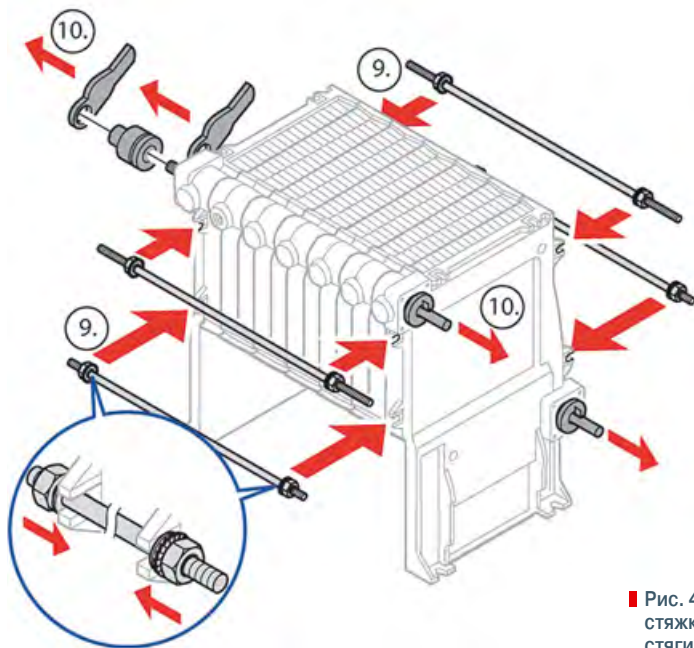
RS Group
129337, г. Москва, Ярославское шоссе дом 42,
Деловой центр "Техноплаза", 4 этаж.
Тел.: (495) 627 55 05
Факс: (495) 627 55 06
www.rsys.ru



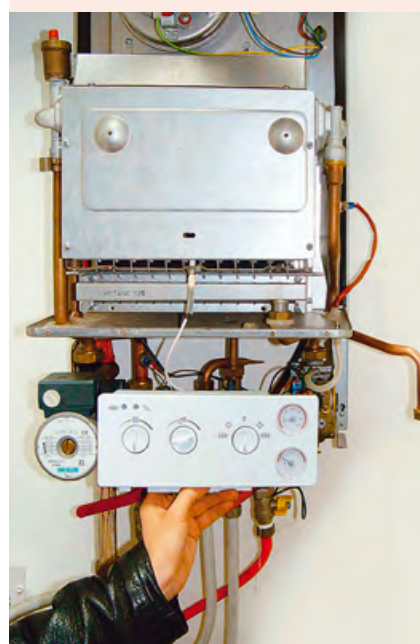
rs GROUP
разумное электричество

Danfoss

Реклама



■ Рис. 4. Контрольная стяжка и установка стягивающих штанг



■ Рис. 5. Проверка протока воды через котел

Особенно если нарушаются правила приточно-вытяжной вентиляции.

Если она не соответствует нормам или отсутствует вообще, то в помещении, где установлен котел, нарушается обмен воздуха. При этом уменьшается содержание кислорода, что приводит к некачественному сгоранию газа в котле, при котором выделяется повышенное количество углерода.

Изменяется состав дымовых газов, и в результате в межсекционном пространстве происходит отложение шлаков (смесь углерода и пыли). Этот процесс длительный. В некоторых случаях, как показывает практика, он может проходить в течение года, а то и более. Первый признак образования шлака — появление в помещении запаха угарного газа. Определить такую проблему достаточно просто. Для этого необходимо снять верхние панели кожуха, под которыми (в передней и задней части котла) четко будут просматриваться два ревизионных лючка, каждый из которых крепится четырьмя винтами. Открыв один из этих лючков, мы получим доступ к межсекционному пространству. Визуально можно определить, в каком состоянии находится межсекционное пространство и нужно ли проводить его чистку. Если межсекционное пространство забито шлаком, необходимо приступить к процессу его очистки. Для этого надо демонтировать второй лючок, а также горелку котла. Для чистки понадобится специальный ершик (при отсутствии ершика можно использовать тонкий металлический прут), пылесос, фонарик, плотный картон.

После демонтажа лючков и горелки установите плотный картон внутри котла, вместо горелки. В процессе чистки большая часть шлака будет падать на этот картон.

После установки картона с помощью ершика (прута) и пылесоса уберите шлак из межсекционного пространства. Фонарик пригодится во время чистки. Его лучше всего расположить внизу котла так, чтобы он освещал топку. После очистки межсекционного пространства аккуратно достаньте картон со шлаком, утилизируйте его и оцените качество работы. Наконец, соберите демонтированные части котла и протестируйте оборудование.

Проверка протока сантехнической воды

Представьте, что на объекте вы столкнулись с ситуацией, когда котел — в нашем примере это котел Habitat — не переключается в режим ГВС из-за слабого протока воды. При этом проток в кране холодной воды достаточно высокий. Вы убедились, что на котел вода подается под нужным давлением, а из смесителя выходит тонкой струйкой. В чем же причина? В отложениях солей жесткости в теплообменнике? Или в каком-то внешнем факторе?

Чтобы проверить проток непосредственно на выходе из котла, необходимо демонтировать с котла трубопровод выхода горячей воды. По правилам, в этом случае необходимо участие монтажной организации. Но существует возможность обойтись и свои-

ми силами. Для этого необходимо перекрыть вентиль на трубопроводе подачи холодной воды в котел, затем демонтировать трубку выхода горячей воды из теплообменника (на ней находится датчик NTS контура ГВС). Эту трубку необходимо развернуть так, чтобы другой ее конец, который прикручивается накидной гайкой к группе ГВС, развернулся по горизонтали вправо на 180° (рис. 5). При этом он будет выходить из котла. Эту трубку необходимо снова зафиксировать в теплообменнике. Затем подставить под трубку емкость для воды и открыть вентиль на трубопроводе подачи холодной воды в котел.

В этом случае вы увидите, с каким потоком выходит вода для нужд ГВС из котла. Зная давление воды или проток на входе в котел, вы сможете сделать соответствующие выводы. Например, на входе в котел давление воды и ее проток соответствуют требованиям, указанным в технических характеристиках оборудования, а на выходе из котла давление воды падает и проток резко уменьшается. Это означает что, скорее всего, покрылся отложениями солей битермический теплообменник.

Если же давление и проток воды на входе и выходе из котла не изменяется, необходимо искать внешние причины слабого протока воды на смесителе. Весь описанный процесс следует проводить при полностью открытом регуляторе протока сантехнической воды в котле. □

1. Кошевой О. Работы с напольным отоплением // «Пресс-клуб» (корпоративный журнал ТД «Водная Техника»). №1/2006.



Классика в отоплении
с 1896 года



Терморегулирующая
арматура

Балансировочные
вентили

Электронные регуляторы
комнатной температуры



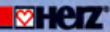
Гипермаркет "МЕТРО"

ГЕРЦ - это...

смонтировать, настроить, забыть

Установленные балансировочные вентили
ГЕРЦ надежны и просты в
обслуживании и эффективны при
настройке систем отопления.

105118 г. Москва, ул. Кирпичная, д. 20
тел. (495) 981-45-68, факс: (495) 981-45-69 www.herz-armaturen.ru



197183 г. Санкт-Петербург
Липовая аллея, д. 9,
корп. "А", офис 516,
тел. (812) 600-55-01,
shablitsky@herz-armaturen.ru

630054 г. Новосибирск
1-ый пер. Римского-Корсакова,
д. 5, подъезд 4, офис 3,
тел. (383) 211-94-24,
herz-armaturen@nsk.ru

344010 г. Ростов-на-Дону
ул. Чехова, д. 94, офис 405
тел. (863) 264-43-73,
herz-rostov@aaanet.ru

Реклама



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЖУКОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»

WWW.GASKOTEL.RU
ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ: (495) 221-66-88

ОТОПИТЕЛЬНЫЕ КОТЛЫ

- ✓ Широкий диапазон мощностей до 68 кВт
- ✓ Электронезависимая отечественная и импортная автоматика управления и безопасности котла
- ✓ Атмосферная горелка из нержавеющей стали
- ✓ Высокая эффективность - КПД котла до 92%
- ✓ Экономичность - низкий расход газа
- ✓ Современный дизайн
- ✓ Гарантия 3 года



ОДНОКОНТУРНЫЕ ГАЗОВЫЕ
ОТОПИТЕЛЬНЫЕ КОТЛЫ

- ЭКОНОМ
- УНИВЕРСАЛ
- КОМФОРТ

- Стальной трубчатый теплообменник со встроенными турбуляторами.
- Атмосферная горелка.
- Встроенный пьезорозжиг.
- Электронезависимая автоматика управления и безопасности.
- Применение в открытых и закрытых системах отопления.



ДВУХКОНТУРНЫЕ ГАЗОВЫЕ
ОТОПИТЕЛЬНЫЕ КОТЛЫ

- ЭКОНОМ
- УНИВЕРСАЛ
- КОМФОРТ

- Стальной трубчатый теплообменник со встроенными турбуляторами.
- Второй медный контур.
- Атмосферная горелка.
- Встроенный пьезорозжиг.
- Электронезависимая автоматика управления и безопасности.
- Применение в открытых и закрытых системах отопления.



ЧУГУННЫЙ
ГАЗОВЫЙ КОТЕЛ
КОВ-Г-68 "КОМФОРТ"

- Чугунный теплообменник, атмосферная горелка из нержавеющей стали.
- Одноконтурное исполнение.
- Электронезависимая автоматика управления и безопасности импортного производства.
- Встроенный пьезорозжиг.
- Плавное регулирование расхода газа в пределах от 100 до 20% мощности горелки.
- Возможно подключение комнатного термостата.

140184, Россия, Московская обл., г. Жуковский, ул. Заводская, д.3
Фирменный магазин: (495) 556-94-25, 221-66-88
Коммерческий отдел: (495) 221-66-77, 221-67-57

На правах рекламы
Товар сертифицирован

E-mail: zmz@gaskotel.ru

Реклама

Минувшее десятилетие привнесло много нового в нашу жизнь, начиная от общественно-политического устройства общества и государства и кончая отдельными элементами быта и повседневной жизни. Не обошли стороной глобальные изменения и различные области техники, в том числе коммунальное хозяйство. Здесь появилось множество новых образцов техники и масса непривычных, ранее широко не применявшихся у нас технических решений.

Автор В.Г. БАРОН, к.т.н., директор ООО «Теплообмен», г. Севастополь

Теплопункты, не занимающие места: новая идеология создания

К их числу относится использование индивидуальных тепловых пунктов (ИТП). В обоснование необходимости их массового применения было приведено такое большое число достаточно убедительных аргументов, что на сегодня это, еще недавно непривычное в нашем коммунальном хозяйстве решение, стало уже почти традиционным. И действительно, оно во многих случаях является достаточно удачным и наиболее предпочтительным. Но среди аргументов, обосновывающих целесообразность применения ИТП, не последнее место занимают порой не бесспорные соображения.

В частности, о том, что применение современных зарубежных ИТП позволяет экономить место при размещении теплового оборудования и что эти ИТП можно размещать в затесненных и труднодоступных помещениях, например, в подвальных и иных аналогичных помещениях уже эксплуатирующихся домов. Среди не бесспорных аргументов можно выделить и тезис о низкой трудоемкости установки таких ИТП, а также об их высокой ремонтпригодности. При этом априори принимается постулат о том, что сегодня не может быть создан теплопункт, еще менее требовательный к площадям и условиям доставки оборудования к месту установки и еще более доступный и удобный в обслуживании, а потому более предпочтительный к использованию.

В настоящей статье показано, что это ошибочное мнение, и что существует существенно отечественная техника и основанная на базе ее применения идеология создания ИТП, позволяющая значительно превзойти действительно выдающиеся соответствующие свойства импортных теплопунктов.

Традиционные ИТП

Все эти годы, прошедшие с момента появления на рынке стран СНГ импортного оборудования, в качестве практически единственной идеологии создания ИТП проводилась в жизнь идея об ИТП, поставляемых заказчику в состоянии заводской готовности в виде блок-модуля. Среди ряда преимуществ такой идеологии непременно называлось соображение о том, что это, якобы, единственная возможность добиться максимальной компактности теплопункта и, в значительной мере благодаря этому, достичь минимизации его веса (ввиду того, что на предприятии-изготовителе имеется возможность детально и всесторонне проработать те несколько вариантов ИТП, которые данное предприятие освоило в качестве серийной продукции). Кроме того, в качестве преимуществ таких теплопунктов указывалась их высокая надежность, обусловленная испытаниями полностью собранного изделия на испытательном стенде предприятия-изготовителя.

К сожалению, мы не можем согласиться с этими, уже ставшими общепринятыми, утверждениями. Дело в том, что все без исключения ИТП, поставляемые из-за рубежа, как впрочем и уже собираемые у нас, предусматривают применение в качестве теплообменников аппаратов пластинчатого типа. Такие аппараты, в принципе действительно являясь достаточно компактной конструкцией, все же характеризуются тремя сопоставимыми между собой размерениями — шириной, длиной (толщиной) и высотой, поэтому изделия внешне выглядят как некая тумбочка, шкафчик, в конце концов, как кейс-дипломат, т.е. представляют собой трехмерное оборудование, имеющее форму параллелепипеда.

Если учесть, что эти аппараты должны иметь еще как минимум четыре подводящих-отводящих трубопровода, ориентированных по нормали к их торцевой, наибольшей по площади, поверхности (а иногда и к обеим торцевым поверхностям), то становится очевидным, что габаритный объем, занимаемый таким изделием на объекте, заметно превышает незначительный чистый габаритный объем самого теплообменника. Причем этот объем по форме приближается к кубу. Такая особенность одного из основных элементов ИТП однозначно диктует идеологию создания всего ИТП — упомянутый теплообменный аппарат (аппараты) располагается в центре объема, отведенного под создаваемый ИТП, а все остальное оборудование, входящее в ИТП (арматура, датчики температуры и расходов, автоматика, теплосчетчики и пр.), располагается вокруг, по возможности более плотно заполняя все равно уже выделенное из-за теплообменников пространство. Необходимо признать, что это, наверное, наиболее оптимальное решение, если изначально задаться условием, что в качестве теплообменного аппарата применяется именно пластинчатый теплообменник.

Действительно, раз для установки теплообменника требуется некоторый объем, причем не полностью заполненный, то целесообразно остальное оборудование разместить в свободных частях этого объема. В ре-

зультате всегда получается стойка-шкаф, занимающая пусть и небольшой (хотя что значит «небольшой»?) объем и имеющая, как правило, вес, исключающий бесппроблемную ручную доставку такого ИТП по узким и не прямолинейным коридорам подвальных и иных подсобных помещений давно эксплуатирующихся домов.

Тем не менее, именно такие тепlopункты приняты в большинстве городов стран СНГ в качестве основного, чтобы не сказать единственного, варианта их исполнения. Хотя очевидно, что для реализации зачастую принимаемой в этих городах концепции массового подключения домов к системам теплоснабжения через ИТП, блок-модули таких тепlopунктов придется устанавливать в ранее не предназначенных для этого и потому труднодоступных помещениях давно возведенных домов. В результате в реальной жизни все выглядит не так привлекательно, как представляется при прослушивании лекций иностранных специалистов и их представителей.

Во-первых, зачастую импортный (или собранный на месте по технологии зарубежных фирм) ИТП просто не может быть доставлен к месту установки через имеющиеся проходы, тем более при отсутствии возможности использования грузоподъемных средств. В итоге (и такие примеры в жизни не единичны) блок-модуль, полностью собран-

ный на предприятии-изготовителе, приходится полностью или хотя бы частично разбирать, по частям доставлять на место установки и собирать заново. Более того, есть объекты, где приходилось даже разрезать несущую раму, т.к. только в таком случае появлялась возможность занести ИТП в отведенное ему помещение.

Тогда возникает логичный вопрос — а сохранилось ли преимущество заводской сборки, состоящее в снижении трудоемкости и сокращении времени монтажа на объекте за счет исключения необходимости на месте собирать оборудование? Как и вопрос об обеспечении более высокого качества самого ИТП за счет его проверки в сборе на стенде предприятия-изготовителя? Или наоборот, в таких случаях задекларированное преимущество превращается в свою противоположность — трудоемкость и время монтажа возрастают за счет необходимости предварительного выполнения операций демонтажа, а качество снижается, т.к. на объекте приходится выполнять операции сборки, не предусмотренные базовой технологией, а значит и не обеспеченные соответствующим монтажным и пробным инструментом?

Во-вторых, такие ИТП, представляя собой некий шкаф, предполагают необходимость доступа к ним со всех или почти со всех сторон для обеспечения обслуживания установленного в них оборудования. В итоге требования к кубатуре помещения оказываются не столь скромными, как может показаться при первом знакомстве с таким ИТП, что порой делает невозможным использование для размещения ИТП ранее предполагавшихся подвальных и иных аналогичных помещений. Приходится выделять более крупногабаритное, а по-

тому более ценное помещение, которое могло бы иметь самостоятельную коммерческую ценность.

В-третьих, ИТП, выполненные в виде блок-модуля с размещенными почти всегда в центральной его части теплообменниками, создают немалые, но не очевидные на первый взгляд, эксплуатационные проблемы. Дело в том, что среди другого оборудования, входящего в состав ИТП, теплообменные аппараты являются тем оборудованием, техническое обслуживание которого является наиболее вероятным, и, необходимо подчеркнуть, наиболее трудоемким и сложновыполнимым (ввиду того, что разборные пластинчатые теплообменники являются наиболее тяжелым видом оборудования в ИТП и при этом для своего обслуживания зачастую требуют разборки). И именно это оборудование оказывается наименее доступным, т.к., образно говоря, является «сердцем» такого ИТП и находится в его середине. Эта особенность в значительной мере нивелирует такое преимущество разборных пластинчатых теплообменников, как возможность доступа для осмотра, очистки, замены и, при необходимости, добавки рабочих пластин.

Таким образом, очевидно, что принятые в ряде городов в качестве основного варианта современные импортные и им аналогичные ИТП, поставляемые в виде блок-модуля в состоянии заводской готовности, имеют целый ряд существенных недостатков, в значительной мере лишающих эти ИТП некоторых из их основных рекламных преимуществ. Но есть ли достойная альтернатива, позволяющая перейти на подключение существующих домов через ИТП и при этом свободная от вышеперечисленных недостатков?



разумное электричество



ТЕПЛО И НАДЕЖНО

RS Group - официальный партнер Danfoss
Средства автоматизации систем теплоснабжения



129337, Деловой центр "Техноплаза"
г. Москва, Ярославское шоссе, дом 42
Тел.: (495) 627 55 05 Факс: (495) 627 55 06
www.rsys.ru

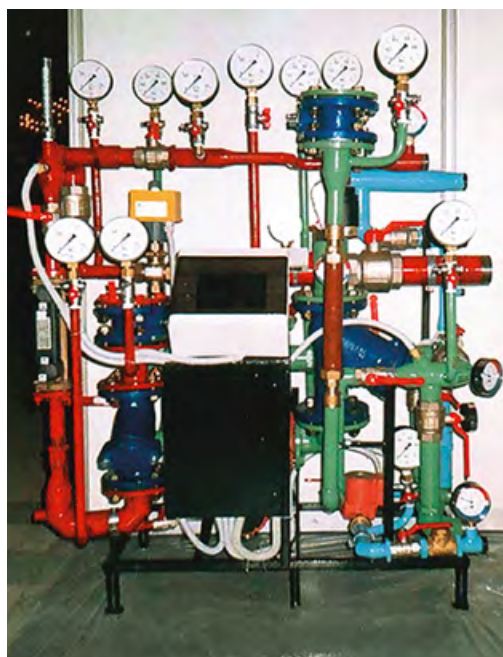
ИТП на базе теплообменников ТТАИ

Теплопункты в виде блок-модуля

Нашим предприятием, на котором разработаны и выпускаются исключительно легкие и малогабаритные теплообменные аппараты ТТАИ, были разработаны две принципиально новых идеологии создания ИТП. Обе идеологии обретают свои преимущества только при использовании теплообменных аппаратов ТТАИ, т.е. псевдоодномерных и не требующих опорных конструкций теплообменников. Одна из этих идеологий наиболее близка вышеописанной традиционной идеологии. Согласно этой концепции ИТП, включая арматуру, средства автоматики, теплосчетчик и пр., собирается на раме в виде блок-модуля, но в его составе непосредственно не присутствует теплообменник (теплообменники) — см. фото 1.

Соответствующие теплообменники входят в комплект поставки, но продаются отдельно. Благодаря этому теплообменники могут располагаться в удобном месте поблизости от блок-модуля, совершенно не требуя для своего размещения отдельных площадей. Они могут быть размещены в этом же помещении в имеющихся каналах, над дверным проемом, вертикально в углу или даже на стене в соседнем помещении. На фото показан теплообменный аппарат ТТАИ, обеспечивающий горячее водоснабжение пятиэтажного офисного здания, расположенный на стене точно в проекции идущих по стене трубопроводов холодного и горячего водоснабжения здания (для сведения — нижняя из трех горизонтальных труб, частично закрытая циферблатом манометра, и есть теплообменник ТТАИ).

Такое неожиданное на первый взгляд решение — модуль ИТП, непосредственно не включающий теплообменники, — в действительности является, наверное, единственно верным, если ставится задача создать максимально компактный и легко обслуживаемый модульный ИТП. В итоге получается ИТП, характеризующийся практически полным комплексом заявленных преимуществ для импортных модульных теплопунктов, но свободный от некоторых их недостатков. Дело в том, что при равных условиях блок-модуль, созданный по нашей идеологии, будет значительно компактнее и радикально легче, чем блок-модуль, собранный на базе разборных пластинчатых теплообменников, что обеспечит



■ Фото 1. ИТП в виде блок-модуля, созданный с учетом использования теплообменных аппаратов ТТАИ

его бесппроблемную доставку вручную к месту установки практически в любых, самых стесненных условиях. Кроме того, блок-модуль, непосредственно не включающий в себя теплообменники, может быть размещен в значительно меньшем по размерам помещении, что в современных условиях способно оказать решающее влияние на решение о применении ИТП.

Однако этим не исчерпываются все достоинства предлагаемой концепции. Одновременно достигается еще ряд немаловажных преимуществ. В частности, обеспечивается свободный доступ для технического обслуживания наиболее нуждающегося в обслуживании оборудования, т.е. теплообменников. Объясняется это тем, что теплообменник в этом случае не только не находится внутри обвязанного между собой оборудования ИТП, но напротив, распо-



■ Фото 2. Теплообменник ТТАИ в качестве скоростного бойлера ГВС пятиэтажного офисного здания

лагается отдельно и ввиду этого при необходимости может быть легко демонтирован, в т.ч. и в целях замены на более производительный аппарат, если с течением времени появляется необходимость несколько увеличить мощность ИТП. Однако такой ИТП все же предполагает выделение для его размещения некоего помещения, да и к некоторым другим элементам ИТП, кроме теплообменников, доступ для их обслуживания все же несколько затруднен. Стремление добиться того, чтобы ИТП могли размещаться, занимая самые минимальные полезные площади, привело нас к разработке концепции «планшетных» теплопунктов.

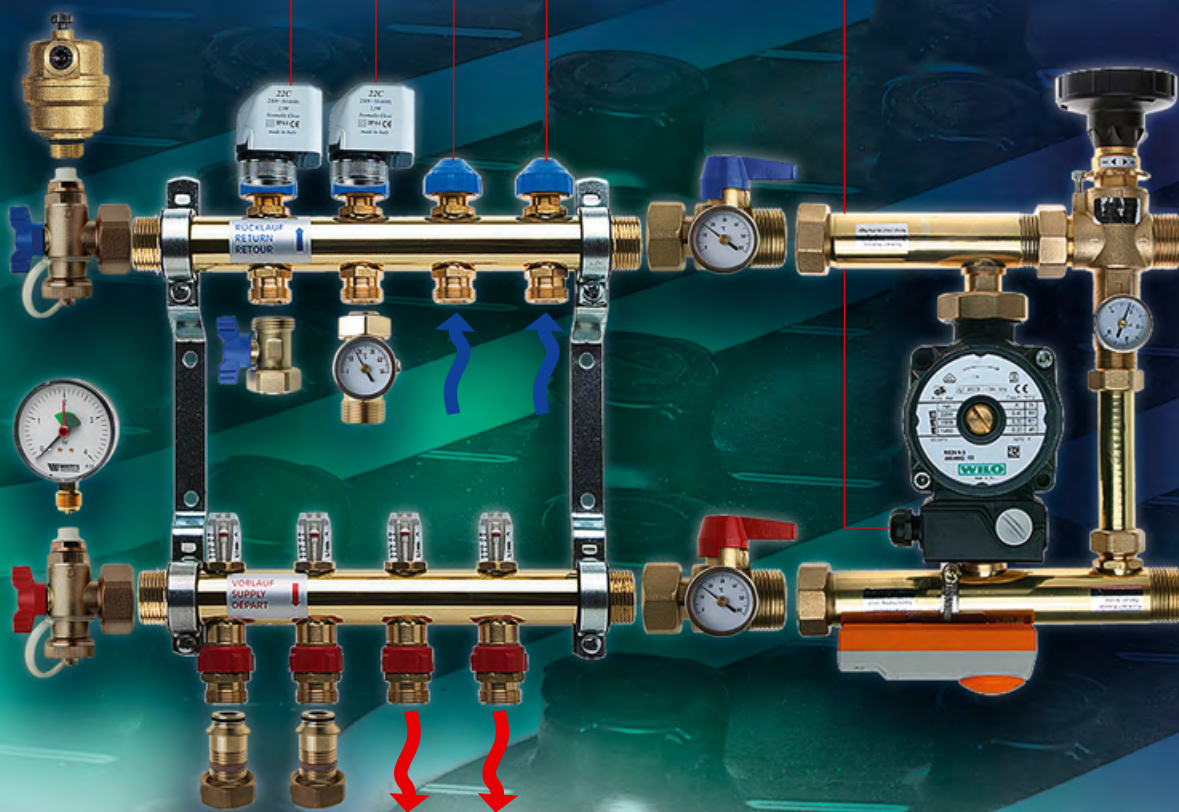
«Планшетные» теплопункты

Если разработанные нами модульные теплопункты, не включающие теплообменники непосредственно в блок-модуль, позволяют экономить полезные площади помещений по сравнению с импортными ИТП, да еще при этом обеспечивают повышенную ремонтпригодность ИТП, то созданная нами идеология «планшетных» теплопунктов вообще позволяет «рассредоточить» ИТП по стене, тем самым в принципе сняв ограничения по необходимой площади помещения и обеспечив беспрепятственный доступ к каждому элементу оборудования, входящего в ИТП. «Планшетный» ИТП напоминает повешенную на стену картину и достигается им минимизация требований к площади помещения, отводимого под теплопункт, становится предельной и просто по определению недостижимой ни для какого импортного ИТП, созданного на базе пластинчатых теплообменников. При этом, конечно, теряется такое преимущество, как заводская сборка, т.к. собирать «планшетный» ИТП приходится непосредственно на объекте. Но, как было отмечено выше, это преимущество для импортных модульных ИТП нередко на практике является чисто умозрительным.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

WATTS
INDUSTRIES

A Division of Watts Water Technologies Inc.



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

www.wattsindustries.ru

Офис в Москве: тел.: (495) 746-8788, тех.поддержка: (495) 746-0803
тел/факс: (495) 543-9884, e-mail: watsmoscow@mail.ru

Офис в Санкт-Петербурге: тел/факс: (812) 910-9358,
тех.поддержка: (812) 974-0964, e-mail: wats@zmail.ru

Офис в Екатеринбурге: тел.: (343) 216-6672, e-mail: watsural@mail.ru

Офис в Краснодаре: тел/факс: +7 (861) 253-0459, тел.: +7 918 413 57 94
e-mail: watskrasnodar@mail.ru

Офис в Казани: тел/факс: +7 (843) 276-2437, тел.: +7 917 901 16 14
e-mail: watsvolga@mail.ru

Наши дилеры

Москва:

Атек (495) 221-1234, факс 943-7645, www.atек.ru
Дюйм (495) 787-7148, факс 787-7148, www.duim.ru
Импульс (495) 933-6670, www.impulsgroup.ru
ИЦ Водная Техника (495) 771-7271, факс 132-4559, www.water-technics.ru
Интерма (495) 783-7000, факс 783-9228, www.interma.ru
Контур-Вест (495) 191-7178, факс 946-2837, www.kontur-west.ru
Лит-Трейдинг (495) 745-8935, 380-0124, www.litopt.ru
Пари Групп (495) 727-1119, www.parigrupp.ru
Проксима (495) 741-3004, факс 943-7633, www.proxima-k.ru
Центр ОВМ (495) 491-5788, факс 491-0094, www.ovm.ru

Санкт-Петербург:

Алсель СПб (812) 325-2424, 325-2407, www.ahsell.ru
Дюйм (812) 327-90-21, e-mail duim@spb.duim.ru
Невский Проспект (812) 567-1204, 567-9439, www.nevskypr.ru
NORD COMPANY (812) 380-8210, 496-5220, www.otoplenie.spb.ru
Климат Проф (812) 324-6902, 327-1112, www.complect.klimat-prof.ru
Сан Саныч Профи (812) 320-2664, 320-2661, www.san-sanych.ru

Екатеринбург:

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



■ Фото 3. Планшетный теплопункт

Для иллюстрации сказанного приводим фотографию «планшетного» теплопункта, размещенного в протяженном и довольно узком помещении, напоминающем коридор (см. фото 3). На этом объекте заказчик планировал установить импортный ИТП, однако выделенное им же под эти цели помещение (коридор) полностью исключало такую возможность, т.к. между стеной коридора и элементами теплопункта не оставалось даже места, необходимого по противопожарным нормам. Необходимо было подыскивать другое помещение. Проблема была снята путем размещения на объекте нашего «планшетного» ИТП.

«Планшетные» ИТП имеют и другое, менее очевидное, но от того не менее значимое преимущество — повышенную надежность. Она достигается, во-первых, тем, что ко всем без исключения элементам оборудования обеспечивается легкий доступ, позволяющий осуществить их техобслуживание, наладку, а при необходимости, и замену без выполнения операций по демонтажу другого, сопряженного оборудования. Во-вторых, все операции по монтажу и наладке ИТП выполняются по штатной технологии. Ведь если изначально ясно, что оборудование будет собираться в ИТП непосредственно на объекте, то бригада монтажников будет оснащена необходимым оборудова-

нием и укомплектована персоналом соответствующей квалификации и, кроме того, будет предусмотрена процедура полномасштабных пусконаладочных испытаний.

Нельзя сбрасывать со счетов и такое преимущество, как меньшая стоимость «планшетного» ИТП, хотя в свете всего вышесказанного это преимущество даже в нынешних рыночных условиях может оказаться второстепенным, т.к. в современных, особенно крупных, городах, свободные площади помещений имеют свою коммерческую ценность, зачастую превышающую видимый эффект от снижения стоимости ИТП.

И все же нельзя не отметить, что стоимость «планшетного» ИТП для заказчика зачастую оказывается ниже стоимости модульных ИТП как по той причине, что часть подготовительных работ могут выполнить подсобные рабочие самого заказчика, так и по той причине, что теплообменники ТТАИ всегда на сопоставимые условия дешевле пластинчатых разборных аппаратов.

Следует особо подчеркнуть, что обе идеологии, а в особенности идеология «планшетных» ИТП, приобретают свои преимущества исключительно при условии использования в качестве теплообменных аппаратов теплообменников ТТАИ. Эти аппараты, будучи псевдоодномерными, могут, не занимая места, располагаться на ограждающих, в т.ч. не

несущих конструкциях, и, имея неправдоподобно малый вес, не требуют никаких опор для своего крепления и с успехом держатся за счет жесткости подводящих-отводящих трубопроводов.

Таким образом очевидно, что ныне массово применяемые традиционные модульные ИТП, собираемые за рубежом или по зарубежной идеологии на базе пластинчатых теплообменников, при всей своей привлекательности, уступают по целому ряду важных показателей нашим ИТП, не только собираемым на базе теплообменников ТТАИ, но и разработанным по оригинальной идеологии. Существующее на сегодня положение дел, при котором превалирующим является применение традиционных модульных ИТП, может быть, видимо, объяснено недостаточной информированностью лиц, принимающих решения, о наличии превосходящих по потребительским свойствам и апробированных на многих объектах ИТП. Настоящая статья может послужить дополнительным источником соответствующей информации. □

МАКСЛЕВЕЛ

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПОСТАВЩИК
БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РАДИАТОРОВ
RADIATORI 2000



На правах рекламы

XTREME БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
РАДИАТОРЫ
HELLOS R АЛЮМИНИЕВЫЕ
РАДИАТОРЫ

АДАПТИРОВАНЫ К РОССИЙСКИМ УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ВЫСОТЫХ ЗДАНИЯХ
РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ 35 БАР*

ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА И СООТВЕТСТВИЕ НОРМАМ
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ НОМЕР № РОСС ИТ СЛО9 Н00326



МАКСЛЕВЕЛ-МОСКВА 129110 МОСКВА, ОЛИМПИЙСКИЙ ПРОСПЕКТ 16, ЗДАНИЕ БАССЕЙНА СК «ОЛИМПИЙСКИЙ», Т: (495) 937 2211/44,
ОПТОВЫЙ ОТДЕЛ Т/Ф: (495) 937 2242 | **МАКСЛЕВЕЛ-САНКТ-ПЕТЕРБУРГ** 192029 САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПР-Т ОБУХОВСКОЙ ОБОРОНЫ 70/2,
Т: (812) 740 7362/63 | **МАКСЛЕВЕЛ-РОСТОВ-НА-ДОНУ** 344010 РОСТОВ-НА-ДОНУ, ТЕАТРАЛЬНЫЙ ПР-Т 60/348, Т: (863)227 6141/42/43/44

МАКСЛЕВЕЛ-КРАСНОДАР 350010 КРАСНОДАР, УЛ. ЗИПОВСКАЯ 5, ЛИТЕР «И», Т: (861) 210 1291/92/93 | **МАКСЛЕВЕЛ-НОВОСИБИРСК** 630110 НОВОСИБИРСК,
УЛ. БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦКОГО 84, К.6, Т: (383) 271 7948, 210 5440/41/42 | **МАКСЛЕВЕЛ-ЕКАТЕРИНБУРГ** 623700 БЕРЕЗОВСКИЙ, РЕЖЕВСКОЙ ТРАКТ, 15 КМ,
БАЗА ООО «РЕСУРС», Т: (343) 345 2277 | **МАКСЛЕВЕЛ-САМАРА** 443070 САМАРА, УЛ. ПАРТИЗАНСКАЯ 17, ЛИТЕР Д1, Т: (846)266 6502/03

WWW.MAXLEVEL.RU TEPLO@MAXLEVEL.RU

* Только для биметаллических радиаторов

Паспортизация вентсистем промышленных предприятий как отдельный вид работ. Практический взгляд

Продолжение статьи, первая часть которой опубликована в №9/2007 журнала «С.О.К.». Материал представляет собой краткий обзор одного из видов пусконаладочных работ — паспортизации вентсистем промышленных предприятий.

Автор А.А. МЕЛЬНИКОВ, инженер, начальник лаборатории аэродинамических испытаний (г. Красноярск)

Использование имеющихся данных

Результаты аттестации рабочих мест. На промышленных объектах иногда проводится аттестация рабочих мест, и в картах можно встретить данные о воздухе рабочей зоны. К сожалению, для получения объективной картины эти данные обычно непригодны.

Представители предприятий, являясь заказчиками, заинтересованы только в хороших результатах аттестации, и могут, манипулируя параметрами технологического процесса, получить их даже без сговора с проводящими аттестацию лабораториями.

Сотрудники же лабораторий знают, в свою очередь, много способов сгладить неблагоприятную картину в интересах заказчика, от которого затем надеются получить новые заказы. Так что данные аттестации рабочих мест непригодны для получения объективной информации, доверять можно только своим замерам.

Результаты инвентаризации промышленных выбросов. При разработке нормативов ПДВ проводится инвентаризация промышленных выбросов, результаты которой обычно доступны. Сравнение фактических замеров с данными инвентаризаций показывает, что общий расход часто находится в пределах погрешности измерений, но встречаются и значительные отклонения.

Таким образом, данные инвентаризации обычно надежнее, чем аттестации, но тоже недостаточно хороши для точного определения производительности систем. Их можно использовать как независимый контроль: если совпадают, то считать собственный замер достоверным, если нет — то найти причину, и, возможно, повторить замер.



Оформление результатов

Заполнение паспорта. СНиП [3] предлагает основную форму паспорта, хотя идеальной она не является. Присутствует и номер, и диаметр рабочего колеса вентилятора, которые в общем случае равны. Диаметр шкива также явно неуместен — большинство вентиляторов имеют первое исполнение, без шкива. Частоту вращения предлагается указывать в с^{-1} . Пока производители двигателей указывают на своих изделиях обороты в минуту, и в паспорте логичней давать мин^{-1} , что обеспечит единообразие.

В целом проверяющие обычно лояльны к форме паспорта, при условии, что вся информация дана, что позволяет немного приспособить форму к реалиям. Диаметр шкива, если он есть, лучше указать в примечаниях.

Если какое-либо оборудование, таблица параметров которого имеется

в паспорте, отсутствует по проекту, то это указывается в примечаниях, иначе пустые графы вызывают вопросы некоторых проверяющих.

Протокол замера. Графа фактической производительности вентилятора заполняется на основе замера. Следовательно, должен быть протокол испытаний, в котором дана вся необходимая информация: условия проведения замера, все измеренные величины, указаны приборы, методика испытаний, другая нормативная документация, приведены замечания.

Один экземпляр протокола прикладывается к паспортам, один — к отчетам или в архив, если отчет не оформляется.

Если протокола при паспорте нет, то возникают вопросы о ме-

тодике проведения испытаний и применяемых приборах.

Для паспорта достаточно одного протокола испытаний общей производительности вентилятора, как наиболее характерной величины. Остальные протоколы замеров, на основании которых заполняется таблица расходов по сети, обычно оставляются в архиве пусконаладочной организации или прилагаются к техническому отчету.

Заключение об эффективности

Соответствие проекту. При наличии проекта фактически полученная величина сравнивается с проектной, и на этом основании делается заключение о соответствии проекту.

Соответствие проекту не гарантирует эффективности, если заказчику требуется объективная картина, то указывается

причина недостаточной эффективности: обычно это недостаточный воздухообмен и/или неэффективная организация воздухораспределения. Возможны ошибки в разработке или применении местных отсосов.

Сейчас даже на относительно крупных предприятиях (100–300 вентсистем) часто встречается, что заказчик, в поисках дешевизны, делает или заказывает вентиляцию без проекта, считая, что это просто. Обеспечение эффективной работы вентиляции совсем не так просто, как кажется наблюдателям со стороны.

Неэффективная вентиляция — это неэффективные капитальные вложения сразу и завышенные эксплуатационные расходы всегда, и возможные проблемы в будущем, связанные с долгосрочными проявлениями неэффективности в виде, например, профзаболеваний.

Проект отсутствует. На практике является обычной ситуацией, когда проект утрачен или отсутствует изначально.

В этом случае делается заключение о соответствии нормативным величинам производительности или кратности.

Благодаря интернету поиск норм упростился, их можно найти почти для любого типа помещений. При наличии вариантов предпочтение отдается более частным вариантам норм, т.е. рекомендациям для конкретных видов производства.

В замечаниях к паспорту указывается, что за проектную принята фактически замеренная величина. Когда производится серия измерений, то, чтобы получить небольшой запас по производительности на будущее, за проектный иногда берется наименьший результат до усреднения.

Производительность меньше нормативной. Производительность может быть меньше нормативной, но в целом работающие вентиляцией удовлетворены. В этом случае иногда возможно принять в качестве нормальной фактически определенную производительность. Для этого определяются параметры воздуха рабочей зоны, и, если они соответствуют нормам, на основании этих замеров указывается, что вентиляция работает эффективно. Такой работой может заниматься только аккредитованная лаборатория.

Желательно выявить причину того, почему меньший по сравнению с нормативным объем дает удовлетворительный результат — этот вопрос обычно задается проверяющими.

Часто причиной является изменение технологии, излишние запасы, заложенные в нормы, иногда особенности конкретного помещения.

Другие формы паспорта

Предлагаемая СНиПом [3] форма не является единственной. Имеется приложение 2 к РД 34-21-527-95 — самая основная форма паспорта, хотя не лишена недостатков, например, опечаток — шкивы там названы «шкафами». При работе с этой формой данные замеров вносятся прямо в нее, а не в протоколы: там есть соответствующий раздел.

Кроме того в форме РД имеется место для размещения данных о составе воздуха рабочей зоны и микроклимата, — так что форма, при условии ее полного и объективного заполнения, дает действительно качественную характеристику работы вентсистемы.

В методических указаниях Ростехнадзора имеется форма паспорта газоочистного оборудования, являющаяся





самой малоинформативной. Например, нет графы для проектного и фактического КПД газоочистой установки. Во многих случаях это удобно, т.к. каждая лишняя цифра может становиться предметом длительного неконструктивного обсуждения, особенно для контролируемых инспекциями документов.

Технический отчет

В литературе, например [4], приводится рекомендуемый состав технического отчета. Чаще всего отчеты упрощены по сравнению с рекомендациями.

Значительную часть отчета составляют приложенные протоколы и таблицы с разной собранной или вычисленной при проведении работ информацией, которая при правильном профессиональном применении может стать полезной.

Самой важной является информация для заказчика работ, изложенная понятным ему языком в разделах замечаний и рекомендаций.

Общие замечания. В результате обследования большого количества вентиляционных установок обычно складывается общая картина типичных для многих установок или обслуживаемого оборудования недостатков. Они должны быть представлены максимально понятно для неспециалиста по вентиляции. Каждый типичный недостаток оценивается относительно интересов заказчика.

Этот раздел может стать единственным, который прочитает главный заказчик и по которому он сделает вывод о проведенной работе, поэтому к нему стоит относиться с соответствующим старанием, как к заделу на будущее.

Многие замечания (загазованность, отсутствие нужного воздушного балан-

валента, но если в рассматриваемом помещении у работающих относительно большая текучка или много больничных, то это может быть известно заказчику и подтолкнуть его к модернизации вентиляции. Поэтому связь между вентиляцией и здоровьем, и даже просто удовлетворенностью рабочим местом, должна быть прямо указана. Может быть, она неочевидна заказчику.

Особое внимание следует уделить таким замечаниям, которые можно выразить цифрами, например, установленной мощностью. Если выявлена работа большого количества вентиляторов в зоне низкого КПД, как обычно и бывает на старых предприятиях, то указывается фактически установленная мощность, например 500 кВт по группе объектов, и реально требуемая при условии реконструкции при сохранении данного расхода, например 200 кВт.

Если для данного объекта паспортизации актуальны платежи за выбросы в атмосферу, то им следует уделить

внимание в отношении уменьшения расхода воздуха при сохранении эффективности или предложить оборудование глубокой очистки с возвратом воздуха в помещение.

Если важно теплотребление, то и здесь правильно организованная вентиляция может внести свой экономический вклад.

В начале раздела желательно сделать закладку, чтобы не пришлось его долго искать.

Замечания к конкретным установкам. Предполагается, что раздел общих замечаний уже прочитан, и в этой части нет необходимости в особой детализации. Чаще всего замечания направляются тому, кто эксплуатирует установки, для устранения.

Если к какой-то установке нет замечаний, то все равно ее следует включить в список, чтобы не создалось впечатления, что что-то пропущено.

Рекомендации по ремонту установок, если они есть, включаются в этот раздел, чтобы вся информация об одной установке находилась в одном месте.

Замечания по конкретным помещениям. Информация этого раздела обычно направляется к специалистам отдела техники безопасности и к руководителям производств. Требуются общие указания на недостатки и общие рекомендации по их устранению для планирования соответствующих мероприятий.



Общие рекомендации

Содержание раздела вытекает из предыдущих. Рекомендации должны касаться ликвидации и профилактики имеющихся недостатков. Если тот или иной недостаток требует проектирования новых систем вентиляции, то следует просто указать на это. Не следует стараться заменить проектировщиков. Многие из них, особенно специалисты, знают проблемы конкретных производств и помещений и способы их решения гораздо лучше широкопрофильных наладчиков.

Отдельные рекомендации:

- **рекомендации по организации эксплуатации.** В подраздел указывается на основные выявленные недостатки в проведении планово-предупредительного ремонта;
- **рекомендации по ремонту и модернизации.** Рекомендации даются к соответствующим установкам, в разделе замечаний;
- **рекомендации по повышению эффективности вентиляции.**

Достаточно общих замечаний по обследованным помещениям, вентиляторам или оборудованию о неспособности имеющейся вентиляции обеспечить эффективность, и, следовательно, о необходимости дополнительной вентиляции. Если требуется, то указывается на возможность повышения энергоэффективности.

Выбор исполнителя

Эффективность проведения паспортизации зависит в основном от квалификации исполнителей работ. Паспортизация может стать хорошим вложением в развитие производства только при качественном проведении.

Обеспечить эффективность может только специалист, т.е. инженер, специализирующийся в проведении инструментальных замеров и наладочных работах, поэтому главной задачей в развитии этого направления работ является специализация. Фактически сейчас пусконаладкой часто занимаются начинающие, не имеющие ни базовой подготовки, ни старательности для проведения качественных инструментальных замеров, ни знаний для анализа результатов и разработки мероприятий.

Хотя бы один из исполнителей должен быть специалистом, или, как минимум, достаточно опытным проектировщиком ОВ, но ситуация эта представляется редкой: активно работающих специалистов мало, а опытные проектировщики заняты своей работой — проектированием.

Самостоятельное формирование новых специалистов затруднено тем, что даже относительно крупные вентиляционные предприятия не могут предоставить своим наладчикам достаточный объем работ возрастающей сложности. Типовые объекты не создают условий для повышения квалификации наладчиков.

Сейчас проблема исполнителей или не решается — и работы выполняются просто с доступным подрядчику качеством своими силами, или решается способом поиска и привлечения имеющихся специалистов. Трезво оценивающие возможности своих сотрудников руководители, получив каким-либо способом существенные объемы пусконаладочных работ, при условии компетентности заказчика, ищут и привлекают тех, кто может обеспечить выполнение работ с требуемым качеством.

Привлечение специалиста не только обеспечивает качество, но и сокращает сроки проведения работ, так что спрос растет, например, наше пусконаладочное подразделение, размещаясь в Красноярске, выполняло работы на объектах европейской части страны. Чаще всего выездные работы выполняются от

лица соответствующей получившей выгодный заказ или выигравшей тендер фирмы. В некоторых случаях проводилось обучение сотрудников для последующего самостоятельного проведения несложных работ.

Заключение

Для повышения эффективности работ по паспортизации прежде всего нужна хотя бы минимальная компетентность заказчика, как самого заинтересованного лица. Представители заказчика должны понимать возможности паспортизации и других видов пусконаладочных работ и соответственно ставить задачи исполнителям.

На уровне исполнителя тоже прежде всего нужна компетентность — в данном случае понимание своих реальных возможностей по выполнению задач заказчика. Постепенно наращивая свой потенциал, для начала с привлечением имеющихся специалистов, а затем и своими силами, исполнители могут выйти на уровень качественного выполнения пусконаладочных работ.

Упорядочиванию и единообразию подходов в области паспортизации может способствовать разработка стандарта по паспортизации вентсистем, включающего накопленный в отрасли опыт в применении к имеющимся условиям. □

1. ГЭСНп-2001. Сборник №3. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха.
2. Соломахова Т.С., Чебышева К.В. Центробежные вентиляторы. Аэродинамические схемы и характеристики, М., Машиностроение, 1980.
3. СНиП 3.05.01-85 (1988, с изм. 12000). Внутренние санитарно-технические системы.
4. Наладка и регулирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха, под редакцией инж. Журавлева Б.А. М., Стройиздат, 1980.

СИСТЕМЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА УЛЬТРАФИОЛЕТОМ

Бактерицидные облучатели открытого типа



Бактерицидные УФ-модули для систем вентиляции

Для обеззараживания воздуха помещений:

Многоэтажных зданий и сооружений

Деловых и торговых центров

Медицинских образовательных, общественно-культурных учреждений

Вокзалов, аэропортов, метро

Промышленных предприятий

Сертификат ИСО 9001-2001
Европейский уровень качества и дизайна
Ресурс ламп 2 года





Реклама

НПО «ЛИТ», Россия, Москва
тел.: (495) 733-9526, 733-9542
lit@npo.lit.ru, www.npo.lit.ru

Представьте... свежий воздух, свежий дизайн

Кондиционеры Samsung – это свежий и чистый воздух для всех типов помещений. Компания производит широкий модельный ряд бытовых кондиционеров, а также полупромышленные системы кондиционирования BUILT-IN и мультizonальные системы DVM. Благодаря большому выбору внутренних блоков вы легко подберете систему кондиционирования, которая гармонично впишется в ваш интерьер.

Промышленные системы кондиционирования:

- Высокая энергоэффективность
- Универсальная система управления
- Легкость монтажа
- Компактность внутренних блоков
- Низкий уровень шума
- Технология Smart Inverter в системах BUILT-IN
- Компрессор Digital Scroll в системах DVM

Новый модельный ряд бытовых кондиционеров:

- Режим Good Morning
- Генератор ионов MPI
- Серебряное покрытие фильтра и теплообменника
- Антиаллергенный фильтр
- Элегантный дизайн



Vivace



Moderato



Forte



Tiffany



Кассетный блок
с односторонней подачей воздуха
● 2,0 - 3,5 кВт



Кассетный блок
с двухсторонней подачей воздуха
● 5,2 - 7,0 кВт



Кассетный блок
с четырехсторонней подачей воздуха
● 5,2 - 14,0 кВт



Кассетный мини-блок
с четырехсторонней подачей воздуха
● 2,6 - 6,0 кВт



Низкопрофильный каналный блок
● 2,0 - 7,0 кВт



Средненапорный каналный блок
● 10,5 - 17,0 кВт



Напольно-потолочный блок
● 5,2 - 17,0 кВт



Внешний блок системы
кондиционирования BUILT-IN
● 2,6 - 17,0 кВт



Мини DVM внешний блок
● 12,0 - 16,0 кВт



DVM
● 28,0 кВт



DVM PLUS
● 40,0-56,0 кВт



DVM PLUS
● 61,5 -85,0 кВт



Увлажнение воздуха туманом

(теория и практика на примере ультразвукового увлажнителя)

Процессы увлажнения воздуха, во всем их многообразии непрерывно происходящие на нашей планете, являются чрезвычайно широкомасштабными и жизненно необходимыми природными процессами. Значительная часть солнечной энергии, достигающей планеты Земля, расходуется на испарение влаги (в воздух) с поверхности мирового океана, материков и облаков (туманов), повсеместно образующихся в приповерхностном парогазовом слое увлажненного воздуха — атмосфере нашей планеты. Из облаков влага в виде осадков вновь возвращается на поверхность Земли, завершая «круговорот воды в природе», происходящий десятки раз в году.

Автор Ю.В. Мальгин, к.т.н., с.н.с., нач. аэродинамического стенда Испытательного Центра научно-исследовательской лаборатории аэродинамики и акустики ООО «Артос», г. Санкт-Петербург

Атмосфера Земли всегда содержит в своем составе воду в виде молекул водяного пара (влажность воздуха, кг_п/кг_{с.в.}) и в виде взвешенных капель в туманах и облаках («водность», водосодержание туманов, облаков, кг_в/кг_{с.в.}). Из облаков влага в виде падающих капель, снежинок или града (количество осадков, мм) выпадает на поверхность Земли.

Для жизнедеятельности и хорошей работоспособности людей наиболее благоприятной (комфортной) является воздушная атмосфера, содержащая **среднее количество водяных паров**, т.е. 40–60% от максимально возможного 100%-го насыщения воздуха влагой. При этом доля давления, создаваемого водяными парами, составляет всего лишь 1–3% в общем барометрическом давлении влажного воздуха.

Поддержание комфортного количества водяных паров в воздухе обитаемых помещений является одной из основных задач, решаемых при создании искусственного микроклимата с помощью систем (комфортного) кондиционирования воздуха.

Однако, для систем (технологического) кондиционирования воздуха, с целью повышения эффективности ведения технологических процессов, во многих известных отраслях промышленности устанавливают уровень насыщения воздуха водяными парами, отличающийся от комфортных условий для людей; как правило, в сторону более высокой относительной влажности воздуха. Например, в ткацком и прядильном производстве, при изготовлении бумаги и в полиграфии, в фармацевтической и пищевой промышленности. Кроме того, при сохранении исторических ценностей: мебели, картин, внутренне-го интерьера музеев, а также современ-

ного различного высокотехнологичного оборудования, строительных материалов, удобрений, сельскохозяйственных продуктов питания.

Создание среды искусственного тумана требуется: для лечебно-профилактической ингаляции людей, животных и птиц; при климатических испытаниях многих технических устройств; при выращивании сельскохозяйственных культур в специальных камерах — фитотронах; при качественном хранении ряда культур сельскохозяйственных урожаев, хранении и обработке мяса; при разведении дорогих пород рыб; для одорации (парфюмеризации) воздуха; для проведения дезинфекции, дезинсекции, дезодорации помещений; для увлажнения кондиционируемого воздуха и оптимизации режимов работы системы кондиционирования воздуха в целом.

В традиционных системах кондиционирования увлажнение воздуха водой является (наряду с нагреванием, охлаждением и осушением) одним из основных технологических процессов его обработки. Причем, только при увлажнении происходит внедрение непосредственно в состав кондиционируемого воздуха новых молекул воды, дополняющих, освежающих и оздоравливающих воздушную атмосферу — ее парогазовый состав. Положительное изменение качественного состава кондиционируемого воздуха конечно возможно лишь при использовании достаточно чистой воды, например, питьевого качества.

Процессу увлажнения воздуха сопутствуют (но, могут быть инициированы) процессы одорации — внесения (подавления) запахов, процессы изменения ионного состава кондиционируемого воздуха и его аэрозольсодержания (запыленности). Указанные сопутствующие процессы могут вносить как по-

зитивный, так и негативный вклад в достижение заданных параметров воздуха в помещении, например, так называемых комфортных кондиций воздуха.

Основными параметрами, определяющими процесс увлажнения воздуха, являются:

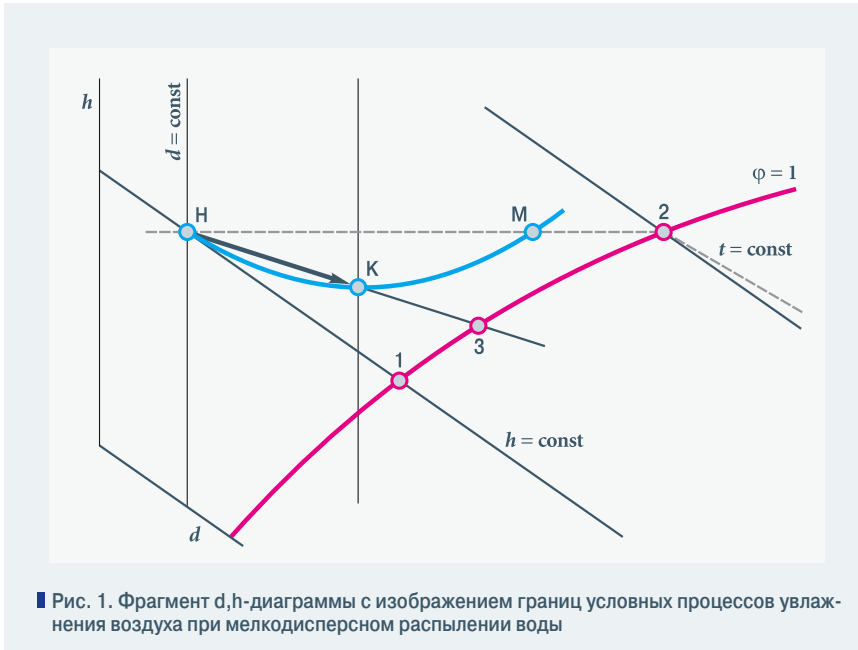
- парциальное давление (концентрация, плотность) насыщенных водяных паров на границе с открытой поверхностью воды или водяных капель — определяется температурой, давлением воздуха, чистотой состава воды (размером капель), *температуру насыщенных водяных паров на границе с поверхностью мелких капель принимают равной температуре капли; к мелким каплям можно отнести капли с размерами, при которых сохраняется квазисферическая форма на протяжении всего периода существования капли в рассматриваемом процессе*);

- удельная площадь поверхности и удельная масса воды, создаваемые в увлажнителе (для увлажнителя распылительного типа определяются «средненным» размером и концентрацией капель);

- длительность (время) контакта воды с увлажняемым воздухом (определяется аэрогидродинамической обстановкой в объеме воздушного пространства взаимодействующих сред; для увлажнителя распылительного типа — соотношением времени существования капель и времени их полного испарения; электрическими зарядами капель);

- начальные параметры самого увлажняемого воздуха: средние величины парциального давления и температуры водяных паров (в меньшей степени: ионный состав и запыленность воздуха).

Движущей силой процесса увлажнения воздуха (процесса массопереноса — переноса молекул воды) является раз-



ность парциальных давлений (разность концентраций или плотностей) водяных паров в обрабатываемом воздухе и непосредственно у открытой водяной или смоченной водой поверхности.

Разность температур увлажняемого воздуха и поверхности воды является движущей силой сопутствующего переноса теплоты.

При мелкодисперсном распылении воды (если средние диаметры капель не превышают 20 мкм — это соответствует размеру капель тумана, наблюдаемого в быту при кипении воды в чайнике) капли чрезвычайно быстро (за десятые и даже сотые доли секунды) приобретают температуру, близкую к температуре мокрого термометра.

Мелкодисперсные капли, обладающие малой массой (менее 5×10^{-6} мг), независимо от их начальной температуры не вносят значительного теплового возмущения в процесс увлажнения воздуха, поэтому процесс увлажнения воздуха обычно близок к адиабатному (изоэнтальпийному) процессу. Это можно наблюдать при использовании ультразвукового увлажнителя воздуха. Заметим, что через корпус такого увлажнителя за час прокачивают объем воздуха, который непосредственно контактирует в нем с мелкораспыленной водой, составляющий величину лишь порядка 5% от объема самого кондиционируемого помещения (или расхода приточного воздуха, направляемого в это помещение по магистральному воздухопроводу).

Однако с целью интенсификации процесса переноса массы и повышения еди-

ничной производительности увлажнителя рациональным оказывается применение дополнительного подогрева распыляемой воды. Возможен максимальный нагрев до температуры, близкой к ее кипению (при этом также происходит обеззараживание — пастеризация воды). При нагревании воды условный политропный процесс увлажнения воздуха может быть изображен на фрагменте d, h -диаграммы (рис. 1) в секторе, ограниченном линиями изотермы, изоэнтальпы и линией насыщения воздуха.

В современных конструкциях ультразвуковых увлажнителей воздуха часто осуществляют подогрев распыляемой воды до 25–50 °С. Это позволяет реализовывать процесс увлажнения с повы-

шением энтальпии воздуха, изображаемый в средней части указанного сектора d, h -диаграммы. Причем подогрев воды осуществляют в т.ч. за счет внутренних источников теплоты, например, за счет утилизации тепловыделений элементами электрической схемы генератора ультразвуковых колебаний.

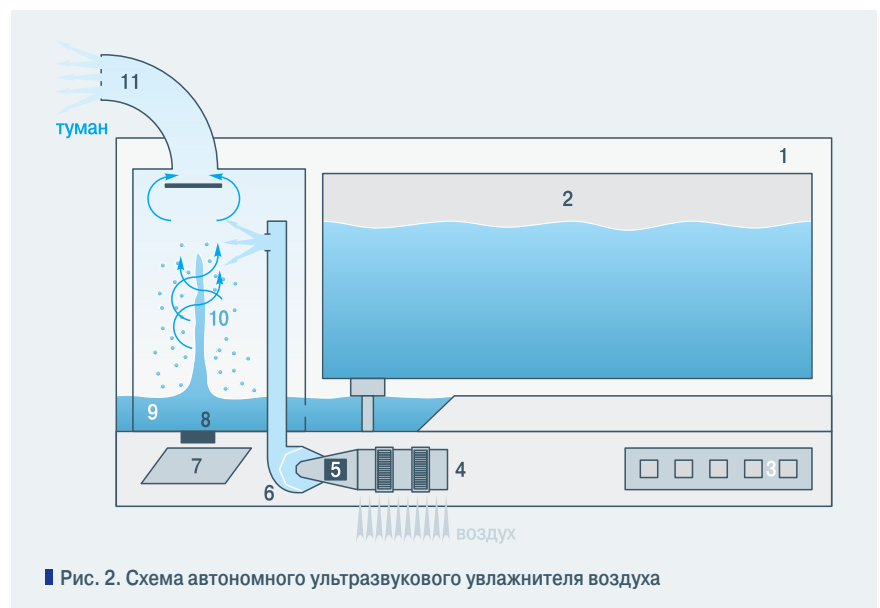
Итак, воздух начального состояния Н может быть увлажнен при реализации квазиадиабатного процесса, направленного по линии, близкой к Н-1.

При нагревании воды до температуры, приближающейся к 80–100 °С, процесс увлажнения будет направлен по линии, близкой к Н-2 (квазиизотермический процесс).

При «рациональном» нагревании воды до температуры 25–50 °С процесс увлажнения воздуха будет направлен по линии Н-3; условный процесс увлажнения Н-К завершится в зависимости от производительности увлажнителя по влаге и общего объема (массы) увлажняемого воздуха в конечной точке К.

Линия Н-К-М изображает условную границу (при фиксированной мощности распылителя) конечных состояний увлажняемого воздуха при изменении температуры воды от температуры мокрого термометра (или даже более низкой) до максимальных величин, приближающихся к температуре кипения воды.

Ультразвуковые увлажнители воздуха, работающие на эффекте распыления воды в ультразвуковом фонтане (принципиальная схема одномодульной конструкции — см. рис. 2), начали серийно производить за рубежом в конце 70-х — начале 80-х гг. прошлого века.



Рассмотрим конструктивные особенности ультразвукового увлажнителя. В пластмассовом корпусе 1 помещен сосуд 2 с периодически пополняемым запасом чистой воды, объемом 5 дм³. В нижней части корпуса расположены: блок с переключателями 3 для автоматического управления работой увлажнителя; решетка для всасывания воздуха с воздушным фильтром 4; датчик относительной влажности 5 всасываемого вентилятором 6 воздуха. Там же смонтирован генератор 7 токов высокой частоты (≈1,7 МГц), подключенный к пьезокерамическому излучателю-вибратору ультразвука 8, вмонтированному в дно поддона 9. Мощный транзистор генератора охлаждается, одновременно подогревая воду в поддоне (утилизация теплоты), в котором автоматически поддерживается уровень воды на высоте порядка 4 см от дна. Пьезокерамический вибратор ориентирован на излучение ультразвуковых колебаний вертикально вверх. При работе увлажнителя над поверхностью возникает столб воды 10 высотой 10–12 см (так называемый ультразвуковой фонтан), от поверхности которого активно отделяются капли — первичный аэрозоль, средней дисперсностью около 10⁻⁸ м, образующий затем плотный, достаточно устойчивый водный туман. Сформированный туман из увлажнителя выводится через поворотный патрубок 11. Производительность одномодульного увлажнителя составляет порядка 0,5 кг_в/ч при удельном расходе электроэнергии 60–100 Вт/кг_в. Серийно выпускают увлажнители, содержащие десятки рассмотренных ультразвуковых модулей.

Принцип распыления жидкостей в ультразвуковом фонтане объясняют двойственной кавитационно-волновой природой. Кавитация (ультразвуковая кавитация) — это эффект образования и взрывоподобного схлопывания в воде мелкодисперсных парогазовых пузырьков (соразмерных с каплями получаемого аэрозоля). Кавитация создает мощные вторичные силы, осуществляющие мелкодисперсное распыление воды с высоким КПД. Наиболее широко известно вредное проявление кавитации при разрушении рабочих поверхностей гребных винтов судов и кораблей.

Создание искусственного тумана

Устойчивый водный туман — это состояние воздушной среды, при котором в полностью насыщенном водяными парами воздухе содержится (витает —

летает в различных конвекционных направлениях) в виде мелких капель взвешенная вода.

Туман характеризуют следующими параметрами:

- удельная водность, водность (плотность, концентрация) — масса взвешенной капельной влаги в воздухе;
- условный средний диаметр капель, например, объемно-поверхностный:

$$d_{32} = \frac{\sum i d_i^3}{\sum i d_i^2},$$

где i — число капель диаметром d_i ;

- температура;
- электрические заряды капель;
- время существования, «старения», рассеивания (устойчивость);

Водность (водосодержание) наблюдаемых в природе туманов обычно бывает равна величинам около 0,05–5,0 г_в/кг_{с.в.}; условный средний диаметр капель чаще составляет 10–50 мкм, причем туман практически всегда полидисперсен — предельные размеры капель могут отличаться от средних значений на порядок.

Температура водного тумана, наблюдаемая в облаках, может опускаться до значительных отрицательных температур –40–50 °С, т.е. вода в мелкодисперсных каплях облаков пребывает в метастабильном переохлажденном состоянии. Это обосновывается существенным замедлением конвективного перемещения и повышением давления внутри мелких капель за счет работы сил поверхностного натяжения при значительной кривизне их поверхности.

Причем поверхностные силы создают внутри капли избыточное давление,

которое определяется в упрощенном виде формулой

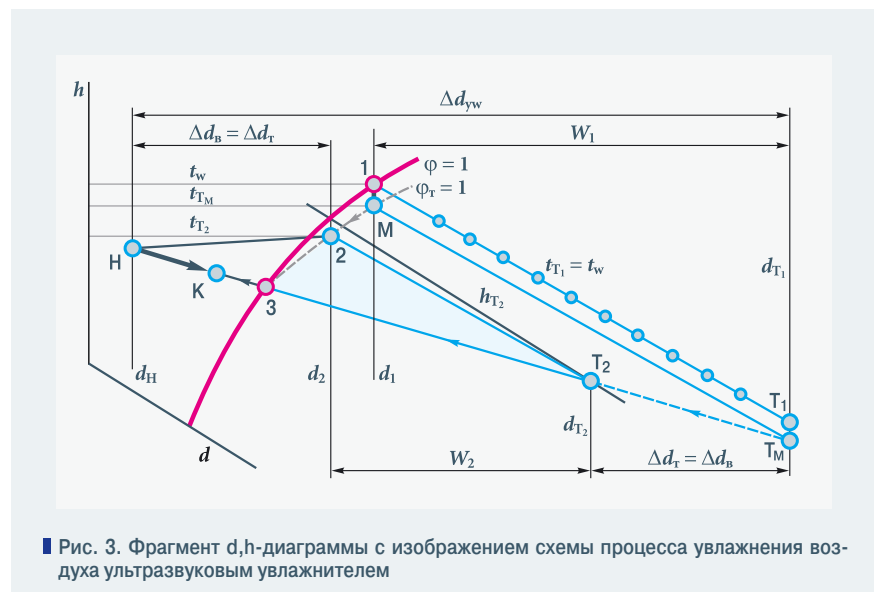
$$p_{\text{пов}} = \frac{2\sigma_w}{r}, \text{ т.е. } p_{\text{пов}} \sim \frac{1}{r}.$$

Например, при коэффициенте поверхностного натяжения воды $\sigma_w = 0,0729$ Н/м (Дж/м²) при 20 °С, если капля сверхмелкая (радиус $r = 10^{-8}$ м), она может быть сжата давлением около 15 МПа (150 кг/см², 150 атм); капля с $r = 10^{-6}$ м или 1 мкм находится под избыточным давлением около 150 кПа (1,5 кг/см²).

При этом наблюдаемый на выходе из ультразвукового увлажнителя термодинамический эффект равновесного переохлаждения испаряющихся капель тумана составляет величину в пределах 2 °С.

При большой концентрации мелких капель в тумане, достигающей значений порядка 10¹⁰–10¹³ шт/см³, степень насыщения воздуха парами воды (равновесная относительная его влажность) несколько превышает привычные 100 % над плоской поверхностью воды, примерно, на 10 %. Причем, в таком тумане концентрация капель выше, чем концентрация центров конденсации (в воздухе). Это способствует стабилизации перенасыщенного парами воды состояния воздуха в тумане. Наблюдаемые аномалии (переохлаждение капель, повышенная равновесная влажность в тумане) можно объяснить достижением концентрации поверхностной энергии раздела фаз (удельной поверхности капель и воздуха) — так называемой энергией Гиббса реально ощутимых величин.

Время существования (рассеивания, старения) искусственно созданных туманов в климатических камерах может составлять несколько часов.



■ Рис. 3. Фрагмент d,h-диаграммы с изображением схемы процесса увлажнения воздуха ультразвуковым увлажнителем

При ультразвуковом распылении капли приобретают, как правило, незначительные единичные электрические заряды (возможна и искусственная электризация), которые при большой концентрации и малой массе капель оказывают существенное влияние на дистанцирование капель друг от друга. Это затормаживает процессы переcondенсации влаги с более мелких на более крупные капли, слияния (коалесценции) капель, их оседания (седиментации) на поверхности элементов ограждений, т.е. на устойчивость (параметров) тумана.

Итак, процесс искусственного туманообразования с помощью мелкодисперсного распылителя-увлажнителя можно разделить на две части: предварительного, обязательного увлажнения воздуха до состояния полного насыщения водяными парами, а затем создание атмосферы витающих — свободно перемещающихся в различных направлениях капель воды. Причем ультразвуковой увлажнитель позволяет создавать устойчивый плотный туман с водностью, на порядок превышающую таковую в природных туманах. Используя «ультразвуковой» туман в качестве рабочего тела в установке кондиционирования воздуха, удастся получать эффект качественной обработки воздуха при сокращении удельных габаритов контактного аппарата, т.к. туман испаряется вне корпуса увлажнителя. Следует заметить, что такой увлажнитель практически бесшумен (например, может применяться в рабочей зоне офисов), хорошо коммутируется с современными элементами блоков автоматического управления и позволяет реализовывать перспективные процессы ионизации, одорации воздуха и др. На фрагменте d, h -диаграммы (рис. 3) представлена условная схема наиболее характерного процесса увлажнения воздуха ультразвуковым увлажнителем.

Начнем с традиционного описания процессов, происходящих внутри увлажнителя.

Часть увлажняемого воздуха начального состояния N непосредственно из помещения (или приточного воздуха, транспортируемого в помещение по магистральному воздуховоду) подают в корпус увлажнителя (см. рис. 2, поз. 4).

Внутри корпуса воздух смешивается с распыленной водой — условно-первичным туманом точки T_1 , который образуется вблизи поверхности ультразвукового фонтана (см. рис. 2, поз. 10) с начальной температурой t_w и водностью W_1 и принимает состояние T_2 (см. рис. 2, поз. 11). Затем его направляют непосредственно в кондиционируемое помещение (или вновь возвращают в магистральный воздуховод).

Результат конечного взаимодействия — смешения воздуха состояния N и тумана уже с температурой t_{T_2} и водностью W_2 — является завершением процесса тепловлажностной обработки воздуха; в соответствии с производительностью увлажнителя по влаге и общим объемом (массой) увлажняемого воздуха он фиксируется в конечном состоянии K . При этом воздушная составляющая генерируемого тумана условно-первичного состояния точки 1 (внутри корпуса увлажнителя вблизи ультразвукового фонтана) отображается точкой пересечения линий температуры t_w и влагосодержания d_1 с линией насыщения воздуха $\varphi = 1$.

Для построения на d, h -диаграмме точки, отображающей состояние тумана с большой водностью, обычно



КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Кондиционеры
- Чиллеры и фанкойлы
- Увлажнители воздуха
- Сушители воздуха
- Системы автоматики
- Вентиляционное оборудование



ОАЗИС ХОРОШЕГО КЛИМАТА



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, ЛocomoTивный проезд, 21, офис 208.
Тел.: (495) 228 7777. Факс (495) 228 7701. E-mail: arktika@arktika.ru
Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.
Тел.: (812) 441 35 30. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

требуется вычислять его удельную энтальпию.

Удельную энтальпию воздуха в состоянии тумана при соответствующем барометрическом давлении можно рассчитать по формуле:

$$h_T = c_{c.v.}t + (c_w t + r_t)d_{н.в.} + c_w t(d_T - d_{н.в.})$$

или

$$h_T = t_T(c_{c.v.} + c_w d_T) + r_t d_{н.в.},$$

где $c_{c.v.}$ — теплоемкость сухого воздуха, кДж/(кг_{c.v.}·К); c_w — теплоемкость воды, кДж/(кг_{w.}·К); t, t_T — температура воздуха, тумана, °С; r_t — теплота парообразования (испарения) воды при температуре t_T , кДж/кг_{w.}; $d_{н.в.}$ — влагосодержание насыщенного воздуха, кг_{T/}кг_{c.v.}; d_T — влагосодержание тумана (пар и капли), кг_{T/}кг_{c.v.}; $(d_T - d_{н.в.})$ — водность, водосодержание тумана, W_T , кг_{w.}/кг_{c.v.}.

Обычно именно так изображают состояние крупнодисперсного тумана и (или) тумана с малой водностью. При распылении воды в ультразвуковом фонтане образуется столь плотный мелкодисперсный туман, который масштабно (ощутимо) изменяет усредненные физические свойства тумана. Изменяется и традиционный способ его графического представления в d, h -диаграмме.

Прежде всего, обсудим переход из точки 1 в точку М. Перемещение точки 1 в точку М отображает конечный результат цепочки физических явлений (процессов), происходящих в воздухе при формировании мелкодисперсного тумана, т.е. в момент распыления воды — изменения формы и удельной площади контакта двух фаз (воды и воздуха). При этом скачкообразно повышается удельная энергия (удельная энтальпия, химический потенциал) «бывшего влажного воздуха», который становится туманом — двухфазным временно устойчивым водовоздушным пространством, наделенным избыточной поверхностной энергией мелкодисперсных капель.

Ощутимое повышение удельной энергии тумана компенсируется эквивалентным (балансовым) понижением температуры капель и воздушной составляющей тумана.

Капли тумана и пограничные слои воздуха пребывают как бы в переохлажденном (метастабильном) состоянии по отношению к аналогичному контакту фаз при плоской поверхности воды.

Этот дисбаланс переохлаждения капль компенсируется повышенным равновесным парциальным давлением водяных паров над каплями тумана, что и приводит к повышенной равновес-

ной относительной влажности воздуха в плотном мелкодисперсном тумане, которая уменьшается по мере испарения, рассеивания и (или) укрупнения капель тумана при переконденсации влаги.

В результате последующего процесса смешения со всасываемым воздухом состояния Н, который реализуется внутри корпуса увлажнителя, воздушная составляющая тумана на выходе из увлажнителя (см. рис. 2, поз. 11) приобретает новые параметры T_2 . Эти параметры отображаются точкой пересечения линий температуры t_T и влагосодержания d_2 с линией насыщения воздуха в состоянии тумана $\varphi_T \approx 1$. Дальнейшие стадии смешения насыщенного воздуха, входящего в состав тумана, отображаются точками, принадлежащими линии насыщения $\varphi_T \approx 1$ вплоть до точки З пересечения линий $\varphi_T \approx 1, \varphi = 1$ и линии процесса увлажнения Н- T_2 . После чего процесс увлажнения завершается в точке К.

При этом точка М принадлежит линии насыщения воздуха в состоянии мелкодисперсного тумана $\varphi_T \approx 1$, которое примерно соответствует состоянию начального перенасыщения воздуха парами воды.

В процессе $T_M - T_2$ изменения параметров тумана изменяются соответственно и параметры его воздушной составляющей от начального состояния Н до насыщенного состояния 2. Причем разность влагосодержания воздуха d_2 и d_H должна быть численно равна разности влагосодержания тумана d_{T_M} и d_{T_2} . Внутри корпуса увлажнителя в результате частичного испарения капль тумана происходит взаимный (внутренний) переход влаги из жидкого (капельного) в парообразное состояние, при этом воздушная составляющая тумана максимально увлажняется до насыщенного условно-равновесного состояния.

Практические рекомендации по применению ультразвуковых увлажнителей воздуха

В Японии ультразвуковые увлажнители начали серийно производить около 30 лет назад. В своих статьях японские специалисты подчеркивали перспективность и дешевизну ультразвуковых увлажнителей и прогнозировали, что они в ряде случаев будут вытеснять с рынка другие типы увлажнителей воздуха. Эксплуатировать ультразвуковые увлажнители предписывалось на воде питьевого качества (физический износ пьезокерамического излучателя наступал при на-

работке не менее 5000 ч). Такие увлажнители рекомендовали устанавливать во многих типах объектов, в т.ч. даже в залах с электронно-вычислительной техникой. Это можно объяснить тем, что размеры сухого остатка (пылинок) испарившихся мелкодисперсных капль ультразвукового тумана, образованного из питьевой воды, чрезвычайно малы и не оказывают вредного воздействия на функционирование электронных устройств.

В то же время, в нашей стране поддерживались от применения в аналогичных объектах увлажнителей распылительного типа, т.к. при более грубом диспергировании даже питьевой воды (которое наблюдается в традиционных увлажнителях) в кондиционируемом воздухе остаются после испарения капль более крупные — возможно более нежелательные частицы сухого остатка.

В последние десятилетия в ряде европейских стран организовано серийное производство ультразвуковых увлажнителей воздуха, предназначенных как для комфортных, так и для технологических целей. Как правило, европейские производители конструируют такие увлажнители на базе японских модулей, включающих генератор токов высокой частоты и пьезокерамический излучатель ультразвуковых колебаний мегагерцового диапазона.

Европейские специалисты, пренебрегая рекомендациями японских разработчиков, позиционируют ультразвуковые увлажнители как весьма дорогостоящие устройства. Это связано с тем, что западные производители ультразвуковых увлажнителей настоятельно рекомендуют при их использовании применять дополнительную обработку питьевой воды в весьма дорогих установках ее деминерализации. В результате ультразвуковые увлажнители, особенно для технологических целей, в Европе находят весьма ограниченное применение.

Европейцы, склоняясь к модному направлению борьбы за экологию, придерживаются следующих доводов:

- при распылении питьевой воды ее сухой остаток попадает в кондиционируемый объект и может при плохой организации воздухораспределения в нем концентрироваться в отдельных зонах и даже выпадать на окружающих поверхностях в виде осадка;
- срок физического износа пьезокерамического излучателя при использовании деминерализованной воды возрастает примерно в два раза, т.е. до 10 тыс. ч.

ЧЕТВЕРТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

МИР КЛИМАТА-2008
2008 CLIMATE WORLD



МИР
КЛИМАТА

СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ • ПРОМЫШЛЕННЫЙ ХОЛОД

11-14 марта 2008

МОСКВА

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР "КРОКУС ЭКСПО"

ПАВИЛЬОН № 1, ЗАЛЫ №№ 3,4



Основные разделы выставки:

- ▼ системы кондиционирования бытового и промышленного назначения
- ▼ вентиляционное оборудование
- ▼ системы холодоснабжения
- ▼ чистая комната
- ▼ промышленное оборудование для очистки воздуха от вредных примесей, дыма
- ▼ тепловые завесы, тепловые пушки, инфракрасные обогреватели, отопительная техника
- ▼ воздухоочистители, осушители воздуха, увлажнители воздуха, ионизаторы, озонаторы
- ▼ комплектующие, запчасти, инструменты
- ▼ теплоизоляционные материалы
- ▼ энергосбережение
- ▼ системы автоматики и диспетчеризации зданий

Официальный сайт выставки:

www.climatexpo.ru

Организаторы:



ЕВРОЭКСПО

119002, Россия, Москва,
ул. Арбат, д. 35, оф. 440
тел./факс: +7 (495) 105 65 61/62
e-mail: climat@euroexpo.ru
<http://www.euroexpo.ru>
Контактное лицо:
Щукина Вера Борисовна



АПИК

125212, Россия, г. Москва,
Ленинградское ш., владение 43А,
«АКВАСПОРТ», офис 312
(ст. метро «Водный стадион»)
Тел.: +7 (495) 411 99 88;
тел./факс: +7 (495) 411 94 26;
e-mail: inform@apic.ru
<http://www.apic.ru>

Официальное издание выставки:

МИР КЛИМАТА

Согласиться с первым доводом можно только при использовании автономных бытовых ультразвуковых увлажнителей в помещениях, в которых отсутствует их нормируемое вентилирование, а поток выходящего из увлажнителя тумана направляют в застойные зоны практически неподвижного воздуха.

Представляется, что для объектов с грамотной организованной принудительной вентиляцией, к которым не предъявляют особые, повышенные санитарно-гигиенические требования к воздушной среде, применение воды питьевого качества для обработки-увлажнения воздуха полностью соответствует действующим стандартам качества кондиционируемого воздуха.

Поэтому дооснащение увлажнителя дорогостоящей деминерализационной установкой в большинстве случаев можно признать нерациональным решением (особенно для регионов с пониженным содержанием сухого остатка в питьевой воде, например, для г. Санкт-Петербурга).

Двукратное увеличение срока службы пьезокерамических излучателей, как правило, также не является существенным фактором для необходимости применения деминерализации питьевой воды, поскольку незначительная стоимость излучателей и простота их замены не идут ни в какое сравнение с материальными затратами, связанными с применением предварительной деминерализации воды.

В последние годы практически все опубликованные статьи и солидные издания помещают на своих страницах более доступные технологические данные и эксплуатационные инструкции европейских производителей ультразвуковых увлажнителей. Это приводит к одностороннему (не всегда правильному) подходу в определении их рациональных областей применения.

Для ультразвуковых увлажнителей существует много областей применения, в которых они имеют явные технологические преимущества по сравнению с другими типами увлажнителей воздуха. Прежде всего, это объекты, в которых необходимо стабильно и точно поддерживать высокую относительную влажность воздуха, создавать атмосферу устойчивого мелкодисперсного тумана (из воды или специальных растворов), быстро реагировать на сигналы устройств автоматического управления — обладать малой инерционностью и возможностью изменения характеристики (ук-

лона) процесса увлажнения; поддерживать нормируемую акустическую обстановку при размещении непосредственно в рабочей зоне, потреблять рациональное количество энергии, иметь хорошие массогабаритные показатели и пр.

Ультразвуковые увлажнители воздуха малой производительности, эффективно работающие в непосредственной близости от человека, например, пользователя компьютера, должны обладать рядом характеристик, достижимых далеко не всеми типами увлажнительных устройств.

Применение ультразвуковых увлажнителей для расчетной производительности единичной установки в сотни килограмм в час лишь в особых случаях может быть признано оптимальным решением! Большие производительности — это не их область применения!

Поэтому механическое сравнение отдельных показателей ультразвуковых увлажнителей с другими увлажняющими воздух устройствами, в которых применяют более грубое распыление воды, например, гидравлическими форсунками или вращающимися дисками, при их больших единичных производительностях обычно является некорректным (например, как сравнение отдельных характеристик гоночного и грузового автомобиля).

Представляется перспективным в системах центрального кондиционирования использование комбинации двух типов увлажнителей воздуха при необходимости передачи воздуху значительных масс воды: первичное нерегулируемое адиабатное увлажнение воздуха до уровня 70–90 % относительной влажности в аппарате типа форсуночной камеры. Затем финишная доводка влажностного состояния воздуха с точностью $\pm 2\%$ до заданного конечного его состояния, которое достигают с помощью ультразвукового увлажнителя в кондиционере или непосредственно в помещении (подобно разным типам станков, применяемых для грубой и финишной обработки заготовок деталей).

Оппоненты применения ультразвуковых увлажнителей воздуха обычно подчеркивают то обстоятельство, что в период бездействия в корпусе увлажнителя питьевая вода «застаивается», в ней могут начать развиваться нежелательные бактерии и микроорганизмы. Можно с уверенностью утверждать, что в большей или меньшей степени этим страдают все типы увлажнителей воздуха.

Для предотвращения указанного явления возможно предусмотреть автоматический слив воды из поддона увлажнителя при превышении заданного периода его бездействия. Следует подчеркнуть, что в ультразвуковых увлажнителях объем воды в поддоне относительно невелик, поэтому дополнительный расход воды «на профилактический слив» не должен заметно удорожать расходы на систему кондиционирования.

Кроме того, заметим, что вода, находящаяся в поддоне работающего увлажнителя, многократно проходит через область высокоинтенсивной кавитации, расположенной в основании ультразвукового фонтана, при этом большинство вредных частиц подвергается дроблению (уничтожению).

Режимы работы ультразвукового увлажнителя с дополнительным нагреванием воды до температур порядка 65–80 °С реализуют задачу обеззараживания (пастеризации) распыляемой воды.

Применение обеззараживания воды и воздуха внутри корпуса увлажнителя ультрафиолетовыми лучами — также одно из современных и недорогих решений рассматриваемой проблемы.

Преимущественно для бытовых увлажнителей, кроме нормируемой периодической смены «застоявшейся» воды, можно в качестве консерванта использовать, например, насыщение воды ионами серебра.

Ультразвуковые увлажнители воздуха, работающие на принципе распыления воды в ультразвуковом фонтане, за 30 лет получили широкое распространение на всех континентах. Их можно приобрести в нашей стране практически во всех магазинах, специализирующихся на продаже климатического и сантехнического оборудования. И тем не менее, такие ультразвуковые увлажнители остаются до сих пор новинкой в климатической технике. Потому что устройства в области санитарной техники, работающие на основе новых физических явлений, слишком долго находят дорогу к потребителям и редко появляются на прилавках магазинов. Ультразвуковой увлажнитель воздуха имеет в своей основе электронную начинку. Любые электронные устройства, во всем мире широко распространяясь, имеют устойчивую тенденцию к улучшению их технологических характеристик и удешевлению.

Поэтому ультразвуковому увлажнителю можно уверенно предсказать долгосрочное применение и постоянное улучшение потребительских показателей. □



Посвящая себя будущему



Измерительные технологии для наладки и мониторинга работы систем вентиляции и кондиционирования

- измерение скорости потока воздуха
- объемного расхода
- температуры и влажности воздуха в помещении
- температуры поверхности
- дифференциального давления
- абсолютного давления
- скорости вращения
- уровней турбулентности в помещении
- влажности материалов и строительных конструкций
- концентрации CO₂ в помещении



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



Российское отделение testo AG - ООО "Тэсто Рус"

Тел.:(495)788-98-11; (495)788-98-50; Факс:(495)788-98-49; info@testo.ru; www.testo.ru

На правах рекламы

Товар сертифицирован

Мультисистемы. Оптимальный выбор

Представить себе современное жилье без системы кондиционирования невозможно, поэтому в сфере климатической техники ведется постоянный поиск концептуальных решений, отвечающих растущим и разнообразным требованиям заказчиков. Именно широкий спектр этих требований, порой уникальных и противоречивых, заставляет инженера искать оборудование систем кондиционирования с широкими и одновременно гибкими возможностями.

Автор А.С. ШТЕЙН, к.т.н., директор учебного центра фирмы Daichi, В.Н. МИХУШКИН, к.т.н., главный специалист фирмы Daichi

Одно из интересных решений предложила в 1968 г. японская фирма Daikin. Это была мультисистема, которая выступила альтернативой нескольким сплит-системам и внешне отличалась меньшим числом наружных блоков. Безусловным достижением явилось повышение компактности системы и сокращение объема монтажных работ на фасаде здания — система кондиционирования более не вмешивалась в архитектурный стиль здания столь значительно.

В 1982 г. Daikin вновь вышла с революционным техническим решением — предложила центральную интеллектуальную систему кондиционирования VRV, которая развивала идею мультисплитового решения, сделала систему еще более гибкой по холодопроизводительности, количеству обслуживаемых помещений, длинам коммуникаций, обогатив ее совершенным централизованным управлением.

В настоящее время мультисистемы — наиболее динамично развивающийся сегмент рынка систем кондиционирования, на котором работают многие известные поставщики оборудования.

Применение фреоновых систем в жилых помещениях обусловлено тем, что, в отличие от водяных систем, они способны на более точное поддержание заданных параметров при лучшей динамике, и, кроме того, отличаются большей экономичностью. Популярность фреоновых систем объясняется также тем, что они в полной мере соответству-

ют типичным требованиям заказчиков, среди которых:

- независимое индивидуальное поддержание комфортных параметров в каждом помещении;
- компактность системы;
- экономичность в эксплуатации;
- удобство управления.

■ Характеристики оборудования, предлагаемого фирмой Kentatsu для кондиционирования квартир, загородных домов, многоквартирных домов

табл. 1

Модель	Холодопроизводительность, кВт	Макс. количество обслуживаемых помещений	Диапазон рабочих температур по наружному воздуху, °С	Энергоэффективность
K2MRA60HFAN1 K3MRA90HFAN	6,1–8,7	2–3	В режиме охлаждения +18...+46 В режиме нагрева –7...+24	2,6–2,61
K5MRA100HDDN1 K6MRA140HDDN3	10–14	5–6	В режиме охлаждения –5...+41 В режиме нагрева –15...+21	3,0–3,15
KTRX250HZDN3 KTRX250HZDN3	25,2–180	13–64	В режиме охлаждения –5...+46 В режиме нагрева –15...+24	3,19–3,21

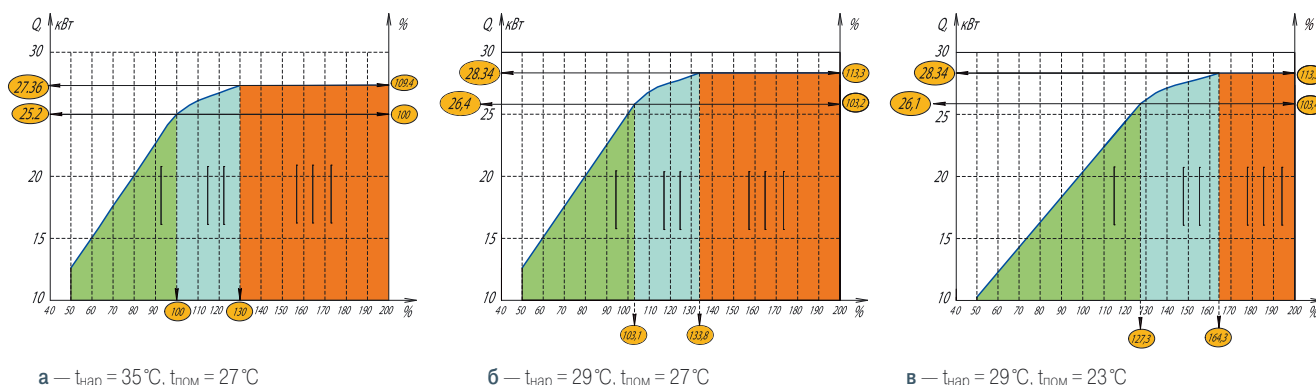
Сравним характеристики современных объектов и предлагаемого оборудования на примере мультисистем и систем VRF, выпускаемых компанией Kentatsu.

Сегодня площадь элитной квартиры варьирует в достаточно широких пределах: от 70–150 до 400–500 м², площадь загородного дома — 200–1000 м². Количество кондиционируемых помещений колеблется от двух-четырех до семи-девяти, а иногда и больше. Площадь кондиционируемых помещений обычно составляет 50–60% общей площади здания. При типичных для жилых помещений удельных тепловых нагрузках 60–100 Вт/м²

требуемая холодопроизводительность системы кондиционирования находится в диапазоне от 7 до 25 кВт. Такому уровню холодопроизводительности соответствуют достаточно мощные фреоновые мультисистемы, к которым относятся супермульти- или мини-VRF, а для особо крупных — полноразмерные VRF-системы.

В табл. 1 приведены характеристики оборудования, предлагаемого фирмой Kentatsu для кондиционирования квартир, небольших загородных домов и многоквартирных жилых домов.

Наряду с сокращением количества наружных блоков, обеспечивающих кондиционирование многокомнатной квартиры, мультисистемы имеют еще одно привлекательное свойство. При альтернативности использования помещений можно уменьшить мощность наружного блока, сократив холодопроизводительность кондиционера до максимально необходимой одновременно, а не прини-



■ Рис. 1. Холодопроизводительность системы кондиционирования при различной загрузке внутренними блоками с наружным блоком KTRX250HZDN3

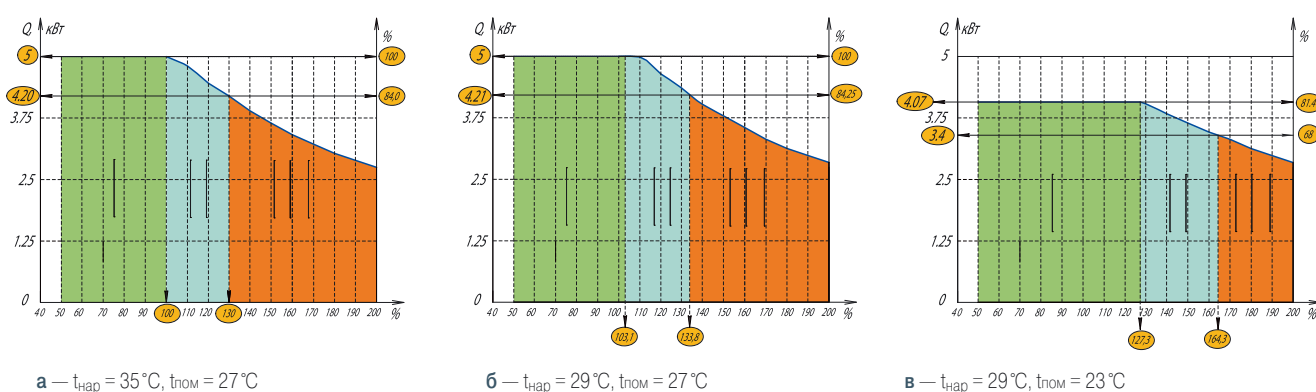


Рис. 2. Холодопроизводительность внутреннего блока KTGX50HFDN1 при различной загрузке внутренними блоками наружного блока KTRX250HZDN3

мая ее равной сумме максимальных холодопроизводительностей по всем помещениям. Технически возможно иметь наружный блок с холодопроизводительностью в два раза меньшей, чем сумма холодопроизводительностей подключенных к нему внутренних блоков. «Перегруз» внутренними блоками наружного возможен в тех мультисистемах, в которых все внутренние блоки включены в общий циркуляционный контур.

При проектировании системы кондиционирования на выбор соотношения номинальной холодопроизводительности наружного блока и суммы холодопроизводительностей внутренних блоков влияют два фактора.

Первый мы уже упомянули — альтернативность кондиционирования помещений. Если из трех комнат предполагается никогда не кондиционировать одновременно больше двух, то, выбрав наружный блок с холодопроизводительностью 67 % от суммы холодопроизводительностей внутренних блоков, мы с успехом решим такую задачу.

Второй фактор не так очевиден и заключается в следующем. Оборудование производится под определенные климатические стандарты. Производимое для европейского рынка и поставляемое в Россию оборудование имеет номинальные расчетные параметры наружного воздуха 35 °С, а для воздуха в помещении — 27 °С при 50% относительной влажности. Если принять в качестве рабочих параметров данные СНиП, то для подавляющего большинства регионов России реальная холодопроизводительность наружного блока будет больше номинальной, поскольку она возрастает с понижением температуры наружного воздуха, а холодопроизводительность внутреннего блока напротив будет ниже, поскольку мы эксплуатируем кондиционер при температурах 23–24 °С, а не 27 °С. Убежав от номинальных параметров, мы смещаемся в неоптимальную зону — наружный блок оказывается переразмеренным — его холодопроизводительность больше, чем способность внутренних блоков собирать тепло.

Мультисистема, в отличие от простого сплита, дает возможность вернуться в оптимальную зону, увеличив суммарную холодопроизводительность внутренних блоков.

На рис. 1 представлены зависимости холодопроизводительности системы кондиционирования с одним и тем же наружным блоком, к которому подключается разное количество внутренних блоков или изменяется их номинальная холодопроизводительность. За номинальную загрузку (100%) принята комплектация, когда сумма холодопроизводительностей внутренних блоков равна холодопроизводительности наружного при номинальных параметрах.

На характеристике, соответствующей номинальным рабочим параметрам, можно выделить три зоны:

- I зона от 50 до 100 % загрузки;
- II зона от 100 до 130 % загрузки;
- III зона от 130 до 200 % загрузки.

Для I зоны характерен линейный рост холодопроизводительности от загрузки внутренними блоками. Холодопроизводительности в системе хватает для обеспечения всех внутренних блоков полностью.

Для II зоны рост холодопроизводительности не пропорционален загрузке. Система уже не может строго контролировать температуру кипения из-за нехватки мощности наружного блока. Температура и давление в испарителях внутренних блоков возрастают, меняются параметры холодильного цикла. За счет перехода на более высокий температурный уровень кипения холодопроизводительность продолжает расти. Для разных систем при 130% загрузке холодопроизводительность возрастет не до 130%, а только до 110–115%.

Для III зоны характерно полное прекращение роста холодопроизводительности системы. При росте загрузки холодопроизводительность каждого отдельного внутреннего блока снижается и при загрузке 200% составит 55–60% от номинала. Эксплуатировать в этой зоне оборудование при столь низкой

эффективности нецелесообразно, и именно поэтому такие уровни загрузки рекомендованы только для случаев альтернативного применения внутренних блоков.

Теперь рассмотрим, какие изменения будут при понижении температуры наружного воздуха. Снижение температуры наружного воздуха приводит к росту холодопроизводительности системы и незначительному расширению I зоны в сторону больших нагрузок (рис. 1б). Если температура воздуха в помещении также будет ниже номинального расчетного значения, то характеристика системы будет более пологой и I зона еще больше расширится (рис. 1в). Холодопроизводительность внутреннего блока при разной загрузке системы показана на рис. 2.

Как видим, в диапазоне 50–130% загрузки при расчетных температурах холодопроизводительность практически постоянна и только при нагрузках выше 130% начинает снижаться. И расчеты, и опыт эксплуатации оборудования показывают, что оптимальная загрузка наружного блока внутренними блоками для центральных районов России составляет 120–130%. При этом наружный и внутренние блоки согласованы между собой по холодопроизводительностям. Наружный блок выдает максимально возможную для данных температурных условий холодопроизводительность, а внутренние блоки работают с эффективностью 95–98% от возможной при заданных температурных условиях.

Следует обратить внимание на то, что производители техники дают гарантию на оборудование, скомплектованное с нагрузкой 130–150, реже 200%, что ограничивает выбор проектировщика.

Оптимально подобранная мультисистема не только поможет сэкономить средства заказчика, кондиционируя большее количество помещений при равных первоначальных затратах, но и обеспечит комфортные условия для потребителей даже при высоких температурах наружного воздуха. □

Снижение энергетических затрат в системах кондиционирования воздуха помещений искусственных катков

Авторы: О.Я. КОКОРИН, д.т.н., профессор, МГСУ, С.И. ЖАДИН, к.т.н., доцент, ООО «База комплектных поставок ОБК»

Системы кондиционирования воздуха (СКВ) в помещениях искусственных катков должны обеспечить отсутствие тумана у поверхности ледового поля и максимальное снижение конденсации водяных паров из воздуха на поверхности льда. Это достигается путем поддержания у поверхности ледового поля температуры воздуха в интервале 6–8 °С при игре в хоккей с шайбой и до 15 °С при развлекательном катании на коньках. При этом, независимо от поддерживаемой температуры воздуха, его относительная влажность не должна превышать 80% [1].

Наиболее сложно выполнить эти требования в теплый период года, когда по новым нормам [8] имеет место высокая влажность наружного воздуха во многих климатических районах России [2]. Так, по [2, 8], например, при расчетных параметрах наружного воздуха в теплый период года в климате Москвы влагосодержание равно $d_{Нн} = 12,2$ г/кг и энтальпия $I_{Нн} = 57,5$ кДж/кг [2]. По прежним нормам параметров Б для климата Москвы влагосодержание наружного воздуха только $d_H = 10$ г/кг и энтальпия $I_H = 54$ кДж/кг [3]. На рис. 1 представлено построение на i - d -диаграмме расчетного режима работы СКВ в климате Москвы в теплый период года в помещении искусственного катка, используемого для игры в хоккей с шайбой.

Создание и поддержание требуемой температуры льда обеспечивается от работы холодильных машин, в испарителях которых круглый год поддерживается постоянная температура кипения холодильного агента $t_0 = -18$ °С. Охлажденный до -15 – -14 °С антифриз насосами подается в трубчатые змеевики, заложенные в материале плиты, на которой намораживается лед. Для игры в хоккей с шайбой температура льда поддерживается на уровне $t_L = -6$ °С. Площадь поверхности льда находится в пределах 1400–1900 м². Толщина льда может составлять от 50 до 150 мм.

Параметры воздуха в зоне нахождения людей на ледовой арене в теплый период года поддерживаются на уровне $t_{Вл} = 10$ °С и $\phi_{Вл} = 75\%$ [1] при подвижности не более 0,3 м/с [7]. Работа СКВ должна обеспечить максимальное снижение конденсации водяных паров из воздуха на поверхности льда. Температура «точки росы» воздуха $t_{Вл,р} = 5,9$ °С, что значительно выше температуры поверхности льда $t_L = -6$ °С. Без принятия специальных предохранительных мер прилегающий к поверхности льда воздух будет охлаждаться в пограничном слое ниже $t_{Вл,р}$, что приведет к интенсивной конденсации влаги на поверхности

льда и ухудшит его качество. Для замедления переохлаждения воздуха у поверхности льда и снижения интенсивности конденсации, подаваемый через сопла приточный воздух должен быть нагрет до температуры $t_{П} = 20,4$ °С, которая находится расчетом по методике, подробно изложенной в монографии [4]. Поступая к зоне обитания людей на ледовой арене, приточный воздух снижает температуру с $t_{П} = 20,4$ °С до $t_{Вл} = 10$ °С. Это обеспечивает компенсацию конвективного потока тепла от воздуха с $t_{Вл} = 10$ °С к поверхности льда с температурой $t_L = -6$ °С и замедляет интенсивность конденсации.

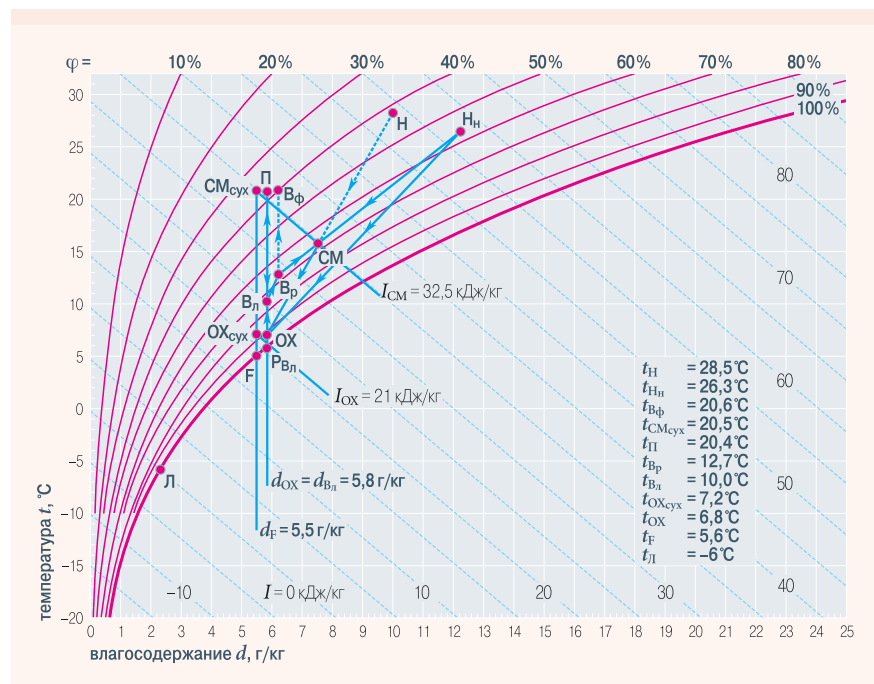


Рис. 1. Построение расчетного режима работы СКВ в климате Москвы в теплый период года в помещении искусственного катка, используемого для игры в хоккей с шайбой (Н–ОХ — расчетный режим охлаждения наружного воздуха при параметрах Б; Нн–СМ–Вр — смешение в кондиционере санитарной нормы приточного наружного и рециркуляционного воздуха из верхней зоны ледовой арены; СМ–ОХ — охлаждение и осушение приточного воздуха; ОХ–П — нагрев приточного воздуха в кондиционере; П–Вл — охлаждение приточного воздуха в зоне нахождения людей на ледовой арене; Вл–Вр — восприятие тепло- и влаговыделений воздухом, поступающим на рециркуляцию; Вр–ВФ — восприятие тепло- и влаговыделений вытяжным воздухом из зоны ферм у перекрытия; СМ–F — требуемое по построению направление процесса охлаждения и осушения приточного воздуха в воздухоохладителе кондиционера на среднюю температуру поверхности воздухоохладителя $t_F = 5,6$ °С; $P_{Вл} = 5,9$ °С — температура «точки росы» воздуха в зоне льда)

Для снижения расхода энергии в СКВ круглый год обрабатывается только санитарная норма наружного воздуха. При игре в хоккей с шайбой в зоне льда находятся 50 человек. При санитарной норме 80 м³/ч наружного воздуха на человека [7] минимальный воздухообмен составляет:

$$L_{п.н} = L \times 80 = 50 \times 80 = 4000 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Производительность по воздуху двух центральных кондиционеров выбирается по условиям обеспечения достаточно полного покрытия поверхности льда приточным воздухом, поступающим через сопла из приточных воздухопроводов, располагаемых по обе стороны длинной стороны ледового поля [4]. По построению на рис. 1 следует, что холодоноситель, поступающий в воздухоохладитель СКВ, должен иметь температуру не менее, чем на 4 °С ниже $t_{OX} = 6,8 \text{ °С}$. Выбор рациональной температуры холодоносителя проводим методом построения условного «сухого режима охлаждения», изложенного в [4]. На $i-d$ -диаграмме соединяем прямой точки начальных параметров охлаждаемого воздуха (точка СМ) и требуемого охлаждения (точка ОХ). Продолжаем прямую до пересечения с кривой $\phi = 100\%$ в точке F, температура которой отвечает средней поверхности воздухоохладителя. Из точки F проводим вертикальную линию $d_F = 5,5 \text{ г/кг}$ и в местах пересечения с энтальпиями, определяющими требуемый режим охлаждения и осушения, находим: при $I_{CM} = 32,5 \text{ кДж/кг}$ эквивалентное значение $t_{CM,сух} = 20,5 \text{ °С}$; при $I_{OX} = 21 \text{ кДж/кг}$ эквивалентное значение $t_{OX,сух} = 7,2 \text{ °С}$. Теплотехническую эффективность воздухоохладителя в режиме условного «сухого охлаждения» рекомендуется ограничить верхним значением показателя эффективности $\Theta_{t_{OX,сух}} = 0,74$ [4]. Из преобразованного выражения для показателя $\Theta_{t_{OX,сух}}$ находим требуемую температуру охлаждающей жидкости, поступающей в трубки воздухоохладителя:

$$t_{ж1} = t_{CM,сух} - \frac{t_{CM,сух} - t_{OX,сух}}{\Theta_{t_{OX,сух}}} = 20,5 - \frac{20,5 - 7,2}{0,74} = 2,5 \text{ °С}.$$

Получение холодоносителя температурой $t_{ж1} = 2,5 \text{ °С}$ возможно при температуре испарения холодильного агента в испарителе холодильной машины (ХМ) при $t_0 = 0 \text{ °С}$.

Для получения качественного ледового поля процесс намораживания льда из приготовленной воды на плиту катка осуществляется не менее суток (как

правило 48 ч). Для этого процесса холодопроизводительность холодильных машин с температурой испарения холодильного агента в испарителе $t_0 = -18 \text{ °С}$ потребует не менее 600 кВт. В период рабочей эксплуатации для поддержания постоянной $t_L = -6 \text{ °С}$ холодопроизводительность холодильного центра ледового поля обычно составляет половину расчетной и достаточна в 300 кВт. Технические решения холодильного центра для обслуживания ледового поля могут быть различны. При отсутствии отопляемого пространства под основанием катка, как правило, необходимо осуществлять подогрев опорной бетонной плиты основания для исключения выпучивания материала плиты катка. В этом случае используют парокомпрессионные водяные ХМ с водяным охлаждением конденсатора. Отопленную в конденсаторе холодильной машины ледового поля жидкость температурой около 25 °С подают для обогрева опорной бетонной плиты основания ледового поля. Избыток тепла конденсации, при его наличии, сбрасывают в атмосферу через агрегаты воздушного охлаждения (АВО), именуемые также «сухими градирнями» или «драйкулерами» (от англ. «dry cooler» — сухой охладитель). Последнее, в основном, осуществляется в теплый период года.

Температура конденсации холодильного агента в ХМ может варьировать в зависимости от направления сброса тепла. При обогреве опорной бетонной плиты — $t_K = 30 \text{ °С}$, при сбросе в атмосферу — $t_K = 40-50 \text{ °С}$.

Мощность холодильных машин ледового поля, выбранных на режим намораживания льда, работающих в режиме поддержания $t_L = -6 \text{ °С}$, остается свободной в 300 кВт и принципиально может быть использована для обеспечения холодом СКВ. Такое ошибочное решение, как правило, принимается разработчиками систем холодоснабжения

катков с целью экономии капитальных затрат на холодильный центр. Однако, выработка холода при работе холодильных машин в режиме $t_0 = -18 \text{ °С}$ имеет пониженный холодильный коэффициент по сравнению с ХМ, работающими в режимах СКВ ($t_0 > 0 \text{ °С}$). Расчет фактического холодильного коэффициента может быть осуществлен по формуле:

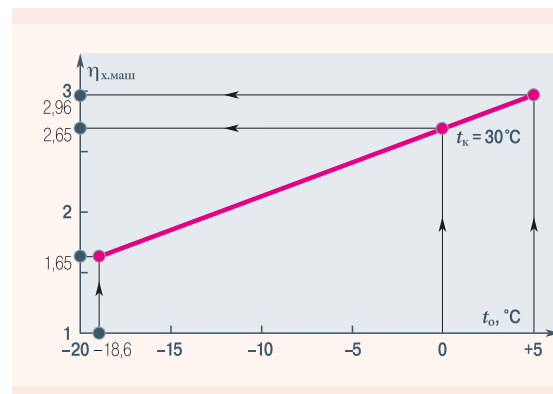
$$\eta_{х.маш} = \frac{Q_{х.маш}, \text{ кВт холода}}{N_{ком}, \text{ кВт электр.}}, \quad (1)$$

На рис. 2, в качестве примера, представлен график изменения холодильного коэффициента в зависимости от температуры испарения холодильного агента t_0 при постоянной температуре конденсации $t_K = 30 \text{ °С}$. График построен на основе обобщения многочисленных экспериментальных и расчетных данных по различным холодильным машинам, приведенным в справочнике [5]. Характер изменения холодильного коэффициента при других значениях температуры конденсации аналогичен.

Традиционно в СКВ холодильные машины работают при $t_0 = 5 \text{ °С}$, что обеспечивает выработку холода с холодильным коэффициентом $\eta_{х.маш} = 3$ и выше (см. рис. 2). В режиме намораживания льда на катке для игры в хоккей с шайбой при $t_0 = -18 \text{ °С}$ имеем $\eta_{х.маш} = 1,65$.

При использовании в СКВ, обслуживающих ледовое поле в режиме по построению на рис. 1, и необходимости подавать в воздухоохладитель $t_{ж1} = 2,5 \text{ °С}$, холодильная машина может работать при $t_0 = 0 \text{ °С}$ с холодильным коэффициентом $\eta_{х.маш} = 2,65$. По сравнению с режимом получения холода при $t_0 = -18 \text{ °С}$ выработка холода для СКВ ледового поля при $t_0 = 0 \text{ °С}$ может осуществляться с понижением расхода электроэнергии в 2,65/1,65 = 1,6 раза.

При повышении температуры кипения в ХМ растет ее холодопроизводительность, что и отражается в росте холодильного коэффициента (см. рис. 2).



■ Рис. 2. График изменения показателя энергетической эффективности использования электроэнергии для выработки холода (холодильного коэффициента) при различных температурах испарения холодильного агента в испарителе

Для режимов работы СКВ ледового поля характерна одновременная потребность в холоде и тепле (см. рис. 1). В работе [4] получено, что для стандартного ледового поля для игры в хоккей с шайбой рационально применение двух кондиционеров производительностью по приточному воздуху $L_{п.п} = 17000 \text{ м}^3/\text{ч}$. По построению на рис. 1 расчетные расходы холода и тепла в СКВ:

□ для охлаждения и осушения смеси приточного воздуха

$$Q_{х.п} = 2 \cdot 17000 \cdot 1,23 \cdot \frac{32,5 - 21}{3600} = 133,6 \text{ кВт};$$

□ для нагрева осушенного и охлажденного приточного воздуха

$$Q_{т.п} = 2 \cdot 17000 \cdot 1,2 \cdot 1,005 \cdot \frac{20,4 - 6,8}{3600} = 154,9 \text{ кВт}.$$

При работе холодильной машины в ее конденсаторе дополнительно выделяется и тепло, эквивалентное затрате электроэнергии на работу приводного электродвигателя компрессора.

Преобразуем выражение (1) к виду нахождения затрат электроэнергии на выработку холода

$$N_{ком} = \frac{Q_{х.маш}}{\eta_{х.маш}} = \frac{133,6}{2,65} = 50,4 \text{ кВт}.$$

В конденсаторе холодильной машины количество переданной жидкости теплоты определится как сумма:

$$Q_{т.к} = 133,6 + 50,4 = 184 \text{ кВт}.$$

Излишки тепла, которые не могут быть использованы в процессе обработки приточного воздуха, составят

$$\Delta Q_{т.к} = 184 - 154,9 = 29,1 \text{ кВт}.$$

Из вышеизложенного следует, что наиболее рациональное по затратам энергии решение холодильного центра СКВ должно включать одновременную комплексную выработку холода и тепла с возможностью вывода излишков тепловой энергии из процесса, например, в окружающую среду.

Одним из таких решений для климатических условий г. Москвы (или близких к ним) является водяная ХМ Awa Enersave 1170Z C R NT SE-2B, которая состоит из одного холодильного контура с тандемом спиральных компрессоров, имеет воздушный и водяной конденсаторы, встроенный гидромодуль со свободным напором 250 кПа, включающий два насоса (один рабочий, второй резервный), бак-аккумулятор 300 л и расширительный бак. Возможны исполнения на хладагоне R22 и R407C, в т.ч. с пони-

женным уровнем шума и малошумные (соответственно вместо кода NT записывается LN или SLN). Холодопроизводительность машины при использовании 40% раствора гликоля и $t_{ж1} = 2,5^\circ\text{C}$ составляет: на R22 — 158 кВт; на R407C — 151 кВт. Теплопроизводительность — 196 и 188 кВт соответственно на R22 и R407C. Производитель — фирма Thermocold Costruzioni s.r.l. (Италия, г. Бари) [6]. Эта ХМ соответствует наивысшему классу А по европейской классификации энергоэффективности холодильных машин для кондиционирования воздуха [6, 9]. В рассматриваемом расчетном режиме ее минимальный рабочий холодильный коэффициент составляет $\eta_{х.маш} = 4,2$. При снижении нагрузки менее 100% рабочий холодильный коэффициент увеличивается. Для данного типоразмера ХМ стандартный каталожный среднесезонный холодильный коэффициент ESEER = 5,5 [6, 9].

Thermocold также производит аналогичную двухконтурную модель на экологически безопасном хладагоне R410A, который более рационален в эксплуатации, чем R407C, поскольку им можно дозировать ХМ как жидкостью, так и газом. Марка упомянутой модели ХМ Awa-ES Prozone 2170Z C R NT SE-2B, основные технические характеристики которой примерно соответствуют Awa Enersave 1170Z C R NT SE-2B на R22 [6]. Наличие двух компрессоров и двух насосов в перечисленных моделях ХМ обеспечивает высокую надежность системы холодоснабжения СКВ. Бак-аккумулятор в гидромодуле компенсирует колебания нагрузки в системе, что ведет к стабильному поддержанию температуры хладагоснапителя на входе в воздухоохладители СКВ и снижает число пусков и остановов компрессоров, что, в свою очередь, способствует увеличению рабочего ресурса и срока безотказной работы последних. В качестве системы управления на отмеченных моделях используются электронные контроллеры PCO1 производства фирмы Carel Tecnologia ed Evoluzione S.p.A. (Италия) [10]. Эта система управления обеспечивает стабильную, надежную и рациональную работу ХМ во всех режимах, контролирует равномерность эксплуатационной загрузки всех компрессоров и насосов, фиксирует в реальном времени все нарушения нормальной работы ХМ по кодам ошибок и сохраняет их в нестираемой памяти (от 100 до

5000 случаев в зависимости от комплектации). Возможно подключение управления ХМ к локальному или удаленному персональному компьютеру, в т.ч. по интернету, сети или телефонному кабелю посредством модема. Управление ХМ может быть включено в единую систему управления и диспетчеризации здания (BMS) по стандартным коммуникационным протоколам.

Для мест строительства в других климатических условиях, отличных от московских, из типоразмерных рядов Awa Enersave и Awa-ES Prozone могут быть подобраны ХМ необходимой холодопроизводительности (диапазон по холодопроизводительности указанных типов ХМ в стандартном режиме — от 119 до 814 кВт, интервал работы по наружным температурам — от -12 до $+45^\circ\text{C}$). Для районов строительства, в которых отсутствует теплоснабжение СКВ вне отопительного периода ($t_{н} > 8^\circ\text{C}$), могут быть использованы реверсивные ХМ с работой в режиме теплового насоса (ТНУ), источником низкопотенциального тепла в котором служит наружный воздух температурой $t_{н}$ от -5 до $+18^\circ\text{C}$ [6].

Определяем затраты электроэнергии на выработку холода в вышеотмеченных типах ХМ

$$N_{ком} = \frac{Q_{х.маш}}{\eta_{х.маш}} = \frac{133,6}{4,2} = 31,8.$$

В конденсаторе холодильной машины количество переданной жидкости теплоты определится как сумма:

$$Q_{т.к} = 133,6 + 31,8 = 165,4 \text{ кВт}.$$

Излишки тепла, которые не могут быть использованы в процессе обработки приточного воздуха, составят

$$\Delta Q_{т.к} = 165,4 - 154,9 = 10,5 \text{ кВт}.$$

В рассматриваемом варианте использования холодильной машины в СКВ для одновременного полезного использования холода, получаемого в испарителе, и тепла, получаемого в конденсаторе, энергетический показатель использования электроэнергии вычисляется по измененной формуле (1):

$$\eta_{х.маш} = \frac{Q_{х.маш} + Q_{т.к.маш}}{N_{ком}}. \quad (2)$$

Для рассматриваемого режима работы СКВ ледового поля по формуле (2) получим:

$$\eta_{х.маш} = \frac{133,6 + 154,9}{31,8} = 9,07.$$

Если использовать для целей СКВ холодильные машины, предназначенные

для намораживания льда, энергетический показатель использования электроэнергии по формуле (2) составит:

$$N_{\text{ком}} = \frac{Q_{\text{х.маш}}}{\eta_{\text{х.маш}}} = \frac{133,6}{1,65} = 81 \text{ кВт};$$

$$\eta_{\text{х.маш}} = \frac{133,6 + 154,9}{81} = 3,56.$$

То есть фактически применение специализированных ХМ для СКВ ледового поля более чем в 2,5 раза энергетически эффективнее, чем использовать для этих целей холодильные машины, предназначенные для намораживания льда. Предварительная оценка экономии электроэнергии на СКВ ледового поля в годовом цикле при рациональном выборе холодильного центра показывает, что можно высвободить свыше 120 МВт·ч электроэнергии в наиболее напряженное для городских электросетей время (с 7 до 23 ч). Годовая экономия расходов на эксплуатацию катка от экономии электроэнергии по холодильному центру СКВ составит свыше 84 тыс. руб.

В соответствии с вышеизложенным, могут быть сформулированы следующие рекомендации по проектированию холодильных центров крытых катков для игры в хоккей с шайбой:

1. Для холодо- и теплоснабжения СКВ крытых катков для игры в хоккей с шайбой в теплый и переходные периоды года энергетически целесообразно использовать специализированные (для СКВ) водяные холодильные машины с двумя (воздушным и водяным) конденсаторами.
2. При выборе расчетной мощности холодильного центра следует ее дифференцировать по холодопроизводительности на обслуживание льда и на обслуживание системы кондиционирования воздуха ледового поля, с последующим подбором соответствующего оборудования для каждого типа нагрузки.
3. Не рекомендуется использовать свободные мощности холодильных машин по обслуживанию льда для холодоснабжения СКВ, поскольку это ведет к значительному перерасходу электроэнергии на обработку приточного воздуха и снижает надежность системы холодоснабжения льда из-за снижения остаточного рабочего ресурса указанных холодильных машин. □

1. ASHRAE Refrigeration Hand book. Charter 33. Ice Rinks.
2. СНиП 23-01-99. Строительная климатология. М., 2000.
3. СНиП 2.04.05-91*. Отопление, вентиляция, кондиционирование. М., 1998.
4. Кокорин О.Я. Современные системы кондиционирования воздуха. М.: Физматгиз, 2003.
5. Справочник «Холодильные машины». М., Легкая и пищевая промышленность, 1982.
6. Технический каталог* фирмы Thermocold Costruzioni S.r.l. (Италия), 2007.
7. СНиП 2.08.01-89*. Общественные здания и сооружения. М., 2000.
8. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. М., 2004.
9. Air-conditioning and refrigeration certification programs, Eurovent Certification. Eurovent Directory of Certified products. www.eurovent-certification.com.
10. Application program for pCO¹ pCO² pCO^C and pCO^{XS}. Code +030221251. Rel. 2.0. Dated 21/09/04. Carel Tecnologia ed Evoluzione S.p.A. (Италия).

* По вопросам приобретения каталога следует обращаться в ООО «База комплектных поставок ОВК», которая является официальным представителем фирмы Thermocold Costruzioni s.r.l. в России и странах СНГ (Россия, 111524, Москва, ул. Электродная, д. 2, стр. 7, этаж 4; тел.: (495) 380-02-82; факс: (495) 380-02-81; e-mail: info@bazaovk.ru; www.bazaovk.ru).

ÖSTBERG
THE FAN COMPANY

всегда

НА ВЫСОТЕ



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



 **АРКТИКА**
WWW.ARKTIKA.RU

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, улица Тимирязевская, дом 1, строение 4.
Тел.: (495) 228 77 77. Факс (495) 228 77 01. E-mail: arktika@arktika.ru

Санкт-Петербург, улица Разъезжая, дом 12, офис 43.
Тел.: (812) 441 35 30. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

Реклама

Оборудование для прецизионного кондиционирования воздуха

Высокоточный контроль параметров микроклимата подразумевает круглосуточное поддержание температуры воздуха, влажности, требуемого распределения и степени чистоты воздушного потока. Как правило, обычные кондиционеры не рассчитаны на поддержание параметра микроклимата в течение круглых суток и на протяжении всего года. Для этой цели существуют прецизионные кондиционеры.

Преимущества прецизионных кондиционеров

Точность контроля и управления температуры и влажности.

Обычно достигаемая точность прецизионных систем составляет $\pm 2^\circ\text{C}$, а для особо ответственных применений выпускаются устройства с еще большей точностью. Комфортные системы такой точностью не обладают, к тому же они обеспечивают заданную температуру только в окрестностях собственно блока, а не в помещении в целом. Кроме того, комфортные системы не способны контролировать влажность в помещении. Максимум, на что они годятся, — осушать воздух по требованию в «прошитом» в их процессор режиме. Между тем влажность в помещении с электронным оборудованием должна поддерживаться во вполне определенных пределах — не ниже 20% и не выше 80%. При слишком высокой влажности влага будет конденсиро-

ваться на оборудовании или внутри него и вызовет его неисправности. Когда же влажность опускается ниже допустимой границы, разряды накапливающегося статического электричества могут вывести из строя любую электронику. Прецизионные системы способны поддерживать влажность с точностью до 5% (обычно в окрестности среднего значения).

Надежность работы при непрерывной эксплуатации.

Контроль климата в критически важных помещениях должен осуществляться круглосуточно. Типичная комфортная система, если она установлена в офисе, эксплуатируется только в рабочее время, в будние дни, и только полгода, приблизительно с апреля по сентябрь (в средней полосе). За год система в техническом помещении проработает приблизительно в семь раз дольше, чем в офисном. За год в круглосуточном режиме она выработает весь свой ресурс. И это без учета того, что комфортные системы, вообще говоря, не предназначены для непрерывной эксплуатации.

Возможность работы в широком диапазоне температур наружного воздуха.

Прецизионные системы изначально предназначены для круглосуточной и круглогодичной эксплуатации как с точки зрения ресурсов, так и температуры на улице.

Основные компоненты кондиционера расположены во внутреннем блоке, доступ к которым обеспечивается с лицевой стороны кондиционера.

Полная совместимость с системами диспетчерского контроля и системами управления микроклиматом здания.

Поскольку прецизионные кондиционеры — это специальная техника, они изготавливаются в различных модификациях. Модельные ряды включают устройства различного типа и функциональности. Возможны следующие схемы работы и технические решения кондиционеров точного контроля:

Системы непосредственного испарения с воздушным конденсатором.

Тепловая энергия отводится из помещения за счет воздухоохлаждаемого конденсатора наружной установки. Внутренний блок, имеющий компрессор, испаритель, вентилятор и панель управления, соединяется с конденсатором герметичными фреоновыми контурами. Данный тип систем является самым распространенным за счет простоты монтажа и широкого диапазона производительности.

Системы непосредственного испарения с водяным конденсатором

Это моноблочные кондиционеры, т.к. водоохлаждаемый конденсатор встроен в основной блок. Подача охлажденной воды может осуществляться, например, от градирни. Также возможно охлаждение конденсатора водогликолевой смесью, циркулирующей по замкнутому контуру через наружный теплообменник, называемый «сухим охладителем». Преимуществом данных кондиционеров является возможность их эксплуатации при очень низких температурах.

Системы с использованием охлажденной воды имеют более простую конструкцию, чем установки непосредственного испарения, и для выполнения функции охлаждения воздуха требуют наличия питающей системы холодной воды, которая может подаваться, например, от чиллера. Встроенный водяной теплообменник с большой поверхностью теплообмена обеспечивает высокую эффективность охлаждения воздуха, а трехходовой клапан регулирует расход холодной воды через теплообменник, что позволяет с высокой точностью регулировать температуру воздушной среды в помещении.

Системы двойного охлаждения.

Прецизионные кондиционеры этого типа включают две независимые системы охлаждения:

1. теплообменник холодной воды, подаваемой от чиллера;
2. фреоновый испаритель с конденсатором воздушного или водяного охлаждения.



Эти кондиционеры используются, когда подача питающей холодной воды от chillera или системы водоснабжения осуществляется с перебоями. Микропроцессорный контроллер автоматически задействует фреоновый контур при прекращении подачи воды.

Системы с энергосберегающим режимом сочетают в себе преимущества систем двойного охлаждения и систем непосредственного испарения с гликолевым контуром. В этот контур дополнительно включен теплообменник-экономайзер. При высоких наружных температурах кондиционер использует только систему непосредственного испарения с перепуском гликолевой смеси мимо экономайзера. В прохладное время охлаждающая жидкость через трехходовой клапан проходит через экономайзер. При снижении температуры наружного воздуха до величины, достаточной для покрытия теплопритоков, система непосредственного испарения полностью отключается.

Состояние рынка

Рассматриваемый сектор рынка систем кондиционирования воздуха является, с одной стороны, узкоспециализированным, а с другой стороны, в силу его привлекательности с коммерческой точки зрения, — достаточно насыщенным и характеризуется обостренной конкуренцией. Среди европейских фирм, специализирующихся в области прецизионного кондиционирования, следует выделить York, Emerson Network Power (США); Uniflair, Blue Box, Tesnaair (Италия); Denco (Англия); Stulz GmbH (Германия); Lennox (Франция) и др.

Прецизионные кондиционеры Denco

Компания Denco (Англия) уже более 40 лет является лидером в конструировании и производстве агрегатов прецизионного кондиционирования воздуха. Надежность оборудования подтверждена Британским стандартом качества EN ISO 9001. Широкий модельный ряд прецизионных кондиционеров Denco серии T включает 19 моделей холодопроизводительностью от 4 до 83 кВт. Модельный ряд серии E состоит из восьми моделей холодопроизводительностью от 24 до 94 кВт. Большой выбор всевозможных модификаций с различными схемами подачи и распределения воздуха позволяют установить оборудование в любом помещении. Удобный и понятный графический дисплей на контроллере поможет не только при пусконаладке кондиционеров, но и сделает их эксплуатацию и контроль за работой простым и удобным. Кондиционеры Denco способны работать при температуре наружного воздуха -50°C , что дает возможность установки их практически в любом регионе России. Воздушный фильтр — EU4 или EU7. Исполнения для разных хладагентов, в т.ч. R22, R410A. Кондиционеры удобны в монтаже и обслуживании, занимают минимальную площадь. Есть модели с охлаждаемым воздухом конденсатором, охлаждаемым водой конденсатором, модели, работающие на заоложенной воде от chillera, модели с дополнительным жидкостным контуром фрикулинга (система Ambicool). Система с переменным потоком хладагента (VRF) в базовой комплектации моделей большой производительности. Большой выбор опций и аксессуаров.

Кондиционеры точного контроля Uniflair

Компания Uniflair (Италия) известна в Европе прогрессивными технологиями в области производства систем прецизионного кондиционирования воздуха, chillеров, оборудования микро-

 **Denco**
air conditioning

ПРЕЦИЗИОННЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ

Там, где
другие
не работают

 **АРКТИКА**
WWW.ARKTIKA.RU

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, Локомотивный проезд, 21, офис 208.
Тел.: (495) 228 7777. Факс (495) 228 7701. E-mail: arktika@arktika.ru
Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.
Тел.: (812) 441 35 30. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

климатической поддержки систем телекоммуникаций и фальш-полов. Все кондиционеры Uniflair тестированы на соответствие международным Стандартам по безопасности и соответствуют требованиям Международного стандарта системы качества ISO 9001, соответствующих Европейским стандартам UNI EN 29001. Многочисленные версии исполнения корпусов позволяют организовать раздачу воздуха как через верх, так и через низ. Каждая из моделей кондиционеров может быть укомплектована дополнительными опциями (около 50 опций).

Системы непосредственного испарения с воздушным конденсатором представлены тремя сериями кондиционеров типа DXA — малой мощности (серия Amico, модели S*A) — 6–18,8 кВт, средней мощности (серия Leonardo, модели M*AC, M*AR) — 22–63 кВт, и большой мощности (серия V, модели BDA) — 68–99 кВт. Выполняются в различных модификациях. Экстранизкотемпературное исполнение конденсатора позволяет работать при наружных температурах до –40 °С.

Системы непосредственного испарения с водяным конденсатором представлены также тремя сериями — малой мощности (серия Amico, модели S*W) — 6,2–20,1 кВт, средней мощности (серия Leonardo, модели M*W) — 22,0–63,3 кВт, и большой мощности (серия BDW) — 63,1–94,3 кВт. Выполняются в различных модификациях. Модели M* и V* могут работать с сухими охладителями следующих типов: стандартными — RAN, маломощными — RAL, высокой производительности — ADN. Такие системы применяются в случае использования очень длин-

ной межблочной трассы (более 40 м), а также для низких температур наружного воздуха (до –50 °С).

Производительность кондиционеров **CW** с использованием охлажденной воды составляет от 33,7 до 98,7 кВт для серии Amico малой мощности (модели SUC, SDC), от 33,7 до 117,6 — для серии Leonardo средней мощности (модели M*CC, M*CR), от 112,1 до 128,9 — для серии BDC большой мощности. Кондиционеры выполняются в различных модификациях.

Системы двойного охлаждения Twin Cool представлены серией Leonardo производительностью от 22,6 до 63,1 кВт и могут оснащаться воздухоохлаждаемым или водоохлаждаемым конденсатором.

Кондиционеры ES с энергосберегающим режимом отличаются высокой энергетической эффективностью и увеличенным сроком службы компрессора холодильного контура. Они представлены моделями серии Leonardo производительностью от 22,6 до 63,1 кВт и серии BDE производительностью от 65,9 до 79,9 кВт.

Прецизионные кондиционеры Blue Box

Группа итальянских компаний Blue Box (Италия) основана в 1986 г. Занимается разработкой и производством широкого спектра оборудования для систем кондиционирования воздуха и промышленного холода. **Кондиционеры серии Dat'Air** позволяют точно поддерживать такие параметры микроклимата, как температура, влажность и чистота воздуха. В кондиционерах применены высококачественные узлы и агрегаты. Кондиционеры серии Dat'air включают модельные линейки Minidat 6–9 кВт, Console 11–20 кВт, Codular 11–110 кВт, Bigdat 26–104 кВт. Производство кондиционеров в компании соответствует стандарту качества ISO 9002, что подтверждено комиссией по контролю качества в 1996 г.

Прецизионные кондиционеры Liebert HPM

Линия прецизионных кондиционеров Liebert HPM (США) от компании Emerson Network Power разработана для того, чтобы обеспечить максимальную гибкость и значительное снижение расходов на энергоснабжение в крупных центрах обработки данных.

Решения Liebert HPM с номинальной мощностью до 200 кВт особенно подходят для защиты сложных ИТ-инфраструктур, занимающихся обработкой больших объемов данных. Решения Liebert HPM также выпускаются в следующих вариантах: Direct Expansions — с охлаждением воздухом или водой и с использованием компрессоров Copeland

Digital Scroll™; Chilled Water — в сочетании с водными охладителями Liebert HPC; Dual Fluid — устраняют необходимость использования холодильной установки для обеспечения максимальной непрерывности бизнес-процессов. Они могут работать как с циклом водного охлаждения, так и с циклом непосредственного охлаждения (поставляются для моделей с воздушным и водным охлаждением); Free Cooling — эта модель в течение зимнего периода использует холодный воздух за окном для охлаждения помещений, что позволяет экономить электроэнергию.

Прецизионные кондиционеры York (США)

Прецизионные кондиционеры York модульной конфигурации, с выносным конденсатором, с одним или двумя контурами циркуляции имеют диапазон холодопроизводительности от 10 до 80 кВт и выпускаются в четырех типоразмерах модулей с номинальной холодопроизводительностью на один модуль 10; 15; 20; 25; 30; 35 и 40 кВт. Выбор установки может осуществляться на базе одного модуля для кондиционеров с одним контуром циркуляции или на базе комбинации двух модулей в системах с двумя контурами циркуляции (системы Duplex). Duplex представляет собой агрегат с 50 % резервом.

Установки выпускаются с направлением подачи воздуха вверх и вниз. Возврат воздуха может быть организован сверху, снизу, с передней и задней сторон. В качестве охлаждающей среды может использоваться воздух, вода/гликоль и охлажденная вода. В установках непосредственного кипения может быть использован дополнительный теплообменник свободного охлаждения (free cooling — ECX). Теплообменник ECX позволяет обеспечить энергосберегающий режим работы оборудования при низкой температуре наружного воздуха, снижая энергопотребление компрессора. Прецизионный кондиционер стандартного исполнения оборудован: спиральным компрессором, парувлажнителем электродного типа, орбрен-ным электронагревателем из нержавеющей стали, фильтром класса EU4, центробежным вентилятором с лопастями, загнутыми вперед с ременным приводом. В качестве хладагента в этих установках используется R22. Микропроцессорные регуляторы поколения «Дельта» обеспечивают работу в сети Windows. На выбор могут быть поставлены многочисленные опции.

Прецизионные кондиционеры Tesnaip

Компания Tesnaip LB (Италия), основанная в 1988 г., входит в состав корпорации LU-VE Contardo Group и является одним из веду-



щих поставщиков прецизионных кондиционеров и кондиционеров для операционных палат медицинских учреждений. Производство компании размещается на площади 30 тыс. м² и имеет стандарт системы качества ISO 9001 с 1995 г.

Кондиционеры, представленные широким рядом моделей, предназначены для установки в серверных, телекоммуникационных автосалах, операционных и других помещениях, требующих точного поддержания климатических параметров.

Кондиционеры серии К имеют привлекательный и функциональный дизайн. Эти кондиционеры можно поделить на две большие группы по сфере применения: исполнение Н (АТС, серверные, центры управления) и исполнение L (бизнес-центры, музеи, библиотеки).

Прецизионные кондиционеры Tecnaïr комплектуются изделиями ведущих мировых поставщиков. Конструктивные решения, использованные при создании холодильного контура кондиционеров, разрешают эксплуатировать кондиционеры при температуре внешнего воздуха до -40 °С без применения специальных опций. Кондиционеры серии К могут быть объединены в локальную сеть (до шести агрегатов) в пределах одного помещения (объекта). В этом случае резервные агрегаты могут включаться в работу при пиковых тепловых нагрузках или в случае неисправности основных кондиционеров. Переключение «основной/резервный» может выполняться через 12 или 24 ч для равномерной отработки ресурса оборудования. В режиме дистанционного управления с одного терминала могут управляться до 64 агрегатов. Управление может осуществляться с применением модема и специализированного программного обеспечения Tecnaïr, а также через шлюз Gateway или централизованную BMS по протоколам Modbus или Bacnet. Возможно также использование интернетшлюза WebGate и удаленное управление кондиционерами через интернет с использованием протоколов TCP/IP и SNMP.

Агрегаты с функцией энергосбережения. Модели ОКW-UKW/FC, начиная с типоразмера 71L, оснащены системой естественного охлаждения, которая состоит из дополнительного калорифера охлажденной воды, интегрированного в испаритель, и трехходового клапана, который управляется контроллером.

Кондиционеры с двойным холодильным контуром. Такая схема (начиная с типоразмера 71L) содержит те же компоненты, что и агрегаты с функцией энергосбережения, но в отличие от них водный калорифер питается охлажденной водой от чиллера. Холодильный контур агрегата используется полностью или частично только при пиковых на-

грузках на чиллер, когда его производительности не хватает, а также в зимний период при выводе чиллера из эксплуатации. Другим вариантом использования схемы является переход на охлаждение водопроводной водой в случае выхода из строя холодильного контура.

Прецизионные кондиционеры Stulz

Компания Stulz GmbH была основана в 1947 г. в Гамбурге (Германия). Производство оборудования для кондиционирования воздуха было начато в 1965 г., и менее чем через пять лет компания выпустила первый прецизионный кондиционер. Расширение линейки оборудования, применение инновационных технологий, появление новых рынков сбыта продукции позволило компании достаточно быстро стать одним из лидеров на рынке прецизионного кондиционирования воздуха. Stulz GmbH сегодня — это три завода, расположенные в США, Германии и Италии, более 3500 сотрудников, представительства практически во всех странах мира.

Оборудование прецизионного кондиционирования воздуха Stulz (серия Cyber Cool) изготавливается в соответствии с самыми строгими европейскими стандартами качества (DIN ISO 9001/EN 29001, CE, VDE-standards). Все оборудование проходит заводские тесты на качество: тестирование оборудования и уровня мощности, полной работоспособности, электробезопасности и соответствия нормам, а также имеют все необходимые сертификаты РФ и рекомендации по применению в технологических помещениях.

Прецизионные кондиционеры Lennox

Компания Lennox (Франция) предлагает высококачественные прецизионные кондиционеры Datacool, которые представляют собой разновидность шкафных кондиционеров холодопроизводительностью от 9 до 90 кВт. Они оборудованы различными типами систем микропроцессорного управления и способны поддерживать в помещении не только точные параметры по температуре, но и по влажности. Оборудование адаптировано для эксплуатации до 40 °С. Для каждой модели имеется большой выбор опций и конфигураций в зависимости от требований к поступающему и нагнетаемому воздуху.

Модели с испарителями HA, HW, HM: опции с применением хладагентов R407C (исполнение K), R134a (исполнение Ka), R22 (исполнение A); HAK 0442V — холодопроизводительность 44 кВт; HA — агрегат для установки в помещении с выносным конденсатором воздушного охлаждения; HW — агрегат для установки в помещении со встроенным конденсатором водяного охлаждения; HM — агрегат

для установки в помещении с выносным конденсаторно-компрессорным блоком.

Кондиционеры с одним или двумя компрессорами со встроенной тепловой защитой, компрессоры установлены на резиновых антивибрационных опорах. При необходимости устанавливаются подогреватели картера компрессоров (HW модели, компрессоры установлены в выносном компрессорно-конденсаторном блоке). В кондиционерах Datacool установлен микропроцессорный контроллер для контроля температуры и аварий.

Модели HCW с водяным теплообменником: HCW 0640 D — холодопроизводительность 64 кВт. В электропанелях, соответствующих европейскому стандарту ЕС, установлены главный выключатель, авторасцепители тока, дистанционные выключатели, система защиты от перегрузок, дополнительные низковольтные цепи и контактная панель. Также установлен микропроцессорный контроллер для контроля температуры и аварий.

Прецизионные кондиционеры RC Group

Итальянская компания RC Group (Италия) вот уже более 40 лет занимается разработкой и производством прецизионного воздухообрабатывающего оборудования. Вся продукция соответствует высоким европейским и российским стандартам и имеет соответствующие сертификаты.

Прецизионные кондиционеры RC Group сконструированы для круглогодичного и круглосуточного поддержания температуры воздушной среды с точностью до ±0,5 °С и относительной влажности до ±2,5%. Могут быть объединены в локальную сеть. Существуют различные варианты исполнения: моноблочные, с выносным конденсатором, с выносной сухой градирней, работающие на охлажденной воде. Некоторые виды оборудования могут быть оснащены системой фрикулинга. Диапазон холодопроизводительности — от 4 до 161 кВт.

Системы прецизионного кондиционирования воздуха рассчитаны на длительный срок эксплуатации и, соответственно, их преимущественно наиболее ярко проявляются по прошествии некоторого периода времени. Начальные затраты с лихвой окупаются через несколько лет эксплуатации, но все же не за год-полтора. Соответственно, во временно арендуемом офисе наиболее уместна недорогая прецизионная система (моноблок).

Поскольку эффективность прецизионных систем зависит и от проектирования, перспектива их установки должна учитываться на ранних этапах строительства зданий, особенно при намерении интегрировать их с системой центрального кондиционирования. □

ISMA – производство компонентов для систем отопления и водоснабжения с 1974 г.



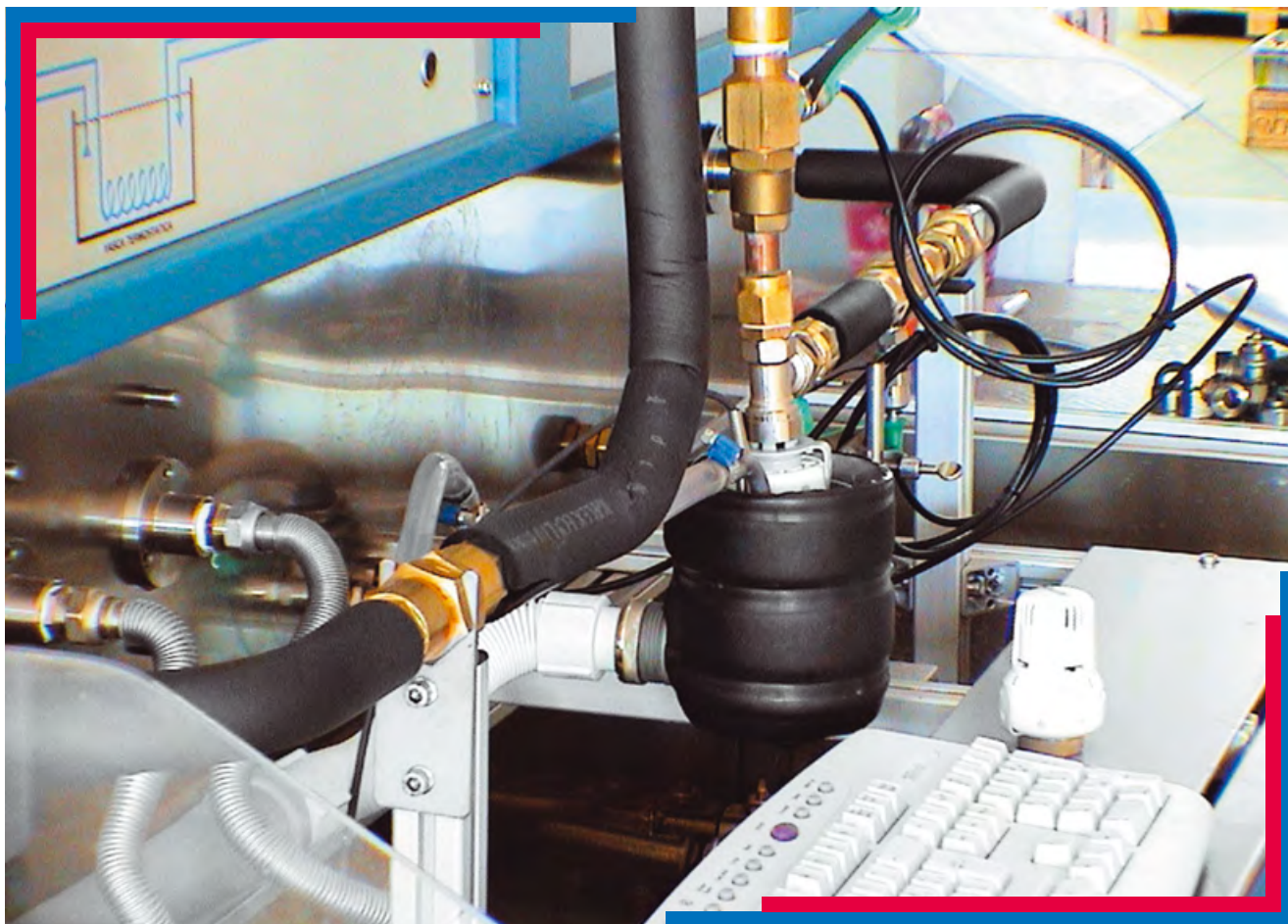
История предприятия

Компания Исма S.p.A. основана в 1974 г. Умберто и Ренцей Фраккья — специалистами, имеющими большой опыт в области производства компонентов для систем отопления и водоснабжения. В 1978 г. завод начинает выпуск коллекторов для отопления и водоснабжения, в 1982 г. вводится в эксплуатацию производство радиаторных вентиляей. В 80-х годах ассортимент коллекторов и вентиляей усовершенствуется, вводятся в производство новые типы продукции, проектируется и патентуется фитинг Sicurbloc для медной трубы, который позволяет заводу зарекомендовать себя новатором в производстве продукции высшего качества.

В 90-е годы Исма S.p.A. начинает расширяться и реорганизовывать собственную структуру, привлекая для работы профессионалов, и выходит на международные рынки, участвуя в основных выставках:

Mostra Convegno в Милане, ISH во Франкфурте, Aqua-Therm в Москве, Interclima в Париже, ISH в США, выпуская при этом каталоги и документацию на языках тех стран, в которых присутствует Icma S.p.A., для того чтобы клиентам было проще ознакомиться с предлагаемой компанией продукцией. Параллельно с этим расширяется ассортимент, начинается выпуск редукторов давления воды, предохранительных клапанов и воздухоотводчиков. Первая российская выставка, в которой участвовала Icma, — это Aqua-Therm'1999 в Москве, на этой выставке завод начал сотрудничество со своими первыми российскими клиентами, позволившими компании выйти на российский рынок и понять требования к местным системам отопления. В скором времени руководитель отдела продаж Icma S.p.A. господин Стефано Фраккья понял, что работа на расстоянии (из Италии с Россией) не позволяет заводу в полной мере присутствовать на российском рынке, и было принято решение об открытии неторгового представительства в Москве, которое начало работу в 2004 г. под руководством Галины Селивановой, главы российского представительства Icma S.p.A.





Сегодня Исма S.p.A. предлагает широкий ассортимент продукции, который расширился за счет готовых систем отопления пола с высоко- и низкотемпературными контурами и систем учета тепловой энергии. Эта продукция производится как по отдельности, так и в сборе в шкафах с перекрывающими кранами и расходомерами.

Производство

В 1999 г. Исма строит новое офисное здание и новые производственные площади в г. Куджиано, что в нескольких километрах от Милана в Италии. На заводе в данный момент работают 60 человек, производство занимает площадь 5000 м². До конца 2008 г. будут построены дополнительные производственные цеха на площади 6500 м².

Производство продукции Исма начинается с обработки латунных штанг, поставляемых заводом с капиталовложением от Исма, который поставляет латунь также другим итальянским производителям вентилей и гибкой подводки.

Исма обрабатывает латунь горячей штамповкой или литьем, способ литья применяется в производстве продукции больших диаметров. Горячая штамповка осуществляется на производстве Исма и используется практически для всего ассортимента продукции, в то время как некоторая часть продукции штампуются итальянскими поставщиками, которые десятилетиями работают с Исма. Литье производится полностью за пределами завода Исма.

Следующий шаг — это обработка штампованных или литых деталей, которая происходит полностью на заводе Исма в цехе на автоматической станочной линии.

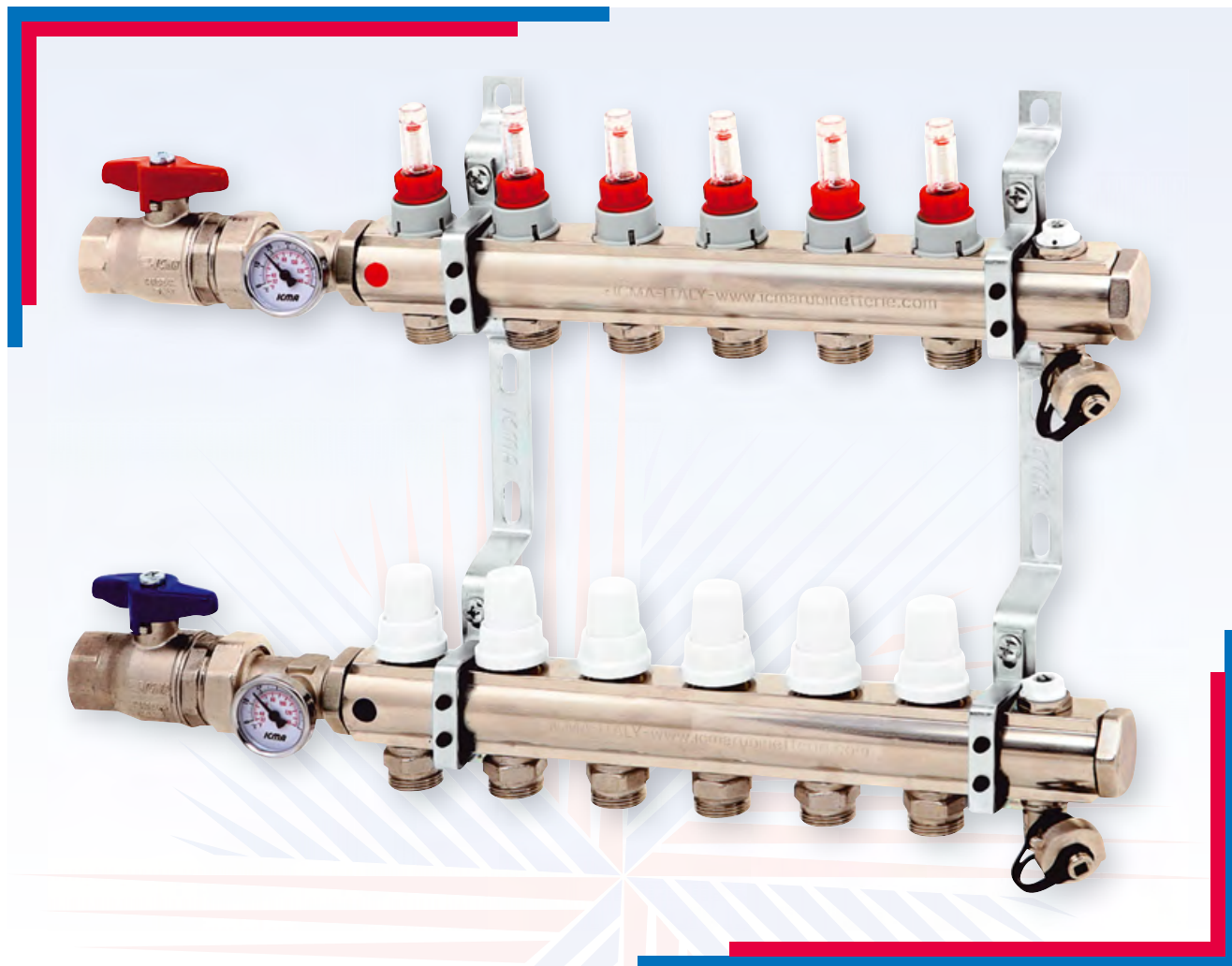
Также в цехах Исма происходит монтаж, проверка оборудования на герметичность и упаковка готовой продукции. Вся продукция проходит проверку на герметичность на специальном оборудовании, которое строго контролируется и сертифицируется для обеспечения надежности контроля.



Исследования и разработки

Исма располагает собственным техническим отделом, который занимается разработкой новой продукции при помощи новейшей CAD-системы для проектирования, и лабораторией для испытаний характеристик прототипов будущей продукции, которые позволяют определить технические показатели продукции в зависимости от изменений параметров: давления, температуры теплоносителя и температуры воздуха. В 2006 г. 4% торгового оборота были вложены в исследовательский процесс, а в 2007 г. запланированы 4,3%, это двойная квота в сравнении с другими производителями.





Продукция

Термостатические вентили и головки. Иста разработала термостатическую головку, оснащенную механической системой блокировки температуры на выбранном значении и ограничением шкалы регулировки, без применения специальных инструментов. Термостатические головки имеют жидкостной сенсор с гистерезисом $0,3^\circ$, что означает, что они реагируют даже на незначительные изменения

температуры, и пропорционально регулируют проток воды, не создавая эффекта «полностью открыт/полностью закрыт». Внутреннее строение вентиля сконструировано таким образом, чтобы гарантировать максимальную гидродинамику, при этом позволяет избежать образование шума и обеспечить наибольший акустический комфорт, что очень важно при установке вентиля в помещениях, требующих тишины. Вентили и термоголовки выполнены согласно норме EN 215.

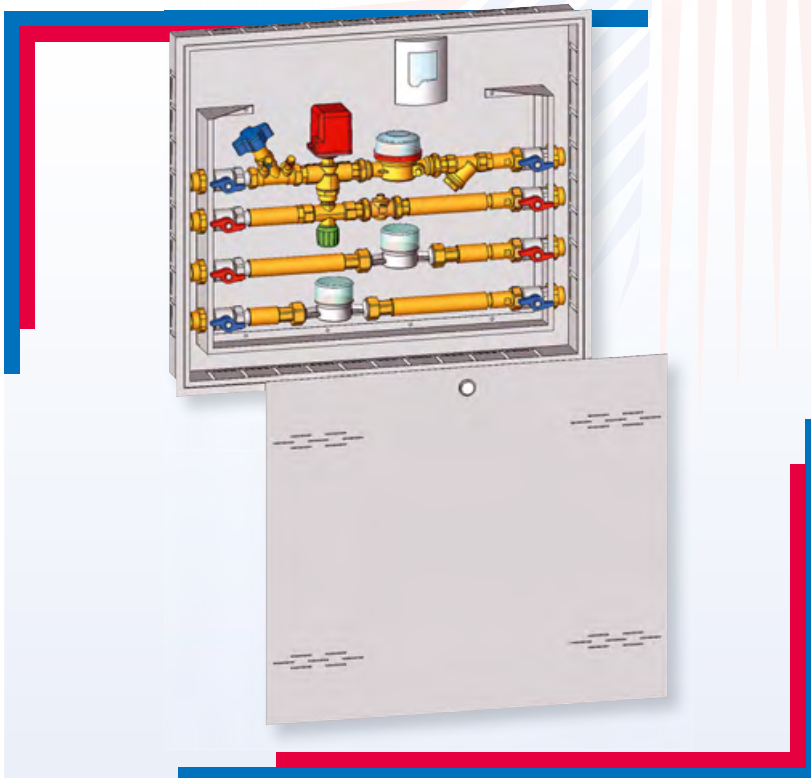
Коллекторы для систем отопления пола. Компания Icma разработала полную гамму коллекторов для систем отопления пола, запатентовав специально для них расходомер Memory и сервоприводы. Запатентованный в 2003 г. расходомер Memory позволяет открывать и закрывать контур, не теряя при этом настроенных значений расхода воды. Наши сервоприводы оснащены практичной системой крепления к вентилю, которая ускоряет время монтажа сервопривода. При подключении сервопривода к комнатному термостату можно перекрывать контур отопления того помещения, в котором установлен термостат.

Системы учета Concal. Компания Icma предлагает комплексную систему распределения и измерения тепловой энергии, которая при помощи

датчика температуры открывает или закрывает контур отопления в квартирах, рассчитывая количество потребляемого тепла, а также расход горячей и холодной воды.

Системы Concal имеют возможность передачи данных удаленному оператору при помощи кабеля M-bus, что позволяет выписывать счета, с точностью определив расходы для каждой квартиры. Системы Concal оснащены гидравлической балансировкой и компенсатором потери нагрузки.

Мы вас заинтересовали? Тогда мы приглашаем вас посетить наш сайт в интернете www.icma.ru и написать нам по адресу: info@icma.ru. □



Icma S.p.A.

Компоненты для систем отопления и водоснабжения

Российское представительство:
Тел/факс: +7 (495) 798-90-74
info@icma.ru

www.icma.ru

Icma S.p.A.
20012 Cuggiono (MI) — Italia via
Garavaglia, 4
Тел. +3 902 97 24 91 34
sales@icmarubinerterrie.com

Хронограф

10 октября 1731 г. родился Генри Кавендиш (1731–1810 гг.)

Работы английского ученого Генри Кавендиша в области химии относятся к пневматической (газовой) химии. Выделил (1766 г.) в чистом виде углекислый газ и водород, приняв последний за флогистон, установил основной состав воздуха как смесь азота и кислорода. Получил окислы азота. Сжиганием водорода получил (1784 г.) воду, определив соотношение объемов взаимодействующих в этой реакции газов.

Генри Кавендиш — сын лорда Чарлза Кавендиша, родился в Ницце, обучался в Кембриджском университете. Унаследовав крупное состояние, он тратил почти все доходы от него на проведение экспериментальных работ. Изобрел эвдиометр — прибор для анализа газовых смесей, ввел в практику осушители. Кавендиш предвосхитил многие изобретения XIX в. в области электричества.

17 октября 1831 г. Майкл Фарадей испытывает первую электрическую динамо-машину



Гениальный английский ученый Майкл Фарадей (1791–1867 гг.) известен прежде всего как выдающийся физик. Среди его достижений — открытие явлений электромагнитной индукции (1831 г.), диамагнетизма (1845 г.), парамагнетизма (1847 г.), вращения плоскости поляризации света в магнитном поле (1845 г.).

Из всех открытий, связанных с исследованием электрических и магнитных явлений, за последние три века, трудно выделить главное. Но самым значительным по праву можно считать открытие Фарадеем электромагнитной индукции (1831 г.). Несколько десятилетий понадобилось, чтобы перейти к промышленному применению открытия. В 1866 г. сразу несколько исследователей обнаружили принцип самовозбуждения, и среди них немецкий инженер и предприниматель Вернер Сименс (основатель всемирно известной фирмы Siemens). Благодаря этому открытию появилась динамо-машина — электрогенератор, который возбуждает свои электромагниты собственным током.

Важность открытия электромагнитной индукции трудно переоценить. Современные электрогенераторы отличаются поразительным разнообразием — от небольших устройств до гигантских тысячетонных генераторов ГЭС диаметром с десяток метров.

Электрические машины. Германия, XIX в.



14 октября 1880 г. родился Абрам Федорович Иоффе, русский физик и организатор науки

Важнейшие исследования А.Ф. Иоффе (1880–1960 гг.) — определение заряда электрона, изучение свойств кварца, физика кристаллов, исследование полупроводников. Смелая гипотеза Иоффе — полупроводники способны эффективно преобразовывать энергию излучения в электрическую энергию — послужила предпосылкой к развитию новых областей полупроводниковой техники, в частности, созданию кремниевых преобразователей солнечной энергии («солнечных батарей»). Изучение термоэлектрических свойств полупроводников стало началом развития новой области техники — термоэлектрического охлаждения. Абрам Иоффе обладал исключительной научной щедростью ученого, среди его учеников — такие всемирно известные физики, как П.Л. Капица, Л.Д. Ландау, И.В. Курчатов и др. Иоффе — автор множества монографий и учебников.



3 октября 1899 г. американец Джон Турман (из Сент-Луиса, штат Миссури) запатентовал пылесос с мотором, называемый тогда «пневматическим восстановителем ковровых покрытий»

Агрегат приводился в действие двигателем внутреннего сгорания (работал на бензине) и перемещался на повозке, запряженной парой лошадей. Турман ходил от дома к дому и за \$ 4 чистил своим изобретением ковры всем желающим.



Пылесос, изготовленный в 1902 г. британцем Хубертом Сесилом Буттом. Такие пылесосы ездили по улицам Лондона, шланг просовывался прямо в окна домов.

5 октября 1936 г. гидростанция, построенная на плотине Гувера на реке Колорадо, начала подавать электричество в Лос-Анджелес, расположенный в 428 км

Плотина высотой 221 м расположена на границе Невады и Аризоны. Через эту границу проходит часовой пояс, поэтому время по обе стороны дамбы разное.

27 октября 1938 г. фирма DuPont объявила о создании нейлона — нового синтетического материала

Нейлоновое волокно прочно, эластично, устойчиво к истиранию, многократному изгибу, действию многих химических реагентов. Нейлон — торговая марка компании DuPont для полиамида 66. После второй мировой войны этот термин стал использоваться для всех видов полиамида. Полиамиды, вслед за поликарбонатами, наиболее широко распространены в среде технических пластиков. Они используются в электронике, автомобилестроении, упаковочной отрасли.

7 октября 1946 г. в США (г. Питербург, штат Вирджиния) за \$39,50 продано первое электрическое одеяло



С тех пор техника шагнула далеко вперед. Сегодня любой желающий может приобрести двухспальное электроодеяло, управляемое автономным пультом для регулировки температуры. Пульт подсвечивается — пользоваться в темноте удобно. Одеяло можно

постирать (при рекомендуемой температуре 40 °С), отстегнув пульт. Наряду с одеялом к приборам так называемого «мягкого тепла» относятся электропледы, электроковрики и электросапоги. Последняя техническая новинка в этой сфере — изобретенное японцами электроодеяло, работающее от компьютерного USB-порта.

17 октября 1956 г. в Великобритании королева Елизавета II открыла первую в мире промышленную атомную электростанцию в Колдер-Холле, Северо-Западная Англия.

К концу года станция вырабатывала 65 тыс. кВт электроэнергии.

26 октября 1956 г. в рамках ООН в качестве автономной организации образуется Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ)

МАГАТЭ в наши дни является ведущим мировым международным правительственным форумом научно-технического сотрудничества в области мирного использования ядерной технологии. 28 октября 1986 г. вступает в силу Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии, принятая на специальной сессии Генеральной конференции МАГАТЭ.

27 октября 1977 г. в Великобритании самовольные действия рабочих на электростанции приводят к периодическим отключениям электроэнергии. События продолжаются до 11 ноября.

17 октября 2000 г. «Вкладывать деньги в достройку АЭС выгоднее, чем строить новую электростанцию», —

сказал министр атомной энергетики Евгений Адамов, выступая на думских слушаниях, посвященных стратегии развития ТЭК на период до 2020 г. Он отметил, что в восьмидесятые годы было вложено \$2 млрд в строительство площадок для АЭС. Однако в начале 90-х гг. строительство большинства станций было заморожено (подчас на стадии 95 %-й готовности). Сейчас затраты на застройку замороженных АЭС составят \$400/кВт. Такой объем будет обеспечен, если тарифы на электроэнергию для АЭС будут составлять 1 цент/кВт·ч. В 2000 г. уровень производства электроэнергии на АЭС составил 130 млрд кВт/ч, что соответствует уровню 1999 г.

9 октября 2002 г. Госдума приняла за основу в первом чтении правительственный законопроект «Об электроэнергетике»

Проект федерального закона «Об электроэнергетике» является основополагающим документом, который входит в пакет правительственных законопроектов, направленных на реформирование электроэнергетической отрасли России.

4 октября 2007 г. Мосэнерго исполнилось 120 лет

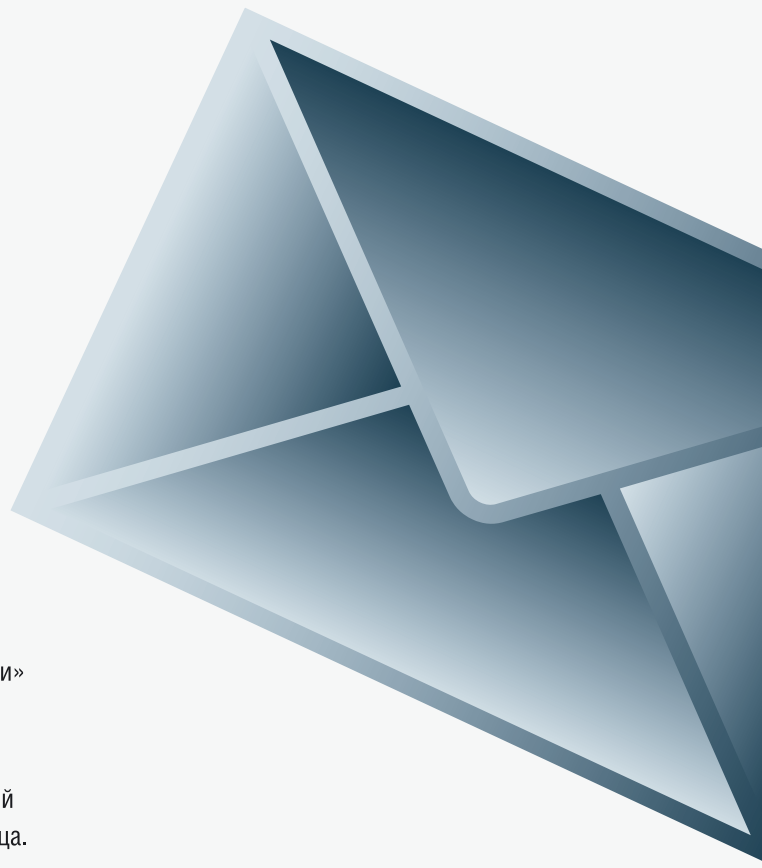
Отсчет истории создания московской энергосистемы ведется с 1887 г., когда «Акционерное общество электрического освещения 1886 года», учрежденное выдающимся инженером и предпринимателем Карлом Сименсом, заключило первый контракт об «устройстве» электрического освещения в Москве. В настоящее время ОАО «Мосэнерго» является крупнейшей компанией тепловой генерации в России, в его состав входят 17 электростанций установленной электрической мощностью 10,6 тыс. МВт и тепловой мощностью 39 тыс. МВт. Электростанции Мосэнерго обеспечивают 75 % потребностей Москвы в тепловой энергии и 85 % потребностей Москвы и Московской области в электроэнергии. ОАО «Мосэнерго» является крупнейшим производителем тепловой энергии в мире. □

ВНИМАНИЕ!

НАЧИНАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «С.О.К.»

НА 2008 ГОД

ПО РОССИИ



ДЛЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте.

Сейчас Вы можете подписаться на 12 номеров журнала «С.О.К.»
Стоимость подписки — 1848 руб. 00 коп.

Для получения счета на подписку необходимо направить заявку в свободной форме в ООО Издательский дом «Медиа Технолоджи» по телефону: (495) 135-9857, факсу: (495) 135-9982

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

ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ:

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

Внимание! Правильно и полностью укажите адрес доставки журнала.

Извещение

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

Плательщик (ФИО)

Адрес (с индексом)

Кассир

Назначение платежа	сумма
Подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2008 год (№№ 1–12, ЯНВАРЬ–ДЕКАБРЬ)	1848 руб. 00 коп.
Подпись плательщика	

Квитанция

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

Плательщик (ФИО)

Адрес (с индексом)

Кассир

Назначение платежа	сумма
Подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2008 год (№№ 1–12, ЯНВАРЬ–ДЕКАБРЬ)	1848 руб. 00 коп.
Подпись плательщика	

сантехника, отопление, кондиционирование



№10²⁰⁰⁷
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



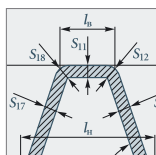
ICMA[®]

tecnologia per il riscaldamento dal 1974

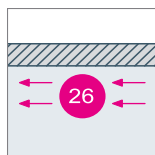
ICMA S.p.A.
КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ
СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И
ВОДОСНАБЖЕНИЯ



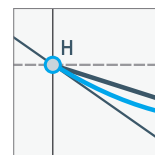
www.icma.ru - info@icma.ru



24
Полимерные
трубы с двойной
стенкой



30
Напольное
водяное
отопление



86
Увлажнение
воздуха
туманом

Victoria

COMPACT



ДУМАЯ О ТЕПЛЕ - МЫ ПОМНИМ О РАЗМЕРАХ

Victoria Compact - это новый комбинированный котел с битермическим теплообменником, разработанный компанией FONDITAL S.p.A. Несмотря на небольшие габариты, в нем естественно соединились качество и простота, компактность и технологичность.

И это действительно так!

Благодаря своим маленьким размерам, котел органично вписывается в любой современный кухонный интерьер, или другое ограниченное по размерам пространство.

Предлагаем две модели котла **Victoria Compact**:

- открытая камера сгорания, естественная тяга (CTN), мощность 22,2 кВт
- закрытая камера сгорания, принудительная тяга (CTFS), мощность 23,7 кВт

- ✓ **КОМПАКТНЫЙ**
- ✓ **ПРАКТИЧНЫЙ** в установке
- ✓ **УДОБНЫЙ** в эксплуатации
- ✓ **МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ**
- ✓ **АДАПТИРОВАННЫЙ** для использования в Российских условиях
- ✓ **ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ** ★★★
в соответствии с директивой 92/42/CEE (модель CTFS)



Фирма FONDITAL предлагает широкую гамму настенных и напольных котлов, отвечающих всем стандартам качества и надежности.



fondital
КОТЛЫ • РАДИАТОРЫ



BAXI

ЗВЕЗДА КОТОРАЯ ГРЕЕТ

www.baxi.ru



62
кВт



чугунный
теплообменник

Slim

НАПОЛЬНЫЕ ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ С ЧУГУННЫМ ТЕПЛОБМЕННИКОМ

Широкий модельный ряд. Диапазон мощностей от 15 до 62 кВт. Электронная модуляция пламени и встроенная система самодиагностики обеспечивают повышенное удобство эксплуатации и обслуживания, а современный дизайн и минимальные габаритные размеры (ширина всего 35 см) позволяют легко разместить котел SLIM в любом интерьере.

BAXI GROUP

Представительство в РФ

129164, Россия, Москва, Зубарев пер., 15/1

Бизнес-центр "Чайка Плаза", офис №342

Тел: (495) 733-95-82, 101-39-14

Факс: (495) 733-95-85

E-mail: baxi@baxi.ru

Сохраняя традиции, создаем будущее!

NEVA LUX



5514

- Мощность 28 кВт
- Производительность 14 л/мин
- Более компактный размер
- Автоматическое электронное зажигание
- Плавная модуляция пламени горелки
- Современная система безопасности
- Увеличенный диаметр труб теплообменника, предотвращающий их быстрое закупоривание накипью
- Элегантный дизайн



6014

- Мощность 28 кВт
- Производительность 14 л/мин
- Более компактный размер
- Автоматическое электронное зажигание
- Электронное управление модуляцией пламени горелки
- Автоматическое поддержание заданной температуры горячей воды с точностью $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- Цифровой дисплей
- Увеличенный диаметр труб теплообменника
- Современная система безопасности



Производство завода «Газаппарат» Санкт-Петербург



БАЛТИЙСКАЯ ГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ
КОНЦЕРН

Санкт-Петербург, ул. Проф. Качалова, 3, тел/факс: (812) 321-09-09
Москва, ул. Привольная, 70, корп. 1, тел/факс: (495) 741-77-80
Краснодар, ул. Вишняковой, 3/1, тел/факс: (861) 239-58-96, 268-09-52
Екатеринбург, ул. Альпинистов, 77, тел/факс: (343) 259-27-17
Казань, пр. Победы, 206, тел/факс: (843) 233-06-40

www.baltgaz.ru