сантехника, отопление, кондиционирование

С.О.К.

№3 2008
www.c-o-k.ru

Ежемесячный специализированный журнал

fondital
КОТЛЫ • РАДИАТОРЫ

Victoria
COMPACT

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

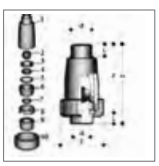
Предлагаем две модели котла **Victoria Compact**:
- открытая камера сгорания, естественная тяга (CTN), мощность 22,2 кВт
- закрытая камера сгорания, принудительная тяга (CTFS), мощность 23,7 кВт

CE MX03

MADE IN ITALY
www.fondital.it

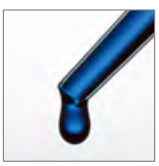
Реклама

ISSN 1682-3524



16 *Новая водопроводная арматура*

56 *Воздушное отопление логистических центров*



92 *Фотокатализ – побочное действие*

KÖNNER

НАДЕЖНОЕ ТЕПЛО

Радиаторы отопления:
чугунные
алюминиевые
биметаллические

Застраховано
РОСНО

Könner на SHK-2008
(12–15 мая, Москва, ЭкспоЦентр)
7 павильон, зал 5, стенд 75С8

Реклама

Москва (495) 510-27-70
Петербург (812) 326-10-90
Ростов-на-Дону (863) 292-53-03
Новосибирск (383) 325-04-25
Екатеринбург (343) 295-73-80
www.radiators.taipit.ru

ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР
Акватория тепла

НАСОСЫ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ

- насосы циркуляционные серии **CP** и **TL**;
- гарантия 24 месяца;
- осуществляется 100% контроль качества;
- низкий уровень вибрации и шумов;
- сбалансированное ценовое предложение.

РАДИАТОРЫ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СЕКЦИОННЫЕ

- биметаллические радиаторы серии **Bitherm**;
- выпускаются с цельным стальным коллектором;
- производятся по технологии литье под давлением;
- теплоотдача 181 Вт на 1 секцию (при Δ t 70 °C);
- осуществляется 100% контроль качества;
- рабочее давление 20 бар;
- гарантия 12 месяцев.

НАСОСЫ ДЛЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

- насосные станции серии **PS TL**;
- гарантия 12 месяцев;
- осуществляется 100% контроль качества;
- низкий уровень вибрации и шумов;
- сбалансированное ценовое предложение.

РАДИАТОРЫ АЛЮМИНИЕВЫЕ СЕКЦИОННЫЕ

- алюминиевые радиаторы **Flow Therm** и **Optima**;
- производятся по технологиям:
  Flow Therm – литье под давлением,
  Optima – методом экструзии;
- типоразмер радиаторов 80/500;
- теплоотдача 185 Вт (при Δ t 70 °C);
- осуществляется 100% контроль качества;
- рабочее давление от 16 бар;
- гарантия 12 месяцев.

НАСОСЫ ПОГРУЖНЫЕ КОЛОДЕЗНЫЕ

- насосы серии **CW TL**;
- гарантия 12 месяцев;
- осуществляется 100% контроль качества;
- низкий уровень вибрации и шумов;
- сбалансированное ценовое предложение.

ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ КОМБИНИРОВАННЫЕ

- накопительные бойлеры серии **AQUAtic**;
- выпускаются с одним или двумя трубчатыми теплообменниками;
- дополнительно имеются фланцы для установки электронагревателей;
- изнутри бак покрыт высококачественной эмалью;
- гарантия на емкость 3 года;
- австрийское качество.

На правах рекламы *Товар сертифицирован*

Москва, ул. Новаторов, д. 7А, стр. 2, тел/факс: +7(495) 782-15-53, kotel@aquatep.ru **Москва**, ул. Генерала Антонова 3, тел./факс +7(495) 429-99-55, 334-18-30, 330-48-88, kotel@aquatep.ru **Москва**, ул. Б. Филевская, д.19/18, к. 2, тел/факс: +7(495) 142-41-01, 145-20-53, (499) 730-76-85, geyzer@aquatep.ru **Санкт-Петербург**, пр. Энергетиков 19, оф. 321, тел./факс +7(812) 605-00-64, spb@aquatep.ru **Екатеринбург**, ул. Металлургов, д.16Б, вход с ул. Заводской +7(343) 290-36-39, 290-36-89, 214-01-88, 214-04-71, 214-00-81, ekb@aquatep.ru **Ростов-на-Дону**, ул. 1-ая Майская, д. 56/6, тел/факс: +7(863) 291-42-85, 291-42-86, 291-43-16, ug@aquatep.ru **Нижний Новгород**, ул. Удмуртская, д. 38, (на территории базы “Универсал”), тел/факс: +7(831) 242-22-38, 296-15-04, 296-15-06, **Краснодар**, ул. Кореновская, д. 20 тел/факс: +7(861) 258-45-13, 258-49-10.

www.aquatep.ru

РЕКЛАМА

Как производить массовую продукцию
по индивидуальным потребностям клиентов,
но удерживать цены на доступном уровне?

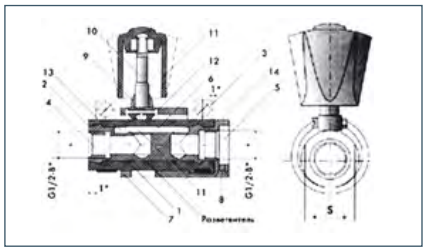
Ответ «Сименс»: Интеллектуальное производство.

Наши инновации – это сочетание виртуального планирования продукции с новейшими достижениями в области автоматизации производственных процессов для повышения гибкости производства. Это позволяет выполнять даже индивидуальные пожелания клиентов и все же сохранять рентабельность. **www.siemens.ru**

Answers for industry*.

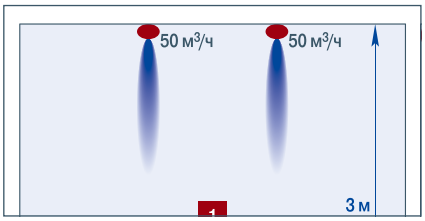
SIEMENS

*Ответы для промышленности.



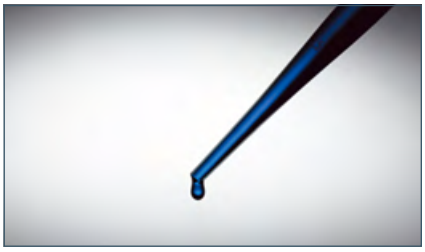
К разработке новой водопроводной арматуры 16

Опыт разработки новой водопроводной арматуры ГУП «НИИ Мосстрой» совместно с двумя малыми предприятиями показывает, что малый бизнес в стране может развиваться весьма успешно.



Щелевые диффузоры в системах вентиляции и кондиционирования воздуха 84

В статье приводится сравнение параметров щелевых диффузоров различных производителей, подробно рассматриваются их особенности и возможности, достоинства и недостатки.



Фотокаталитическое окисление – опасное побочное действие 92

Исследования показывают: при том, что фотокатализ уменьшает количество летучих органических соединений в воздухе помещения, он производит формальдегид как побочный продукт.

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ 4

ВЫСТАВКИ

Навстречу международному конгрессу и выставке «Вода: экология и технология» ЭКВАТЭК-2008 10

ПРОФЕССИОНАЛ

«Команда — залог успеха» 12

САНТЕХНИКА

К разработке новой водопроводной арматуры (из опыта сотрудничества ГУП «НИИ Мосстрой» с малыми предприятиями) 16

Энергопотребление насоса при случайном расходе*. Как определить расход. Часть IV. Математическая модель расхода 20

Новое направление в обработке воды — ElectroMagnetic Watertreatment System Bauer PipeJet 26

ОТОПЛЕНИЕ

Ремонт оборудования — жизненно важный фактор безопасной эксплуатации котельной 28

Автоматизированные системы управления технологическим оборудованием (АСУ) в отеле 32

Системы отопления на солнечной энергии 36

Квартирный теплопункт 38

Использование вторичных энергоресурсов в системах отопления и вентиляции компрессорных станций 44

ISAN — новая форма тепла 48

«Терморос 2D»: новая версия программы 52

SIRA — самые яркие чувства! 54

Эффективное воздушное отопление логистических центров с высотным стеллажным хранением 56

О комплексном подходе к снижению энергопотребления общественных зданий 64

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Деньги — на чистый воздух или «на ветер»? Решать вам! (Как обеспечить качество и безопасность воздуха в помещениях?) 70

К вопросу об инновациях по обеспечению качества воздуха в помещении 74

Энергоэффективные решения систем кондиционирования воздуха Mitsubishi Heavy Industries для бизнес-центра 82

Щелевые диффузоры в системах вентиляции и кондиционирования воздуха 84

Экологически чистый природный хладагент CO_2 91

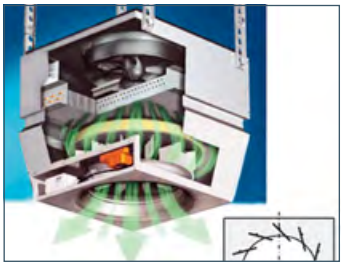
Фотокаталитическое окисление — опасное побочное действие 92

ОБРАТНЫЙ ОТСЧЕТ

Хронограф 94

«Команда – залог успеха» 12

О своих взглядах на бизнес и менеджмент, работу и жизнь рассказывает Галина Васильевна Бирюкова, генеральный директор российского завода концерна Grundfos.



Эффективное воздушное отопление логистических центров с высотным стеллажным хранением 56

Сегодня при отоплении помещений с высокими потолками применяются различные схемы распределения воздуха. Один из лучших вариантов – инжекционные отопительные агрегаты, опыт их внедрения свидетельствует о высокой экономической эффективности.

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

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

Адрес редакции: Москва: 119991, ул. Бардина, д. 6
Тел.: +7 (499) 135-9857 / 9982 / 7828 / 9922 / 9830 / 9968
Факс: (499) 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
Журналист-редактор Силенко Мария
Отдел рекламы Пайвина Марина
Дизайн и верстка Головко 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**

«С.О.К.» №3/75 2008 г.

Тираж: 15 000 экз.
Цена свободная

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.

AQUART

Антибактериальные трубы PPR Aquart Bio

Компания Aquart представляет впервые на российском рынке антибактериальные трубы, разработанные с применением нанометрической технологии (производство — Китай). Эти трубы содержат проводники ионов серебра, которые, выполняя функцию обеззараживания, деактивируют белок бактерий на микросомном уровне. Антибактериальные свойства труб широкого спектра действия усилены неорганическими антибактерицидными добавками и эффективно препятствуют размножению бактерий. Высокая антибактериальная эффективность труб обьясняется тем, что антибактерицидными свойствами обладает не просто какой-либо один слой, а все слои внутренней и внешней структуры труб, полностью соответствующие антибактериальным требованиям сантехнических стандартов.
Нанометрический материал труб состоит из наночастиц размером от 1 до 100 нм. Нанометрические материалы можно разделить на две категории: материалы, состоящие из ионов металла, и материалы, в состав которых входят оксиды полупроводников. Ионы серебра являются как раз типичным представителем последних соединений. Материал металлопластиковых антибактериальных труб серии PPR изготавливается по нанотехнологии и армируется анибактерицидными частицами серебра размером 40 нм.

DANFOSS

Энергосберегающие технологии — еще доступнее

На подведении годовых итогов руководство концерна Danfoss — ведущего мирового производителя энергосберегающего оборудования для систем отопления и теплоснабжения зданий — сообщило о том, что в 2007 — начале 2008 г. компания открыла шесть новых региональных представительств в России. По словам специалистов компании, это позволит обеспечить доступность всего комплекса технических решений для регулирования и учета энергопотребления 16 млн жителей Калининградской, Иркутской, Челябинской и Тюменской областей, а также Краснодарского и Приморского края.

Новая услуга для потребителей

Компания «Данфосс» разработала новый проект для своих покупателей — Danfoss-online. Данная система позволяет покупателям (как юридическим, так и физическим лицам) самостоятельно через интернет контролировать весь процесс исполнения заказа — от выбора необходимой продукции до ее доставки. Проект стартовал в марте 2008 г.
Интернет-система обработки заказов была разработана компанией «Данфосс» в 2001 г. До настоящего момента она предназначалась только для авторизованных дистрибьюторов, работающих во всех регионах России. Сейчас этот сервис стал доступен любому покупателю продукции Danfoss, включая частных потребителей.

GROHE

Сравнительный анализ однорычажных смесителей

Высокое качество продуктов GROHE, которое раньше можно было только почувствовать, теперь подкреплено надежными фактами. В ходе сложного масштабного испытания на долговечность однорычажных смесителей немецкая компания TUV SUD исследовала механический износ изделий девяти известных международных производителей сантехники. TUV SUD Group/TUV Management Service GmbH — немецкая компания, являющаяся одним из признанных лидеров в области сертификации систем менеджмента качества, аккредитованным в DAR (Совете по аккредитации Германии). Миссией TUV SUD является обеспечение высокого качества, надежности и безопасности бизнес-процессов на производственных и коммерческих предприятиях. Фирменный знак TUV — «TUV sticker» — признанный символ качества во всем мире.
Испытания проводились по следующим параметрам: усилие, прилагаемое при смещении рычага, момент срыва после продолжительного перерыва в эксплуатации, точность функционирования и герметичность. Продукция Grohe оказалась безусловным лидером, т.к. для изготовления смесителей применяется запатентованная Grohe технология SilkMove.

GRUNDFOS

Российские предприятия обяжут платить за нанесение вреда экологии

В феврале в Госдуме РФ состоялся «круглый стол» по вопросам экологической безопасности регионов России. Судя по заявлениям, сделанным на самом высоком уровне российской власти, в ближайшее время стоит ожидать ужесточения мер в отношении «грязных» производств. Уже сейчас во многих странах мира продукция таких компаний бойкотируется потребителями и бизнес-сообществом. Аналогичная реакция со стороны российского общества и бизнес-элит также может стать лучшим «налогом на вредность».
Введение так называемых «зеленых» налогов на предприятия, загрязняющие окружающую среду, — давняя практика большинства европейских стран. Есть и иные методы воздействия: иностранные банки отказываются предоставлять кредиты компаниям, не прошедшим экологическую экспертизу.
По словам Сергея Келыпа, руководителя по развитию бизнеса компании ООО «Грундфос», *«именно экономическое давление со стороны государства и бизнес-сообщества явилось тем стимулом, который заставил европейские предприятия внедрять экологические принципы в своей работе. Были найдены новые решения, разработаны механизмы, позволившие в разы снизить нагрузку на природу»*.

KAN

Новая система внутрипольного отопления

Фирма KAN Sp. z o.o. (Польша) представила на российском рынке новую систему внутрипольного отопления — KAN-therm TBS. Эта система выполняется «сухим» методом, т.е. после укладки плит TBS и труб все полностью покрывается застилающими плитами сухого пола (специальными напольными панелями). Монтаж системы укладки труб может происходить только на полностью сухих и выровненных поверхностях перекрытия. После раскладки плит TBS и труб все полностью покрывается пленкой PE для защиты и избежания возможных последствий от термических перемещений конструкций. Затем укладываются застилающие плиты «сухого» пола толщиной 35–45 мм. Полную информацию о застилающих плитах (допустимые расчеты) можно получить у производителя плит.

KAMSTRUP

Российский рынок качественных приборов учета тепла вырос в 2007 г. на 34 %

По итогам 2007 года, оборот компании Kamstrup — мирового лидера по производству ультразвуковых приборов учета тепловой энергии — увеличился в России на 34 %. По словам Татьяны Кисляковой, директора по маркетингу российского офиса Kamstrup, рост рынка качественных приборов учета тепла очевиден.

Значительную долю продаж Kamstrup составили приборы учета тепловой энергии Multical UF с ультразвуковым расходомером. Ультразвуковой принцип измерения расхода жидкостей признан специалистами всего мира наиболее точным и надежным. Прибор Multical UF позволяет вычислять потребление энергии в системах отопления и охлаждения, а также учитывать расход горячей воды в жилых и коммерческих помещениях.

В 2007 г. компанией реализовано несколько крупных проектов по оборудованию приборами учета тепла объектов коммерческой и жилой недвижимости. Счетчики Kamstrup были включены в автоматические системы управления инженерными коммуникациями зданий. Среди проектов — строительство башни «Федерация» комплекса «Москва-Сити». Счетчиками Multical UF также оснащены построенные в 2007 г. торговые комплексы «Мега» в Новосибирске, Нижнем Новгороде, Ростове и Москве.

МГСУ-МИСИ

О юбилейных мероприятиях

В 2008 г. исполняется 80 лет с момента основания факультета «Теплогазоснабжение и вентиляция» (ТГВ) Московского государственного строительного университета (МГСУ, до 1993 г. — Московский инженерно-строительный институт (МИСИ) им. В.В. Куйбышева). Юбилейные мероприятия пройдут 28 ноября с.г. в комплексе зданий МГСУ, расположенном по адресу: Москва, Ярославское ш., д. 26 — силами преподавателей, сотрудников и студентов факультета ТГВ при участии всех необходимых подразделений и служб МГСУ. Факультет ТГВ ежегодно выпускает около 100 квалифицированных специалистов — дипломированных инженеров в области обеспечения микроклимата зданий, централизованного и автономного теплоснабжения и газоснабжения. В десятках и даже сотнях строительных организаций Москвы и ряда других регионов России работают выпускники МГСУ, многие из которых добились больших успехов в профессиональной деятельности и занимают руководящие посты.

По всем вопросам, связанным с организацией и проведением юбилея, можно получить информацию по тел. (495) 183-19-83, 183-25-92, 188-36-07, а также по e-mail: mahov@mgsu.ru.

«ГИДРОФЛОУ»

Продление гарантийного срока

Продлен срок гарантии на все модели противонакипных устройств «Гидрофлоу» и флокулирующих устройств «Акваклер». Теперь он составляет 24 месяца. Это относится и ко всем проданным ранее устройствам «Гидрофлоу» и «Акваклер» — это более 60 моделей разных типов для монтажа на трубы диаметром от S″ до Ду1400: серия «С» — противонакипные и антикоррозионные устройства Гидрофлоу; «S» — модификация Гидрофлоу для паровых котлов, парогенераторов; «Р» — флокулирующие устройства «Акваклер» для защиты систем охлаждения и систем оборотного водоснабжения; плюс их модификации для бытового применения.

«АРКТИКА»

Каталог «Оборудование для систем вентиляции'2008»

По сравнению с предыдущим изданием каталог «вырос», многие разделы обновлены и дополнены. В семействе приточных установок появились новые модели приточно-вытяжных установок с пластинчатыми и роторными рекуператорами компании Flexit, раздел автоматики дополнен контроллерами Regio компании Regin, а также термоэлектроческими приводами для вентилей и регулирующими вентилями компании Polar Bear, в спектре предлагаемого оборудования компании O.ERRE появилась приточно-вытяжная установка Tempero. Появился новый раздел «Взрывозащищенные вентиляторы», в который который вошла продукция компании Ostberg. В разделе воздухораздающих устройств появились новые сопловые и низкоскоростные воздухораспределители компании «Арктос». Полностью изменился и обновился раздел шкафов управления — теперь он снабжен схемами внешних подключений управляющих модулей.

Восприятие информации существенно облегчают фотографии, таблицы и графики. Формулы и универсальная номограмма, разработанные фирмой «Арктос», помогут произвести расчет воздухораспределителей и выбрать нужные модели согласно выбранной схеме подачи воздуха.

Компания «Форте» представляет новый бренд — Akvilon

В марте 2008 г. на российском рынке компания «Форте», известная продукцией под маркой Oasis, представила газовые проточные водонагреватели под торговой маркой Akvilon, созданной для потребительского сегмента премиум-класса. Наряду с высокими техническими характеристиками премиальную линейку водонагревателей отличает внешний вид, достойный самых гармоничных интерьеров. В ней отражены новаторские идеи лучших технических специалистов и дизайнеров России и зарубежья. Производство осуществляется по передовым технологиям в условиях строго многоступенчатого контроля качества.

«ТАЙПИТ»

Встреча дилеров Konner

В марте в Москве состоялась встреча дилеров Дистрибьюторского центра «Тайпит» — продавцов радиаторов Konner. Дилерская сеть «Тайпита» распространяется практически на всю европейскую часть России. На востоке зона охвата включает в себя Урал и Западную Сибирь, на юге — Поволжье, Краснодар, Ростов-на-Дону. По итогам прошлого года определен лучший дилер Konner. Торжественное награждение прошло во время выставки отопительного оборудования «Aqua-Therm 2008», в Экспоцентре на Красной Пресне. Золотым дилером Konner стала компания «Вариант», г. Москва. Встречу дилеров провели руководитель направления Марат Айрапетян и начальник группы продаж Алексей Суворов. Были озвучены достижения прошлого года и планы дальнейшего развития. Определена тройка лидеров в продвижении торговой марки Konner в России — помимо «Золотого сертификата дилера» были вручены Серебряный и Бронзовый сертификаты. Особо были отмечены самые первые дилеры Konner в Южном федеральном округе — в Ростове-на-Дону.

«РИДАН»

Аттестация технологии сварки для производства блочных тепловых пунктов

Компания «Ридан» объявляет о получении свидетельств Национального агентства контроля и сварки (НАКС). Они подтверждают аттестацию технологий сварки для производства блочных тепловых пунктов «Ридан» в соответствии с требованиями РД 03-615-03. Способы сварки — ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (РАД) и ручная дуговая сварка покрытыми электродами (РД). Объекты сварки — трубопроводы пара и горячей воды с рабочим давлением пара более 0,07 МПа и температурой воды свыше 115 °С, попадающие под действие «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» ПБ 10-573–03. По результатам аттестации «Ридан» может выходить на серийный уровень производства блочных тепловых пунктов.

«АЛЬТЕРПЛАСТ»

Расширение ассортимента продукции Altstream

Компания «Альтерпласт» расширила линейку итальянской продукции Altstream монтажным инструментом, включающим:

- автоматические ножницы для резки пластиковых труб диаметром до 42 мм. Корпус из легкого прочного материала, удобная прорезиненная ручка, V-образное лезвие (нержавеющая сталь), упаковка из блистера;
- монтажные пружины (внутренние и наружные) для ручного изгиба металлопластиковых труб без повреждений и заломов. Оптимальная форма пружины, конус для ввода в трубу, петля для извлечения из трубы, высококачественная сталь;
- калибратор для калибрования металлопластиковых труб диаметром 16–20–26–32 мм. Позволяет осуществлять качественный монтаж соединения «труба–фитинг» без деформации уплотнительных резиновых колец на штуцере фитинга в дальнейшем.

На данный момент в линейку продукции Altstream также входят металлопластиковые трубы, обжимные фитинги и резьбовые латунные фитинги. Вся продукция отличного качества, производится с применением электронного ультразвукового контроля и успешно применяется в монтажной практике. Для возможности повторного монтажа обжимные фитинги снабжены двумя запасными уплотнительными кольцами.

Новинка — пресс-фитинги Altstream

Пресс-фитинги Altstream, выпускаемые заводом Plastificato Industriale Gruppo S.p.A., FBQ Baronio SRL (Италия), предназначены для монтажа трубопроводных систем, соединения металлопластиковых труб и различного сантехнического оборудования (котлы, радиаторы, смесители, фильтры и т.д.). Улучшенная конструкция пресс-фитингов Altstream существенно повышает общую надежность монтируемой системы. Корпус пресс-фитингов изготавливается из латуни марки CW617N по EN12165 (соответствует марке ЛС58-2 по ГОСТ 15527–2004) и после всей механической обработки покрывается никелем, что гарантирует высокую коррозионную стойкость и прочность.

ROCKWOOL

Открытие нового завода в Елабуге

Руководство компании Rockwool заявило на Южном архитектурно-строительном форуме в Краснодаре об открытии нового завода в Елабуге. Завод будет оснащен самым современным в мире оборудованием по выпуску теплоизоляционных материалов. Инвестиции в проект составят 125 млн евро, мощность завода — 100 тыс. т. После введения второй линии мощность предприятия увеличится в два раза. Группа компаний Rockwool на настоящий момент насчитывает 23 завода в 15 странах мира. Торговые представительства расположены еще в 21 стране. Центральный офис Rockwool находится в Хедехузене (Дания).

HERZ

Новый компактный балансировочный вентиль

В программе поставок на 2008 г. компания Herz Armaturen предлагает новый компактный балансировочный вентиль Herz 4017 со встроенной в корпус измерительной диафрагмой, с наклонным невыдвигающимся шпинделем. Новое исполнение по сравнению с аналогичными изделиями других фирм позволяет поддерживать точность регулирования ±5 % даже при малых расходах. Для вентилей с номинальным диаметром 15 мм предусмотрены три варианта комплектации, обеспечивающих пропускную способность полностью открытого вентиля: K_{VS} = 0,52; 0,95 и 2,00 м³/ч. Точность предварительной настройкой обеспечивается ходом открытия шпинделя на величину не менее 25 %, что позволяет минимизировать риски, связанные с шумом, кавитацией, эрозией и отложением твердых остатков на седле клапана. В маховик вентиля встроен счетчик величины преднастройки. Установлены два измерительных клапана для измерений перепадов давления. Удлиненный измерительный клапан или клапан с возможностью слива заказывается отдельно. Максимальная рабочая температура — 130 °С, давление — 16 бар.

Цвет — желтый, материал — стойкая к выщелачиванию латунь.

В американской воде нашли половые гормоны

Исследование, проведенное агентством Associated Press, показало наличие в питьевой воде, поставляемой 41 млн американцев, медицинских препаратов, среди которых половые гормоны, антибиотики и другие лекарства. Концентрация фармацевтических препаратов не превышает тысячных долей процента. Тем не менее наличие даже таких незначительных долей лекарств в питьевой воде вызывает тревогу ученых при взгляде на долгосрочный эффект от их «потребления». Агентство выяснило, что компании-поставщики редко обнародуют данные проверки воды на наличие фармацевтических препаратов, т.к. опасаются, что результаты могут быть неправильно поняты простыми людьми.
Авторы исследования объясняют механизм попадания лекарств в питьевую воду следующим образом: человек принимает лекарство, какая-то его часть усваивается организмом, остатки выходят естественным путем. После этого вода из канализации проходит необходимую очистку и попадает в реки и озера, откуда ее перекачивают на водоочистные сооружения, а уже после очистки она вновь попадает в систему водоснабжения. Добавление в воду хлора (процедура очистки воды) усиливает токсичность многих содержащихся в ней лекарственных веществ.

В Свердловской области налажен выпуск теплоизоляции из экструзионного пенополистирола

В феврале завод ТИС ввел в действие новую производственную линию по выпуску теплоизоляционных плит из экструзионного пенополистирола под маркой «ТИСплэкс».
Плиты «ТИСплэкс» — современный материал, применяемый в качестве наружной и внутренней теплоизоляции зданий и сооружений различного назначения, тепловой изоляции стен подвалов, фундаментов, полов и других заглубленных в грунт конструкций, тепловой изоляции в качестве среднего слоя покрытий зданий. Жесткие плиты желтого цвета изготавливаются из полистирола общего назначения, путем смешивания гранул полистирола при повышенной температуре и давлении, с введением вспенивающего агента, и с последующим выдавливанием из экструдера. Материал получает равномерную структуру, состоящую из мелких, полностью закрытых ячеек размером 0,1–0,2 мм. Плиты обладают стабильными теплотехническими и физико-механическими показателями.

В Тюменской области открылся завод по производству теплоизоляции

В пос. Винзили (Тюменский район) появился завод теплоизоляции «Базис». Здесь будут выпускать экологически чистый тепломатериал из базальтового супертонкого волокна. В Тюменской области такого производства больше нет. Ближайшие города, куда принято ездить за теплоизоляцией, — это Омск, Челябинск, Екатеринбург. Сегодня есть уже конкретные потребители нового утеплителя. Это энергетики, такие крупные компании, как ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2.

Введен в действие ГОСТ Р 52760–2007 «Арматура трубопроводная. Требования к маркировке и отличительной окраске»

Приказом Ростехрегулирования от 18 октября 2007 г. №264-ст утвержден и введен действие с 1 марта 2008 г. ГОСТ Р 52760–2007. Стандарт распространяется на трубопроводную арматуру и устанавливает требования к содержанию, расположению, конструктивным элементам и способам выполнения маркировки, а также к цвету отличительной окраски арматуры в зависимости от материала корпусных деталей, работающих под давлением.

WILO

Расширение программы поставки насосов с электронным управлением

Немецкая промышленная группа Wilo AG расширила серию многоступенчатых насосов MVIE с электронным управлением. Максимальная производительность серии выросла до 140 м^3/ч.

MVIE — это многоступенчатые вертикальные центробежные насосы in-line типа, основное применение — установки повышения давления Comfort Vario COR-MVIE. Рабочие колеса, диффузоры, крышки диффузоров выполнены из нержавеющей стали 1.4401 (AISI 316)/1.4404 (AISI 316L); основание насоса и фланцы — из чугуна EN-CJL 250 с покрытием KTL. Двигатель насосов трехфазный со стандартизированным подсоединением. Раздельные усиленные подшипники насоса обеспечивают полную компенсацию осевых сил. Встроенный в двигатель преобразователь частоты с воздушным охлаждением позволяет изменять частоту тока от 20 до максимальной 50 Гц (частота вращения ротора 1100 — до 2975 мин$^{-1}$). Изменение частоты может задаваться как вручную, на блоке управления насосом, так и внешним сигналом дистанционно.

Насосы укомплектованы скользящими, не зависящими от направления вращения, торцевыми уплотнениями блочного исполнения. Характеризуются низким уровнем шума, большей энергоэффективностью и меньшим механическим износом.

В Нидерландах для обогрева зданий используются «солнечные» дороги

Автодороги, несомненно, нагреваются значительно сильнее, чем крыши зданий, поэтому потенциально они могут принести человечеству значительно больше пользы, чем вреда от загрязнения окружающей среды. Осознав эту нехитрую идею, голландская компания Ooms Avenhorn Holding BV представила систему под названием Road Energy System (RES). Вместо того, чтобы помещать тепловые трубы, питающие систему, в структуру крыш зданий, компания располагает их под асфальтовым покрытием автодорог и взлетно-посадочных полос. Трубопровод связан с тепловыми станциями. Чтобы понять всю эффективность системы, достаточно вспомнить то, как накаляется асфальт в жаркий августовский день. Когда погода становится более прохладной и появляется нужда в отоплении зданий, для этой цели используется горячая вода, заблаговременно накопленная в тепловой станции. А после того, как все тепло израсходуется и вода станет холодной, она пригодится для кондиционирования воздуха в летний период. Получается, что система может работать круглый год.

Сегодня промышленная зона общей площадью около 15 тыс. м^2 г. Хоорн отапливается именно той самой горячей водой, которая была накоплена летом под 3500 м^2 тротуара. А ангары голландских ВВС отапливаются теплом, накопленным под взлетно-посадочной полосой.

На Титане нашли подземный океан

Проанализировав данные о вращении Титана, собранные зондом «Кассини», ученые пришли к выводу, что крупнейший спутник Сатурна содержит подземный океан. Вода полностью отделяет кору от ядра, сообщает журнал Science.

До сих пор считалось, что водяными океанами обладают только четыре тела Солнечной системы: Земля и три спутника Юпитера: Европа, Каллисто, Ганимед. На трех последних океаны подземные, полностью скрытые под корой. Наличие воды позволяет надеяться обнаружить на Титане следы примитивной жизни, хотя многие ученые сомневаются, что жизнь могла зародиться в насыщенном аммиаком подземном (толщина коры составляет не менее 70 км) океане.

Назван город с самой вкусной водопроводной водой

Водопроводная вода в Лос-Анджелесе была признана самой вкусной по итогам конкурса, в котором участвовали города и компании из 19 штатов США и девяти других стран. Качество воды в городах оценивалось по нескольким критериям: вкус, запах, состав, послевкусие и чистота. На втором месте оказался канадский г. Клирбрук. Этот конкурс, который называется Berkeley Springs International Water Tasting, проводился уже в 18-й раз и считается самым крупным и самым старым в мире.

Десяти судьям — в основном, журналистам и специалистам, пишущим о питании — пришлось пробовать газированную, водопроводную и разлитую по бутылкам воду, чтобы выбрать победителей. Награда за лучшую газированную воду досталась Salvus Mineralwasser Medium из германского г. Эмсдеттена. В категории «Лучшая вода, разлитая по бутылкам» победили новички Tumai Water из Мартинсбурга в Западной Вирджинии. Эта компания перечисляет свою прибыль на борьбу со СПИДом и решение вопросов обеспечения питьевой водой в Африке.

Компания НПК «Рэлсиб» (г. Новосибирск) запустила в производство новый терморегулятор «Ратар»-02А со встроенным автоматом включения нагрузки. Он предназначен в т.ч. для бытового использования: для контроля и поддержания температуры в небольших жилых и производственных помещениях, гаражах, складах, погребах, для управления нагревателями, термокамерами, тепловентиляторами, ИК-нагревателями, конвекторами и т.д. Также терморегулятор можно использовать в качестве блока управления тепловыми электрическими котлами, водонагревателями, электрическими термокамерами и другими системами.

Посвящая себя будущему

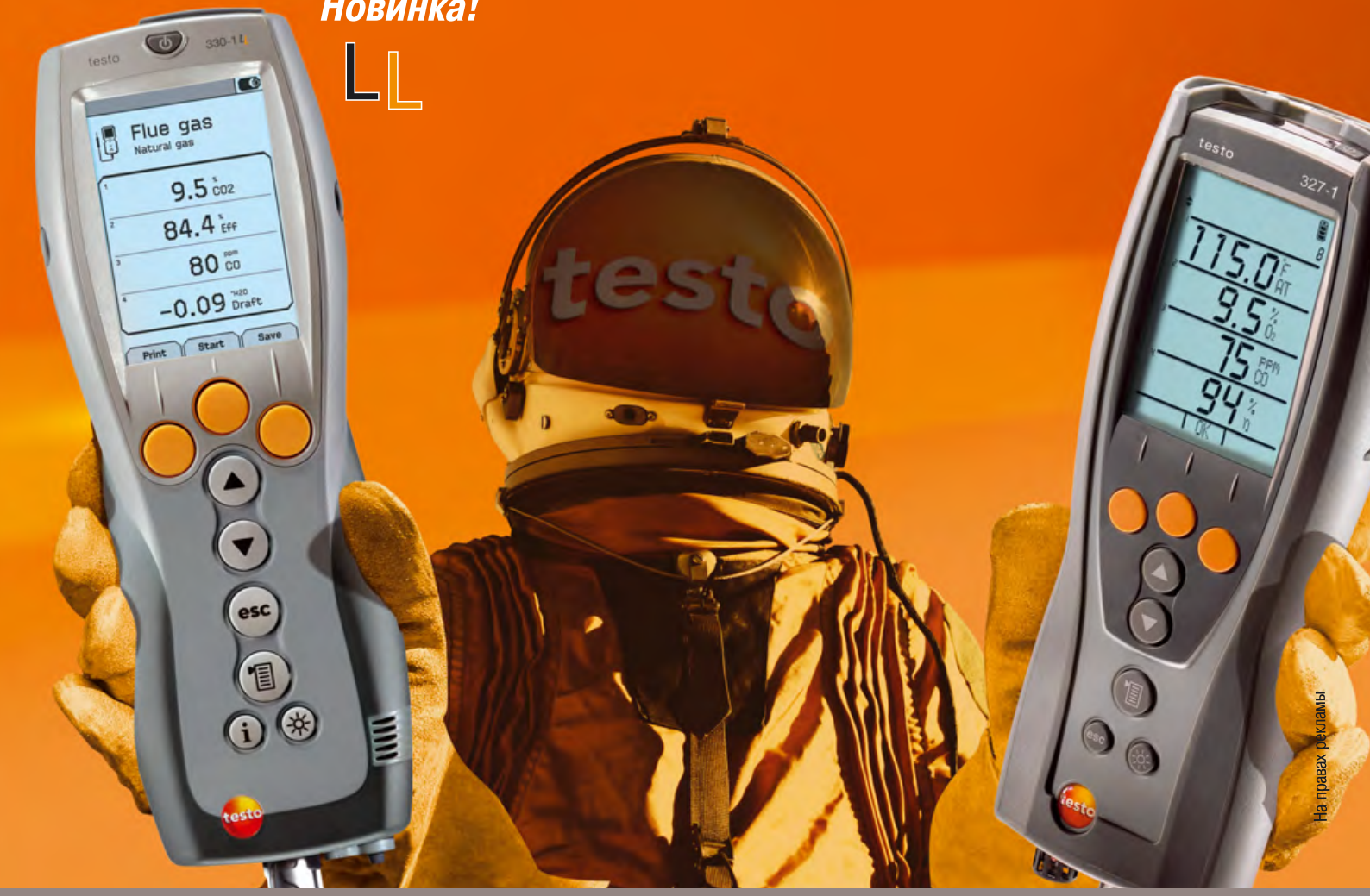
Измерительные технологии третьего тысячелетия

Газоанализатор **testo 330 Long Life**
Сенсоры (O_2,CO) с уникальным сроком службы
6 лет и гарантией производителя 4 года!
Меню прибора на русском языке

Новинка!

LL

testo 327
2-х компонентный
газоанализатор
гарантия 2 года



На правах рекламы

Газоанализаторы с инновационной технологией сенсоров
позволяют существенно сократить эксплуатационные затраты

А также другие приборы для монтажа, сервиса и обслуживания систем отопления: манометры, пирометры, термометры, течеискатели горючих газов, анемометры, гигрометры, тепловизоры testo и многое другое

- 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

Товар сертифицирован

Навстречу международному конгрессу и выставке «Вода: экология и технология» ЭКВАТЭК-2008

3–6 июня 2008 г., Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

До открытия 8-го Международного конгресса и выставки «Вода: экология и технология» («ЭКВАТЭК») остается около двух месяцев. По количеству и составу делегатов конгресса и участников выставки, по широте и актуальности обсуждаемых проблем, по спектру и номенклатуре демонстрируемых на выставке оборудования, технологий и услуг для водного сектора это мероприятие можно с уверенностью назвать главным водным форумом Восточной Европы.

Работа «ЭКВАТЭК» традиционно складывается из технической выставки и международного конгресса, а также ряда специализированных мероприятий, которые проводятся при непосредственном участии ведущих международных организаций и ассоциаций. Впервые выставка «ЭКВАТЭК-2008» пройдет в четырех залах Павильона №2 МВЦ «Крокус Экспо», располагающего всем необходимым для проведения подобного международного форума. Организаторы обращают ваше внимание, что 7 января этого года открылась новая станция московского метрополитена — «Строгино», в связи с чем добраться до МВЦ «Крокус Экспо» станет значительно проще. От новой станции, расположенной примерно в 1,5 км от выставочного центра, будет организовано движение автобусов организаторов. Время в пути — 5–7 мин.

Выставка

К февралю 2008 г. компаниями и организациями уже забронировано свыше 11 тыс. м^2, а число компаний-участниц достигло 600 из 33 стран мира. Показательно, что на выставке «ЭКВАТЭК» существенно увеличивается как индивидуальное участие компаний в выставке, так количество и масштабы коллективных экспозиций: страновых и региональных, отраслевых ассоциаций и объединений.

Конгресс

В 2008 г. конгресс будет работать по следующим основным направлениям (блокам):

1. Водные ресурсы.
2. Водоподготовка.
3. Водоснабжение и водоотведение.
4. Институциональные вопросы.
5. Вода и здоровье.
6. Бутилирование и бутилированные воды.
7. Трубопроводные системы коммунальной инфраструктуры.

Программа работы конгресса будет состоять из двух частей: основной (базовой), в которую войдут несколько традиционных направлений (см. блоки 1–6), и ряда специализированных мероприятий, углубленно рассматривающих отдельные вопросы. Важными элементами базовой программы станут:

- Конференция «110 лет московской канализации: перспективы развития отрасли в XXI веке».
- Конференция «150 лет Водоканалу Санкт-Петербурга: перспективы развития системы водоснабжения в XXI веке».
- Конференция-семинар «Интеграция отрасли водопотребления и водоотведения в рыночную экономику: инфраструктурные инвестиции и управление», проводимая ООО «Евразийское водное партнерство».

Специализированные мероприятия

- Конференция Международной водной ассоциации (IWA) «Мембранные технологии в водоподготовке и очистке сточных вод» — 2–4 июня 2008 г. (www.iwamembranes.ru). Спонсоры конференции: Inge AG, Norit, Pall Corp., ЗАО НПП «Биотехпрогресс», ООО «КФ Центр», ЗАО «БМТ».
- Всемирная конференция и выставка по бестраншейным технологиям NO-DIG 2008 Москва — 3–6 июня 2008 г. (www.nodig2008.ru). Спонсоры: Ditch Witch, Digital Control Incorporated, Insituform, Herrenknecht, Hobas, Universal HDD, TT-Group, Vermeer, ГК «Альянс», ООО «Балтпроект», ЗАО «Группа компаний «Бентопром», компания «ГНБ Брокер», ЗАО «Пер Аарслеф».
- Международная конференция «Управление водно-ресурсными системами в экстремальных условиях» — 4–5 июня 2008 г. (http://waterextreme.sibico.com). Спонсоры: Федеральное агентство водных ресурсов, ФГУП «Центр Российского регистра гидротехнических сооружений и государственного водного кадастра», компания ScanEx, Федеральная генерирующая компания «ГидроОГК».

Программа конгресса и специализированных мероприятий постоянно развивается и дополняется, за ее формированием можно следить на сайте www.ecwatech.ru в разделе «Участнику конгресса/программа мероприятия». ❑

ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В КОНГРЕССЕ И ВЫСТАВКЕ

Секретариат «ЭКВАТЭК-2008»:
Тел/факс +7 (495) 225-59-86 (многоканальный)
E-mail: ecwatech@sibico.com

Международная выставка и конгресс
"Вода: экология и технология"

ЭКВАТЭК-2008

3 – 6 июня 2008 г.

МВЦ "Крокус Экспо"
Москва, Россия

Секретариат:
Тел./факс: (495) 225 5986,
782 1013 (многоканальные)
E-mail: info@sibico.com
www.ecwatech.ru
www.iwamembranes.ru

MOSCOW-2008
МЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
MEMBRANE TECHNOLOGIES
МОСКВА-2008

2 – 4 Июня 2008 г.

МЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ВОДОПОДГОТОВКЕ И ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

КОНФЕРЕНЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ ВОДНОЙ АССОЦИАЦИИ (IWA)

Реклама

«Команда – залог успеха»

В самом начале весны много теплых слов говорят о женщинах. Многое говорят и женщины. Нам подумалось, что было бы чрезвычайно интересно побеседовать с женщиной топ-менеджером, добившейся успеха. И такая возможность представилась. О своих взглядах на бизнес и менеджмент, работу и жизнь нам рассказала Галина Васильевна БИРЮКОВА, генеральный директор российского завода концерна Grundfos. Это женщина, гармонично совмещающая успешную карьеру с заботой о семье, неординарная личность, имеющая интересные увлечения и прекрасные мечты. Она реализует лучший из всех возможных подходов в менеджменте — любит работать в команде, умеет хорошо слушать, мотивировать и поддерживать своих сотрудников.

Галина Васильевна, расскажите о ситуации на заводе в данный момент. Чем Вы сейчас заняты?

Г.В.: Завод — это большое хозяйство, и дел много всегда: идет производственный процесс, рутина, хотя, в общем-то, нашу работу нельзя назвать рутиной — ситуация меняется довольно быстро, так как мы постоянно развиваемся, осваиваем новую продукцию, запускаем новые производственные линии, набираем персонал, обучаем людей и т.д. Кроме производственных планов, у нас идет бесконечная стройка, и это замечательно. Это говорит о том, что наши акционеры верят в экономику России. Сейчас заканчивается расширение производственного здания — строятся дополнительно 3000 м^2, где мы будем размещать новые производственные линии и частично расширим складские площади.

Как только закончится строительство дополнительных площадей производственного комплекса, летом этого года должна начаться реконструкция существующего административного корпуса.

Таковы основные планы с точки зрения формы развития нашего производства. Кроме расширения производственной платформы, мы стараемся диверсифицировать продукцию, производимую в России, добавляем новые продукты в линейку собираемых у нас насосов и систем. Продукты, которые производятся на нашем заводе, не закупаются за границей, и по состоянию на конец 2007 года их доля составляет 20 % с лишним в общероссийском обороте, то есть пятую часть. С этого, 2008 года, это будет уже 28 % — почти треть.

Это очень хороший результат.

Г.В.: Да, у нас неплохие результаты, наши акционеры тоже довольны развитием на российском рынке. Но кроме наших локальных задач, мы участвуем в проектах в масштабах концерна, связанных с глобализацией и унификацией производственных процессов. Это позволяет заводу выпускать продукцию стандартно высокого качества, а нашим сотрудникам дает ценный опыт международного сотрудничества и общения со своими коллегами зарубежом.

Где Вы работали до того момента, как заняли должность генерального директора завода Grundfos? Вы расскажете об этом?

Г.В.: Да, конечно, расскажу, я вообще человек открытый, и Вы можете обо всем спрашивать. То, что я работаю здесь директором, это стечение обстоятельств. Мне кажется, что любой результат в жизни — это, наверное, цепочка каких-то совпадений, иногда целеустремленности, но тем не менее, случайности присутствуют везде, и в моем случае тоже.

Мое первое образование филологическое, я закончила институт иностранных языков и с 1980 года, с первого дня образования Центра международной торговли (ЦМТ) на Красной Пресне я работала в нем, в течение 13 лет. В основном это был консалтинг, мы предоставляли иностранным компаниям возможность выхода на российский рынок, помогали им решать всевозможные вопросы в рамках различных структур (министерств и т.д.). Со временем, продолжая работать в ЦМТ, я закончила Академию внешней торговли.

У НАС НЕПЛОХИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, наши акционеры тоже довольны развитием на российском рынке. Но кроме наших локальных задач, мы участвуем в проектах в масштабах концерна, связанных с глобализацией и унификацией производственных процессов. Это позволяет заводу выпускать продукцию стандартно высокого качества, а нашим сотрудникам дает ценный опыт международного сотрудничества.

После ЦМТ я пять лет работала в российско-американском инвестиционном банке, занималась реализацией инвестиционных проектов и далее я перешла в королевское посольство Дании в Москве и там проработала также в течение пяти лет. Именно в датском посольстве я начала ра-

ных и незапланированных), я волевым решением выключаю компьютер часов в семь и ухожу. Я считаю, чтобы эффективно работать, нужно иметь некий задор, желание идти на работу, а для этого нужно, конечно, отдыхать. Стараюсь, чтобы у меня это получалось. Я люблю заниматься спортом. Тренажерный зал для меня — «святое». И бассейн. А потом еще, у меня трое детей.

Трое?! Расскажите о них, очень интересно.

Г.В.: У меня есть взрослая дочь, ей 22 года, она замужем, и у нее уже есть сынишка, которому недавно исполнилось десять месяцев. Мой средний сын Василий — студент первого курса Финансовой академии. Иногда летом в каникулы он работает на заводе на сборке насосов. Моему младшему сыну девять лет, он учится в третьем классе школы, с ним, конечно, надо заниматься уроками и все такое.

Вы часто с ними видитесь?

Г.В.: Да, я с ними все время вижусь. Стараюсь это делать как можно чаще, потому что это моя семья, им нужно мое внимание. Причем, очень интересно, они же все в разных возрастных поколениях, у всех свои проблемы и вопросы, и мне нужно быть в курсе всех их дел. Ну и, конечно, быть сильной, здоровой и уверенной в себе.

ботать с инвестиционным проектом по строительству завода концерна Grundfos в России. По мере продвижения и реализации этого проекта, я погружалась в него все глубже: совместно с датскими коллегами ездила в регионы смотреть площадки, мы проводили встречи с различными Министерствами и ведомствами, готовили обоснование инвестиций. В итоге, когда было принято решение о строительстве завода, мне предложили перейти в компанию Grundfos руководителем проекта, и я приняла это новое предложение, а уже после окончания строительства мне предложили продолжить работу в компании в должности генерального директора.

Иными словами, я работаю на этом заводе с самого первого его «кирпичика», а опыт многих лет, в течение которых я занималась консалтингом иностранных компаний, дает хорошее знание российского рынка, его особенностей, что необходимо руководителю для принятия правильных решений.

Я РАБОТАЮ НА ЭТОМ ЗАВОДЕ С САМОГО ПЕРВОГО ЕГО «КИРПИЧИКА», а опыт многих лет, в течение которых я занималась консалтингом иностранных компаний, дает хорошее знание российского рынка и его особенностей, что необходимо руководителю.

Сколько времени длится Ваш рабочий день?

Г.В.: Бывает по-разному. Иногда очень долго, но не всегда — я стараюсь соблюдать баланс между работой и свободным временем, насколько это возможно. Очень часто, когда нет «форс-мажора», каких-то горящих периодов (собраний совета директоров или запусков производственных линий, запланирован-

Я так понимаю, Вы прислушиваетесь к своей интуиции...

Г.В.: Обязательно. А к кому же мне еще прислушиваться? Только к себе и прислушиваюсь. Я считаю, что в жизни многое можно организовать и структурировать так, чтобы все были в выигрышной ситуации. Для этого не обязательно вкалывать днем и ночью, как раз наоборот, это противопоказано. Надо менять направление деятельности. Иногда возвращаться к тому, с чего начала.

Каков Ваш стиль управления?

Г.В.: Мне нравится работать в команде единомышленников. Я вообще люблю

людей, люблю с ними разговаривать, слушать их, пытаюсь понять, что стоит за их словами, какие у них мысли, ощущения и почему. Для меня очень важна команда людей, с которыми работаешь. Я считаю, что это залог успеха. Если команда сформирована правильно, если люди осознают свои задачи и объединены общей целью, то можно достичь очень хороших результатов. Поэтому я, безусловно, полагаюсь на опыт тех людей, с которыми работаю и прислушиваюсь к их мнению.

Из скольких человек состоит Ваша команда?

Г.В.: Основная команда — это шесть менеджеров, отвечающих за различные направления, с ними мы общаемся часто и регулярно. Общие совещания проводим раз в неделю, обсуждаем проблемные зоны, ближайшие планы, улучшения и другие вопросы. Кроме формальных совещаний, решаем вопросы в оперативном порядке ежедневно. Мне важно знать мнение руководителей и понимать, почему предлагаются те или иные решения.

Часто рискуете?

Г.В.: Бывает такое, конечно. Но когда я принимаю те или иные решения, связанные с риском, я обязательно оцениваю степень риска, возможные негативные последствия и их вероятность.

В каких случаях Вы рвете отношения с партнером?

Г.В.: В случае недобросовестных отношений и потери доверия к партнеру. Пожалуй, это основное, со всеми другими моментами можно как-то работать, пытаться улучшить взаимоотношения.

Какими качествами должен обладать топ-менеджер?

Г.В.: Прежде всего, он должен быть «заточен» на результат, то есть это целеустремленность, энергичность, умение находить решения проблемных вопросов. Стрессоустойчивость — обязательно. Мне кажется, руководитель должен быть оптимистом, так как скептикам труднее достичь результата. И обязательно должны присутствовать навыки командной работы, гибкость, умение работать с людьми, правильно понимать их мотивацию. И, наконец, руководитель должен уметь принимать решения и нести ответственность за них.

А женщине топ-менеджеру нужны еще какие-то особые, дополнительные, качества?

Г.В.: Я считаю, что лидерство не имеет половой специфики. Может быть, женщине труднее с той точки зрения, что существуют клише — что женщина должна больше внимания уделять воспитанию детей, семье. Но к руководству компанией это не имеет отношения.

Следовательно, женщина не должна имитировать мужское ролевое поведение?

Г.В.: Нет, конечно, ничто не должно быть искусственным. Да и зачем? Вот на нашем заводе из 126 сотрудников — 100 мужчин и 26 женщин. Из 26 женщин — шесть на руководящих постах. Из 100 мужчин — четверо руководителей.

Я ВООБЩЕ ЛЮБЛЮ ЛЮДЕЙ, ЛЮБЛЮ С НИМИ РАЗГОВАРИВАТЬ, СЛУШАТЬ ИХ, пытаюсь понять, что стоит за их словами, какие у них мысли, ощущения и почему. Для меня очень важна команда людей, с которыми работаешь. Я считаю, что это залог успеха.

Говорит ли это о том, что грань в отношении к руководителю женщине и мужчине постепенно стирается?

Г.В.: Я бы так не сказала. Тут многое зависит от сферы деятельности. Например, женщина-руководитель крупной строительной компании — малореальная картина. В нефтегазе это и вовсе невозможно, если мы говорим о профильных топ-позициях. Если же речь о туристическом бизнесе, — там почти одни женщины. Малый бизнес, сфера обслуживания — женщины на руководящих позициях. В принципе, если брать в среднем по стране, у нас 70% — мужчины-директора, соответственно, 30% — женщины, но если смотреть глубже — малый/средний/крупный бизнес — соотношение будет различное.

Конечно то, что женщин в последнее время становится все больше и больше на руководящих постах, это факт, с этим трудно спорить. Женщины по своей природе более предприимчивые, с житейской хваткой, более усидчивые и выносливые, способны «нести удар». А это как раз те качества, которые необходимы руководителю.

Создаете ли Вы иногда «ситуации стресса» своим подчиненным, чтобы добиться от них более эффективной работы? Или для некоторых, наоборот, создаете особые условия, может быть, кого-то нужно в определенный момент поощрить?

Г.В.: Стресса?… Нет, нет! У нас стрессов и так достаточно, причем каждый день. Мы все бываем часто напряжены, зачем еще искусственный «напряг»? Мне, наоборот, кажется, нужно создавать на работе такой климат, который бы способствовал более спокойной обстановке, для того, чтобы сотрудники себя комфортно чувствовали. Если условия на рабочем месте комфортные, то и отдача будет выше. Комфорт, конечно, понятие «растяжимое», в моем понимании это благоприятные условия труда и спокойная (насколько возможно) атмосфера.

На собеседовании какие качества кандидата Вы оцениваете в первую очередь?

Г.В.: Самое важное для меня — и я договорилась об этом с руководителем отдела кадров — чтобы человек сумел бесконфликтно влиться в коллектив и принял нашу корпоративную культуру. Если же он не подходит нам по каким-то своим личностным качествам, отдел кадров такого человека на работу не пригласит. Человека можно научить всему в рамках профессии, но здесь мы возвращаемся к вышесказанному: обстановка в коллективе должна быть спокойной, рабочей. То есть коллектив должен быть подобран. Это первое и основное, а дальше — образование, соответствие позиции, опыт работы и т.д.

Расскажите о корпоративной культуре, принятой на Вашем заводе. Она как-то отличается от той, что принята на датском, головном заводе Grundfos?

Г.В.: Мы являемся частью концерна, и я с первого дня старалась строить компанию в соответствии с нашими корпоративными ценностями. Мне кажется, что те

положения, которые наша корпорация кладет «как кирпичики» в фундамент своей корпоративной культуры, очень правильные — это и внимательное отношение к людям, и надежность, и партнерство, и открытость, и лидерство. На заводе мы попыталась эти ценности не просто декларировать, а применять на практике. Предполагается, что корпоративные ценности одинаковы во всех локальных компаниях концерна, как в торговых компаниях, так и на производстве, будь то Америка или Азия. Но тут многое зависит от руководителя и коллектива. Мы разделяем ценности концерна и внедряем их в нашей компании.

Какова Ваша основная мотивация в работе?

Г.В.: Быть частью быстро развивающейся успешной компании, решать сложные задачи и строить наше будущее. Мне нравится процесс и результат, это меня мотивирует и вдохновляет.

А для сотрудников какие мотивации Вы применяете?

Г.В.: Наша компания социально ориентированная и обладает определенными преимуществами по сравнению с другими российскими компаниями, и эти преимущества привлекают сотрудников. У нас солидный социальный пакет: это бесплатный транспорт до работы и с работы домой (автобусы курсируют от метро для москвичей, а также от Нахабино); бесплатные обеды для всех сотрудников в нашей столовой; рабочим — бесплатная фирменная рабочая одежда и обувь; медицинская страховка, медосмотры для производственного отдела (лечение в лучших клиниках Москвы и Истринского района); мы также поощряем здоровый образ жизни, предоставляя компенсации, которые покрывают расходы сотрудников, связанные с занятиями спортом, делаем дополнительные выплаты по рождению ребенка и т.д.

Назовите Ваши сильные качества.

Г.В.: Из сильных качеств: я неплохо разбираюсь в людях, благодаря чему могу предвидеть какие-то модели поведения своих менеджеров, зная, как себя может повести человек, могу предотвратить какие-то нежелательные моменты, связанные с работой. В своей работе я руководствуюсь здравым смыслом, это помогает мне принимать правильные решения. И наконец, то, что я люблю работать в команде, тоже достаточно благоприятно сказывается на бизнесе.

Вы амбициозный человек?

Г.В.: Я, наверное, не амбициозный человек, но я очень азартный человек. Когда я начинаю чем-то заниматься, у меня уже «чешутся руки», «горят глаза», мне уже хочется «еще, и еще, и еще». Хотя, здоровые амбиции — это хорошо, в людях мне это нравится, просто я не такая. Когда ты занимаешься делом, которое тебе нравится, то конечно же хочется, чтобы оно не просто развивалось, а чтобы развивалось быстро и был виден результат.

Расскажите о Ваших увлечениях, хобби.

Г.В.: Это спорт. Я люблю кататься на лыжах, плавать. Раньше я еще увлекалась теннисом и верховой ездой, но сейчас на это уже не остается времени.

Какие журналы и газеты Вы читаете?

Г.В.: Читаю «Коммерсант», «Эксперт», Moscow Times, «Генеральный директор». Электронная пресса: РБК, «Ведомости».

Что для Вас значит работа? Насколько она Вам помогает гармонизировать Вашу жизнь?

Г.В.: В моей жизни работа занимает очень большое место не только во временном плане, но и в эмоциональном. Вы знаете, что мы производим насосы, насосное оборудование. Мы считаем, мы уверены, что это лучшее оборудование на мировом уровне, оно приносит пользу и людям, и природе, и мне хотелось бы, чтобы наши продукты были везде, в каждом доме, как бы пафосно это ни звучало. Это с точки зрения продукта. А с точки зрения работы, поскольку завод — это и мое детище, я здесь с самого первого дня, я к нему так и отношусь — как к своему ребенку.

Мне нравится то, что мы здесь делаем, нравится коллектив, нравятся люди, с которыми я работаю, мне приятно ходить на работу. ❑

Беседовала Юлия ЛЕДЯЕВА.
Фото Владимира ЯШИНА.

К разработке новой водопроводной арматуры

(из опыта сотрудничества ГУП «НИИ Мосстрой» с малыми предприятиями)

В недавнем своем выступлении Президент России В.В. Путин высказал сожаление по поводу того, что до сих пор малый бизнес затрагивал, в основном, сферу обслуживания. Президент также выразил надежду на то, что малым бизнесом будут охвачены и производственные сферы, чему должны способствовать создаваемые в стране условия для более активного развития такого бизнеса. Это вполне возможно. В этом убеждает опыт ГУП «НИИ Мосстрой», главным образом, в лицензионном сопровождении нескольких сотен малых предприятий по многим строительным направлениям. У ГУП «НИИ Мосстрой» имеется опыт и по совместным с малыми предприятиями научно-техническим разработкам.

Авторы А.А. ОТСТАВНОВ, к.т.н., ведущий научный сотрудник; В.А. УСТЮГОВ, к.т.н., директор, ГУП «НИИ Мосстрой»

С фирмой «Фосфосорб» (ее генеральным директором являлся д.м.н. Маркин С.С.) ГУП «НИИ Мосстрой» осуществлял совместную разработку новой вентильной головки, имеющей в своей конструкции шаровой запорный клапан, аналогично известной [1] конструкции обратного клапана из ПВХ-Х (рис. 1, 2).

Разрабатываемая вентильная головка (рис. 3в) включает корпус 6 (рис. 4). В корпусе установлены:

- **в верхней части:** шток 2, с цилиндрической резьбой по низу;
- **в середине:** бегунок 4, с внутренней резьбой вверху;
- **в нижней части:** стакан 8, с наружной резьбой вверху и с проточками в середине и внизу внутри.

Шток 2 крепится в корпусе пружинной разрезной шайбой 1. Герметизация штока и корпуса 6 обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом круглого поперечного сечения 3. Шток на резьбе соединяется с бегунком 4. Бегунок выполнен ступенчато: вверху — шестигранником, в середине — цилиндром, внизу — заканчивается спицей 4а. Бегунок герметизируется резиновым уплотнительным кольцом круглого поперечного сечения 5. Стакан 8 крепится в корпусе на резьбе, причем в плоскую стенку стакана входит бегунок своей спицей. Внутри стакана устанавливается тороид 9, который изготавливается из какого-либо эластомера или полимера. В середине стакана закрепляется металлический пружинящий держатель 11 шарового ограничительного клапана 10. В нижней части стакана располагается плоская резиновая прокладка 12 (резиновое уплотнительное кольцо прямоугольного поперечного сечения), которая выступает за нижний его обрез на 2–3 мм. Шток вверху имеет квадратный

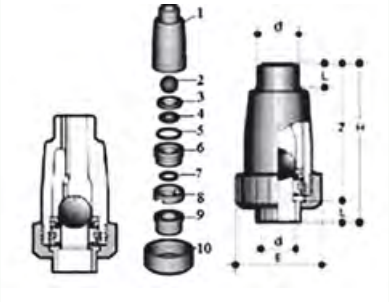


Рис. 1. Обратный клапан с шариковым запором (**d** — наружный диаметр трубопровода, мм; **слева** — в сборе; **в центре** — в разобранном виде; **справа** — общий вид с вырезом (размеры указаны в табл. 1); **1** — корпус с хвостовиком для присоединения трубопровода; **2** — шарик; **3** — втулка; **4** — крышка корпуса; **5** — упорное кольцо; **6** — держатель уплотнительного кольца; **7**, **8**, **9** — уплотнительные кольца; **10** — хвостовик для присоединения трубопровода)

Рис. 3. Вентильные головки (**а** — червячная; **б** — керамическая; **в** — с шаровым запорным клапаном)

хвостовик с резьбовым отверстием для установки и закрепления маховика.

Разрабатываемая вентильная головка работоспособна как на холодном, так и на горячем водопроводе, то есть в смесителях, и функционирует следующим образом.

В закрытом состоянии внутри стакана создано давление, равное внутреннему гидростатическому давлению в горячем или в холодном водопроводе (в зависимости от того, на каком водопроводе она установлена). Хвостовик (спица) бегунка не касается шарового клапана, он находится только под действием указанного давления. Действующие на него в этот момент силы прижимают (рис. 4, поз. 10а) его к тороиду 9, герметизируя проходное сечение (на рисунке показано стрелкой возможное течение воды). Для пропуска воды необходимо обеспечить зазор между шаровым клапаном и тороидом. Это достигается следующим образом. Посредством маховика вращают шток 2. При этом бегунок 4 выходит из штока, так как происходит развинчивание резьб на штоке и бегунке. Бегунок своей спицей давит на шаровой клапан и он отходит от тороида 9, переходя из положения 10а в положение 10б. В результате образовавшийся зазор между тороидом и шаровым клапаном пропускает определенный расход воды. Чем больше вращается маховик, тем больше вывертывается бегунок, тем дальше отходит шаровой клапан от тороида, тем шире становится зазор между ними и, следовательно, тем самым обеспечи-

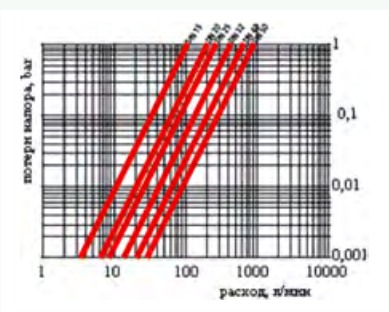


Рис. 2. Потери напора в обратном клапане с шариковым запором при 100 % открытии

Табл. 1. Размеры обратного клапана с шариковым запором

d, мм	DN, мм	PN, МПа	E, мм	L, мм	Z, мм	H, мм	g, кг
20	15	1,6	55	16	86	102	0,12
25	20	1,6	66	19	105	124	0,225
32	25	1,6	75	22	127	149	0,34
40	32	1,6	87	26	146	172	0,52
50	40	1,6	100	31	156	187	0,72
63	50	1,6	120	38	186	224	1,125

вается пропуск большего расхода воды. Запирание пропуска воды происходит в обратном порядке при вращении маховика в обратную сторону.

Испытания опытных образцов в количестве 3 шт. были проведены в НИИ сантехники (заведующий научно-исследовательского центра В.С. Кляцкин) в соответствии с действующими нормами [2]. От испытателей были получены замечания. После их устранения была выпущена опытная партия вентильных головок и направлена на дальнейшие испытания в натурных условиях. К сожалению, довести эту разработку до широкого использования в жилищно-коммунальном хозяйстве не представилось возможным из-за постигшего Россию дефолта. Эта работа выполнялась по заданию Московского комитета по науке и технологиям (МКНТ).

Другой работой, также выполнявшейся по заданию Московского комитета по науке и технологиям, являлась разработка бессальниковой арматуры [3].

В настоящее время во внутренних санитарно-технических системах зданий используется преимущественно сальниковая арматура, у которой уплотнение подвижных элементов осуществляется сальниковой набивкой, а в последнее время и резиновыми уплотнительными манжетами. Что касается арматуры с сальниковой набивкой, то такая арматура при эксплуатации дает утечки через сальники, если не производится регулярное доуплотнение с их заменой. В случаях, когда арматура находится в полностью открытом состоянии и сальник максимально уплотнен, утечки не происходит. Однако при этом шток крана (вентиля) настолько защемляется, что при необходимости его становится невозможно провернуть. В результате этого часто происходит срезание верхней части штока, на котором устанавливается маховик. Это приводит к тому, что арматура становится непригодной к выполнению своего функционального назначения. Требуется демонтаж старой и установка новой арматуры. Опыт использования арматуры с сальниками в виде резиновых уплотнительных манжет недостаточен для вынесения какой-либо достоверной оценки. Однако, в отличие от предыдущих, для замены таких сальников в случае износа требуется освобождать трубопроводный участок от воды, с тем чтобы вывернуть кран-буксу и получить доступ к резиновой уплотнительной манжете. Безусловно, это является большим недостатком такой арматуры.

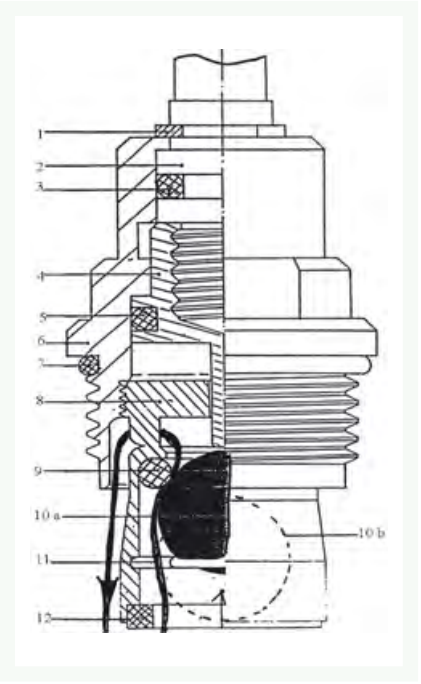


Рис. 4. Устройство разрабатываемой вентильной головки (1 — разрезная пружинная шайба; 2 — шток; 3 — уплотнитель штока; 4 — бегунок; 5 — уплотнитель бегунка; 6 — корпус; 7 — уплотнитель корпуса; 8 — стакан; 9 — тороид; 10а — ограничительный клапан в положении «закрыто»; 10б — ограничительный клапан в положении «открыто»; 11 — держатель; 12 — плоская прокладка (стрелкой показано направление движения воды) →

С учетом рассмотренных факторов МКНТ была поставлена задача по разработке конструкции бессальникового клапана и созданию на его основе различных типов водоразборной арматуры (банных и писсуарных кранов, настенных, настольных и другого вида смесителей и т.п.). При этом с целью значи-

Реклама

Рис. 5. Макеты бессальниковых клапанов

тельного удешевления изделий только излив арматуры должен был изготовляться хромированным, никелированным, посеребренным и даже позолоченным, а другие ее детали — из латуни, бронзы или стали. При монтаже они располагались бы за декоративными панелями. Видимым на арматуре оставался бы только излив. Естественно, такая арматура должна была бы иметь дистанционное управление. Это должно было обеспечиваться за счет использования поршневого штока и его оснащения исполнительным механизмом рычажного, магнитного или электрического принципов действия.

Решение этой важной для московского строительства и жилищно-коммунального хозяйства задачи осуществлялось ГУП «НИИ Мосстрой» совместно с фирмой «Асвен» (ее генеральный директор В.Е. Аскинази является автором а.с. СССР №1565180, 1990 г.).

Отработка конструкции осуществлялась на макетных образцах, что позволило подготовить рабочие чертежи на опытные образцы клапанов (рис. 5). По этим чертежам Московский механический завод №2 изготовил пять опытных образцов клапанов диаметром 15 мм.

Клапаны указанной конструкции выполнялись следующим образом (рис. 6). Внутрь шланговой оболочки 1 вставлялся корпус 2 и обжимался по краям хомутами 3. Корпус выполнен в виде ниппеля, оснащенного по краям трубными резьбами, и имеет глухие осевые каналы: входной 4 и выходной 5. Каналы поперечными отверстиями соединяются с перепускной полостью, которая образуется внутренней стенкой шланговой оболочки и лыской 6, выполненной на корпусе. Корпус в сборе со шланговой оболочкой размещен внутри ярма 7 и соединен с ним винтом 8. На верхней части ярма в резьбовой пробке 9 размещен резьбовой шток 10 с ручкой-маховиком 11 и запорной пятой 12 на конце. Между шайбой и шланговой оболочкой под одним из хомутов закреплена упругая подкладка 13. Функциональное назначение арматуры такого вида реализуется путем вращения штока маховиком.

Табл. 2. Характеристики шланговых задвижек

Проход условный, мм	Размеры, мм							Масса, кг
	L	B	D	D1	H	d	n	
25	160	90	85	100	123	14	4	1,9
32	180	105	100	100	149	18	4	2,9

Пята при этом может либо прижимать шланговую оболочку к корпусу и закрывать перепускное отверстие 14, либо освобождать его, отодвигаясь от шланговой оболочки. Идентичным образом работают шланговые (рис. 7, табл. 1) задвижки (затворы), диаметр которых начинается, к сожалению, с 25 мм [4].

Шланговая задвижка отличается тем, что рабочая среда проходит через эластичный патрубок (шланг), который, деформируясь под действием шпинделя, изменяет площадь проходного сечения, а следовательно, и расход рабочей среды. Шланговые задвижки могут работать в любой среде, если эта среда не разрушает материал шланга. Эластичные патрубки изготавливаются из химически стойкой резины. Основное достоинство шланговых задвижек — полная герметизация рабочей среды от внешней, главный недостаток — небольшой срок службы эластичного патрубка. Другие преимущества шланговой задвижки: исключается застой продукта, т.к. конструкция прямоточная с малым гидравлическим сопротивлением; в закрытом положении эластичный патрубок надежно перекрывает проход, отсекая подачу среды в отводящий трубопровод. Другие недостатки шланговой задвижки: невысокая температура регулируемой среды до 80 °С; небольшое рабочее давление до 10 кгс/см^2; для обеспечения зажима эластичного патрубка необходимо значительное усилие управления. С точки зрения замен задвижку шланговую целесообразнее всего заменять мембранным запорным клапаном. Замена на сильфонный клапан, который тоже обеспечивает полную герметичность, удорожает систему. По конструктивному выполнению и функциональному назначению к шланговым задвижкам близки шланговые затворы, имеющие, например, шифр 32. На основании этого часто один тип этой арматуры заменяется другим.

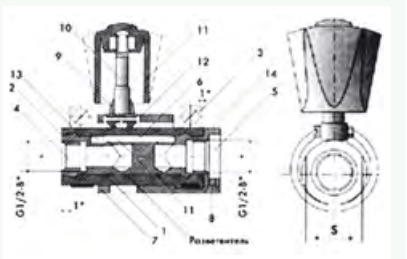


Рис. 6. Конструктивная схема разрабатываемого бессальникового клапана (а — продольный разрез; б — вид с торца)

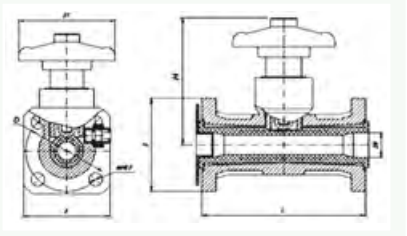


Рис. 7. Шланговая задвижка [5] с разрезами (а — поперечным; б — продольным)

Хомуты в разрабатываемом клапане могут быть выполнены в виде отпрессованных соединений, степень обжатия которых должна быть такой, чтобы шланговая оболочка, изготовленная из резины, отвечающей требованиям питьевой рецептуры, была бы сжата на 30–40 %, с тем чтобы быть герметичной и долговечной в условиях работы, например, водопровода. Корпус имеет трубные резьбы для установки на трубопроводах диаметром от 15 до 25 мм. Резьбы выполнены на корпусе как наружными, так и внутренними. Толщина стенок корпуса, как у обычного вентиля, из латуни. Обжимные хомуты и ярмо выполнены как единое целое. Испытания опытных образцов запорных бессальниковых клапанов КБП-15 МН и КБП-15 М диаметром 15 мм были проведены АО «Знамя труда» ЦКБА (Санкт-Петербург).

Для разрабатываемых клапанов экспериментально определены коэффициенты гидравлического сопротивления и величины крутящего момента на их маховиках, при которых обеспечивается герметичность в затворе. Была проведена наработка на отказ на каждом образце. Испытания проводились на стенде организации НТИЦ, аттестованной на право проведения испытаний трубопроводной арматуры. Стенд представляет собой гидросистему, циркуляция воды в которой создается центробежным насосом. Измерение расхода проводилось объемным методом с помощью мерного бака (предел измерения — 400 л, цена деления — 5 л). Время контролировалось секундомером с ценой деления 0,1 с и верхним пределом измерений 1800 с.

Для измерения перепада давления использовались образцовые манометры (верхние пределы измерения — 1,6 и 1,0 МПа, цена деления — 0,16 и 0,10 МПа). Измерение протечки через затвор проводилось объемным способом мерниками (по ГОСТ 1770–74 с верхним пределом измерений 100 см^3 и ценой деления 1,0 см^3, и фирмы Dagra с верхним пределом измерений 250 см^3 и ценой деления 2,0 см^3). Коэффициенты гидравлического сопротивления определялись из уравнения Бернулли для сечений, взятых в местах отбора давлений до и после испытуемой арматуры согласно РД 24.207.13–90 «Арматура трубопроводная. Методика экспериментального определения коэффициентов сопротивления и пропускной способности». Наработка заданное число циклов на отказ производилась при давлении 1,0 МПа до клапана (в закрытом положении) и при скорости воды во входном патрубке 4,3 м/с (при полном открытии клапана). По результатам испытаний коэффициенты гидравлического сопротивления опытных образцов запорных бессальниковых клапанов КБП-15 МН и КБП-15 М при полном открытии составили 11 и 21 мм, при ходе штоков — 4,5 и 6,55 мм (по чертежам предусмотрен ход — 4 и 6 мм, соответственно). Проверка герметичности в затворе перед наработкой заданного числа циклов на отказ показала, что оба клапана герметичны. При испытании на отказ наработано 1000 и 850 циклов на клапанах КБП-15 МН и КБП-15 М соответственно, после чего клапаны вышли из строя по одинаковой причине: произошло разрушение пружинного золотника. Операционный контроль проводился при этом через каждые 250 циклов. Здесь следует отметить тот факт, что при развитии малого бизнеса нельзя допустить появления на рынке брака, что сейчас имеет место с водоразборной арматурой. Поэтому необходимо тесное сотрудничество малых предприятий с авторитетными научно-исследовательскими организациями (например, по рассматриваемому вопросу — с НИИ сантехники).

Опытные образцы показали работоспособность конструкции, вполне достаточную для того, чтобы быть использованной в трубопроводах, где требуется гасить напор перед водоразборной арматурой (аналог шайбированию поэтажных подводок от стояков к сантехприборам), а также на спускных трубопроводах стояков отопления в подвалах зданий. Для более широкого использования клапанов такой конструкции требовалась наработка на отказ не менее 10 тыс. циклов. К сожалению, осуществить это не представилось возможным вследствие все того же дефолта, произошедшего в России.

В заключение следует отметить, что рассмотренный опыт ГУП «НИИ Мосстрой» в совместной разработке новой водопроводной арматуры с двумя малыми предприятиями (фирмами «Фосфосорб» и «Асвен») показывает, что малый бизнес в стране может развиваться, и весьма успешно, по направлениям, отличным от сферы обслуживания. ❑

1. http://www.glynwed.ru/index.php?id=117.
2. ГОСТ 19681 «Арматура санитарно-техническая и лабораторная водоразборная. Общие технические условия».
3. Отставнов А.А. Бессальниковая водопроводная арматура. «Сантехника», №5/2002.
4. http://www.bpa.spb.ru/products/33a26p_25.html.
5. Задвижка шланговая с невыдвижным шпинделем. Т/ф 33а26р, БПА 98003, ТУ 3711-005-53239474–2002.

Реклама

FRÄNKISCHE
ООО ФРЭНКИШЕ РУС

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

alpex-duo® – передовая система металлопластиковых труб и фитингов для отопления и водоснабжения

Ее отличает:

– высокое качество многослойных комбинированных труб из алюминия и сшитого полиэтилена (PE-X)

– надежность смонтированной системы благодаря фитингам из полифенилсульфона (PPSU) и латуни

– гибкость системы, которая достигается благодаря опрессовке фитингов при помощи инструмента с различными пресс-профилями (F, TH и B)

– широкий ассортимент металлопластиковых труб, поставляемых в бухтах и штангах, и фитингов различных типов диаметром от 16 до 63 мм, который имеется постоянно в любом количестве на складе в Москве

DIN GOST TÜV
1455-07

Дочерняя компания ООО ФРЭНКИШЕ РУС
Россия, 125167 Москва, 4-я улица 8-го Марта, 6А, бизнес-центр «Аэропорт»
тел.: +7 (495) 649 10 33 | факс: +7 (495) 649 10 33 доб. 3034
E-mail: info@fraenkische-ru.com, интернет: www.fraenkische.com

Энергопотребление насоса при случайном расходе*. Как определить расход. Часть IV. Математическая модель расхода

Прежде, чем приступить к построению модели, обратим внимание на следующую деталь. Центрированная случайная составляющая имеет отрицательные значения, что противоречит физике подачи воды: поток должен быть направлен к потребителю, а не от него. Поэтому, для того чтобы модель отвечала реальному положению вещей, необходимо при ее построении учесть этот факт и внести коррективы.

Авторы А.П. ГРИШИН, к.т.н., ГНУ ВИЭСХ, А.А. ГРИШИН, аспирант, ГНУ ВНИЭТУСХ

Для уточнения модели необходимо воспользоваться правилом «трех сигм», которое утверждает, что практически все значения наблюдаемых расходов в случайном потоке будут находиться в интервале плюс-минус три среднеквадратических отклонения — $\pm 3\sigma_q$.

Однако для нашего потока значения наблюдаемого расхода, превышающие интервал $\pm 2\sigma_q$, будут настолько редки, что их можно исключить из рассмотрения, приняв этот интервал для дальнейшего анализа.

Действительно, на границах этого интервала расходы будут появляться со средней частотой один выброс за 11 ч и средней длительностью 7 мин, табл. 2.

Прибавим и отнимем в правой части формулы структуры потока расхода величину, равную $2\sigma_q = 2\bar{\sigma} = 3$ м^3/ч, и получим исходную формулу математической модели в виде суммы двух положительных величин:

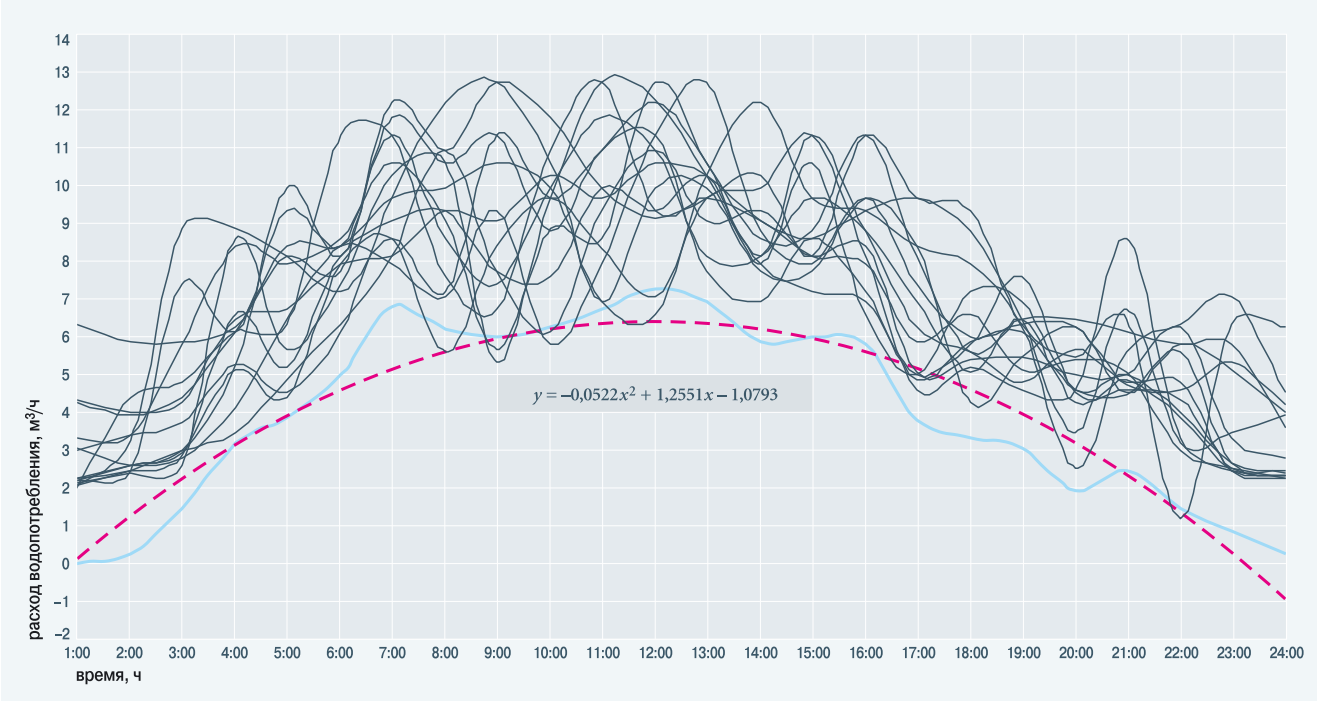
$$q(t) = m_q(t) + \mathring{q}(t) + 2\sigma_q - 2\sigma_q = (m_q(t) - 2\sigma_q) + (\mathring{q}(t) + 2\sigma_q).$$

Здесь необходимо сделать важное замечание. Такое представление случайного потока является методической основой для построения технологических насосных схем с комбинированной структурой, где регулируемый электронасос обеспечивает расход, определяемый вторым слагаемым, а группа нерегулируемых — расход, определяемый первым слагаемым.

На рис. 1 представлен график случайного потока водопотребления, построенный согласно полученной математической модели. Он не отличается от исходного графика, вместе с тем, имеет достаточное числовое и математическое описание для использования в дальнейших исследованиях, анализе и конечно для достоверного проектирования насосных станций.

В табл. 4 приводятся числовые параметры математической модели. Кроме того, параметры и характеристики модели даны в табл. 1 и 2.

Имея математическую модель, перейдем к обоснованию на ее основе метода расчета потребляемой насосом электроэнергии.



* Продолжение. Начало — см. «С.О.К.» № 11–12/2007, № 1–2/2008.

BE › THINK › INNOVATE ›

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Компания Grundfos представляет следующее оборудование:

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СЕРТИФИКАТ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

№ 0213199

- **Комплектные насосные установки Hydro MX**
  (имеют Сертификат Пожарной Безопасности РФ)
- **Шкафы управления пожарными насосами Control MX**
  (имеют Сертификат Пожарной Безопасности РФ)
- **Дизель-насосные установки**
  (имеют сертификаты FM/UL, VdS, LPCB, ГОСТ-Р и ФСЭТН (РОСТЕХНАДЗОР)
- **Электронасосы**
  (имеют сертификаты FM/UL, VdS, LPCB, ГОСТ-Р и ФСЭТН (РОСТЕХНАДЗОР)

На правах рекламы. Товар сертифицирован.

Основные представительства ООО «Грундфос»:

Москва
(495) 564-8800

Екатеринбург
(343) 365-9194

Новосибирск
(383) 249-2222

Минск
8 10 (375 17) 233-9765

Санкт-Петербург
(812) 320-4944

Самара
(846) 977-0001

Ростов-на-Дону
(863) 299-4184

www.grundfos.ru

GRUNDFOS®

Табл. 4

Расход, м³/ч			
Общий вид	$Q_{1...14j}(t_{1...14j}) = [\mathring{q}_{1...14j}(t_{1...14j}) + 2\sigma_q] + [m_{q_j}(t_j) - 2\sigma_q]$		% от Q_{max}
Максимальное значение детерминированной составляющей	$m_{q_{max}} = 6{,}7$		52,8
Максимальное значение расхода	$Q_{max} = 12{,}7$		100
Центрированная составляющая — стационарная случайная функция с нормальным законом плотности распределения	Закон плотности распределения	$f(q) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(q-m_q)^2}{2\sigma^2}\right]$	–
	Математическое ожидание	$m_q = -0{,}05t^2 + 1{,}26t + 1{,}92$	–
	Среднее значение σ	$\bar{\sigma} = 1{,}5$	11,8

Энергопотребление насоса при случайном расходе
Метод расчета потребляемой электроэнергии

Метод определения потребляемой электроэнергии должен учитывать переменный характер КПД электронасоса, зависящий от расхода воды, и закон регулирования давления (например, при стабилизации давления закон имеет вид $H = H_{ст}$), а также случайный характер самого расхода.

Переменный характер КПД можно учесть достаточно просто. Для этого необходимо знать аналитическое выражение его зависимости от расхода. Это выражение выводится графоаналитическим методом, и мы приведем его в конечном виде:

$$\eta_{эн}(q) = \frac{\frac{q\eta_m}{q_m}\left[2 - \left(q_m\sqrt{\frac{H_{ст}}{q^2} + S + Z}\right)^{-1}\right]}{1{,}01\sqrt{\frac{H_{ст} + (S+Z)q^2}{H_{on}}} + \eta_{дв}^{-1} - 1{,}01}.$$

где h_m — максимальное значение КПД, приводимое в каталоге; q_m — расход, соответствующий максимальному КПД; $\eta_{дп}$ — каталожное значение КПД электродвигателя. Остальные параметры определены выше.

Случайный характер расхода учтем, воспользовавшись его математической моделью, полученной ранее, и введя обозначения для случайной составляющей $q_v(t)$ и детерминированной $q_m(t)$:

$$Q_{1...14j}(t_{1...14j}) = [\mathring{q}_{1...14j}(t_{1...14j}) + 2\sigma_q] + [m_{q_j}(t_j) - 2\sigma_q] = q_v(t) + q_m(t).$$

Потребляемую электроэнергию в общем виде представим как определенный интеграл мощности электронасоса по времени:

$$W = \int_{t_1}^{t_2} P(t)\,dt = H_c \int_{t_1}^{t_2} \frac{Q(t)}{\eta_{эн}(q)}dt = H_c \int_{t_1}^{t_2} \frac{q_v(t) + q_\mu(t)}{\eta_{эн}(q)}dt, \qquad (1)$$

где $(t_2 - t_1) = \tau$ — интервал времени t, за который определяется энергопотребление, например, сутки; P — мощность электронасоса.

Второе слагаемое для интегрирования не вызывает трудностей, поскольку интеграл в этом случае является табличным.

С первым ситуация сложнее. Рассмотрим его отдельно.

Так как $q_v(t)$ — случайная функция времени, то применить ее в практических расчетах будет сложно. Однако для этих целей случайная функция времени может быть представлена в виде множества значений случайной величины q_v с распределением $F(q_v)$. Тогда при определении мощности в качестве ее оценки при переходе к детерминированным значениям используем математическое ожидание:

$$M\left[P_v(q)\right] = H_c \int_0^{Q_{max}} \frac{q_v}{\eta_{эн}(q)}dF(q_v), \qquad (2)$$

где Q_{max} — максимальный расход случайной составляющей; $F(q_v)$ — вероятность появления расхода в некотором интервале.

В связи с тем, что закон распределения плотности большинства встречаемых на практике процессов близок к нормальному закону, примем

$$dF(q_v) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(q_v - m_q)}{2\sigma^2}\right]dq_v, \qquad (3)$$

где m_q — математическое ожидание.

Поскольку матожидание центрированной случайной величины q_v равно нулю, а при корректировке математической модели мы увеличили все ее значения на 2σ, то можно считать, что $m_q = 2\sigma$.

С учетом этого и сделав подстановку (3) в (2) получим выражение для вычисления мощности, обусловленной первым интегралом:

$$P_v = H_c \int_0^{Q_{max}} \frac{q_v}{\eta_{эн}(q)} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(\frac{1}{\sigma} - \frac{q_v}{2\sigma^2}\right)dq_v, \qquad (4)$$

Для расчета в программе MS Excel выражение (4) заменяется подобным с индексированными переменными.

$$P_v = H_c \sum_{i=0}^{k} \frac{q_{v_i}}{367{,}2\,\eta_{эн}(q)}\left[\Phi^*\left(\frac{q_{v_{i+1}}}{\sigma} - 2\right) - \Phi^*\left(\frac{q_{v_i}}{\sigma} - 2\right)\right], \qquad (5)$$

где i — индекс итерации под знаком суммы; Φ^* — интегральная функция нормального распределения; $(q_{v_{i+1}} - q_{v_i}) = \delta_q$ — шаг итерации; k — число шагов δ_q в интервале $[0; Q_{max}]$, 367,2 — коэффициент учитывающий размерность H (м водн. ст.) и q (м³/ч) и физические свойства воды.

Расчет в программе MS Excel ведется в табличном виде, поэтому выражение $F(q_{v_i})$, полученное по п. 14 «Методики…» также в табличном виде, можно непосредственно использовать при расчетах мощности по (5).

Заменим значение расхода в (1) его преобразованием из (5), а также интеграл по времени на сумму с индексированными переменными, и получим окончательно формулу для расчета потребляемой электроэнергии электронасосом при случайном расходе:

$$W = H_c \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{367{,}2\,\eta_{эн}(q)}\left\{\left[\sum_{i=1}^{k} q_{v_i} F(q_{v_i})\right]_j + m_{q_j} - 2\sigma\right\}. \qquad (6)$$

Полученное выражение для вычисления электроэнергии требуемой для обеспечения случайного расхода у потребителя является основой для самой методики, которую рассмотрим на конкретном примере.

TECOFI
FRANCE

Запорная арматура для систем водоснабжения, отопления и канализации

Дисковые поворотные затворы

ТЕКФЛАЙ (Ду 40 - 300 / Ру 16)
ТЕКЛАРЖ (Ду 350 - 1200 / Ру 10)
Стандартное применение: различные среды, вода, морская вода, углеводороды, кислоты...

Шиберные ножевые задвижки

Стандартное исполнение от Ду 50 до Ду 1500
VG 3400 корпус из чугуна
VG 6400 корпус из нержавеющей стали
Стандартное применение: сточные воды и канализация, водоподготовка, сыпучие и вязкие среды, целлюлозное и бумажное производство, химическая промышленность...

Задвижки с обрезиненным клином

Стандартное применение: водоснабжение, пожаротушение...

Обратные клапаны

Шаровые обратные клапаны
Стандартное применение: сточные воды, вязкие среды, системы водоочистки, водоподготовки, насосные станции...

Обратные одностворчатые и двухстворчатые клапаны
Стандартное применение: распределение и подготовка воды, насосные и тепловые системы, системы кондиционирования, углеводородные, оросительные системы...

Мембранные вентили

Прямой проход / дугообразный проход
Стандартное применение: химическая промышленность, водоподготовка, агрессивные среды, кислоты, хлор...

Воздушные сбросные клапаны и разборные соединения

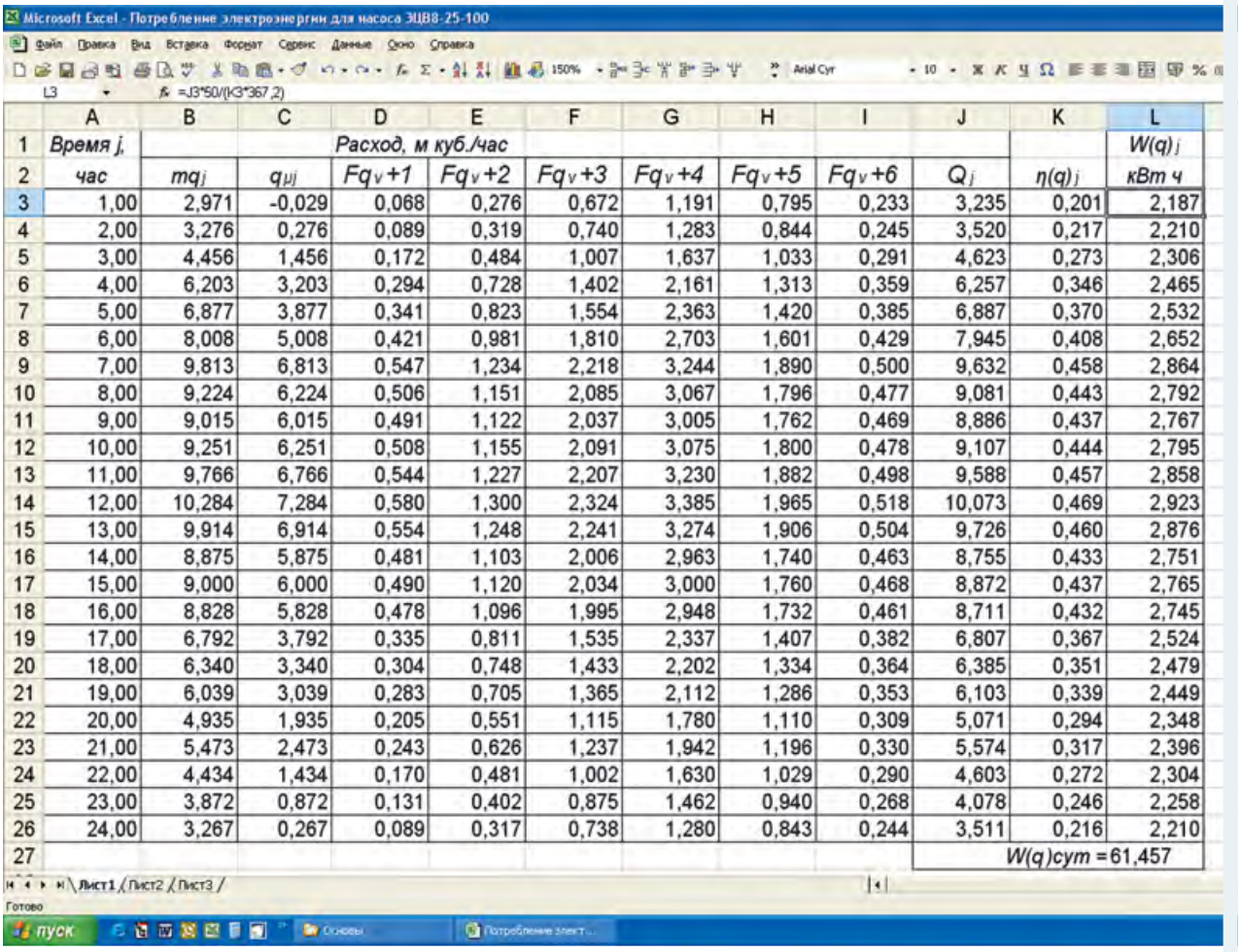
Реклама

Une société du groupe FAREX A company of

Московское представительство АО "ТЕКОФИ" (Франция)
115478, г. Москва, Каширское шоссе, 23
Гостиница "Дом ученых", 4-й этаж
Телефоны: +7 (495) 980 72 60 / +7 (495) 980 53 74 / +7 (495) 981 51 91
Факс +7 (495) 980 72 61 E-mail: info@tekofi.ru

CE
PG АЯ77
ISO 9001 : 2000 Certifié par BVQI

Расчет потребляемой электронасосом суточной величины электроэнергии в программе MS Excel



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Время j,			Расход, м куб./час								W(q)j
2	час	mqj	qμj	Fqv+1	Fqv+2	Fqv+3	Fqv+4	Fqv+5	Fqv+6	Qj	η(q)j	кВт ч
3	1,00	2,971	-0,029	0,068	0,276	0,672	1,191	0,795	0,233	3,235	0,201	2,187
4	2,00	3,276	0,276	0,089	0,319	0,740	1,283	0,844	0,245	3,520	0,217	2,210
5	3,00	4,456	1,456	0,172	0,484	1,007	1,637	1,033	0,291	4,623	0,273	2,306
6	4,00	6,203	3,203	0,294	0,728	1,402	2,161	1,313	0,359	6,257	0,346	2,465
7	5,00	6,877	3,877	0,341	0,823	1,554	2,363	1,420	0,385	6,887	0,370	2,532
8	6,00	8,008	5,008	0,421	0,981	1,810	2,703	1,601	0,429	7,945	0,408	2,652
9	7,00	9,813	6,813	0,547	1,234	2,218	3,244	1,890	0,500	9,632	0,458	2,864
10	8,00	9,224	6,224	0,506	1,151	2,085	3,067	1,796	0,477	9,081	0,443	2,792
11	9,00	9,015	6,015	0,491	1,122	2,037	3,005	1,762	0,469	8,886	0,437	2,767
12	10,00	9,251	6,251	0,508	1,155	2,091	3,075	1,800	0,478	9,107	0,444	2,795
13	11,00	9,766	6,766	0,544	1,227	2,207	3,230	1,882	0,498	9,588	0,457	2,858
14	12,00	10,284	7,284	0,580	1,300	2,324	3,385	1,965	0,518	10,073	0,469	2,923
15	13,00	9,914	6,914	0,554	1,248	2,241	3,274	1,906	0,504	9,726	0,460	2,876
16	14,00	8,875	5,875	0,481	1,103	2,006	2,963	1,740	0,463	8,755	0,433	2,751
17	15,00	9,000	6,000	0,490	1,120	2,034	3,000	1,760	0,468	8,872	0,437	2,765
18	16,00	8,828	5,828	0,478	1,096	1,995	2,948	1,732	0,461	8,711	0,432	2,745
19	17,00	6,792	3,792	0,335	0,811	1,535	2,337	1,407	0,382	6,807	0,367	2,524
20	18,00	6,340	3,340	0,304	0,748	1,433	2,202	1,334	0,364	6,385	0,351	2,479
21	19,00	6,039	3,039	0,283	0,705	1,365	2,112	1,286	0,353	6,103	0,339	2,449
22	20,00	4,935	1,935	0,205	0,551	1,115	1,780	1,110	0,309	5,071	0,294	2,348
23	21,00	5,473	2,473	0,243	0,626	1,237	1,942	1,196	0,330	5,574	0,317	2,396
24	22,00	4,434	1,434	0,170	0,481	1,002	1,630	1,029	0,290	4,603	0,272	2,304
25	23,00	3,872	0,872	0,131	0,402	0,875	1,462	0,940	0,268	4,078	0,246	2,258
26	24,00	3,267	0,267	0,089	0,317	0,738	1,280	0,843	0,244	3,511	0,216	2,210
27											W(q)cym =	61,457

В качестве примера возьмем некоторые потребители — коттеджный поселок — образующие водопроводную сеть, в которую вода подается из скважины с помощью погружного электронасоса типа ЭЦВ8-25-100. Насос питается от частотного преобразователя с системой стабилизации давления, так, что его подача согласуется с водопотреблением, а расход через него описывается приведенной выше математической моделью.

При этом система водоснабжения имеет следующие параметры: $H_c = 50$ м водн. ст., $Z = S = 0{,}03$ ч^2/м^5, $H_{оп} = 116$ м водн. ст., $\eta_т = 0{,}57$, $q_m = 25$ м^3/ч.

Расчет проведем в программе MS Excel. Для большей наглядности период квантования и шаг итерации выберем следующие: $j = 1$ ч, $i = 1$ м^3/ч. Расчет выполним в следующем порядке.

1. В ячейках A3:A26 введем значения времени периодов квантования j расхода в течении суток. В ячейках B3:B26 введем значения детерминированной составляющей m_{q_j}.
2. Далее, используя операторы автоматического вычисления, находим для каждого периода j значения скорректированной величины q_m (ячейки C3:C26) и значения вероятных расходов по каждому шагу итерации i (ячейки D3:I26) — $q_{v_i}F(q_{v_i})$.
3. Вычисляем сумму вероятных расходов и общий расход Q_j по каждому периоду квантования j (ячейки J3:J26).
4. Вычисляем значение КПД для каждого расхода (ячейки K3:K26), используя приведенное выше выражение КПД электронасоса.
5. Вычисляем потребляемую электроэнергию насоса за часовой интервал — в каждом периоде квантования j (ячейки L3:L26). В строке оператора f_x отображена формула расчета этой величины для первой ячейки $j = 1$.
6. Суммируя значения $W(q)_j$, получаем величину потребляемой насосом электроэнергии за сутки.

Рассмотренная методика определения потребляемой электроэнергии насоса при случайном расходе (построение математической модели случайного расхода и метод расчета электроэнергии) хорошо согласуется с инструментальными методами определения потребляемой электроэнергии. Так, в ходе хозяйственных испытаний частотно-регулируемого насоса были получены рабочие характеристики насосной установки, в т.ч. потребляемая им электроэнергия, измеренная счетчиком электроэнергии СА3-И681 с классом точности 1,0. Одновременно эта величина была рассчитана с помощью приведенной методики. Полученные результаты и в том, и в другом случае не отличались более чем на 2,1 %. ❑

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.

Реклама

Русклимат Термо, тел.: +7 (495) 777-19-68, www.rkt.ru • ООО «ТЕСЕ Системс», тел.: +7 (495) 661-37-03, www.tece.ru

На правах рекламы

Новое направление в обработке воды – ElectroMagnetic Watertreatment System Bauer PipeJet

Экологическое электромагнитное устройство Bauer PipeJet (произведено в Германии компанией Bauer Watertechnology) для физической обработки холодной и горячей воды не требует использования химикатов и позволяет сохранить содержащиеся в воде минеральные вещества. Компоненты устройства изготовлены в соответствии со стандартом ISO 9001, протестированы на контрольном стенде завода. Изделие зарегистрировано в Российской инспекции здравоохранения.

Имеются семь типов приборов Bauer PipeJet — от 1″ DN25 до 4″ DN100, производительностью от 2,0 до 75,6 м^3/ч соответственно (при общей жесткости воды < 5,35 мг÷экв/л). Потребляемая мощность 40–130 Вт/ч. Используется безопасное напряжение 13 В и 26 В.

Действие электромагнитного устройства Bauer PipeJet и его преимущества:

- не удаляет из питьевой воды важные минеральные вещества, органолептические свойства воды улучшаются;
- прекращается рост бактерий, которые вызывают коррозию бактериальную (слизь);
- эффективно и постепенно очищается трубопровод от старых отложений;
- на очищенных поверхностях образуется защитный слой, который препятствует образованию новых осаждений;
- продлевает срок службы инженерных сетей, останавливая растворение металлов в стальных, медных и оцинкованных трубах;
- подходит для трубопроводов, изготовленных из любых материалов, и для комбинированных систем;
- предотвращает накипь на теплообменных поверхностях, что экономит энергию;
- уменьшает ремонтные и эксплуатационные затраты в системах водоснабжения;
- без использования химикатов защищает отопительно-охладительные системы от коррозии, бактерий и засорения, улучшает теплопроводность;
- устройства Bauer PipeJet не требуют обслуживания, не снижают напор воды, не требуют промывки, регенерации, смягчающих химикатов;
- устройство безопасно, экологически безвредно, с малой потребляемой мощностью.

Принцип работы устройства

Электронный блок с микропроцессорным управлением генерирует в устанавливаемом на трубопроводе монтажном блоке Bauer PipeJet при частоте 400–5000 Гц мощное, но в то же время безопасное магнитное поле, направление которого меняется сотни раз в секунду. Чередующиеся особым образом асинхронные сигналы обеспечивают изменения, благодаря чему вода испытывает резонансное воздействие. Уменьшается поверхностное натяжение воды (эффект умягчения).

Под воздействием переменного электромагнитного поля из растворенных в воде минеральных веществ (солей) образуются т.н. конгломераты, или микроскопические кристаллы. Благодаря определенным преобразованиям в структуре, ионные соединения солей более не оседают на стенках труб, теплообменников и поверхностях оборудования, соприкасающегося с обработанной водой. Более того, к образовавшимся кристаллам присоединяются ионы из имеющихся коррозийных и известковых отложений, которые, таким образом, постепенно разрушаются. Постепенное размягчение и растворение старых осаждений начинается спустя несколько недель после монтажа устройства. В результате обработки после очищения от отложений образуется защитный слой (0,3–0,5 мк), который препятствует дальнейшим процессам отложений и коррозии, а также устраняет формируемую бактериями «биопленку».

Bauer PipeJet устанавливается на общем вводе после водомера (до системы/станции водоочистки и обычно до разветвления трубопровода). Имеется положительный опыт эксплуатации при общей жесткости воды свыше 40 мг÷экв/л.

Устройство Bauer эффективно в системах отопления и охлаждения

Обычно для обеспечения нормального рабочего цикла в закрытых системах используются различные химикаты, однако эта технология является трудоемкой, иногда дорогой и требует постоянного контроля. Устройство Bauer PipeJet не требует использования химикатов или химической промывки. Значительные и устойчивые результаты достигаются максимум спустя полгода после эксплуатации устройства.

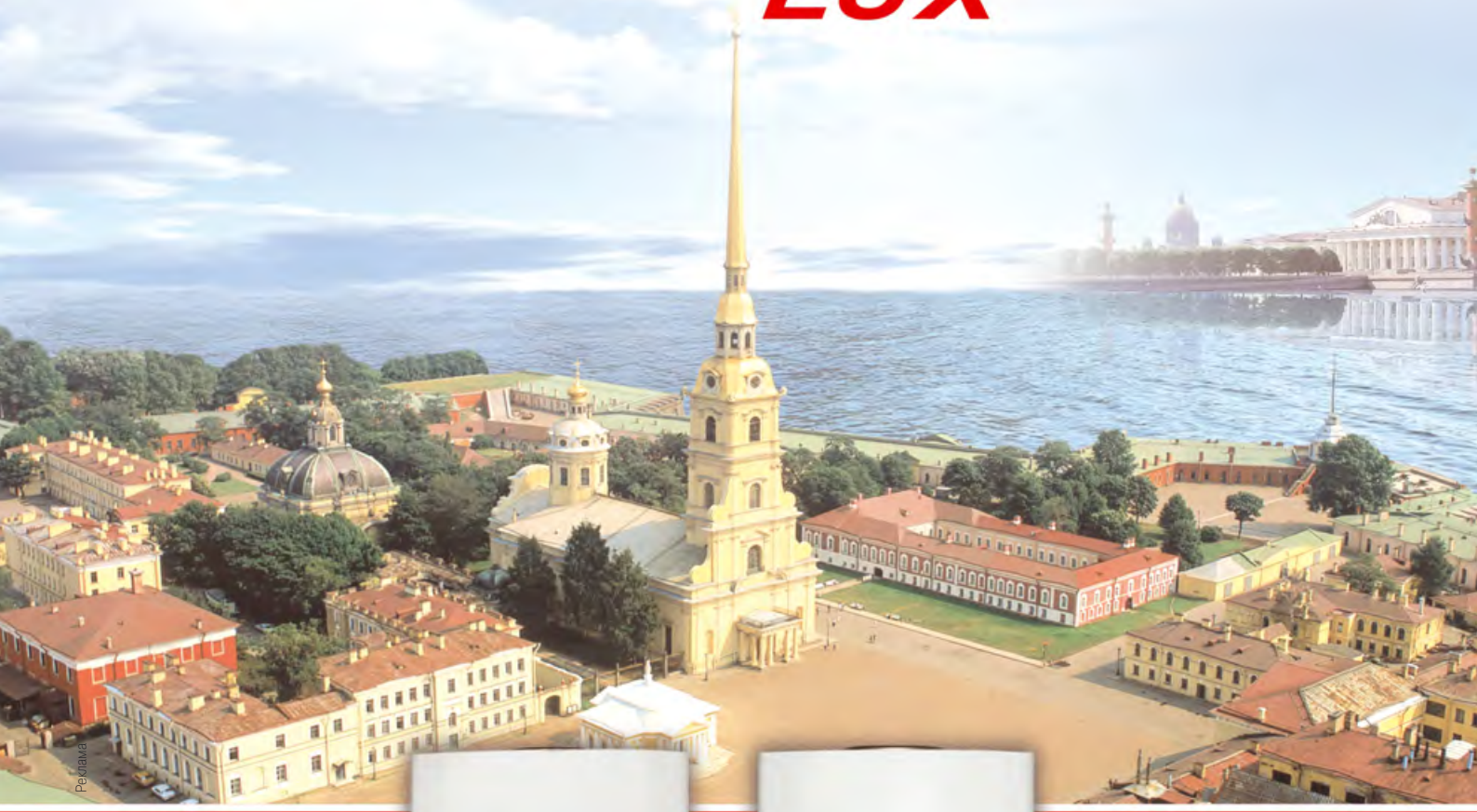
Энергосберегающий эффект достигается благодаря очищению теплообменных поверхностей от продуктов коррозии и осадка (слой осадка в 1 мм создает потерю энергии до 10 %), показатели теплопроводности и теплоемкости у воды, свободной от химикатов, улучшаются. Результаты значительны: прекращаются процессы окисления и коррозии, количество бактерий, водорослей сокращается почти до нуля, потребность в использовании химикатов отпадает. Срок службы очищенных систем увеличивается, сокращаются затраты по обслуживанию. Антибактериальное действие данной технологии особенно ценится в пищевой и фармацевтической промышленности. В закрытой системе дополнительно к устройству устанавливается фильтр, с помощью которого из оборотной воды удаляются взвеси, выделяющиеся с поверхностей трубопровода в результате электромагнитной обработки. Устройство с фильтром устанавливаются на «обратке» до котла/теплообменника.

На данный момент Bauer PipeJet является наиболее эффективным и экономически выгодным устройством для обработки воды, помогающим владельцу сберечь сети водоснабжения и оборудование от губительного для них воздействия солей жесткости, присутствующих в воде. ❑

г. Москва, Варшавское шоссе, д. 125, корп. 2
Тел. (495) 925-64-02
www.bauer-at.ru

Сохраняя традиции, создаем будущее!

NEVA LUX



Реклама

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 ±1°С
- Цифровой дисплей
- Увеличенный диаметр труб теплообменника
- Современная система безопасности

Производство завода «Газаппарат» Санкт-Петербург

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ SAINT-PETERSBURG

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
Липецк, Поперечный пр-д, 3, тел/факс: (4742) 33-03-29

www.baltgaz.ru

Ремонт оборудования – жизненно важный фактор безопасной эксплуатации котельной

Количество травм у рабочих, связанных с котельным оборудованием, возрастает. Большинство из зарегистрированных травм можно объяснить низким уровнем воды, плохим техническим обслуживанием или ошибкой оператора. Соблюдая определенные критерии, можно эффективно повысить общую безопасность предприятия и исключить травмы у сотрудников.

Непосредственные (прямые) показатели оборудования

Предлагается придерживаться показателей уровней воды согласно предписывающим рекомендациям, а также конкретным требованиям. Существуют очень специфические минимальные требования для энергетических паровых котлов, эксплуатируемых с рабочим давлением до 2,75 МПа и с рабочим давлением, превышающим 2,75 МПа. Считается, что любая эксплуатируемая котельная с давлением до 2,75 МПа должна иметь, по крайней мере, один считывающий прибор показателя воды. Котлы с эксплуатацией давления, превышающего 2,75 МПа, должны иметь либо два считывающих прибора в эксплуатации, либо одно форменное стекло (в исправном состоянии) только в том случае, если есть два автономных прибора с показателями, которые постоянно доступны операторам.

Среди потребителей, а именно, инженеров, ограниченного количества людей, часто возникает замешательство между различными видами инструкций к аппаратуре и минимальных эксплуатационных требований для каждого. Чрезвычайно важно устранить любые недоразумения и неправильные толкования инструкций и требований аппаратуры для обеспечения безопасной и бесперебойной работы. Изготовитель оборудования должен предоставить помощь, обеспечить информацией и ответами на любые вопросы, имеющие отношение к оборудованию и его специфическим требованиям.

Вопреки тому, что некоторые потребители используют только считывающие приборы — размерные стекла, где отображается уровень воды для оператора, используются разные виды стекла: цилиндрическое, призматическое, листовое, плоское и переносное. Цилиндрическое стекло предназначено для устройств с давлением до 1,7 МПа и отображает уровень воды. Призматическое используется для давления 2,4 МПа и отображает черный цвет до уровня воды и белый — выше уровня.

Листовое стекло (также известное как прозрачное) используется для давлений вплоть до 13,8 МПа. Оно показывает уровень воды. При использовании

Аппаратура считывания параметров в котельной: прямой и косвенный методы

плоского стекла вода внизу и пар выше уровня, оба появляются ясно по цвету. Именно поэтому требуются датчики с несколькими секциями. Это предотвращает потерю видимости фактического уровня воды.

Показатели датчиков дисплея показывают зеленым цветом воду и красным — пар. Эти устройства работают при помощи использования принципа преломления цвета, представляя два цветных источника в стеклянных дисках, которые выдерживают температуру 160 °C. Согласно инструкции, арматура должна быть установлена таким образом, что различия между показателями для воды и пара были явно очевидными.

Непосредственное считывание показателей арматуры дает возможность оператору рассмотреть фактический уровень воды без механизмов или датчиков, которые могли исказить фактический уровень котла. Важно отметить, что из-за промышленных стандартов для толщины стекла цилиндрическое стекло обеспечивает наименьшую безопасность. С другой стороны, призматическое и плоское стекло обеспечивают соотношение приблизительно три к одному между толщиной и шириной.

ГИДРОСФЕРА®
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

газовые и жидкотопливные горелки
HANSA

электрические водонагреватели
STIEBEL ELTRON

** Специальные цены для региональных партнеров*

VAILLANT, VIESSMANN, UNITHERM, PROTHERM, BUDERUS, ARISTON

Проектирование

Подготовка технико-коммерческих предложений

Пусконаладочные работы

Гарантийный и послегарантийный ремонт

Реклама

Москва, ул. Вавилова, 30, тел.: (495) 795-31-81, www.hydrosfera.ru

Нужно помнить о том, что фактический уровень воды в котле, возможно, немного выше, чем уровень, видимый в обзорное стекло, применяемое для высокого давления. Причиной этого несоответствия являются незначительные изменения плотности воды в стекле при увеличении температуры воды в барабане парового котла.

Косвенные показатели оборудования

Есть несколько «косвенных» видов измеряющих приборов, в т.ч. датчики электропроводимости, перепада давления, горизонтальные индикаторы, магнитные показатели, условные радары волн. Наиболее точно установлены показатели и индикаторы электропроводимости и давления. Показатели давления представляют собой прекрасное решение для управления уровнем воды в барабане приведением клапана в действие, в то время как электропроводимость обеспечивают датчики в специальных месторасположениях. Эта конфигурация гарантирует надежный уровень бесперебойной работы.

Уровень магнитных показателей основан на технологии колебания с магнитным соединением индикатора. Этот тип инструментов дает возможность дистанционного управления производством. Есть предел максимального давления в 6,2 МПа.

Рассматривая этот вид оборудования, потребители должны иметь в виду качество воды в паровом котле. Высокое содержание железа в воде парового котла может вызывать неточности, если большое количество сыпучих конструкций оседает на дне. Как правило, использование экологически чистой воды для обогревателей служит гарантией их надежной эксплуатации.

Некоторые потребители несознательно нарушают инструкции по эксплуатации, заменяя стекло для измерения воды магнитными уровневыми приборами. Хотя это является общепринятой практикой в нефтехимической промышленности, на

каждый энергетический паровой котел с определенной мощностью, который производится, чтобы отвечать предусмотренным нормам и стандартам, устанавливается соответствующее техническим характеристикам стекло. Принятие решения об отказе в использовании смотровых стекол является грубейшим нарушением.

Управляемый радар колебаний — новейшая и наиболее передовая технология, но она пока широко не применяется в промышленности. Это может быть связано с нерегулярностью поставок изготовителями, областью применения, программными требованиями и негативным восприятием оборудования, которое вычисляет уровень воды, основываясь на интерпретации данных. Чтобы сделать осознанный выбор оборудования, необходимо понимать технологию и принцип работы.

Заключение

Выбор правильного оборудования, которое соответствует специфическим требованиям и основным стандартам, — только первый шаг. Как только оборудование установлено, надлежащие процедуры обслуживания, которые определены изготовителем комплексного оборудования, должны соблюдаться. Выполняя все технические требования, операторы могут обеспечить эффективную эксплуатацию оборудования инструмента и поддерживать любые стандарты и нормы.

Внедрение некачественных компонентов и неграмотный ремонт может негативно повлиять на уровень показателей оборудования. Обучение персонала может значительно сократить ошибки в обслуживании и число производственных травм.

Чтобы достичь оптимальной безопасности для функционирования парового котла и персонала организации, любой рабочий, ответственный за выбор, спецификацию и замену уровня оборудования, должен иметь четкое представление об арматуре, используемой на предприятии, полностью понимать все соответствующие технические нормы и стандарты.

Иногда требуется дополнительная аппаратура для обеспечения безопасной работы. В этом случае необходимо проконсультироваться со специалистами, чтобы были выполнены все требования по безопасности.

Необходимо регулярно выполнять профилактическое обслуживание оборудования на уровне барабана. В то время как большинство организаций поддерживают оборудование в надлежащей форме, некоторые позволяют оборудованию портиться, что приводит к плохому состоянию. Своевременное обследование котла, консультации с операторами могут помочь выявить и вовремя устранить проблемы. Надлежащая профилактика и регулярный анализ оборудования — вот путь к более безопасной эксплуатации котельной. ❑

По материалам сайта www.pump-zone.com.

www.herz-armaturen.ru

Термостатическая арматура ГЕРЦ

Балансировочные запорные клапаны ГЕРЦ

Трубы и фитинги ГЕРЦ

Шаровые краны ГЕРЦ

ГЕРЦ ШТРЕМАКС TS-E

НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР IHR
herz
с 1896
Более 110 лет

Фото. © Константин Гроссманн / PIXELIO

- Разнообразная область применения
- Термостатическая арматура
- Балансировочные, запорные клапаны
- Шаровые краны
- Трубы и фитинги
- Электронные устройства управления

ООО “ГЕРЦ Арматурен”

105118, г. Москва, ул. Кирпичная, д. 20
Тел. (495) 617-09-15
Факс: (495) 617-09-14
E-Mail: office@herz-armaturen.ru

herz®

На правах рекламы

Автоматизированные системы управления технологическим оборудованием (АСУ) в отеле

Любое современное строящееся или реконструируемое здание оснащается комплексом инженерного оборудования для обеспечения безопасности людей, создания комфортных условий в помещениях и экономии энергетических и людских ресурсов. Все это в полной мере относится к отелям. Современный мир диктует жесткие требования к контролю потока посетителей гостиницы и обслуживающего персонала. Службе охраны отеля уже не обойтись без современных высокотехнологичных средств обеспечения безопасности. С другой стороны, гости, прибывающие в гостиницу, совершенно обоснованно хотят жить в комфортных условиях. В нашей стране требования к климатическим параметрам в местах проживания людей, на рабочих местах, в зонах досуга и отдыха строго регламентируются ГОСТом, СНИПами, МГСН и другими документами.

Автор Константин ТРУТКО, руководитель отдела технической поддержки, Департамент «Автоматизация и безопасность зданий», ООО «Сименс»

В гостинице, как ни в каком другом здании, много различных по своему функциональному назначению помещений: номерной фонд, общественные зоны — фойе, холлы, лифты, лестницы, коридоры, а также рестораны, бары, кухня, офисы управляющей компании, бизнес-зона, залы для фитнеса и многое другое. Для каждой из этих зон, как правило, предусматривается отдельная вентиляционная установка. В некоторых гостиницах общее число климатических вентиляционных систем доходит до сотни. Все это оборудование необходимо постоянно контролировать, отслеживать параметры температуры, влажности, давления и объемного расхода воздуха. На помощь инженерам службы эксплуатации отеля приходят современные микропроцессорные приборы — контроллеры, которые собирают информацию, контролируют параметры и передают нужную информацию на компьютер центрального диспетчерского пункта.

Комплекс приборов и средств автоматики, контроллеров и программного обеспечения диспетчерского компьютера называют Автоматизированными системами управления технологическим оборудованием (АСУ). Современной тенденцией является объединение информационных потоков всех подсистем здания гостиницы в единый комплекс. Необходимо организовать взаимодействие климатического оборудования в номере с системой доступа гостя и обслуживающего персонала, обеспечить функции энергосбережения, организовать извещение о возникновении пожара и вызов медицинского персонала в критической ситуации.

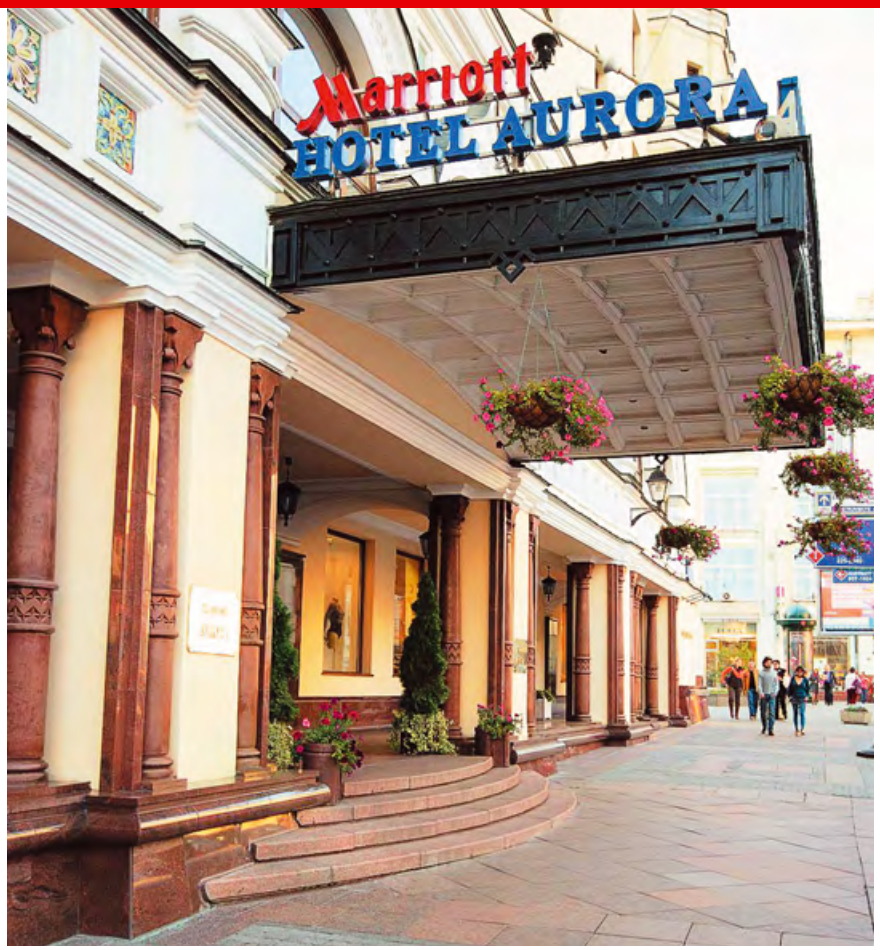
Организовать всю систему будет значительно проще, а взаимодействие подсистем будет надежнее, если отдельные компоненты АСУ будут поставляться одним производителем.

Современным стандартом АСУ зданий является Система автоматизации и диспетчеризации Siemens DESIGO. Программно-аппаратный комплекс DESIGO — это передовые технологии управления зданием, инновационные web-решения, адаптированные для российских условий, алгоритмы контроля и управления всем комплексом инженерного оборудования гостиниц.

Зависимость АСУ от номерного фонда, типа отеля (разновидности для малых и средних отелей, для гостинично-санаторных комплексов)

В зависимости от класса отеля, его функциональной направленности и номерного фонда, Автоматизированные системы управления зданием призваны решать различные задачи.

Если у вас небольшой отель с недорогими номерами, вам понадобится контролировать па-



раметры системы радиаторного отопления здания, автоматизировать локальные приточно-вытяжные системы вентиляции, обеспечивать элементарные функции энергосбережения, например, путем централизованного включения/выключения освещения в общественных зонах. Для гостиниц такого класса достаточно установить простейшие приборы и средства автоматики, имеющие заранее запрограммированные функции.

Если класс вашего отеля — три-пять звезд, вам понадобится организовывать системы центрального кондиционирования воздуха отдельно для гостевых номеров, отдельно для ресторанов, плавательных бассейнов, спортзалов, прачечных. Также возрастают требования по обеспечению гостиницы системой стабильного электроснабжения. Как правило, здания такого класса имеют два независимых электрических ввода. Система автоматики обеспечивает функции незамедлительного включения резервного электропитания, например, дизель-генератора без участия в этом процессе оператора.

Отели класса четыре-пять звезд оборудуются комплексной системой контроля и управления в номере. Применяется интеграция системы АСУ с биллинговой гостиничной системой для максимального комфорта гостей, удобства работы персонала, а также реализации алгоритмов энергосбережения и оптимальных режимов эксплуатации оборудования. Отели такого уровня оборудуются современной разветвленной высокопроизводительной сетью Ethernet, которая, помимо обеспечения подключения компьютеров гостей отеля к сети Internet, используется как основная коммуникационная магистраль для контроллеров системы АСУ здания.

АСУ зданий для гостинично-санаторных комплексов строятся по тем же принципам, что и для городских отелей. Особенностью является большая площадь территории санаториев и домов отдыха.

Для объединения оборудования АСУ зданий в сеть используются оптоволоконные линии связи Ethernet. Широко применяются прогрессивные web-технологии Siemens, позволяющие инженерам службы эксплуатации иметь доступ в режиме реального времени к параметрам работы вверенного им оборудования по беспроводным технологиям через карманные компьютеры и получать тревожные сигналы в виде SMS на мобильные телефоны.

Адаптация системы АСУ с учетом особенностей России

Современное программное обеспечение систем АСУ для гостиниц компании Siemens, поставляемое на российский рынок, имеет интерфейс на русском языке. В случае необходимости система диспетчеризации зданий может быть легко настроена на работу операторов на основных европейских языках (немецкий, английский).

Совместимость АСУ с другими системами

Система автоматизации и диспетчеризации инженерного оборудования зданий Siemens DESIGO использует в своей работе открытые стандартные протоколы. Основным протоколом для DESIGO является международный протокол BACnet (Building Automation Control Network), стандарт которого разработала и поддерживает ассоциация ASHRAE. Помимо BACnet, DESIGO работает с оборудованием других производителей, использующим протоколы LONMark, KNX/EIB, Profibus, MODBUS, M-Bus и другие. Активно применяется широко распространенная в современном мире технология OPC (OLE Process Control). Можно говорить, что DESIGO является «де-факто» стандартом для построения системы интеллектуального здания.

Работа системы автоматизации в многопользовательском режиме, работа с приложениями

Система DESIGO Insight изначально задумывалась как многопользовательская система. Не имеет принципиального значения, сколько рабочих мест оператора подключено к компьютеру, выполняющему роль файл-сервера. Основные ограничения связаны с производительностью компьютеров и локальной вычислительной сети. Опыт компании Siemens в России и опыт партнеров показывает, что на существующих российских объектах без сбоев работает восемь-десять рабочих станций оператора, подключенных через Ethernet к сети контроллеров. В портфолио зарубежных коллег Siemens есть гигантские проекты, где в единую сеть завязаны десятки рабочих станций оператора.

Система DESIGO полностью совместима с программным обеспечением Microsoft. Давно прошли времена, когда надежность операционной системы MS Windows вызывала нарекания

и усмешки недоброжелателей. Практически все мировые производители диспетчерских систем, как для зданий, так и для промышленных приложений (SCADA-системы) используют современные профессиональные версии программного продукта Microsoft. Конечно, не стоит экономить на аппаратном обеспечении рабочих станций оператора. Специалисты Siemens рекомендуют укомплектовывать диспетчерскую систему надежными компьютерами от производителей с мировым именем, например Fujitsu-Siemens, а не использовать дешевые компьютеры «no name».

Программное обеспечение DESIGO Insight строится по модульному принципу, т.е. набираются только необходимые для заказчика функции и нужное количество контролируемых точек. При расширении объекта заказчик всегда может дозаказать требуемые ему дополнительные точки данных и функции. В стандартный пакет входят приложения, которые могут экспортировать базы данных, Архивы и Тренды в приложения Microsoft Office.

Техническая и программная поддержка. Распространение и внедрение АСУ

Российское подразделение компании Siemens, сотрудники департамента «Автоматизация и безопасность зданий», всегда готовы помочь своим заказчикам и партнерам, на объектах которых установлено оборудование Siemens, а также системы предыдущих поколений производства фирм Staefa Control Systems и Landis & Gyr, правопреемником которых является Siemens. В списке объектов компании имеются здания, на которых системы АСУ были установлены 15–20 лет назад. Все эти объекты получают необходимую техническую поддержку от инженеров компании Siemens, многие здания обслуживаются сертифицированными специалистами наших партнеров, прошедшими курс обучения в Московском учебном центре Siemens.

Уникальность приборов и средств автоматики производства Siemens состоит в аппаратной и программной совместимости оборудования предыдущих версий с современным комплексом АСУ DESIGO.

По состоянию на конец 2007 г. в России реализованы тысячи проектов с использованием оборудования автоматизации зданий производства Siemens. Многие из этих объектов относятся к гостиничному бизнесу — это такие объекты, как сеть отелей Marriott в Москве, Holliday Inn, «Балчуг», «Новотель», а также «Гранд-отель Европа» и гостиница «Пулковская» в Санкт-Петербурге.

Рынок автоматизации зданий в нашей стране растет гигантскими темпами. Этот рост обусловлен, в первую очередь, темпами капитального строительства в России, равно как и растущим пониманием инвесторами необходимости вкладывать средства в высокотехнологичные комфортные здания, оборудованные по последнему слову инженерной науки системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Немаловажную роль играет также мировая тенденция к росту стоимости энергоресурсов и квалифицированной рабочей силы. Современные системы АСУ успешно помогают решать эти задачи, обеспечивать эффективную бесперебойную работу комплекса инженерных систем зданий, позволяют практически без участия людей экономить значительные ресурсы за счет оптимизированных алгоритмов управления оборудованием.

К основным трудностям при распространении и внедрении АСУ можно отнести все еще недостаточный, особенно в российских регионах, уровень информированности инвесторов, застройщиков и инженеров проектных организаций о современных высокоэффективных системах автоматизации и диспетчеризации зданий. Приоритетной задачей для сотрудников Siemens, компании, владеющей «ноу-хау» мирового уровня в области систем АСУ для зданий, является распространение знаний и навыков применения современных энергоэффективных технологий для зданий. Сотрудники технического отдела российского подразделения Siemens регулярно проводят лекции и семинары по широкому спектру тем, посвященных аспектам автоматизации и техническим средствам безопасности зданий, как в Москве, так и в регионах России. Представительства Siemens и сертифицированные партнеры успешно работают в таких городах, как Санкт-Петербург, Самара, Ростов-на-Дону, Уфа, Новосибирск, Казань, Екатеринбург, Сургут, Ижевск и Калининград.

Очевидны широкие перспективы внедрения в России современных систем АСУ для зданий. Преимуществами являются огромные темпы роста строительного рынка страны, который с каждым годом все больше ориентируется на применение самых современных технологий строительства и инженерного оснащения возводимых зданий, равно как и большой научно-технический потенциал российских инженеров и техников. Сегодня компании, представляющие российский рынок систем АСУ для зданий в целом и отелей в частности, сосредоточены в основном в крупных промышленных городах, в центрах федеральных округов и столицах областей. Но в последнее время к вопросам внедрения систем АСУ для зданий все чаще обращаются компании, работающие в небольших российских городах и населенных пунктах.

Российский рынок автоматизации зданий очень емок и имеет устойчивые тенденции к росту. Правительством страны поставлены четкие задачи в расширении туристической индустрии, которая, в первую очередь, подразумевает строительство современных гостиниц в Москве и регионах.

Компания Siemens имеет специализированные системы АСУ для зданий, ориентированные на данный сектор, и задача компании — постараться внедрить эти наработки в российских отелях. В минувшем году разработана программа специального семинара «Решения Siemens для отелей», посвященного проблемам оснащения гостиниц современными приборами автоматики и техническими средствами обеспечения безопасности и комфорта персонала и гостей отеля. Семинары с большим успехом прошли в Санкт-Петербурге и Москве. ❑

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

WATTS INDUSTRIES

A Division of Watts Water Technologies Inc.

Реклама

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: wattsmoscow@mail.ru
Офис в Санкт-Петербурге: тел/факс: (812) 910-9358, тех.поддержка: (812) 974-0964, e-mail: watts@zmail.ru
Офис в Екатеринбурге: тел.: (343) 216-6672, e-mail: wattsural@mail.ru
Офис в Краснодаре: тел/факс: +7 (861) 253-0459, тел.: +7 918 413 57 94 e-mail: wattskrasnodar@mail.ru
Офис в Казани: тел/факс: +7 (843) 276-2437, тел.: +7 917 901 16 14 e-mail: wattsvolga@mail.ru

Наши дилеры

Москва:

Атек (495) 221-1234, факс 943-7645, www.atek.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.ahlsell.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

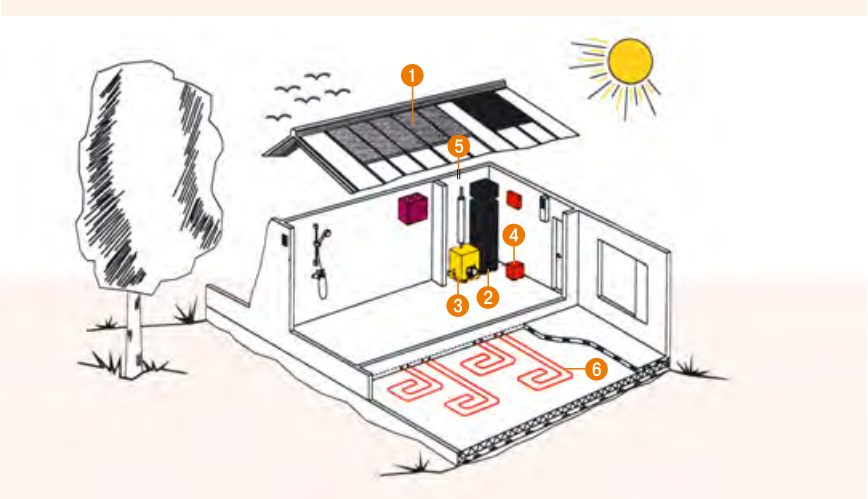
Екатеринбург:

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

Системы отопления на солнечной энергии

Новейшие достижения в системах нагрева для солнечных панелей позволяют эффективно использовать энергию солнца для отопления и горячего водоснабжения. Даже в условиях Северной Европы и Северо-Запада России такие системы можно рассматривать не только как экологически чистый, но и экономически выгодный вид энергии.

Экономический эффект при эксплуатации систем отопления с применением солнечной энергии может быть достигнут на любых объектах. Наилучший результат демонстрируют системы отопления в домах с теплым полом на водяной циркуляции: энергия солнца помогает за год снизить энергозатраты в таком жилище на 15–30%. Такой эффект достигается благодаря конструкции плоских солнечных панелей, которые могут принимать не только прямое, но и рассеянное излучение в облачную погоду.



Умный дом — система отопления на солнечной энергии и жидком топливе/газе (1 — солнечные панели площадью 10–13 м²; 2 — аккумулятор энергии солнца 750 л; 3 — дизельный/газовый котел; 4 — топливный бак 900–2500 л; 5 — трубопроводы контура энергии солнца Al 2×22 Cu + изоляция; 6 — теплый пол на водяной циркуляции)

Обычно солнечная энергия не применяется как единственный вид энергии, т.к. в зимнее время ее количества недостаточно. Например, в северо-западном регионе ее можно использовать примерно восемь месяцев в году. Но в качестве параллельного источника энергии солнечное излучение может применяться в частных домах с автономным теплоснабжением на основе газового, дизельного или твердотопливного оборудования, а также с электроотоплением.

Финская компания Kaukora OY одной из первых разработала и предложила комплексные теплотехнические решения с применением солнечной энергии.

Основой систем теплоснабжения JASPI являются специально разработанные аккумуляторы солнечной энергии JASPI-Solar. Применяемые в системах солнечные панели (производитель — Sunselect, Германия) отражают новейшие достижения гелиоэнергетики. Панели обладают высоким уровнем абсорбции (95%) и низкими теплопотерями (5%), что значительно повышает КПД их системы нагрева. Материалом панелей служит медь, покрытая селективным черным хромом. Конструкция панели позволяет повысить ее мощность на 10% в год, а в зимнее, осеннее и весеннее время — на 16%. Благодаря продуманной системе крепежа панели можно монтировать на разные крышные поверхности.

Комбинированная система теплоснабжения JASPI — солнечная энергия–газ/дизель — создана для теплоснабжения и горячего водоснабжения дома. Она включает набор солнечных панелей, трубопроводы контура теплопроводной жидкости в изоляции, аккумулятор солнечной энергии 750 л (с донагревом в верхней части аккумулятора 250 л), компактный дизельный или газовый котел 17–20 кВт, топливный бак 900–2500 л, теплые полы с водной циркуляцией. Солнечные панели через контур передают энергию аккумулятору, который является предварительным водонагревателем для ГВС и отопления. Котел обеспечивает необходимое тепло при нехватке солнечной энергии.

Водонагреватели JASPI-Solar 300 с объемом бака 290 л в качестве независимого источника тепла эффективно используют солнечную энергию для получения бытовой воды. Водонагреватели комплектуются двумя ТЭНами по 3 кВт каждый. ТЭН в верхней части обеспечивает достаточный уровень тепла (мин. 60 °С), нижний служит для нагрева воды в зимнее время, когда солнечной энергии может быть недостаточно. Для зарядки аккумулятора подходят все имеющиеся на рынке теплотехники солнечные батареи общей площадью 4–6 м². Водонагреватели по желанию заказчика могут быть укомплектованы системой Solar-300 PAK, включающей солнечные панели (3 шт. общей площадью 5,7 м²), пакет Termomat Solar (автоматика зарядки энергии солнца, насосный блок, расширительный бак, датчики, предохранительный клапан, клапан наполнения и деаэрации), изоляцию для труб 40 м и теплоноситель 20 л.

Если в доме уже работает газовый, дизельный или пеллетный котел, то параллельно с ним можно установить водонагреватель JASPI-Solar-300 Economy, дополнив его автоматикой зарядки и солнечными панелями. Их площадь (5,7 м²) рассчитана в соотношении с объемом бака водонагревателя (290 л). В отличие от предыдущей модели электрический ТЭН к водонагревателю поставляется как опция. Пакет Solar-300 Economy PAK спроектирован специально для эксплуатации с отопительным котлом и требует для подключения зарядный насос и предохранительный клапан, которые не входят в базовую комплектацию.

На широтах Финляндии и Северо-Запада России солнце светит в среднем 1684 ч в год, т.е. примерно 4,7 ч в день. Годовой уровень излучения солнечной энергии составляет около 1000 кВт·ч на 1 м² панели. С новыми системами отопления возможно рекуперировать 30–60% энергии в зависимости от конструкции солнечных панелей. ❑

Реклама

JÄSPI®

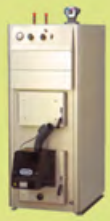
ТЕПЛОТЕХНИКА

Надежное и качественное отопительное оборудование JÄSPI из Финляндии

Jäspi-Tehowatti
Отопительный центр – электрокотел и водонагреватель в одном пакете

Jäspi-Solar-300-Economy-PAK
Отопительное оборудование на солнечной энергии

Дизельные газовые котлы



Пеллетные котлы

Твердотопливные котлы

Комбинированные котлы

Электрокотлы

Аккумуляторы энергии

Водонагреватели

Изготовитель:
KAUKORA OY
Tuotekatu 11, PL 21, 21201 Rasio, тел. +358 2 437 4600

www.kaukora.fi

Москва:

ООО «ЕВРОТЕРМ»
ул. Кузнецкий мост, д. 3, Моспроект-3, офис 2415
Тел.: 692-6388, 692-5219, 692-8452, факс 692-6388
E-mail: eurotherm@space.ru, www.euro-term.ru

«КОМСИ»
ул. Вельяминовская, д. 9, корп. 2
Тел. 963-1836, факс 963-1846
E-mail: comsystems@mtu-net.ru, www.comsy.ru

«ОННИНЕН»
ул. Строителей, д. 6, корп. 6
Тел. 792-3100, факс 792-3109
www.onninen.ru

«ТЕРМОЭКСПЕРТ»
Тел. +7 (495) 755-7162
E-mail: ada@termoexpert.ru
www.termoexpert.ru

Санкт-Петербург:

«ТЕРМОФОРМ»
ул. 2-я Магистральная, д. 3
Тел. 585-0285, факс 746-4579
E-mail: sinitsin@termoform.ru, www.termoform.ru

«ЯМЯ ИНЖИНИРИНГ»
ул. Старобельская, д. 4
Тел. 335-4007, факс 335-4008
E-mail: jama_spb@mail.ru, www.jama.ru

«СКС»
ул. Моисеенко, д. 22
Тел/факс: 719-8873, 380-9254, 578-8312
E-mail: ooosks@mail.wplus.net, www.sks-spb.ru

«СКС»
ул. Моисеенко, д. 22
Тел. 703-0123, факс 315-0434
www.onninen.ru

Квартирный теплопункт

Автор В.Ф. ГЕРШКОВИЧ, к.т.н., руководитель Центра энергосбережения ОАО «КиевЗНИИЭП»

Замысел

Тепловые пункты современных жилых зданий становятся все сложнее и сложнее. Они насыщены высокотехнологичными устройствами и многофункциональной автоматикой, которая должна удовлетворять не только различные нужды потребителя тепловой энергии, но и потребности производителя этой энергии. В то же время, несмотря на применение в тепловых пунктах сложного оборудования, оно справляется со своими задачами не самым совершенным образом.

Рассмотрим основные функции тепловых пунктов жилых зданий и попробуем выявить, насколько эффективно эти функции исполняются.

Учет потребляемой тепловой энергии приборами, установленными в тепловом пункте, практически не способствует экономному ее расходованию конкретным жителем, который не станет уменьшать свои, пусть даже избыточные, потребности в тепле без уверенности в том, что его многочисленные соседи будут поступать точно так же.

Центральное погодное регулирование не может реагировать на избытки тепла в каждой квартире, и потому его эффективность относительно невелика. На избыточное тепло могли бы реагировать радиаторные термостатические клапаны, но при отсутствии квартирного учета жители, как правило, устанавливают их на максимальный пропуск теплоносителя, и фактическая их эффективность в этих условиях близка к нулю.

Ночное снижение температур в квартирах, которым часто и, как говорят, с пользой для здоровья пользуются бережливые европейцы, выполнять централизованно несложно, но делать этого не следует, потому что не всем жителям это понравится в равной степени. Всегда в большом доме кто-нибудь болен, а маленькие дети часто раскрываются во сне.

Наконец, горячая вода, которая приготавливается в тепловом пункте жилого дома, поступает к водоразборным кранам в той или иной мере остывшая в трубопроводах. Для ее подогрева и постоянной циркуляции приходится расходовать дополнительное количество тепловой и электрической энергии.

Если бы удалось создать квартирный тепловой пункт (КТП), оборудованный не только приборами учета и регулирования, но и водоподогревателем горячего водоснабжения, то тепловую энергию, подаваемую в здание извне, можно было бы использовать намного более эффективно.

Проблемы

Квартирный тепловой пункт должен быть компактным, относительно несложным и бесшумным. Компактность КТП может быть обеспечена при использовании интенсифицированных теплообменников ТТАИ, уже давно закрепивших за собой репутацию самых совершенных и надежных разборных теплообменных аппаратов.

Главная проблема состоит в том, что при пользовании душем или заполнении ванны горячей водой расходуется слишком много тепла. Если исходить из нормативного* секундного расхода горячей воды, равного 0,1 л/с, то тепловая мощность квартирного водонагревателя горячего водоснабжения должна составить 19 кВт, что в несколько раз превышает тепловую мощность квартирной системы отопления. В то же время суточное потребление тепла, затрачиваемого на подогрев воды, наоборот, в несколько раз меньше, чем требуется для отопительной системы в расчетном режиме.

Эта проблема имеет два решения.

Первое решение основано на использовании накопителей горячей воды, подобно тому, как это делается в электрических водонагревателях, оснащенных хорошо изолированными баками. В этом случае основной объем КТП будет занят накопителем, полезный объем которого должен быть не менее 200 л, если исходить из необходимости единовременного наполнения хотя бы одной ванны горячей водой. Понятно, что такой КТП не удастся выполнить достаточно компактным. В то же время мощность водоподогревателя, рассчитанного на «зарядку» бака в течение четырех часов, не превысит 3 кВт.

Второе решение предполагает использование скоростного водоподогревателя мощностью 19 кВт. Несмотря на резкое увеличение тепловой мощнос-

* Такой расход горячей воды в смесителе душа на Украине регламентирован действующими нормами проектирования внутреннего водопровода зданий (СНиП 2-04-01–85). ** Принятое в странах ЕС Руководство (European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires' Disease) для обезвреживания вирусов легионеллы требует периодически прогревать воду в системах горячего водоснабжения до температуры 70 °С. В квартирном сосуде-накопителе горячей воды выполнить это требование было бы достаточно сложно.

ти каждого квартирного ввода, нагрузка на стояк многоквартирного жилого дома увеличится незначительно, поскольку вероятность одновременной работы нескольких водоподогревателей, расположенных в разных квартирах, невелика. В таком КТП не будет емких накопителей, но потребуется автоматика, обеспечивающая отключение теплоносителя при отсутствии водоразбора.

Исполнение

Следует сразу сказать, что попытки сконструировать компактный КТП с накопителями горячей воды остались безуспешными. Причиной тому были не только потери площади, связанные с устройством в каждой квартире изолированного и не подверженного коррозии сосуда достаточно большой емкости, стоимость которого была бы значительной. Нельзя не учитывать и эксплуатационных проблем, которые возникли бы в этом случае. Это и потери тепла, которых избежать невозможно даже при использовании самой совершенной тепловой изоляции, и опасность затопления квартиры в результате нарушения плотности сосуда, которое рано или поздно должно произойти. Кроме того, применение квартирного накопителя горячей воды объективно ухудшает комфортность жилища, обитатели которого не смогут принять ванны, если захотят это сделать последовательно друг за другом. Следует также принимать во внимание возможность зарождения и размножения внутри емкости вирусов легионеллы**, способных вызвать опасные болезни.

На рис. 1 показан фронтальный вид КТП со скоростными водоподогревателями отопления и горячего водоснабжения. Его габариты позволяют установить КТП в нише шириной 0,9 м и глубиной 25 см при высоте до 2,1 м. Ниши примерно такого же размера используют в большинстве современных жилых домов, и устанавливают в них, как правило, только отключающие вентили системы отопления с возможностью установки квартирных теплосчетчиков.

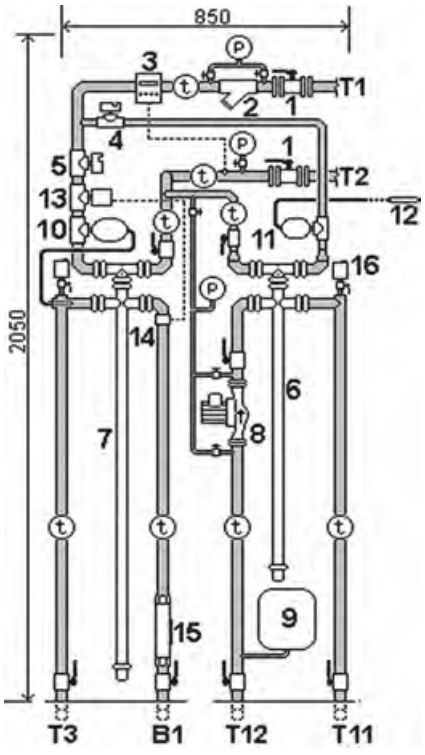


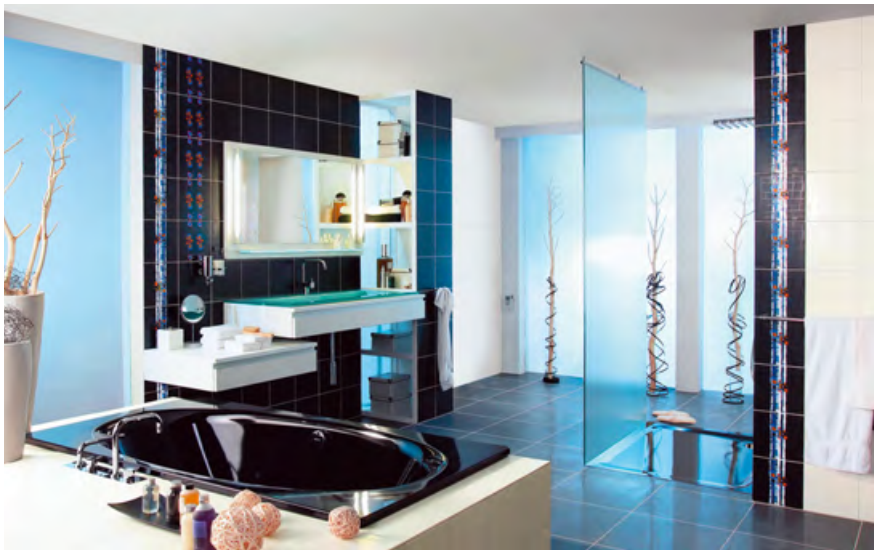
Рис. 1. Квартирный теплопункт (1 — запорный вентиль теплопункта; 2 — фильтр; 3 — теплосчетчик; 4 — балансировочный вентиль отопления; 5 — балансировочный вентиль ГВС; 6 — теплообменник ТТАИ отопительный; 7 — теплообменник ТТАИ квартирной системы ГВС; 8 — циркуляционный насос отопления; 9 — закрытый расширительный сосуд; 10, 11 — регулирующие клапаны прямого действия; 12 — датчик температуры воздуха в квартире; 13 — электромагнитный клапан; 14 — реле протока; 15 — магнитный умягчитель воды; 16 — автоматический воздуховыпускатель; Р — манометр; t — термометр манометрический; Т1, Т2 — подающий и обратный трубопроводы из ИТП; Т11, Т12 — подающий и обратный трубопроводы квартирной системы отопления; В1 — холодный водопровод от квартирного ввода; Т3 — горячий водопровод квартирной системы ГВС)

Оборудование изображенного на рисунке теплового пункта подобрано, исходя из расчетных тепловых мощностей квартирной системы отопления 4,6 кВт и горячего водоснабжения 19 кВт. При этом теплообменники подбирались для худших условий их работы при температурах теплоносителя переходного периода, когда вода подается из тепловой сети с температурой 70 °С.

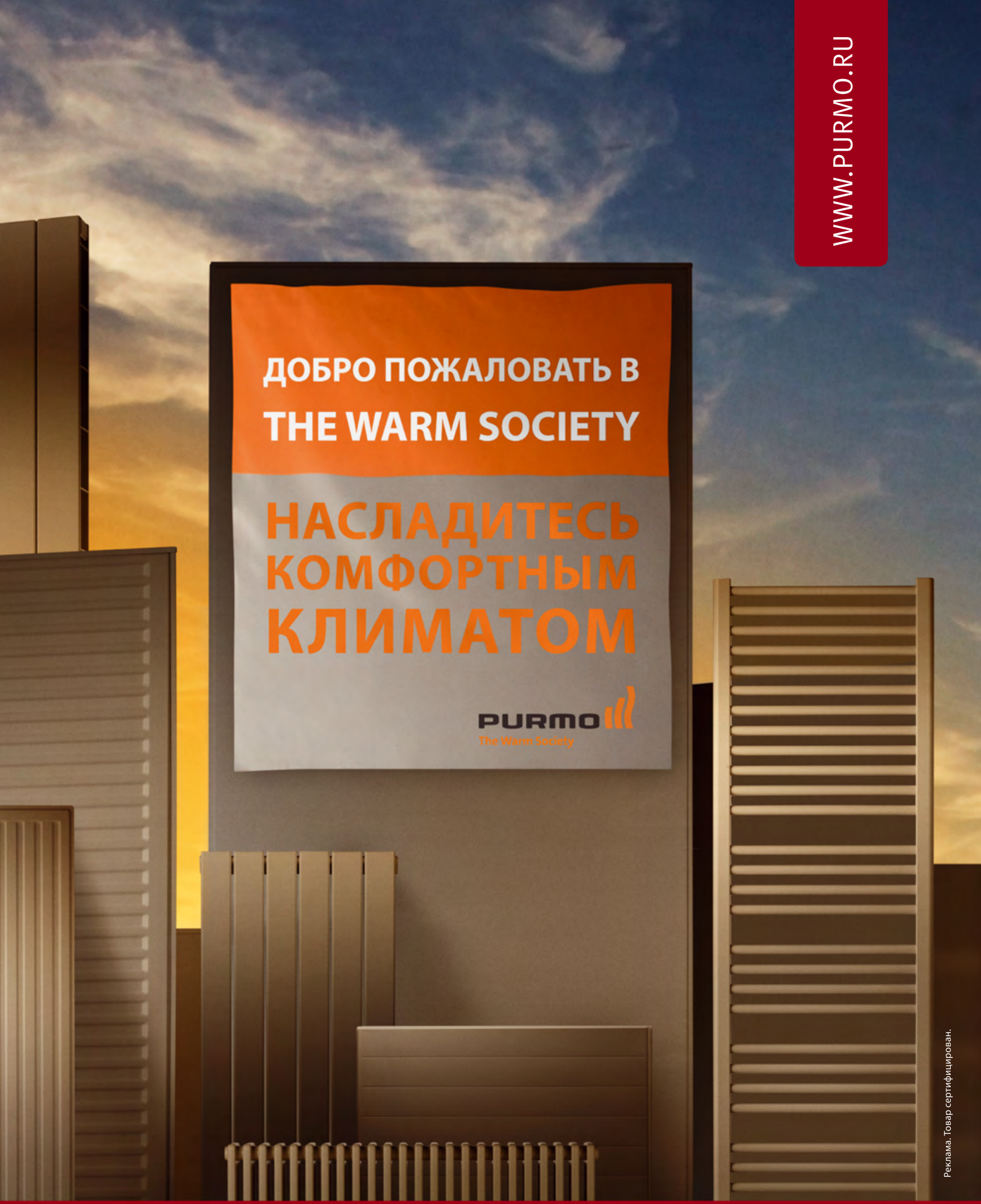
Теплоноситель из подающего трубопровода Т1 тепловой сети очищается в фильтре 2 и проходит через расходомер теплосчетчика 3, вычислительное устройство которого связано также с термометрами сопротивления, установленными на подающем и обратном трубопроводах КТП.

Далее вода из подающего трубопровода распределяется при помощи балансировочных вентилей 4 и 5 на водоподогреватели отопления 6 и горячего водоснабжения 7. Наладочное положение балансировочных вентилей может фиксироваться пломбами теплоснабжающей организации. Охлажденный в теплообменниках теплоноситель возвращается в тепловую сеть по трубопроводу Т2.

Квартирная система отопления через КТП присоединяется к тепловой сети по независимой схеме. Циркуляция воды в ней обеспечивается при работе циркуляционного насоса 8. Для компенсации температурного расширения используется закрытый расширительный сосуд 9. Регулирование тепловой мощности системы отопления обеспечивается клапаном прямого действия 11, связанным импульсной трубкой с датчиком температуры воздуха 12, который может устанавливаться в передней квартиры.



Все, что Вам нужно, находится здесь



WWW.PURMO.RU

Реклама. Товар сертифицирован.

ВСЕ ДЕЛО В АССОРТИМЕНТЕ

Именно здесь уникальный ассортимент отопительных решений может удовлетворить любой запрос Вашего клиента. Чего бы он ни захотел – мы можем предложить отличное решение любой формы, размера и цвета. Посетите наш сайт www.purmo.com и убедитесь – как легко подобрать правильное решение.

PURMO
The Warm Society

Кроме того, тепловая мощность квартирной системы отопления контролируется радиаторными термостатами, которые должны устанавливаться на подводках к отопительным приборам в соответствии с действующими нормами.

Для заполнения квартирной системы отопления водой тепловой сети предусмотрена линия, включенная в трубопровод Т2. При этом предполагается, что в тепловом пункте здания предусмотрены устройства, обеспечивающие необходимое и безопасное давление. При отсутствии таких устройств возможно одноразовое заполнение системы отопления из водопровода.

Заданная температура воды в квартирной системе горячего водоснабжения поддерживается работой регулирующего клапана прямого действия 10, связанного импульсной трубкой с температурным датчиком, установленным на трубопроводе Т3 горячей воды. При отсутствии водоразбора электромагнитный клапан 13 перекрывает поток холодной воды, подаваемой на водоподогреватель. Как только потребитель откроет один из горячих кранов в своей квартире, сработает реле протока 14, которое подаст команду на открытие электромагнитного клапана. В связи с тем, что емкость подогреваемой воды, содержащейся внутри интенсифицированного теплообменника ничтожно мала (менее 0,2 л), уже через несколько секунд после открытия крана из него польется горячая вода.

На трубопроводе В1 холодной воды перед водоподогревателем установлен магнитный умягчитель 15, который предотвратит отложение солей жесткости на трубках теплообменника и в отверстиях душевого рожка. Автоматические воздуховыпускатели 16 обеспечат удаление воздуха из квартирных систем отопления и горячего водоснабжения.

Оценка затрат на устройство КТП — табл. 1

Элементы оборудования и затрат	Стоимость, у.е.
Теплосчетчик	300
Приборы автоматики и КИП	220
Интенсифицированные теплообменники ТТАИ	1000
Циркуляционный насос	100
Вспомогательное оборудование	60
Трубопроводы и арматура	70
Монтажные работы	250
Итого	**2000**

Сопоставление величин удельных на одну квартиру капитальных затрат в многоквартирных зданиях, оборудованных ИТП и КТП — табл. 2

Элементы капитальных затрат	Сопоставимые затраты (у.е.) в домах, оборудованных	
	ИТП	КТП
Тепловые пункты	700	2000
Помещения для тепловых пунктов	550	–
Системы горячего водоснабжения	300	50
Счетчики горячей воды	50	–
Итого	**1600**	**2050**

Сопоставление величин удельных на одну квартиру годовых эксплуатационных затрат в многоквартирных зданиях, оборудованных ИТП и КТП — табл. 3

№	Элементы эксплуатационных затрат	Количество в домах, оборудованных	
		ИТП	КТП
1	Потери тепла трубопроводами ГВС, Гкал	0,7	–
	Затраты на компенсацию потерь, у.е.	28	–
2	Уменьшение затрат тепла[1] на отопление в связи с более эффективной работой автоматики в КТП, %/Гкал/у.е.	–/–/–	5/0,52/–21
3	Расход электроэнергии на циркуляцию ГВС, кВт·ч	7	–
	Затраты на электроэнергию[2], у.е.	1	–
4	Расход электроэнергии насосом отопления, кВт·ч	60	10
	Затраты на электроэнергию, у.е.	6	1
5	Дополнительный расход электроэнергии на подкачку воды, кВт·ч	29	–
	Затраты на электроэнергию, у.е.	3	–
6	Уменьшение затрат тепла на ГВС в связи с приближением (в КТП) источника тепла к потребителю, %/Гкал/у.е.	–/–/–	10/0,6/–24
7	Уменьшение затрат воды[3] на ГВС в связи с приближением (в КТП) источника тепла к потребителю, %/Гкал/у.е.	–/–/–	10/12/–5
	Итого сопоставимые затраты за год, у.е.	**38**	**–49**
	Экономия затрат одной квартиры за год, у.е.	**–**	**87**

[1] Стоимость тепловой энергии учтена при условном тарифе 40 у.е./Гкал; [2] Стоимость электроэнергии учтена при условном тарифе 0,1 у.е./кВт·ч; [3] Стоимость воды учтена при условном тарифе 0,4 у.е./м^3.

Экономика

Если принимать во внимание только единовременные затраты, то в большинстве случаев рассредоточение оборудования невыгодно, потому что сконцентрированное в одном месте мощное оборудование, как правило, дешевле множества единиц оборудования той же суммарной мощности. Поэтому можно ожидать, что стоимость сотни КТП 100-квартирного дома будет больше стоимости одного индивидуального теплового пункта (ИТП) такого здания, обычно расположенного в подвале.

Оценка стоимости затрат на тепловой пункт одной квартиры, тепловые мощности которой составляют 4,6 кВт по отоплению и 19 кВт по горячему водоснабжению (рис. 1), приведена в табл. 1.

Как показывает анализ, стоимость ИТП жилой части здания, отнесенная к одной квартире, в проектах различных зданий колеблется в интервале 600–800 у.е. Таким образом, как и следовало ожидать, устройство КТП вместо ИТП приводит к увеличению затрат, связанных с оборудованием тепловых пунктов.

Вместе с тем, имеется целый ряд факторов, которые работают на удешевление варианта теплоснабжения многоквартирного дома с КТП:

1. В здании с КТП нет централизованной системы горячего водоснабжения с протяженными подающими и циркуляционными трубопроводами, на которых устанавливают арматуру, и циркуляционными насосами.
2. В КТП не нужны водосчетчики горячей воды.
3. В подвалах зданий с КТП площадь технических помещений может быть сокращена.

Эти факторы в значительной мере компенсируют инвестору его дополнительные затраты на устройство КТП (табл. 2). Таким образом, удорожание строительства, связанное с устройством

КТП вместо ИТП, оценивается примерно в 450 у.е. на одну квартиру. При площади квартиры 80 м^2 это составляет примерно 5,5 у.е./м^2, или около 0,25 %.

В то же время, при устройстве КТП в многоквартирном доме очевидны эксплуатационные достоинства этого технического решения:

1. Устранятся потери тепла магистральными трубопроводами и стояками системы горячего водоснабжения.
2. Уменьшатся расходы тепла на отопление в связи с использованием более эффективных местных приборов автоматики, реализующих регулирование «по отклонению» в каждой квартире вместо центральных погодных регуляторов.
3. Устранятся расходы на электроэнергию, обычно затрачиваемую на циркуляцию в системах горячего водоснабжения.
4. Уменьшатся расходы на электроэнергию, обычно затрачиваемую на циркуляцию в системах отопления.
5. Уменьшатся расходы на электроэнергию, обычно затрачиваемую на привод повысительных насосов водоснабжения из-за того, что устраняются потери давления в центральных водоподогревателях, в то время как гидравлическим сопротивлением квартирных водоподогревателей (около 1 кПа) практически можно пренебречь.
6. Уменьшится потребление воды из-за того, что горячая вода польется из крана через несколько секунд после его открытия, в то время как при центральном ее приготовлении даже при хорошо работающей циркуляции вода сначала поступит с более низкой температурой, характерной для циркуляционного трубопровода, и только потом прогреется. Кроме того, улучшится работа смесителей, поскольку при отсутствии гидравлических потерь в водонагревателе давления в холодном и горячем водопроводе будут практически одинаковыми.
7. Упростится учет водопотребления, поскольку не нужно будет измерять расход горячей воды и отдельно оплачивать ее.
8. Повысится надежность системы отопления, потому что каждая квартира будет иметь обособленную от остальных квартир циркуляционную систему, и неквалифицированное вмешательство одного из владельцев в работу квартирной системы отопления не сможет повредить другим жителям.
9. Устранится опасность заболеваний, связанных с распространением вирусов легионеллы в трубопроводах центральной системы горячего водоснабжения.
10. Можно ожидать общего уменьшения расходов тепла и воды в связи с тем, что владелец каждой квартиры ощутит способность, конкретно влияя на потребление тепловой энергии, реально снизить свои эксплуатационные расходы.

Несмотря на то, что не все из перечисленных факторов повышенной эксплуатационной эффективности могут быть вполне достоверно оценены количественно, в табл. 3 выполнена ориентировочная их оценка.

При ежегодной экономии 87 у.е. на каждой квартире дополнительные затраты, связанные с устройством КТП, окупятся примерно за пять лет. ❑

Российско-Итальянская компания представляет встраиваемые в пол КОНВЕКТОРЫ под маркой «TECHNO»

- современные технологии
- собственное производство
- гарантия качества
- особые условия для строительных компаний
- гибкая система скидок
- всегда на складе
- широкий модельный ряд
- удобство обслуживания

182100 г. Великие Луки
пр-т Октябрьский, 117
Тел: (81153) 6-57-80
e-mail: tx@mart.ru
www.technoholod.com

Наши диллеры: Инженерная Компания «Велес»: info@mir-tepla.com; www.mir-tepla.com; (495) 744-11-64
ИМ «Атлант-Тепло»: atlant-teplo@ya.ru; www.atlant-teplo.ru; (499) 502-40-75

Реклама

Использование вторичных энергоресурсов в системах отопления и вентиляции компрессорных станций

Выполнен анализ источников и потребителей теплоты на компрессорных станциях магистральных газопроводов. Определен тепловой потенциал нагретых поверхностей газотурбинных установок с использованием системы Prism DS IR (Digital Storage InfraRed) компании FLIR Systems. Разработаны схемы утилизации теплоты для многомашинных компрессорных цехов и индивидуальных укрытий газоперекачивающих агрегатов. Схема автоматического регулирования предусматривает два контура — контур регулирования водяной системы и контур регулирования воздушной системы.

Авторы Г.М. ПОЗИН, д.т.н., профессор СПбГУТД; В.М. УЛЯШЕВА, к.т.н., доцент, начальник участка, С.В. ДУБЕНКОВ, к.т.н., доцент, ведущий инженер, Н.М. ЕРМОЛЕНКО, к.т.н., доцент, главный инженер, Инженерно-технический центр; М.Н. ЕРМОЛЕНКО, к.т.н., заведующий отделением Центра обучения кадров СПбГУТД, ООО «Севергазпром» (г. Ухта, Россия)

В мировой практике транспортировки газа наибольшее распространение получили компрессорные станции (КС) с газотурбинными установками (ГТУ). В частности, такими установками оборудована газотранспортная магистраль ООО «Севергазпром».

Одна из особенностей ГТУ заключается в больших потерях теплоты. КПД современных газотурбинных установок, по проектным данным, составляет 23–28%. В реальных условиях данные теплотехнических испытаний показывают, что, например, для самых распространенных газоперекачивающих агрегатов (ГПА) ООО «Севергазпром» среднее значение КПД составляет 26,4% (по проектным данным, — 29%). После модернизации установок ГТК-10И (производства США), связанной с переходом на регенеративный цикл, КПД составляет 32,2%. Порядка 70% теплоты теряется с отходящими газами.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что основным источником вторичных энергоресурсов являются уходящие газы от ГТУ. Помимо того, к источникам тепловых ресурсов можно отнести:

- системы охлаждения смазочного масла;
- системы охлаждения газа;
- нагретые поверхности газоходов и ГТУ в машинных залах КС;
- физическую энергию дросселируемого топливного газа.

Вторичные энергоресурсы могут использоваться для теплоснабжения, отопления и вентиляции различных объектов, выработки электроэнергии, производства холода, выработки дополнительного количества механической энергии. Обзор научно-технической литературы и проектных решений показывает, что в настоящее время на достаточно высоком уровне разработаны и внедрены системы утилизации теплоты выхлопных газов ГТУ с использованием цикловых теплообменников и газоводяных утилизационных теплообменников для систем водяного теплоснабжения. Опыт эксплуатации систем водяного теплоснабжения показывает, что их работоспособность нарушается по многим причинам, в частности из-за:

- снижения теплопроизводительности утилизационных теплообменников вследствие накипеобразования (зарастания) внутри труб при отсутствии или низком качестве химводоочистки;
- несоответствия характеристик теплогенерирующего оборудования расчетным;
- отсутствия высокоэффективных технологических схем слива воды из системы с высоким уровнем автоматизации при аварийных ситуациях;
- длительной потери работоспособности и сложности повторного включения в работу при аварийных остановах источников теплоты.

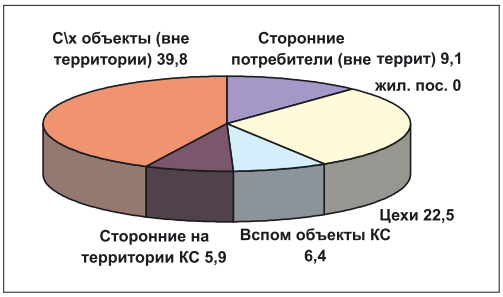


Рис. 1. Структура потребления теплоты на компрессорной станции, МВт

Вышеуказанные факторы могут стать причиной размораживания отопительно-вентиляционных систем и, как следствие, выхода из строя воздухонагревателей,трубопроводов, арматуры и т.д. Как показывает анализ данных, основными потребителями теплоты являются отопительно-вентиляционные системы компрессорных цехов (до 20%) и тепличных хозяйства (до 35%), рис. 1.

Зависимость теплопотерь компрессорного цеха (индивидуального укрытия или объема многомашинного цеха, приходящегося на один агрегат) через наружные ограждения от температуры наружного воздуха, показывает, что при идентичности строительных конструкций теплопотери зависят от единичной мощности агрегата и объемно-планировочных решений. Исследования показывают [1], что использование теплоты отходящих газов в том или ином направлении позволяет утилизировать определенное ее количество и удовлетворить отдельные нужды КС или стороннего по отношению к КС потребителя (рис. 2).

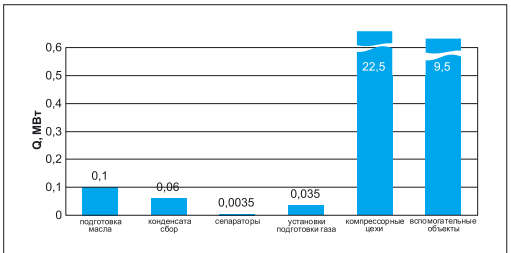


Рис. 2. Внутристанционные тепловые нагрузки на КС

В ряде работ предлагаются комплексные схемы утилизации теплоты отходящих газов ГТУ, включающие и регенеративный цикл, и парогазовые циклы, и использование теплоты нагретых поверхностей. Практичес-

protherm

МАРКА №1 В РОССИИ

ПАРТНЕР

На правах рекламы Товар сертифицирован

Пантера
версия 18

Настенный газовый котел для отопления и ГВС

Новые возможности в новой «Пантере»:

- Надежная связь регулятора с котлом с помощью цифрового интерфейса
- Почти 100 кодов автодиагностики и память на последние 10 ошибок облегчают обслуживание котла
- Расширенная гидрогруппа (встроенный 3-ходовой клапан и термостат бойлера) упрощают присоединение бойлера
- Импульсный источник на плате управления снижает чувствительность котла Пантера к скачкам напряжения в сети
- Мощность: 12, 24, 28 кВт

Начало продаж – март 2008 года

Представительство Protherm в РФ
109147 г. Москва, ул. Таганская 34/3

тел.: +7 (495) 580-78-77
факс: +7 (495) 580-78-70

info@protherm-ru.ru
www.protherm.su

ISO 9001

ки все эти схемы рассматриваются с технологической точки зрения, даже в некоторых работах используется терминология, традиционная для технологических вопросов, например, замкнутые и разомкнутые схемы теплоснабжения, воздушные системы теплоснабжения и т.д. Все это говорит о том, что вопросы утилизации теплоты рассматривались под этим углом зрения, без учета особенностей функционирования систем теплоснабжения и воздушного отопления. В данной работе ставится задача разработки схемы регулирования системы воздушного отопления с использованием утилизации теплоты нагретых поверхностей в рамках комплексной схемы утилизации теплоты отходящих газов ГТУ.

Как было отмечено выше, компрессорные станции с многомашинной установкой газоперекачивающих агрегатов характеризуются значительными выделениями теплоты в машинном зале при наличии газотурбинных установок и недостатками теплоты в галерее нагнетателей газа.

Предложено два способа утилизации теплоты в зависимости от компоновки газоперекачивающих агрегатов.

Многомашинные залы

Для повышения эффективности утилизации теплоты предлагается использовать теплоту воздуха, удаляемого от кожуха-укрытия газотурбинной установки, для подогрева приточного воздуха, подаваемого в галерею нагнетателей (рис. 3). Теплообмен осуществляется в воздухо-воздушном теплоутилизаторе. Схема работает следующим образом. В холодный период года нагретый воздуха из-под кожуха-укрытия местного отсоса вытяжным вентилятором 5 подается к утилизаторам 7 приточной системы галереи нагнетателей, после чего удаляется в атмосферу. В теплый период года система утилизации не работает.

Приточный воздух для галереи нагнетателей в холодный период года подогревается последовательно в воздухо-воздушном утилизаторе и водяном воздухонагревателе. В теплый период года наружный воздух подается вентилятором 6 в галерею нагнетателей. Для регулирования температуры воздуха используются клапаны 9. В схеме на рис. 4

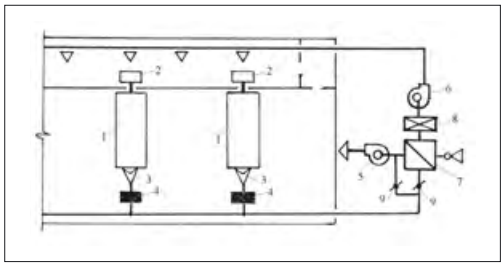


Рис. 3. Схема утилизации теплоты для галереи нагнетателей (1 — ГТУ; 2 — нагнетатель газа; 3 — местный отсос; 4 — огнезадерживающий клапан; 5 — вытяжной вентилятор; 6 — приточный вентилятор; 7 — утилизатор; 8 — воздухонагреватель; 9 — клапаны)

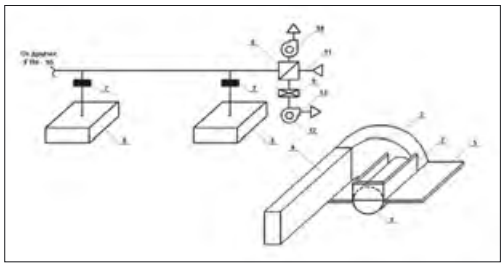


Рис. 4. Схема утилизации теплоты многомашинного цеха (1 — ГТН-16; 2 — щитовые ограждения; 3, 4 — газоходы; 5 — площадка обслуживания; 6 — теплоулавливающий колпак; 7 — огнезадерживающий клапан; 8 — утилизатор; 9 — воздухонагреватель; 10 — вытяжной вентилятор; 11 — забор наружного воздуха; 12 — приточный вентилятор; 13 — подача воздуха в галерею нагнетателей)

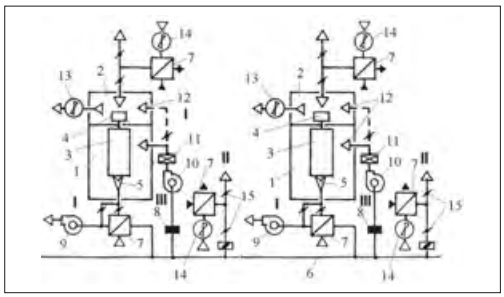


Рис. 5. Схема утилизации теплоты для индивидуальных укрытий (1 — машинный зал индивидуального укрытия; 2 — помещение нагнетателя; 3 — ГТУ; 4 — нагнетатель газа; 5 — вытяжное устройство для машинного зала; 6 — коллектор нагретого воздуха; 7 — утилизатор; 8 — гнезадерживающий клапан; 9 — вытяжной радиальный вентилятор; 10 — приточный радиальный вентилятор; 11 — воздухонагреватель; 12 — приточное устройство; 13 — вытяжной осевой вентилятор; 14 — приточный осевой вентилятор; 15 — клапаны)

вместо местного отсоса предложено использовать теплоулавливающий колпак 6, размещенный на кровле здания. Для уменьшения расхода воздуха и, следовательно, увеличения температуры в конвективном потоке над источником теплоты предусмотрена установка щитовых ограждений 2, которые одновременно используются для снижения уровня шума и теплового облучения в машинных залах.

Индивидуальные укрытия

Компрессорные цехи с установкой газоперекачивающих агрегатов в индивидуальных укрытиях характеризуются, с одной стороны, значительными выделениями теплоты в машинном зале индивидуального укрытия с работающей газотурбинной установкой, а, с другой стороны, недостатками теплоты в галерее нагнетателей газа при любом режиме работы и машинном зале при неработающей газотурбинной установке.

Инерционность и практическое отсутствие регулирования водяных систем утилизации теплоты не позволяют своевременно реагировать на изменение теплового баланса помещений. В связи с этим актуальной становится проблема стабильного обеспечения параметров микроклимата вышеуказанных помещений. Для этой цели разработана схема утилизации теплоты удаляемого воздуха для группы индивидуальных укрытий. Схема предусматривает утилизацию теплоты воздуха, удаляемого из машинных залов с работающими агрегатами, для подогрева приточного воздуха (рис. 5).

Система работает следующим образом. В холодный период года, а также при пониженных температурах воздуха в теплый период года, нагретый воздуха из машинного зала 1 с работающим агрегатом через вытяжное устройство 5 поступает к утилизатору 7 приточной системы данного машинного зала и затем в коллектор 6. Из коллектора нагретый воздух перемещается к утилизаторам 7 для нагрева приточного воздуха, предназначенного для подачи в помещение работающего нагнетателя газа. Для индивидуальных укрытий с неработающими в данный период агрегатами для обогрева помещений используется нагретый воздух из коллектора через огнезадерживающий клапан 8. В контуре дополнительно установлен водяной воздухонагреватель 11 для подогрева воздуха в холодный период года.

В теплый период года приточная и вытяжная системы помещений работают в режиме без использования утилизатора.

Для качественной и количественной характеристики нагретых поверхностей в машинных залах использована система Prism DS IR (Digital Storage InfraRed) компании FLIR Systems Inc., которая применяется для обнаружения излучаемой тепловой энергии в коротковолновом инфракрасном спектральном диапазоне (3,6–5 мкм) от объектов и отображения на дисплее теплового изображения объектов в реальном времени.

Схема автоматического регулирования предусматривает два контура — контур регулирования водяной системы и контур регулирования воздушной системы. ❑

1. Уляшева В.М., Дубенков С.В., Ермоленко М.Н. Утилизация тепловых выбросов на компрессорных станциях магистральных газопроводов// Сб. науч. тр. СПбГАСУ. — С.-Петербург, 1997.
2. Дубенков С.В., Уляшева В.М., Ермоленко Н.М., Ермоленко М.Н. Система вентиляции машинного зала. Свидетельство на полезную модель №2578320.10.02 г.

Отопительные системы Энергоэффективные технологии

Vaillant

Установите наш котёл – пойдёте в мае на футбол!*

На правах рекламы

Выиграй билет на финальный матч самого престижного клубного турнира Европы по футболу (Москва, Лужники, 21 мая 2008 года)

***Подробности на www.vaillant.ru**

Фото. 1

ISAN – новая форма тепла

Завод ISAN является самым крупным чешским производителем отопительного оборудования. Обладая многолетним опытом, ISAN производит качественные и красивые радиаторы. В стремлении удовлетворить потребности клиента компания ISAN постоянно расширяет свой ассортимент, сохраняя при этом неизменно высокое качество. Компания активно использует не только новые и смелые дизайнерские решения, но и модернизирует свое оборудование, улучшая и оптимизируя свою продукцию.

Одно из основных направлений в производстве отопительного оборудования занимают проволочные теплообменники ISAN Oplflex (фото 1). Данные теплообменники имеют ряд преимуществ перед пластинчатыми конвекторами. Так как медная проволока имеет меньшую поверхность, нежели пластина в конвекторе, то она не «обрастает» пылью, которая может значительно повлиять на работоспособность конвектора, потому что пыль является хорошим теплоизолятором. Несмотря на то, что Oplflex легко чистится, данный конвектор соответствует всем требованиям по гигиене, так как из-за продуманной конструкции конвектора поток теплого воздуха не способствует перемещению пыли, что является одной из проблем пластинчатого конвектора, особенно это актуально для помещений, требовательных к гигиене.

В первую очередь при создании данных теплообменников разработчики пытались решить проблему, которая со временем становится все более актуальной. Все больше в моду входят различного рода стеклянные стены, которые удачно используют в своих дизайнерских разработках проектировщики интерьера, когда речь идет, например, о постройке бассейна или зимнего сада. Стеклянная стена не предполагает размещения на ней отопительного оборудования. Встроенный в пол конвектор становится в этом случае идеальным решением. Он не мешает ходить, он не занимает места в помещении, декоративная решетка может быть подобрана под цвет и материал любого пола.

Конвекторы Oplflex могут использоваться почти в любых помещениях. Данное оборудование успешно может использоваться не только в сухих теплых, но и в холодных, и даже во влажных помещениях (например, в бассейнах). **В зависимости от модификации различают шесть видов теплообменников Oplflex:**

- Oplflex FLT с центробежным вентилятором для сухой среды;
- Oplflex FLT 21 с центробежным вентилятором для отопления и охлаждения помещений с возможностью слива конденсата;
- Oplflex FLC с двух- и четырехтрубным подсоединением для отопления и охлаждения помещений;
- Oplflex FLB с осевым вентилятором для обогрева бассейнов с возможностью слива воды;
- Oplflex FLK с естественной конвекцией;
- Oplflex FLK Canal с естественной конвекцией и упрочненной конструкцией.

Конвекторы Oplflex оборудуются центробежными и осевыми вентиляторами, уровень шума конвектора:

- 60 % оборотов — 25 дБ(А);
- 80 % оборотов — 30 дБ(А);
- 100 % оборотов — 39 дБ(А).

В оборудовании для холодных, влажных и агрессивных сред предусмотрены наклонное днище и отверстие для дренажа, при этом корпус изготовляется из нержавеющей стали.

Центробежные вентиляторы работают в теплообменниках, которые предназначены для влажных помещений, так как они работают при 12 В и не являются пожароопасными. Осевые вентиляторы работают при 220 В, и потому их можно использовать только в сухих помещениях. Для обоих видов вентиляторов предусмотрено дистанционное управление, которое может располагать-

ся в любом доступном и удобном месте. С помощью названного выше пульта можно задавать скорость вращения вентилятора (у осевых вентиляторов может быть три скорости) и выходящую температуру воздуха.

Необходимо также обратить внимание на производство нетиповых конвекторов Oplflex. Такие конвекторы могут быть дугообразного, криволинейного и ломаного типа. Они производятся для соответствия с архитектурными решениями любой сложности, например, нетиповой конвектор может огибать стену или повторять сложные контуры. Нетиповые конвекторы Oplflex производятся только после окончательных замеров места установки, и после утверждения заказчиком технической документации.

Линия панельных радиаторов Exact и конвекторов Exact с ребрением является примером соединения высоких технологий и смелых дизайнерских и промышленных решений. Так как панельные радиаторы Exact легко чистятся, и при этом покрашены нетоксичной краской, то они полностью соответствуют требованиям гигиенических норм, и потому могут использоваться в таких помещениях как больницы, детские заведения, спортивные сооружения, офисные здания (фото 2).

Конвекторы Exact поставляются в трех основных конструкциях:

- со встроенным термостатическим клапаном.
- без встроенного термостатического клапана.
- специальная конструкция с серединным подключением.

Главным преимуществом данных конвекторов является малый размер встраивания, при этом обеспечивается высокая тепловая мощность, так как данные отопительные приборы обладают значительной излучающей поверхностью. Таким образом, высокоэффективный и красивый радиатор может найти свое применение практически в любой области: начиная с дорогих офисных зданий и заканчивая уютной домашней обстановкой.

Радиаторы для ванных комнат ISAN Melody (фото 3) получили свое развитие из обычных полотенцесушителей. Смелый дизайн и новейшие технические решения давно сделали их одной из самых главных частей в ванной комнате. Разнообразие трубчатых радиаторов ISAN Melody обеспечивается не только благодаря большому разнообразию цветов, включая и хромовое покрытие. Различные углы присоединения и многообразие изогнутых трубок обеспечили широкий выбор в ассортименте, предлагаемом фирмой ISAN.

Постоянное стремление к самосовершенствованию и обеспечению максимального удовлетворения клиента вызывает появление новинок на всех уровнях ассортимента. Одним из самых важных обновлений стало появление новых спиральных конвекторов ISAN Spiral. Благодаря продуманной форме металлических конвектирующих колец обогреватель ISAN Spiral обеспечивает высокую теплопередачу. Рабочие параметры данного теплообменника составляют 120° и достигают при этом 6 м, что создает определенное удобство при монтаже и проектировании. Этот теплообменник не имеет дополнительного кожуха и благодаря различным цветовым вариантам может легко найти свое место во многих дизайнерских решениях.

Среди новинок также необходимо назвать медно-алюминиевый конвектор ISAN Exact, главным достоинством которого является особо высокий теплообмен из-за алюминиевых стенок. Данный конвектор имеет модификации, то есть его размеры увеличиваются не по высоте, а по ширине, таким образом, количество щелей для выходящего теплого воздуха становится больше, что обеспечивает быстрый прогрев помещения.

Все виды обогревательных приборов могут снабжаться необходимым регулирующим оборудованием. Речь идет не только о запорной арматуре с ручным управлением, но и об автоматических термостатах, которые могут поддерживать заданную температуру или менять

Фото 3

Фото 2

ее в соответствии с заданными параметрами на электронном пульте. Конвектор может автоматически включаться и выключаться в соответствии с заданным временем, что позволит сэкономить не только горючее, но и электричество.

Таким образом, можно говорить о том, что компания ISAN предлагает отопительное оборудование, которое может удовлетворить даже самого требовательного клиента, т.к. с помощью него можно решить многие проблемы, неподвластные обычным панельным радиаторам, особенно когда речь идет об использовании современного оборудования в отоплении сложных помещений, таких как торговые центры.

Оборудование ISAN можно обнаружить в следующих объектах: офисные здания «МПС», «Крылатские холмы», «Романов двор» и «Лукойл» (Москва); жилые дома «Стольник», Левшинский пер., и №20, Коробейников пер. (Москва); синагога на Большой Бронной, Москва; «Балчуг Плаза», Москва; автосалоны Volvo и BMW (Санкт-Петербург); бассейн, Казань; Ностицув дворец, Пражское архиепископство, вилла председателя парламента Чешской Республики, жилые дома «американский парк», многофункциональный дом «Бежецка», жилой комплекс на Гржебенках XY, Lighthouse (Прага); дворец Buchengasse (Вена); Holiday Inn, торговый дом «Батя», Библиотека ФФ-УМ, Высшее учебное техническое заведение FAST lavka, страховая компания «Кооператива», коттедж «Кокианка», Брно; гостиница «Елинек», Вэлкэ Мэзиржичи. ❑

Производитель ISAN Radiatory s.r.o.
67833, Чешская Республика
г. Бланско, Поржичи 26
оператор: +420516489111
Официальный дистрибьютор
ООО «Главобъект»
119501, Москва, ул. Нежинская, д. 9
Тел/факс: (495) 956-22-20 **www.glavobjekt.ru**

Котлы для внутреннего, наружного и скрытого монтажа, экологичные и конденсационные

я доверяю только Hermann

Уникальная программа поддержки сервисных центров (пусковые премии)*

РУСКЛИМАТ ТЕРМО

Официальный поставщик в России

125493, Москва, ул. Нарвская, 21
Отдел продаж по Москве и МО: (495) 777-1969
Отдел региональных продаж: (495) 777-1978
www.rusklimat.ru

КОМПАНИЯ ГОДА 2006 НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРЕМИЯ В ОБЛАСТИ БИЗНЕСА

* Подробности акции спрашивайте у Вашего персонального менеджера

Коаксиальные и раздельные системы дымоудаления, аксессуары

-35 °C

- Всегда в наличии в Москве и регионах
- Специальные дымоходы с рабочей температурой до -35 °C
- Широкий ассортимент элементов коаксиальных и раздельных дымоходов
- Пульты дистанционного управления
- Комнатный хронотермостат
- Внешний температурный датчик
- Блок организации низкотемпературного контура отопления с зональным управлением

Широкий модельный ряд
Адаптация к российским условиям
Техническая поддержка
Обучение технического и коммерческого персонала
Гарантия 2 года

Hermann

идеи согревающие жизнь

www. hermann-info.ru

На правах рекламы

В институте нас не учили монтажному проектированию, так как предполагалось наличие ПТО (производственно-технического отдела) в структурах монтажных предприятий, в обязанности которых и входила доскональная разработка монтажных чертежей. Настали времена капитализма, когда предприятия избавляются от «лишних» сотрудников, и некоторые руководители решили, что процессы проектирование систем отопления и монтажное проектирование — это одно и то же. Таким образом, многим из нас пришлось осваивать новый для себя раздел: монтажное проектирование.

Автор Владислав БУГЛОВ, Компания «Терморос», руководитель проекта, инженер

«Терморос 2D»: новая версия программы

В самом начале моей деятельности на поприще проектирования систем отопления в компании «Терморос» мне повезло, я работал в плотном контакте с нашим монтажным подразделением. Неоднократные конфликты, связанные с неточностями в спецификациях в моих проектах и с физической невозможностью собрать тот или иной узел на объекте, изображенный условными обозначениями, как требует от нас ГОСТ, привели меня к необходимости создания графической библиотеки арматуры FAR, официальным дилером которой является компания «Терморос». Завод FAR выпускает широкий спектр арматуры для систем отопления и водоснабжения, от радиаторных вентилей до разнообразных и неповторимых в своем ассортименте коллекторов.

Деталь рисовалась в программе AutoCAD в масштабе 1:1 с использованием штангенциркуля. Качество рабочих чертежей улучшилось, количество позиций в библиотеке росло, и остро встал вопрос об удобстве выбора нужной детали и об автоматическом создании спецификации рисуемых узлов, а возможно, и всего проекта. Любой проектировщик вам скажет, что мысль о необходимости написания спецификации убивает желание закончить проект. Так родилась первая версия программы «Терморос 2D», которая вышла в свет в 2003 г.

Пять лет работы программы показали не только ее востребованность в среде проектных и монтажных организаций, но и неизбежные недостатки, присущие всему новому и прогрессивному.

В этой статье я расскажу о новой версии программы «Терморос 2D», как она работает и чем отличается от старой.

1. Выбор

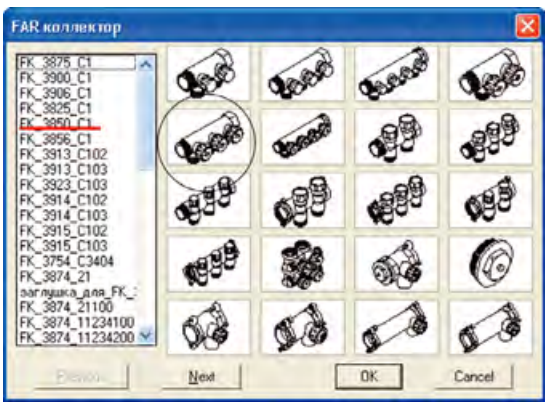
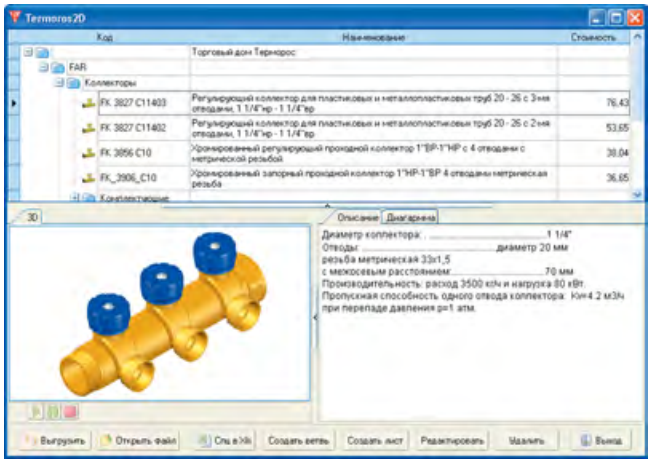


Рис. 1

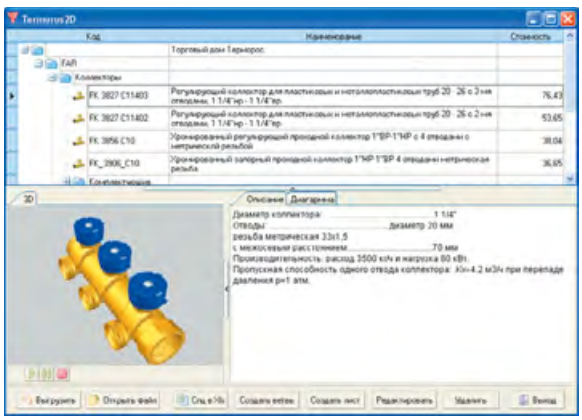
Выбор детали в старой версии осуществлялся по коду или по невнятному изображению в мозаичном меню (рис. 1). Необходимая информация о детали (размеры резьбы, цена, назначение), предоставлялась в командной строке только после выбора. Ко всему прочему, разработчики новых версий AutoCAD, начиная с шестой, отнесли мозаичное меню к устаревшим принципам работы, и вызов его спрятали так далеко, что стало почти невозможно им пользоваться.

А так это делается в новой версии:

3D-вид



Двадцатисекундный видеоролик:

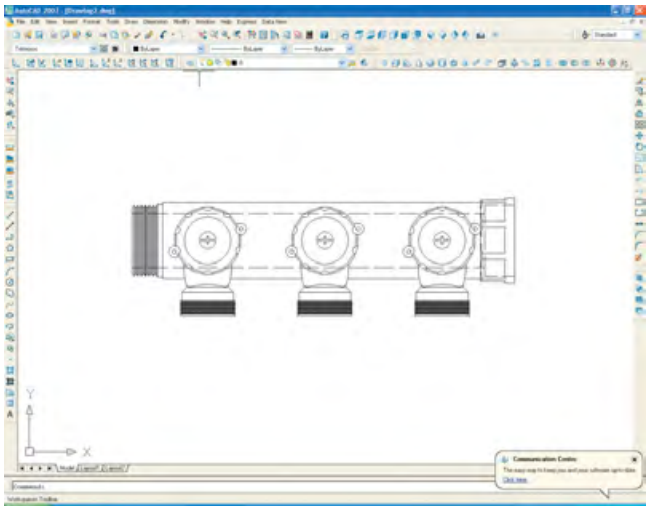


Ролик демонстрирует исчерпывающее визуальное представление выбираемой позиции. Коммерческая информация

находится в верхней части, а техническая — в правом нижнем углу диалогового окна.

Таким образом, проектировщик или работник проектно-технического отдела получает всю необходимую информацию до момента выбора той или иной позиции. Одним из достоинств подобной подачи материала является, то, что это диалоговое окно может работать вне зависимости от наличия на компьютере AutoCAD, т.е. использоваться просто как электронная версия каталога арматуры FAR.

После нажатия на кнопку «Выгрузить» деталь появляется в пространстве модели примерно в таком виде:

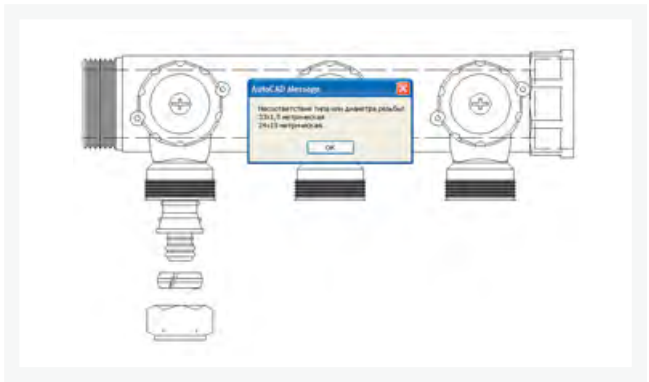


Деталь на рисунке узнаваема и представлена в масштабе 1:1, что дает нам возможность, измерив ее, получить полную информацию о геометрических размерах.

2. Совместимость деталей

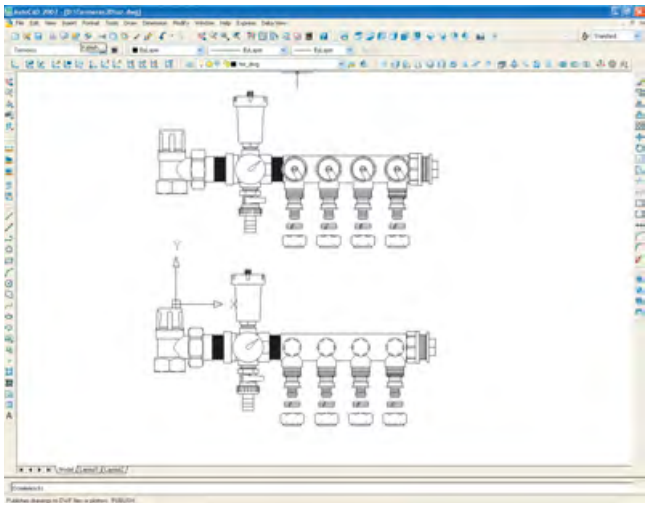
Разрабатывая узлы с использованием условных обозначений, мы с вами сталкиваемся с невозможностью точного определения вида резьбы. Нельзя сказать, где внутренняя, где наружная, трубная она или метрическая, а как вам известно, метрическая бывает еще с разным количеством витков на один дюйм. Все это иногда приводит к серьезным проблемам во время монтажа систем отопления или водоснабжения.

В новой версии программы «Терморос 2D» мы решили эту проблему. При несовместимости типов резьбы появляется предупреждение:

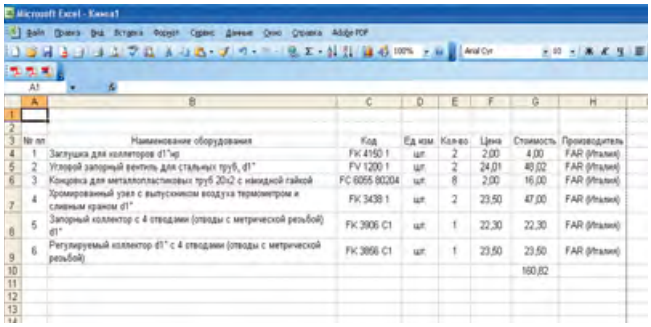


Такая функция отсутствовала в предыдущей версии. После данного предупреждения можно либо переместить деталь, либо удалить ее из чертежа.

Далее мы выбираем необходимые нам детали и конструируем узел. Вид чертежа конкретного узла см. ниже:



И, как финал нашей работы над узлом или над спецификацией всего проекта, таблица в Excel:



№ пп	Наименование оборудования	Код	Ед.изм.	Кол-во	Цена	Стоимость	Производитель
1	Заглушка для коллекторов d1"нр	FK 4150 1	шт.	2	2,00	4,00	FAR (Италия)
2	Угловой запорный вентиль для стальных труб, d1"	FV 1200 1	шт.	2	24,01	48,02	FAR (Италия)
3	Концовка для металлопластиковых труб 20х2 с накидной гайкой	FC 6055 80204	шт.	8	2,00	16,00	FAR (Италия)
4	Хромированный узел с выпускником воздуха термометром и сливным краном d1"	FK 3438 1	шт.	2	23,50	47,00	FAR (Италия)
5	Запорный коллектор с 4 отводами (отводы с метрической резьбой) d1"	FK 3906 C1	шт.	1	22,30	22,30	FAR (Италия)
6	Регулируемый коллектор d1" с 4 отводами (отводы с метрической резьбой)	FK 3856 C1	шт.	1	23,50	23,50	FAR (Италия)
						160,82	

3. Независимость и невмешательство

Это достоинство нашего программного продукта вряд ли сразу будет оценено проектировщиками, но существует очень большая проблема, когда разработчики надстроек под AutoCAD не задумываются о совместимости их продукта с надстройками пользователя конкретного компьютера.

Так вот, наша программа не связана напрямую с меню AutoCAD, что обезопасит пользовательские меню, не создаст конфликтов при установке других программных приложений на основе AutoCAD и будет работать независимо от установленной на ваш компьютер версии AutoCAD.

Я вкратце описал всего три отличия новой версии «Терморос 2D» от старой, но они существенно увеличат производительность, а самое главное, точность создания спецификаций, за что вам как проектировщикам будут благодарны монтажники и заказчики — как конечное звено нашей совместной работы. А благодарность заказчика — это залог вашей с ним долгой и плодотворной работы в будущем.

По вопросу обновления и получения программы «Терморос 2D» обращайтесь по адресу vlad@termoros.ru и по тел. (495) 785 55 00. ❑

Компания «Терморос»

Тел: (495) 785-55-00

www.termoros.com

На правах рекламы

SIRA – самые яркие чувства!

Уникальные отопительные приборы SIRA дарят людям нечто большее, чем тепло.

С SIRA вы совершенно не задумаетесь о надежности, высокой технологичности и безупречности дизайна источника тепла. Просто вы его чувствуете всем сердцем, глубоко и ярко.

Чувство доверия

Вот уже более 10 лет корпорация SIRA Group покоряет сердца людей, живущих в самых разных климатических условиях. В распоряжении корпорации инновационные материалы и современные технологии, а также команда профессионалов с опытом работы во всех областях отопительной индустрии. Специально для России разработаны уникальные серии биметаллических и алюминиевых радиаторов: RS Bimetall, Duetto и Alux. Конструктивные особенности этих моделей позволяют оперативно и просто устанавливать их в различных системах отопления (как однотрубной, так и двухтрубной). Запатентованные изобретения SIRA Group проходят испытания в экстремальных режимах эксплуатации и способны выдержать рекордные нагрузки отопительных систем разных стран.

Наслаждайтесь теплом!

В уютном кресле за чашечкой капучино, который, кстати, придумали монахи-капуцины одного из монастырей, расположенных на севере от Рима. Для аскетов, лишенных элементарных удобств, кофе с нежной и стойкой пенкой было, пожалуй, единственным источником мирских удовольствий.

Корпорация SIRA Group первая открыла российскому потребителю уникальное изобретение — радиаторы «биметалл». Синергия двух металлов — стали и алюминия — позволила решить проблемы российских отопительных систем. Абсолютный чемпион прочности RS Bimetal выдерживает давление, в четыре раза превосходящее значение рабочего давления в теплосети. Второе и третье место на пьедестале прочности разделили радиаторы Duetto и Alux, способные противостоять давлению, в два-три раза превышающему норму.

RS Bimetall	Duetto	Alux
40 атм	35 атм	25 атм

Формула любви и тепла

Более 100 лет назад премьер-министр Италии Рикассоли придумал формулу итальянского вина «Кьянти», которое до сих пор пользуется любовью ценителей тосканских вин во всем мире. Истинное тепло согревает сердца людей подобно хорошему вину и у него есть своя формула.

Зная технические характеристики радиатора SIRA, квалифицированный консультант сможет без труда рассчитать количество секций, необходимое для создания идеального микроклимата в конкретном жилом пространстве.

Теплоотдача при t = 70 °C, Вт		
RS Bimetall	**Duetto**	**Alux**
142–280	84–184	92–255

Ищите счастье в малом

Что подарить итальянскому аристократу? Конечно, болонку! Во времена Римской империи эти маленькие удивительно пушистые собачки из группы «бишонов» считались драгоценными. Настоящии болонки обладают игривым характером и вызывают самые теплые чувства. Сегодня они разводятся только в Италии.

Итальянские радиаторы SIRA отличаются особой компактностью при высоких показателях теплоотдачи. Разнообразие типоразмеров позволяет использовать модели новых серий, как в больших, так и в малых интерьерах.

	RS Bimetall	Duetto	Alux
Глубина, мм	87–95	80	100
Высота, мм	372–872	245–845	245–845
Ширина, мм	80	80	80
Межосевое расстояние, мм	**300–800**	**200–600**	**200–800**

Полнота ощущений

Под лаской итальянского пледа ярче чувствуешь красоту, легкость и нежность… В дизайне и технологиях обработки кашемира итальянцы превзошли англичан и шотландцев. В разработке и внедрении климатического оборудования для «холодных» стран Италия — одна из первых в мире.

Функциональный дизайн, компактность конструкций, безупречная гладкость эмалевых и псевдокерамических покрытий позволяют полностью отказаться от декоративных решеток, поглощающих до 20–30% полезного тепла. Совершенство формы радиатора SIRA обеспечивает не только визуальный эффект, но и минимизирует потери тепла, а также улучшает теплоотдачу прибора. Благодаря отличной форме и продуманному содержанию радиаторы SIRA отлично вписываются в любой современный интерьер, создавая при этом идеальный микроклимат. При четком соблюдении условий монтажа, установки и эксплуатации SIRA способны работать в течение долгих лет, сохраняя свои первоначальные эстетические и технические характеристики. Специалистам монтажа необходимо иметь лицензию и выполнять требования СНиП. В этом случае SIRA Grour дает рекордные гарантии на все виды своей продукции.

RS Bimetall	Duetto	Alux
20 лет	15 лет	15 лет

Люди тепла

Корпорация SIRA Group и ее дилеры работают в единой команде, поддерживая постоянный контакт с теплотехниками. Инструкции по установке и эксплуатации оборудования разработаны с учетом замечаний и пожеланий непосредственных пользователей этой документации.

Внедряя новые технологии и контролируя рабочий процесс, корпорация SIRA Group заботится и о том, чтобы каждый дом согревало тепло, вызывающее доверие, любовь и нежность, восторг и наслаждение — самые яркие чувства. ❑

Представительство SIRA Group

125009, Москва, ул. Тверская, д.16/2, стр.1
Тел. (495) 935-8973, факс (495) 935-8962
www.sira.ru

12я международная промышленно-технологическая выставка

SHK

- Отопительное оборудование
- Технологии кондиционирования, вентиляции и охлаждения
- Системы автоматизации и управления зданиями
- Сантехника
- Возобновляемые источники энергии

МОСКВА

ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

12–15 мая 2008

12й Европейский АВОК-EHI симпозиум «Современное энергоэффективное оборудование для теплоснабжения и климатизации зданий»

Единственная выставка в России – место встречи руководителей предприятий для получения полной информации о новейших технологиях в области инженерного оборудования и теплоэнергоснабжения зданий.

В одном месте, в одно и то же время.

www.shk.ru

тел.: (495) 256 73 95

При поддержке:

АПИК ehi BDH

Генеральные информационные спонсоры:

Стройка ГРУППА ГАЗЕТ

АВОК Вентиляция Отопление Кондиционирование

Официальный журнал выставки:

САНТЕХНИКА

В сотрудничестве:

АВОК НП «АВОК»

Организатор:

Messe Düsseldorf Moscow

Реклама

Эффективное воздушное отопление логистических центров с высотным стеллажным хранением

Авторы Е.П. ВИШНЕВСКИЙ, к.т.н., технический директор, А.Н. СТЕПАНОВ, технический специалист,
Отдел исследований и развития, United Elements, Санкт-Петербург

Транспортные сети являются одними из ключевых и динамично развивающихся составляющих современной мировой экономики. За последние 25 лет объем международных перевозок по внешнеторговому показателю удвоился и достиг 50 % совокупного грузооборота (ввоз, вывоз и транзит) практически в каждой стране с развитой рыночной экономикой [1].

Российский транспортно-логистический рынок, объем которого, по оценкам специалистов, сегодня превышает $30 млрд, а в перспективе при стабильном развитии экономики достигнет $120 млрд, по объективным причинам начал формироваться со значительным опозданием по сравнению с западными странами. В настоящее время, с точки зрения современных тенденций развития, Россия находится на этапе формирования и консолидации отрасли, существенно уступая западным странам, как по качеству инфраструктуры, так и по комплексности услуг, предоставляемых транспортно-логистическими компаниями [2].

Сегодня наблюдаются высокие темпы роста национального производства, объемов торговли и масштабов коммерческого и социального строительства во всех крупных городах России. Естественным следствием этого экономического подъема является активное создание и модернизация национального логистического сектора и, прежде всего, резкое увеличение числа специализированных складских помещений — логистических парков в основных транспортных узлах страны (Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Ростов-на-Дону, Новосибирск, Екатеринбург, Самара), играющих ключевую роль в эффективной организации транзитных цепей любых товаров.

По данным исследования, подготовленного Департаментом консалтинга РБК, в ближайшие пять-семь лет в России будут превалировать тенденции, благоприятствующие развитию рынка комплексных логистических услуг. Среднегодовые темпы роста в 2008–2010 гг. составят 6–7 %, против 4 % в 2005–2006 гг. Темп роста сегмента складских и дистрибьюторских услуг составит более 35 % в год и будет осуществляться, главным образом, за счет высококачественных складских комплексов классов А и В. В Московской и Ленинградской областях в ближайшее время следует ожидать резкого роста популярности складских помещений класса А.

Рис. 1. Хранилище типичного логистического центра

Объекты класса А — это одноэтажные складские центры с высотой потолков от 10 м, ровными бетонными полами, территорией парковки и транспортными развязками. Согласно характеристикам класса А, в здании также должно быть либо кондиционирование, либо принудительная вентиляция. Кроме того, большинство логистических центров оборудованы системами регулировки температурного режима, которые многим арендаторам представляются обязательным атрибутом складских комплексов высшего класса.

Проблемы, связанные с созданием *оптимальных* метеорологических условий в логистических парках, часто не получают должного внимания со стороны проектировщиков, в то время как потенциальная экономия капитальных и эксплуатационных затрат при более внимательном подходе к выбору климатических систем может быть весьма ощутимой.

Настоящая статья посвящена системам воздушного отопления — одному из технических аспектов инженерного обеспечения необходимых условий хранения товаров в высотных (более 4,5 м) складских помещениях логистических парков со стеллажным хранением товаров (см. рис. 1). Особое внимание уделено рассмотрению конфигураций распределения воздуха в реальных условиях стеллажных хранилищ и определению наиболее эффективной схемы подачи воздуха в инженерном и экономическом смыслах.

Схемы отопления стеллажных хранилищ

Анализ возможных схем и систем отопления стеллажных складов показал, что наиболее рациональной является система воздушного отопления, построенная по схеме вертикальной подачи воздуха сверху вниз непосредственно в рабочую зону [3, 4, 5].

Практика показывает, что эффективность систем воздушного отопления во многом зависит от рациональной организации воздухообмена, поскольку характер распределения температурного поля определяется, главным образом, возникающими воздушными течениями. Работа систем воздушного отопления при неудачно организованном выпуске нагретого воздуха характеризуется значительным градиентом температуры по высоте, что приводит к неудовлетворительным условиям в рабочей зоне и перерасходу теплоты на обогрев помещений [4].

Ввиду особенностей отопления стеллажных хранилищ сказанное выше приобретает особую актуальность. Именно одними из основных требований к состоянию воздушной среды складских помещений являются равномерность распределения температуры по высо-

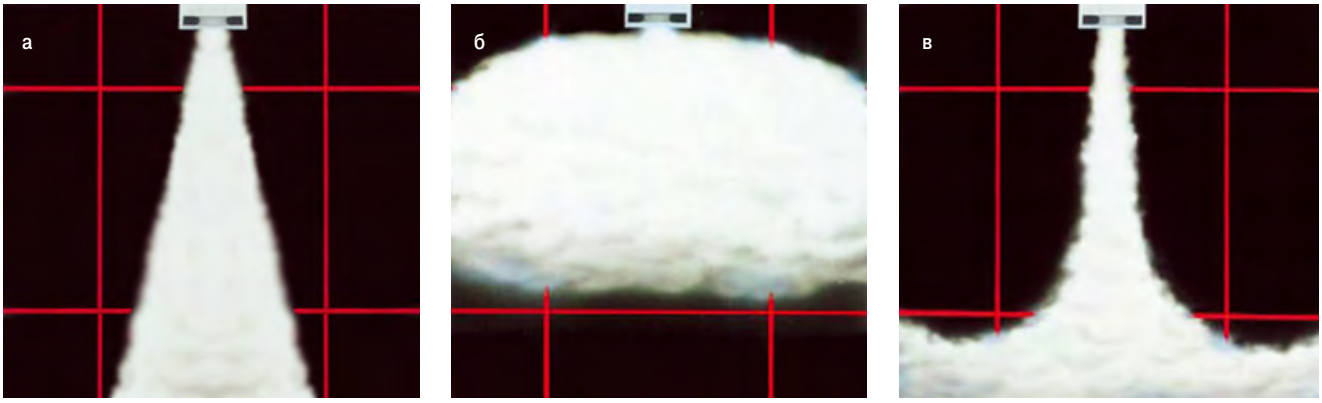


Рис. 2. Варианты формирования приточных струй в свободном пространстве

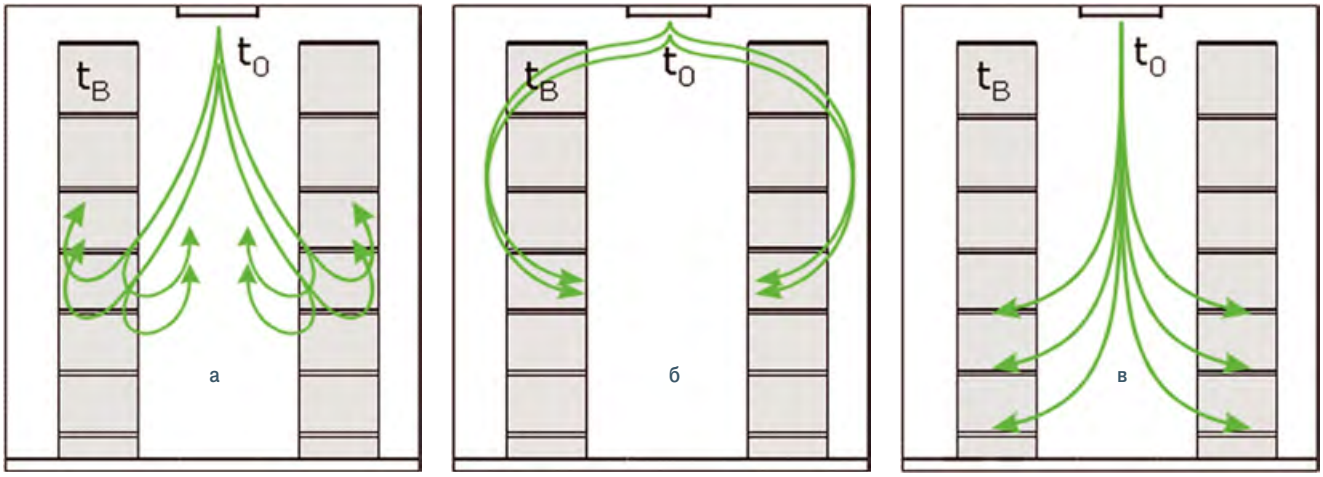


Рис. 3. Распространение приточных струй в стесненном пространстве

те и ограничение подвижности воздуха. Кроме того, для высотных помещений с многоярусными конструкциями имеются жесткие ограничения по температуре на верхних полках (верхняя граница этой температуры устанавливается в нормах пожарной безопасности и варьирует в пределах 30–35 °С).

На сегодняшний день применяются различные схемы распределения воздуха при отоплении помещений с высокими потолками. Из них мы выделим три, когда подача воздуха производится вертикально вниз через: **направляющие сопла**, **жалюзийные решетки** и специальные **воздухораспределители инжекционного типа**, создающие турбулентные воздушные струи с сильной инжекцией.

На рис. 2 приведены различные варианты формирования приточных потоков, распространяющихся в свободном пространстве. Рис. 2а соответствует случаю распространения прямоточной компактной струи, сформированной цилиндрическим соплом. На рис. 2б изображен случай веерной струи, развивающейся вдоль потолочного перекрытия в силу эффекта Коанда. Наконец, рис. 2в иллюстрирует случай турбулентной струи, полученной при помощи воздухораспределителя инжекционного типа.

Более детальная классификация приточных струй в данном контексте представляется нам излишней, поскольку компактные, конические и неполные веерные струи являются частными случаями одного и того же сценария формирования структуры воздушного потока и достаточно рассмотреть их предельные реализации. Обособленно стоит лишь случай струй с сильной инжекцией, где эволюция структуры потока имеет особый характер.

В реальных условиях приточные струи распространяются не в свободном, а в стесненном пространстве. Ограничивающими конструкциями являются стены склада и стеллажные ряды, конфигурации которых определяют асимметризацию воздушных потоков. На рис. 3 схематично показаны характерные стеллажные конфигурации в хранилищах логистических центров и распространение в этих условиях рассмотренных выше приточных струй.

Наличие стеллажей приводит к появлению асимметрии, которая в наибольшей степени оказывает влияние на компактные приточные струи, «прижимая» ранее осесимметричные потоки только в одном направлении. В результате возникают два аэродинамических эффекта: с одной стороны, появление на пути распространения струи направляющих преград увеличивает ее эффективную дальнобойность, а с другой стороны, возникает динамическое сопротивление воздушного потока, величина которого тем больше, чем выше скорость и давление воздуха на ограничивающие приточную струю стеллажные конструкции. Вклады этих эффектов в общий сценарий формирования струи различны и зависят от вида приточной струи и структуры стеллажей, в частности, их пропускной способности по воздуху.

Гравитационные силы, возникающие из-за различия плотностей подаваемого и окружающего воздуха, оказывают воздействие как на траекторию приточного теплого потока, так и на общую циркуляцию воздуха в помещении [5]. При вертикальной подаче воздуха в случае действия гравитационных сил навстречу инерционным силам происходит торможение струи, при совпадении направлений — увеличивается дальнобойность.

Для оценки соотношения между гравитационными силами в поперечном сечении, следовательно, и характерной дальнобойности, используется критерий Архимеда, который в предположении слабонеизотермических осесимметричных струй *а* и *б* задается [4]:

$$Ar_x = \alpha Ar_0 \left(\frac{x}{d_0}\right)^2, \quad (1)$$

где α — константа, зависящая от вида струи; x — расстояние от выпускного устройства до рассматриваемого поперечного сечения [м]; d_0 — характерный линейный размер отверстия воздухораспределителя [м];

$$Ar_0 \sim \frac{\Delta T_0}{T_{окр}}$$

критерий Архимеда в начальном сечении, ΔT_0 и $T_{окр}$ — избыточная температура в начальном сечении струи и температура окружающего пространства соответственно [К].

Для осесимметричных струй, исключая случай в, текущий критерий Архимеда вычисляется по формуле [4]:

$$Ar_x = 1{,}23\left(\frac{x}{H}\right)^2, \quad (2)$$

где H — геометрическая характеристика [м] струи [6].

Известно, что в случае неизотермической свободной струи вертикальное распределение температуры имеет градиент около 1 °С/м. Поперечный градиент на основном участке струи составляет не менее 0,4 °С/м вдоль оси симметрии, и еще больше, если учесть дополнительные теплопритоки поднимающихся масс нагретого воздуха. Поэтому в окрестности верхней части основного участка приточной струи, где температурное ядро еще достаточно компактно, неизбежно происходит нагрев и температура в верхней зоне помещения будет лишь незначительно ниже температуры непосредственно у воздухораспределителя.

В данном контексте это будет означать, что при организации воздушного отопления с помощью компактных струй (рис. 3а) температура на верхних полках стеллажей $t_в$ в непосредственной близости от места воздухораздачи будет незначительно ниже температуры у теплогенератора t_0 или, иными словами, будет наблюдаться перегрев верхних стеллажей. Подобная ситуация неприемлема, если температура на верхних полках не соответствует нормам пожарной безопасности (30–35 °С) или общим условиям хранения товаров, например, изделий пищевой, медицинской, фармацевтической и сельскохозяйственной промышленности и, таким образом, существенно ограничивает использование воздушного отопления свободными струями.

Второй вариант организации отопления — использование веерных струй (рис. 3б) — также не является оптимальным. В самом деле, массы теплого приточного воздуха, предназначенные для затопления рабочей зоны, имеют малую вертикальную составляющую импульса и их вертикальная дальнобойность всегда гораздо меньше, чем у любого вида компактных ниспадающих струй. Поэтому в высотных помещениях при отоплении веерными струями отопленной по высоте окажется только верхняя часть стеллажных сооружений, причем $t_в \approx t_0$. Для увеличения отопленного объема необходимо повышать тепловую мощность, что неминуемо приведет к дополнительному росту температуры в предпотолочной области. Следствием этого являются высокие теплопотери из-за разницы температур внутри и снаружи отапливаемого помещения, а также существенный перегрев верхней части стеллажей.

Необходимо отметить, что подобный способ воздухораспределения (рис. 3б) хорошо подходит для охлаждения помещений, поскольку тогда приточный воздух характеризуется более высоким удельным весом по сравнению с воздухом в помещении и, следовательно, имеет тенденцию опускаться, равномерно затапливая рабочую зону без создания сквозняков.

Агрегаты инжекционного типа

Обратимся, наконец, к третьей схеме распределения воздуха на основе струй с сильной инжекцией, которая оказывается самой подходящей для отопления высоких стеллажных хранилищ. Рассмотрим данную схему на примере системы децентрализованного отопления, представляющей развернутую сеть моноблочных агрегатов, обслуживающих отдельные участки помещения и несвязанные воедино конструктивно [7].

Моноблочные агрегаты крепятся к потолку и обеспечивают раздачу воздуха сверху вниз по принципу *затопления приточным воздухом рабочей зоны* [8, 9] как в режиме полной рециркуляции, так и с возможностью регулируемой подачи свежего воздуха. Принципиальной особенностью агрегатов является отсутствие необходимости устройства вентиляционных воздуховодов.

Конструктивно агрегаты состоят из двух секций: секции нагрева (с вентилятором и поверхностным теплообменником) и секции воздухораспределителя (рис. 4). Воздухораспределитель включает два прямо противоположных по механизму формирования воздушного потока элемента:

- дисковый рассекатель, ответственный за формирование инжекционной струи с максимальной дальнобойностью;
- вихревой воздушный генератор, выполняющий закручивание потока и, тем самым, изменяющий угол раскрытия струи. В зависимости от соотношения вкладов обоих механизмов производится управление дальнобойностью.

Рассмотрим принцип действия инжекционных агрегатов. Приточный воздух, нагнетаемый вентилятором, попадает в воздухораспределительный блок, встречает на своем пути дисковый рассекатель и затем подается на регулируемые направляющие лопатки, после которых нагнетается в помещение через диффузор. Рассекатель является центральным элементом в создании сильной инжекции в воздушном потоке, выполняя формирование зоны разряжения в корне струи. Обтекание воздухом дискового рассекателя приводит к тому, что на начальном участке у потока формируется длинная компактная шейка и угол раскрытия струи оказывается близким к нулю, в отличие от рассмотренной выше свободной струи, раскрывающейся под углом порядка 11°. Направляющие лопатки, в зависимости от угла разворота, способствуют закручиванию струи, остающейся компактной на начальном этапе развития. По мере удаления от сопла эффект поджатия, за счет изначально формируемого ядра разрежения, ослабевает, в то время как эффект закручивания, за счет присоединенных масс воздуха, усиливается и струя резко раскрывается, обеспечивая покрытие необходимой площади без избыточной подвижности воздуха.

В контексте данной статьи это будет означать, что усиленная инжекция способствует внутренней направленности воздушных потоков в корне струи; направление движения воздуха в районе верхней части стеллажей будет от полки на струю, благодаря чему обеспечивается **возможность высокой степени нагрева воздуха на выходе из устья сопла**

НОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ НЕМЕЦКОЙ КОМПАНИИ JARUS

JARUS®

Правильно сделанный выбор обеспечит Вам безопасную, эффективную и долговременную работу инженерных сетей.

Jarus предлагает комплексные решения систем отопления, водоснабжения, поверхностного обогрева и охлаждения на базе новейших на европейском рынке материалов и передовых технологий.

Приглашаем посетить наш стенд на выставке "SHK Moscow 2008" с 12 по 15 мая 2008 года (павильон 7, зал 4, стенд А10)

Система труб и фитингов из PE-RT является новым словом в современных технологических процессах холодного и горячего водоснабжения.
Трубы и фитинги из PE-RT производятся из базового материала DOWLEX 2388, основанного на полимерах нового поколения.

Фирма Jarus предлагает

Трубы Jarus PE-RT белая (для систем отопления, охлаждения) — Ø14–32 мм, предназначенных для:
- систем радиаторного отопления,
- для систем поверхностного отопления,
- систем охлаждения (рабочая температура хладагента до –50°С, рабочее давление 10 бар).

Трубы Jarus PE-RT натураль (санитарная - для водоснабжения) — Ø14–32 мм, предназначенных для:
- транспортировки холодной и горячей воды питьевого качества (рабочая температура — 70°С, кратковременная — 110°С, рабочее давление 10 бар).

Специально для теплых полов рекомендуется **труба Jarus белая** Ø17–20мм.

Трубы Jarus PE-RT обладают отличными эксплуатационными свойствами, такими как:
- долговечность — при температуре 60°С срок службы 100 лет (испытания «Bodycote Polymer AB» (Германия),
- высокое температурное сопротивление (рабочая температура +95°–110°С, критическая — 124,5°С),
- низкий коэффициент шероховатости,
- низкий коэффициент линейного расширения (1,8(10^{-4}/К))
- высокая устойчивость к абразивному износу, коррозии, трещинообразованию,
- высокая эластичность даже при низких температурах (монтаж труб может осуществляться при температуре 50°С),
- устойчивость к воздействию кислот и агрессивных веществ (исключение — бензин),
- возможность использования различных видов соединений (сварка встык, подвижная гильза, клей, химическая жидкость, электромуфта, обжимные др.),
- устойчивость к воздействию ультрафиолета.

Фирма Jarus предлагает системы трубопроводов и **фитингов** из термоустойчивого полиэтилена PE-RT.
Сварные фитинги из PE-RT обеспечивают простое и надежное соединение.
Система сварных фитингов позволяет во много раз удешевить систему трубопроводов.
Фитинги из PE-RT являются новшеством даже на европейском рынке.
Второй тип фитингов предлагаемых фирмой Jarus — из специальной **высококачественной латуни** устойчивой к вымыванию цинка, что соответствует европейским стандартам.

Гарантия на систему, смонтированную из материалов Jarus — 10 лет.

Благодаря инженерным системам фирмы Jarus ваша жизнь станет проще.

Будем рады ответить на Ваши вопросы по адресу:
Jarus Technik GmbH
109512, Москва, Первый Грайворовский проезд, дом 2, офис 16.
Склады: Московская область, г. Троицк, Промзона
Тел./факс: (495) 173-37-44, 173-34-68; service@jarus-t.de

Реклама

КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ
BOILERS AND BURNERS

27-30 МАЯ 2008

VI МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

Организаторы:

ufi Member | FarEXPO IFE PROFESSIONAL EXHIBITION & CONGRESS ORGANIZER

т./ф.: +7 (812) 777-04-07,
+7 (812) 718-35-37,
http: www.farexpo.ru,
e-mail: gas2@orticon.com

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
Петербургский СКК, пр. Ю. Гагарина, 8

Реклама

II МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ:
«Промышленная и муниципальная энергетика: современное состояние, пути развития»

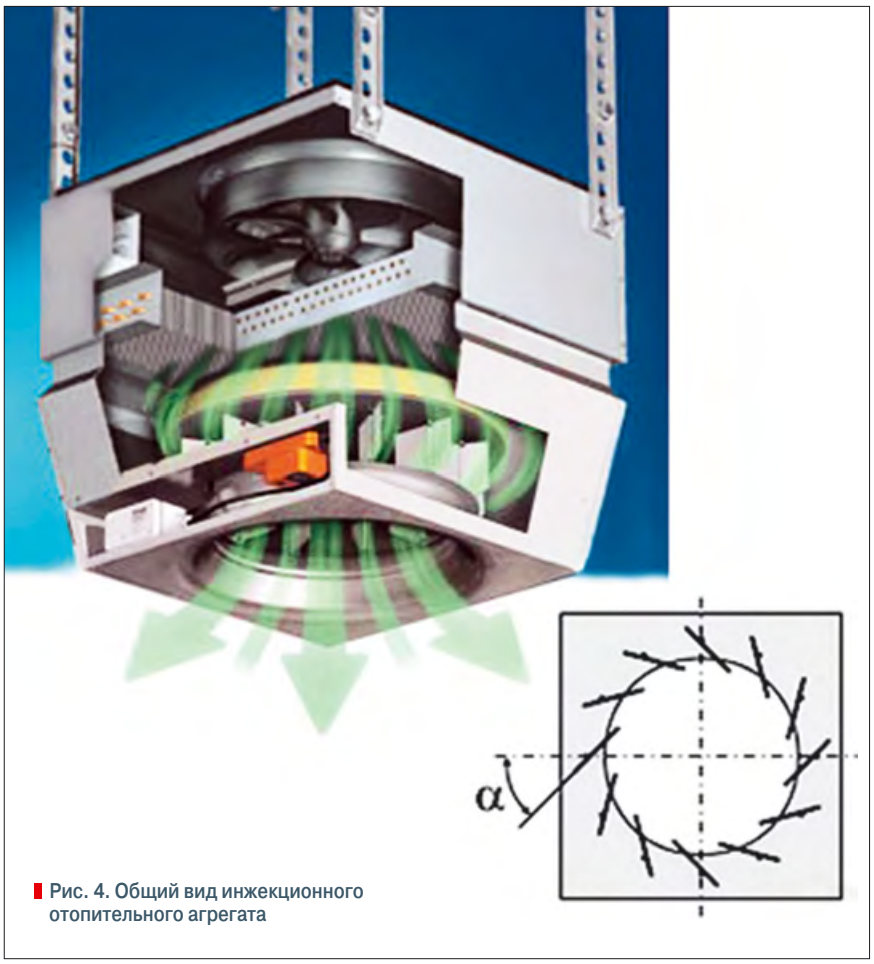


Рис. 4. Общий вид инжекционного отопительного агрегата

без нарушения требуемых температурных режимов хранения товаров на верхних полках стеллажей, $t_в \ll t_0$. По мере своего развития температура в струе снижается и достигает требуемых значений на входе в рабочую зону.

На основе многочисленных экспериментов была предложена формула оценки критерия Архимеда для струй, формируемых инжекционным генератором в свободном пространстве:

$$Ar_x = 2{,}66\left(\frac{x}{H_{экв}}\right)^2, \qquad (3)$$

где d_0 — диаметр соплового диффузора [м]; $H_{экв} = H_п - 1{,}5$ — эквивалентная геометрическая характеристика турбулентного потока; $H_п$ — высота помещения [м]. Непосредственно из сравнения формул (2) и (3) видно, что наличие инжекции увеличивает дальнобойность струи более чем в два раза.

Регулировка дальнобойности струи основана на эффекте закручивания потока и производится поворотом направляющих лопаток: в зависимости от угла разворота меняется расстояние, на котором расширение начинает превалировать над поджатием. При угле $s = 0°$ длина компактного участка максимальна, при углах $0° < s < 50°$ — она уменьшается. Предельное значение угла разворота лопаток составляет 50°, когда образуется горизонтальная веерная струя, стелящаяся вдоль потолочного покрытия.

Из всего сказанного следует, что воздушные инжекционные теплогенераторы обеспечивают:

- регулируемое *равномерное отопление рабочей зоны без опасности перегрева верхних частей стеллажных конструкций*;
- *минимальную стратификацию температур* и, как следствие, уменьшенные теплопотери помещения, обусловленные теплопроводностью кровли.

Поиск оптимального решения

В заключение коснемся практической стороны организации отопления высотных складских помещений с помощью сети теплогенераторов — рекомендациям по нахождению оптимального решения при подборе и размещении множества агрегатов.

1. Определение типоразмера и количества агрегатов

Выбор типоразмера осуществляется в зависимости от заданной высоты помещения и минимальной и максимально допустимой высот установки агрегатов.

Месторасположение и число воздухораспределительных точек определяется из условия наименьшего перекрытия приточных потоков при полном покрытии площади всего помещения.

Расчет минимально необходимого количества агрегатов n производится на основании оценок:

- по критерию покрытия площади всего помещения:

$$n_S = \frac{S}{s}, \qquad (4)$$

- по критерию компенсации суммарных теплопотерь:

$$n_Q = \frac{Q}{q}, \qquad (5)$$

где q и s — покрываемая площадь [м²] и теплопроизводительность [кВт] одного агрегата.

Суммарная потребная тепловая мощность агрегатов, компенсирующая теплопотери помещения Q, определяется теплопроизводительностью каждого агрегата q, которая оценивается формулой:

$$Q = \varepsilon L \Delta t \qquad (6)$$

где ε — коэффициент, зависящий от конструкции теплогенератора; L — расход воздуха [м³/ч]; $\Delta t = t_0 - t_п$ — разность температуры приточного воздуха $t_п$ и воздуха в помещении t_0 [K].

Максимальная высота монтажа вычисляется по формуле:

$$H_{max} = \mu L \sqrt{\frac{t_п}{d_0^3 \Delta t}}, \qquad (7)$$

где m — коэффициент, зависящий от конструкции теплогенератора.

Из формул (6) и (7), (4) и (5) следует важный вывод: экономически более выгодно при отоплении высотных складских помещений выбирать теплогенераторы большего типоразмера, которые обеспечивают максимальную разность температур Δt в приточной струе и окружающем пространстве, а также имеют наибольшую воздухопроизводительность L и, следовательно, обрабатываемую площадь s и высоту установки H_{max}.

Как правило, в складских помещениях ограничения на подвижность воздуха накладываются очень редко, поэтому применение большего типоразмера является наиболее экономичным реше-

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЖУКОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»

11-68 кВт

ОТОПИТЕЛЬНЫЕ КОТЛЫ
ГАЗОВЫЕ БЫТОВЫЕ

Коммерческий отдел:
(495) 221-66-77, 221-67-57

Фирменный магазин:
(495) 221-66-88, 556-94-25

140184, Московская область,
г. Жуковский, ул. Заводская, д. 3

ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ:
(495) 221-66-88

WWW.GASKOTEL.RU

ПРЯМЫЕ ПРОДАЖИ С ЗАВОДА

ПЛОЩАДЬ ОТОПЛЕНИЯ ДО 610 М²

СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

«ЭКОНОМ»

«УНИВЕРСАЛ»

«КОМФОРТ»

Остерегайтесь подделок!

Реклама

Комитет по строительству Ленинградской области и
Петербургский строительный центр
в рамках Международного строительного форума
«ИНТЕРСТРОЙЭКСПО» – 2008»
организуют коллективный стенд

ИНТЕРСТРОЙЭКСПО
МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ

INFSTROY

«Строительная индустрия Ленинградской области: инвестиционные проекты и ведущие предприятия»

ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ ЭКСПОЗИЦИИ Ленинградской области – представить основные инвестиционно-строительные проекты, реализуемые на территории области, а также ведущие предприятия стройиндустрии.

Коллективный стенд площадью 90 м² будет располагаться в 5 павильоне ВО Ленэкспо и оборудован в едином дизайне.

На стенде будут представлены предприятия – поставщики строительной продукции региона.

Участники стенда:

ГРАНИТ КУЗНЕЧНОЕ | ЛСР предприятие Группы ЛСР

ROSSTRO РОССТРО

ДСК | ЛСР предприятие Группы ЛСР

ПОБЕДА | ЛСР | ЛСР предприятие Группы ЛСР

CESLA HEIDELBERGCEMENT Group

EURASTONE

ТЕХНОНИКОЛЬ

Реклама

нием. Однако при повышенных требованиях к комфорту необходимо увеличение числа воздухораспределительных точек, что влечет выбор большего количества агрегатов меньшего типоразмера. Отметим, что при этом происходит уменьшение теплопроизводительности и обрабатываемой площади одним агрегатом, сокращение дальнобойности и, следовательно, максимальной монтажной высоты.

Типы теплообменников для соответствующих типоразмеров подбираются из условия наиболее близкого значения суммарной тепловой мощности агрегатов, необходимой для компенсации общих теплопотерь помещения Q.

2. Размещение агрегатов

В складских помещениях теплопотери распределены крайне неравномерно. Оконные проемы, места выполнения погрузочных работ, внешние ограждения и особенно проемы открываемых ворот характеризуются значительной инфильтрацией наружного воздуха. Поэтому размещение агрегатов рационально выполнять пропорционально теплопотерям определенных участков помещения или, другими словами, по зонам регулирования. В соответствующую зону регулирования входят агрегаты, предполагаемые для работы в одинаковых условиях (температура, тепловая нагрузка) с несколькими ведомыми и одним ведущим агрегатом, по которому производится синхронное управление всей группой.

Размещение агрегатов в межстеллажном пространстве производится с учетом специфики формирования инжекционных струй.

Так, при наличии стеллажей конфигурация струи меняется. Теоретически она удлиняется, превращаясь из осесимметричной практически в плоскую струю, что ведет к удлинению пятна покрываемого пространства вдоль рядов стеллажей. При этом один инжекционный теплогенератор отапливает площади сразу нескольких межстеллажных пространств. Это достигается благодаря наличию зазоров между этажами стеллажей, поскольку в соответствии с правилами пожарной безопасности [10] загрузка полок должна осуществляться с обеспечением возможности свободного доступа к хранимым товарам. При резком расширении струи на нижнем участке, часть объема приточного воздуха распространяется вдоль стеллажей,

Рис. 5. Стеллажное хранилище, оборудованное инжекционными воздухонагревателями

а часть проникает в смежные ряды через незаполненные товаром ниши и зазоры. Вследствие этого агрегаты размещаются, как минимум, через два ряда в третьем, или более.

Принцип децентрализации позволяет применять одновременно агрегаты различных типоразмеров и комплектаций, что обеспечивает возможность нахождения оптимального технического решения для конкретного объекта.

В случае необходимости, возможна установка агрегатов с функцией подачи свежего воздуха. Рациональным решением в таком случае будет расположение группы данных агрегатов в центральной зоне стеллажного пространства, характеризующейся наименьшей инфильтрацией наружного воздуха. Количество агрегатов определяется заданной кратностью воздухообмена. При этом установка каких-либо вытяжных систем не требуется — воздухообмен организуется путем эксфильтрации воздуха через неплотности ограждающих конструкций вследствие создания избыточного давления в помещении, что обеспечивает снижение доли инфильтрации, и тем самым, сокращает общие теплопотери.

На рис. 5 приведен пример складского помещения, оборудованного воздухонагревателями инжекционного типа.

Основные преимущества инжекционных отопительных агрегатов

- Равномерное распределение температурного поля за счет оптимального воздухораспределения; градиент по высоте составляет 0,1–0,15 °С/м.
- Минимальное число единиц устанавливаемого оборудования благодаря большой площади, покрываемой каждым агрегатом.
- Высокая энергетическая эффективность, обусловленная минимальной температурной стратификацией — рациональный расход тепловой энергии на обогрев рабочей зоны и сокращение потерь тепла через потолочные ограждающие конструкции за счет существенного уменьшения перегрева воздуха в предпотолочном пространстве.
- Отсутствие приточных и вытяжных воздуховодов.
- Малые отклонения контролируемых параметров ($\Delta t = \pm 1{,}5$ °С) за счет качественного воздухораспределения и алгоритмов системы управления.
- Принцип децентрализованной организации: высокая степень надежности, простота и экономичность наращивания существующих систем.

Опыт внедрения [7, 9] свидетельствует о высокой экономической эффективности инжекционных отопительных агрегатов и позволяет рекомендовать решения на их основе для организации воздушного отопления современных логистических комплексов.

1. Кучевский Н.Г. «Тенденции развития рынка транспортных услуг» // Белорусский журнал международного права и международных отношений. №2/2003.
2. РосБизнесКонсалтинг. Российский рынок транспортно-логистических услуг: итоги 2006 г. и перспективы развития до 2012 г. — М.: 2006 г.
3. Агафонова И.А., Стронгин А.С., Шилькрот Е.О. «Отопление и вентиляция современных складских комплексов». — АВОК. №6/2004.
4. Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещениях. — СПб., 1994.
5. Баландина Л.Я. «Особенности раздачи теплого воздуха в помещениях с системами воздушного отопления». — Журнал «С.О.К.». №1/2007.
6. Шепелев И.А. Аэродинамика воздушных потоков в помещении. — М.: Стройиздат, 1978.
7. Вишневский Е.П. «Опыт вентиляции объектов промышленности и социально-бытового назначения с использованием децентрализованных агрегатов производства фирмы Hoval». — АВОК. №5/1999.
8. Гримитлин М.И. «Энергоэффективная вентиляция промышленных зданий» // Технологии безопасности и инженерные системы. №6/2005.
9. Баландина Л.Я., Вишневский Е.П. «Вентиляция крупных промышленных и общественных сооружений с использованием закрученных струй». — Труды VII съезда АВОК. 2000.
10. СНиП 31-04–2001. Складские здания. М.: Госстрой России. ГУП ЦПП. 2001.

KÖNNER

НАДЕЖНОЕ ТЕПЛО

Радиаторы отопления:
чугунные
алюминиевые
биметаллические

Реклама

Москва (495) 510-27-70
Петербург (812) 326-10-90
Ростов-на-Дону (863) 292-53-03
Новосибирск (383) 325-04-25
Екатеринбург (343) 295-73-80
www.radiators.taipit.ru

О комплексном подходе к снижению энергопотребления общественных зданий

В предлагаемой работе рассмотрена оценка энергоэффективности и определение целесообразности комплекса энергосберегающих мероприятий в двух общественных зданиях, расположенных в г. Москве (далее — Здания 1 и 2).

Авторы О.Д. САМАРИН, доцент, к.т.н.; Т.С. МАЛАХОВСКАЯ, Р.В. ЖУКОВ, студенты, МГСУ

Наиболее полная методика оценки энергопотребления зданий, позволяющая учитывать все основные виды энергозатрат и их снижение за счет применения практически любых известных энергосберегающих мероприятий, содержится в общественном Стандарте РНТО строителей «Нормы теплотехнического проектирования ограждающих конструкций и оценки энергоэффективности зданий» [1]. Стандарт введен в действие с 1 января 2006 г. постановлением расширенного заседания Бюро Совета РНТО строителей от 30 сентября 2005 г. и является документом добровольного применения в соответствии с Законом РФ «О техническом регулировании» №184-ФЗ (ЗТР), подписанным Президентом РФ 27 декабря 2002 г. Основы данной методики применительно как к жилым, так и общественным зданиям изложены также в работе [2].

Базисный вариант (далее — Вар. 1) представляет собой здание без дополнительных энергосберегающих мероприятий и с наружными ограждениями по требованиям [3] до внесения изменений №№3 и 4, но с использованием в качестве расчетной температуры наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 по данным [4]. Это отвечает требованиям безопасности зданий в соответствии с ЗТР. Можно отметить, однако, что сопротивления теплопередаче у наружных ограждений Здания 1 получаются несколько больше, чем у Здания 2, поскольку Здание 1 относится к 1-й категории по уровню теплозащиты [3], а Здание 2 — ко второй. Альтернативный вариант (Вар. 2) предусматривает следующие энергосберегающие мероприятия:

- утепление несветопрозрачных наружных ограждений;
- замена двойного остекления на тройное;
- утилизация теплоты вытяжного воздуха с промежуточным теплоносителем;

Результаты определения энергетических показателей табл. 1

Параметр	Значение			
	Здание 1		Здание 2	
	Вар. 1	Вар. 2	Вар. 1	Вар. 2
Исходные данные				
Количество людей (по проекту), чел.	300		1200	
Площадь остекления, м^2	2053		460	
Площадь наружных стен (без окон), м^2	2992		2480	
Площадь покрытия, м^2	2355		1770	
Площадь перекрытия над техподпольем, м^2	2766		1700	
Коэффициент остекления	0,33		0,18	
Отапливаемая площадь, м^2	11064		7200	
Отапливаемый объем, м^3	49788		23000	
Средняя температура внутреннего воздуха, °С	18		18	
Средняя температура наружн. воздуха за отопительный период, °С	–3,1			
Продолжительность отопительного периода, сут	214			
Характеристика отопительного периода, (тыс. К)·ч	108,4		108,4	
Суммарная площадь наружных ограждений, м^2	7400		6410	
Варианты теплозащиты ограждений здания				
Сопротивление теплопередаче стен, (м^2·К)/Вт	0,96	2,51	0,82	2,25
То же, покрытия, (м^2·К)/Вт	1,72	3,81	1,04	2,66
То же, перекрытия над техподпольем, (м^2·К)/Вт	1,44	3,34	1,38	3,23
Сопротивление теплопередаче окон, (м^2·К)/Вт	0,49	0,71	0,31	0,55
Коэффициент n наружной стены	1			
То же, покрытия	1			
То же, перекрытия над техподпольем	0,6			
То же, окон	1			
Коэффициент компактности, м$^{-1}$	0,2		0,28	
Энергопотребление здания за один отопительный период				
Трансмиссионные теплопотери, МВт·ч/год	1251	688	918	387
Расчетный воздухообмен (по проекту), м^3/ч	149364		33932	
Кратность воздухообмена (в рабочее время), ч$^{-1}$	3		1,48	
То же, в нерабочее время, ч–1	0,5			
Коэффициент эффективности устройств теплоутилизации	0	0,5	0	0,5
Коэффициент учета встречного теплового потока	0,8	0,7	0,8	0,7
Рабочее время, час/сут	10			
Эффективная кратность воздухообмена, ч$^{-1}$	1,48	0,83	0,85	0,51
Энергозатраты на подогрев воздуха для вентиляции, МВт·ч/год	2636	1478	697,5	420,7
Норма расхода горячей воды в средние сутки, л/сут	15000		5260	
Коэффициент снижения расхода горячей воды	1	0,94	1	0,94
Энергозатраты на горячее водоснабжение, МВт·ч/год	205,2	193,1	72	67,7
Мощность электроприводов инженерных систем, кВт	62		7,92	

- установка смесителей с левым расположением крана горячей воды и кранов с регулируемым напором;
- установка автоматических терморегуляторов у отопительных приборов, дающая возможность учесть бытовые тепловыделения и теплопоступления от солнечной радиации через окна.

Оценка энергоэффективности зданий сводится к определению их энергетической эксплуатационной характеристики. Она равна удельным суммарным затратам тепловой и электрической энергии [кВт·ч/(м^2·год)], на 1 м^2 отапливаемой площади здания за один отопительный период в годовом цикле эксплуатации за вычетом теплопоступлений от людей, электробытовых приборов и солнечной радиации через световые проемы.

При этом сопротивления теплопередаче для несветопрозрачных ограждений после утепления были вычислены в соответствии с методикой [5] при отношении $n = r_1/r_2$ коэффициентов теплотехнической однородности ограждающих конструкций соответственно до и после утепления, равном 1, дополнительных единовременных затратах сверх стоимости материала утеплителя $C_р$ = 90–120 руб/м^2 и стоимости утеплителя $C_{ут}$ = 1150 руб/м^3 (минераловатная плита П-125). Здесь и далее цены и тарифы приведены на середину 2007 г. Теплопроводность теплоизоляционного материала во всех случаях принималась равной $\lambda_{ут}$ = 0,042 Вт/(м·К). Заметим, что получаемые значения при этом в обоих случаях в основном ниже, чем требуемые по табл. 1б [3], и примерно соответствуют уровню табл. 1а того же источника, за исключением перекрытий над техподпольем.

Кроме того, при оценке бытовых теплопоступлений на 1 м^2 отапливаемой площади в качестве источников использованы поступления теплоты от людей при нормативе 90 Вт/чел, от освещения и электроприборов, а также приводов инженерных систем с учетом фактических значений продолжительности рабочего времени, мощности оборудования и коэффициентов спроса на электроэнергию. В случае, если расчетная мощность бытовых теплопоступлений оказывается менее 10 Вт/м^2, для дальнейших вычислений используется величина 10 Вт/м^2. Следует, однако, иметь в виду, что при определении энергетической эксплуатационной характеристики теплопоступления в 1-м варианте не учитываются, т.к. предполагается отсутствие индивидуального автоматического регулирования теплоотдачи системы отопления. В табл. 1 приведены результаты расчета энергетических показателей рассматриваемых зданий, а в табл. 2 — сравнительная эффективность энергосберегающих мероприятий, т.е. абсолютное и относительное снижение энергопотребления. Необходимые справочные данные по температурам внутреннего воздуха, кратности воздухообмена в рабочее время, расходу горячей воды и потреблению электроэнергии приняты по [6–9].

Как видно из полученных результатов, вклад каждого мероприятия в относительное снижение энергопотребления

Инфракрасные панели *Zehnder*

Водяные инфракрасные потолочные панели Zehnder являются самым экологичным и экономичным оборудованием для отопления помещений с большой высотой потолка.
В основе их работы заложен принцип водяного отопления с помощью инфракрасного (теплового) излучения.

www.irpanel.ru
www.zehndergroup.ru
тел.: (495) 232-22-49

zehnder

различен, но для всех зданий это распределение имеет очень сходный вид. Суммарная экономия энергии весьма значительна (50–54 %), причем на долю утепления несветопрозрачных ограждений приходится всего 10–20 %. Это соответствует заявленной разработчиками Стандарта РНТО [10] цели по снижению энергозатрат за счет комплекса энергосберегающих мероприятий не менее чем в два раза. Следует при этом отметить, что в Здании 1 из-за большой кратности воздухообмена в системе механической вентиляции снижение энергопотребления за счет теплоутилизации заметно возрастает и в относительных величинах оно выходит на первое место. Поэтому очевидно, что чем выше доля затрат на механическую вентиляцию в общем балансе здания, тем больше доводов в пользу утилизации теплоты вытяжного воздуха. Однако суммарная экономия теплоты в Здании 2 несколько выше, главным образом из-за более значительных бытовых теплопоступлений и меньшего коэффициента остекления.

Кроме того, существенный резерв имеется благодаря значительной доле затрат электроэнергии, составляющей в соответствии с табл. 1 примерно 10–20 % в энергетическом балансе здания. Заметим, что речь идет о технологических расходах на освещение, привод инженерных систем, бытовые электроприборы, оргтехнику и другое подобное оборудование. Уменьшить их мы практически не можем, поскольку эти затраты связаны с функциональным назначением здания и безопасностью его эксплуатации и опять-таки являются обязательными с точки зрения ЗТР. Но мы можем и должны утилизировать теплоту, в которую полностью переходит эта энергия, и использовать ее, например, для отопления здания, с соответствующим снижением потребления на эти нужды тепловой энергии от внешнего источника [2]. Для этого приборы системы отопления должны быть оборудованы автоматическими терморегуляторами.

Наибольший интерес, однако, представляет экономическая эффективность всего комплекса принятых решений по энергосбережению. В условиях рыночной экономики ее оценку наиболее целесообразно вести по величине совокупных дисконтированных затрат (СДЗ), связанных с дополнительными капиталовложениями и уровнем годовых эксплуатационных издержек с учетом изменения цен и тарифов на энергоносители, а также рисков капиталовложений.

Результаты определения энергетических показателей табл. 1 (окончание)

Параметр	Значение			
	Здание 1		Здание 2	
	Вар. 1	Вар. 2	Вар. 1	Вар. 2
Коэффициент спроса для электроприводов	0,5		0,6	
Энергопотребление электроприводов инженерных систем, МВт·ч/год	159		10,17	
Удельная нагрузка на освещение и электроприборы, кВт/чел	0,3		0,036	
Мощность освещения и электроприборов, кВт	90		105,2	
Коэффициент спроса для освещения и электроприборов	0,7		0,75	
Электропотребление на освещение и электроприборами, МВт·ч/год	134		168,85	
Бытовые теплопоступления на 1 м^2 отапливаемой площади, Вт/м^2	15		10	
Бытовые тепловыделения, МВт·ч/год	350		369,79	
Коэффициент затенения светового проема	0,65	0,5	0,65	0,5
Коэффициент относительного проникания солнечной радиации	0,57	0,83	0,57	0,83
Теплопоступления от солнечной радиации через окна, МВт·ч/год	90,5	102,8	25,66	28,74
Суммарные теплопоступления, МВт·ч/год	–	452,8	–	398,5
Энергетическая эксплуатационная характеристика, кВт·ч/(м^2·год)	396,3	198,8	314,2	146,4

Вычисление СДЗ по вариантам в зависимости от горизонта расчета Т, т.е. промежутка времени с момента ввода здания в эксплуатацию, производилось с учетом действующих цен на материалы и оборудование, в том числе упомянутых выше при оценке требуемой теплозащиты ограждений, и стоимости тепловой энергии, отпускаемой ОАО «Мосэнерго», равной 620 руб/Гкал по данным на 2007 г. с использованием методики, приведенной в [11] и использованной затем в [2]. При этом норма дисконта была принята равной ставке рефинансирования ЦБ РФ, действующей с середины 2006 г., или 11,5 % годовых. Результаты расчетов для Здания 1 приведены на рис. 1. Легко видеть, что ожидаемый срок окупаемости всего использованного комплекса энергосберегающих мероприятий даже с учетом дисконтирования затрат составляет всего около 4,1 года, что намного меньше расчетного срока службы здания (порядка 50 лет). Практически такие же данные получаются и для Здания 2. Здесь окупаемость будет иметь место уже примерно через 3,4 года.

Необходимо заметить, что вычисленный срок окупаемости для всех объектов оказывается примерно таким же, как в предыдущих исследованиях подобного рода, например [12], где получались значения порядка 3–4,7 лет, за исключением результатов, полученных по данным 2006 г. [13], где окупаемость осуществлялась несколько медленнее — в пределах семи лет. Это связано с тем обстоятельством, что рост тарифов на тепловую энергию, производимую ОАО «Мосэнерго» за период с начала 2004 до середины 2006 гг., оказался менее заметным (в среднем около 6 %), чем на оборудо-

Сравнительная эффективность энергосберегающих мероприятий табл. 2

К детальной разработке принят Вар. 2	Потребление энергии по Вар. 1			
	Здание 1		Здание 2	
	кВт·ч/(м^2·год)	%	кВт·ч/(м^2·год)	%
	396,3	100	314,2	100
Дополнительно принятые энергосберегающие решения	**Экономия энергии в Варианте 2**			
1. Утепление несветопрозрачных наружных ограждений	35,33	8,9	61,8	19,7
2. Оптимизация объемно-планировочных решений	–	–	–	–
3. Энергоэффективные конструкции окон:				
а) от повышения теплозащитных качеств	15,46	3,9	8,8	2,8
б) от снижения инфильтрации	4,9	1,2	3,3	1,1
4. Утилизация теплоты вытяжного воздуха	99,8	25,2	38,5	12,3
5. Установка смесителей с левым расположением крана горячей воды и кранов с регулируемым напором	1,09	0,3	0,3	0,1
6. Дополнительные теплопоступления от людей и бытовых приборов	31,6	8	51,4	14,3
7. Дополнительные теплопоступления от солнечной радиации через окна	9,3	2,3	4,0	1,3
ИТОГО:	**197,5**	**50**	**167,8**	**53,4**
Всего энергозатраты в Варианте 2	**198,8**	**50**	**146,4**	**46,6**

ТЕРМОРОС ПРЕДСТАВЛЯЕТ › КОТЛЫ RAPIDO

Тепло и уют Вашего дома

RAPIDO®

Clevere Wärme.

Чугунные отопительные котлы

Атмосферные газовые отопительные котлы мощностью от 9 до 221 кВт

НЕМЕЦКОЕ КАЧЕСТВО ТЕПЕРЬ В РОССИИ!

Универсальные отопительные котлы для работы с наддувной горелкой мощностью от 16 до 650 кВт

Автоматика для систем отопления

От простых систем контроля до сложных погодозависимых каскадных контроллеров, способных управлять системой отопления и ГВС

Бойлеры для приготовления горячей воды

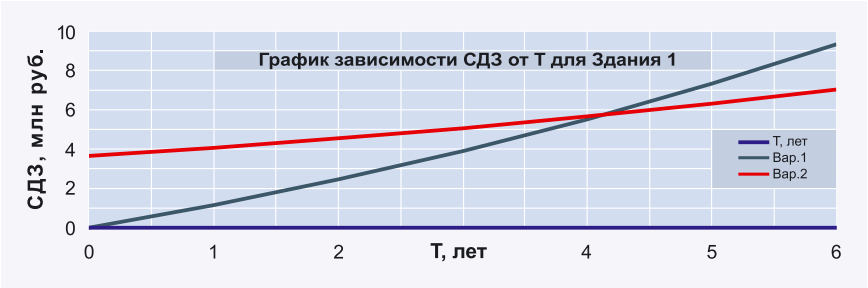
Высокопроизводительные бойлеры для установки под котёл 150 и 200 литров
Бойлеры отдельностоящие от 130 до 500 литров

Реклама

RAPIDO®

Clevere Wärme.

ТЕРМОРОС • (495) 785-55-00
ТЕРМОРОС СПб • (812) 703-000-2
ТЕРМОРОС Сочи • (8622) 901-211
www.termoros.com



вание и материалы. Удорожание же последних в целом соответствовало общей инфляции в РФ и составило примерно 35 %. Но почти такое же увеличение стоимости имело место и для и строительных работ по устройству дополнительной теплоизоляции. Поэтому повышающие коэффициенты к сопротивлению теплопередаче несветопрозрачных ограждений, используемые в Вар. 2 и вычисляемые по методике [5], сохранились практически неизменными и лежащими в пределах 2,2–2,7.

Кроме того, в Здании 1 из-за большого воздухообмена механической вентиляции суммарное снижение энергопотребления получилось весьма значительным, а дополнительные капитальные затраты оказались сравнительно невелики, поскольку в основном свелись к расходам именно на теплоутилизацию. В Здании 2 воздухообмен меньше, но добавляются большие бытовые тепловыделения, возможность использования которых за счет установки автоматических терморегуляторов также не влечет существенных капиталовложений. Это еще раз доказывает, что начинать реализацию энергосберегающих мероприятий следует с уменьшения той составляющей энергозатрат, которая занимает наибольшее место в общем балансе. В то же время в 2007 г. тариф на тепловую энергию увеличился сразу на 26 %, и соотношение между дополнительными капиталовложениями и экономией за счет снижения теплозатрат вернулось к уровню, характерному для предыдущих лет. Поэтому и вычисленный срок окупаемости уменьшился до первоначальных значений и вновь лежит в пределах, соответствующих малозатратным мероприятиям (до пяти лет). В перспективе, в связи с прогнозируемым опережающим ростом цен на энергоносители этот срок будет и далее сокращаться, усиливая экономическую целесообразность мероприятий по снижению энергопотребления.

Следует, однако, указать, что сроки окупаемости каждого отдельно взятого мероприятия могут существенно отличаться от приведенных цифр как в меньшую, так и в большую сторону. Анализ данных, приведенных в [2], показывает, что наименее затратным является устройство утилизации теплоты в системах вентиляции и автоматизация системы отопления. Что же касается утепления стен, покрытий и перекрытий, можно показать, что при учете дисконтирования затрат и действующей ставке рефинансирования данное мероприятие само по себе экономически неоправданно, поскольку годовой процент за кредит, взятый на его реализацию, будет больше, чем ожидаемая годовая экономия затрат на тепловую энергию. Это особенно очевидно при рассмотрении табл. 1, откуда ясно, что трансмиссионные теплопотери через ограждающие конструкции в среднем составляют всего около $^1/_4$ от суммарных энергозатрат на функционирование здания. Поэтому при попытке существенного повышения теплозащиты таких ограждений, помимо колоссальных капитальных затрат, доля трансмиссионных теплопотерь в общем энергопотреблении еще больше снизится, а баланс приобретет еще более искаженный вид. Об этом неоднократно упоминалось в литературе, в том числе в последнее время [14].

Тем не менее, совсем обойтись без повышения сопротивления теплопередаче несветопрозрачных ограждений не удается, т.к. остальные способы энергосбережения, как правило, не обеспечивают желательного для нас суммарного снижения энергопотребления — не менее чем в два раза по сравнению с базовым вариантом. Но такое повышение должно осуществляться в разумных пределах [5] и после того, как исчерпан энергосберегающий потенциал других возможных мероприятий. Поэтому только комплексный подход к энергосбережению способен решить проблему дефицита энергоресурсов, оставаясь в рамках экономически эффективных решений.

Методика оценки энергоэффективности, предложенная в Стандарте РНТО строителей, позволяет принимать такие решения уже на стадии ТЭО проекта. При этом вначале устанавливаются общие параметры проекта, и в первую очередь распределение энергозатрат по всем основным статьям расходов с учетом всех применяемых энергосберегающих мероприятий, и вычисляется расчетный срок окупаемости принятых решений в целом. При последующей детальной разработке отдельных разделов проекта (теплозащита, отопление, вентиляция, горячее водоснабжение и т.д.) эти параметры должны выдерживаться с достаточной для инженерных расчетов точностью, т.е. в пределах 5 %. Такой подход полностью соответствует положениям ЗТР, а его основные преимущества, перечисленные выше, были ранее изложены автором в работе [14]. Только в этом случае можно преодолеть несогласованность между функционированием различных инженерных систем здания и обеспечить в известных пределах взаимозаменяемость всех способов энергосбережения с минимальными затратами. ❑

1. Нормы теплотехнического проектирования ограждающих конструкций и оценки энергоэффективности зданий. Стандарт общественной организации — РНТО строителей. — Колл. авторов под рук. Г.С. Иванова. — М.: ГУП ЦПП, 2006.
2. Самарин О.Д. Теплофизические и технико-экономические основы теплотехнической безопасности и энергосбережения в здании. — М.: МГСУ — Тисо-принт, 2007.
3. Строительные нормы и правила. СНиП II-3–79* «Строительная теплотехника». — М.: Изд-во ГУП ЦПП, 1998.
4. Строительные нормы и правила. СНиП 23-01–99 «Строительная климатология». — М.: Изд-во ГУП ЦПП, 2000.
5. Иванов Г.С. Методика оптимизации уровня теплозащиты зданий // Стены и фасады, №1–2/2001.
6. Строительные нормы и правила. СНиП 2.08.02–89 «Общественные здания и сооружения». — М.: Изд-во ГУП ЦПП, 1999.
7. Строительные нормы и правила. СНиП 2.04.01–85 «Внутренний водопровод и канализация зданий» — М.: Изд-во ГУП ЦПП, 2000.
8. ВСН 59–88 «Электрооборудование жилых и общественных зданий». — М.: Госкомархитектура, 1988.
9. МГСН 2.01–99 «Энергосбережение в зданиях» — М.: Москомархитектура, 1999.
10. Иванов Г.С. Строительная теплофизика. Нормы проектирования ограждающих конструкций зданий, строений и сооружений. Проект стандарта НТО строителей России. (Сб. докл. 9-й конф. РНТОС, 2004).
11. Гагарин В.Г. Критерий окупаемости затрат на повышение теплозащиты ограждающих конструкций зданий в различных странах. (Сб. докл. 6-й конф. РНТОС, 2001).
12. Самарин О.Д., Богомолова И.А., Семенюк О.П. Эффективность энергосбережения в современных условиях // Окна и двери, №2–3/2006.
13. Самарин О.Д., Казаковцева С.А., Свиридонов К.В. О комплексной оценке энергоэффективности общественных зданий // Фасадные системы, №1/2007.
14. Лобов О.И., Ананьев А.И., Кувшинов Ю.Я. Приведение нормирования теплозащитных качеств наружных стен зданий в соответствие с федеральным законом «О техническом регулировании» // Сб. докл. конф. МГСУ-РНТОС, 2005.

heat*vent

Международная выставка

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, водоснабжение, электротехника

10-13 сентября 2008, Санкт-Петербург, Ленэкспо

ТЕРРИТОРИЯ ИННОВАЦИЙ

В рамках выставки: Конкурс Инновация 2008

Организаторы: тел.: +7 812 380 60 04/05, факс: +7 812 380 60 01, e-mail: build@primexpo.ru, www.balticbuild.ru

primexpo ITE GROUP PLC Конкурс проводится при содействии: Петербургский Строительный Центр

Реклама

Деньги – на чистый воздух или «на ветер»? Решать вам!

(Как обеспечить качество и безопасность воздуха в помещениях?)

Обеспечение качества воздуха в помещениях — одна из актуальных проблем нашего времени, и для того, чтобы решить, будем ли мы серьезно заниматься этой проблемой или нет, достаточно посмотреть в глаза собственных детей или внуков. В них мы можем найти ответ на этот вопрос. Если ваш ответ — утвердительный, то эту проблему будем рассматривать не ради соседа (который рано или поздно тоже с ней столкнется, и самостоятельно будет решать ее для себя), а ради этих глаз.

Автор: Л. Л. ГОШКА, коммерческий директор ООО «Кола», г. Сыктывкар

Если внимательно посмотреть за собственными действиями со стороны, то выявится одна очень интересная закономерность. Решая любую проблему, мы вначале предпринимаем активные действия по ее реализации, а только потом начинам думать, что это же самое можно было сделать совершенно по-другому и более эффективно (т.е. сперва делаем, потом думаем). Отрицательной стороной поспешных действий является затратный механизм реализации принятых решений. Требуется много времени и финансовых средств.

Если таким способом будем решать проблему обеспечения качества воздуха в собственных помещениях, то это еще дополнительно может отрицательно отразиться на нашем собственном организме. Поэтому попробуем обозначить саму проблему, а ее решение оставим специалистам.

Далее договоримся, что какое бы решение вы не приняли, будем считать, что на сегодняшний день оно правильное, а время покажет, было ли оно действительно правильным или нет.

Дыхание человека и вентиляция — связь неразрывна

Клетки нашего организма предназначены для получения энергии с использованием кислорода [1]. Для доставки к клеткам кислорода (O_2) и удаления из клеток углекислого газа (CO_2), образующегося в результате окислительного обмена веществ, необходимы специальные системы транспорта. Связано это с большими расстояниями между внешней средой и клетками высокоразвитого организма. Процесс доставки к клеткам O_2 и удаления из клеток CO_2 называют газообменом. Таким образом, механизм дыхания включает в себя следующие процессы:

1. внешнее дыхание (обмен воздуха между внешней средой и альвеолами легких);
2. диффузию газов в легких (обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью);
3. транспорт газов кровью;
4. диффузию газов в ткани (обмен газов между кровью и тканью);
5. клеточное дыхание (потребление кислорода и выделение углекислого газа клетками организма).

Кроме того с воздухом, пищей и водой в наш организм могут попадать различные химические соединения (исход-

ные реагенты), которые при растворении и диссоциации могут являться поставщиками в организм различных элементов, таких как ионы свинца (Pb^{2+}), ртути (Hg^{2+}), стронция (Sr^{2+}) и т.д. Это те элементы, которые могут замещать кальций в костях нашего организма и образовывать со слабыми кислотами и основаниями слаборастворимые соли (например, патогенные биоминералы).

Когда 70–80 % своего времени мы находимся в помещении, то средой для внешнего дыхания является внутренний воздух помещения, а естественной средой для дыхания человека все-таки остается атмосферный воздух. Поэтому-то человек и придумал дополнительную искусственную связь между атмосферным и внутренним воздухом помещения и назвал ее вентиляцией.

Следовательно, можно считать, что внешнее дыхание — это обмен воздуха между альвеолами легких и воздухом помещения, а через систему вентиляции с атмосферным воздухом. Значит, система вентиляции не может не являться важным элементом в жизнедеятельности человека.

«Дело рук самих утопающих»

К процессу обмена веществ через механизм дыхания в собственном организме можно относиться двояко. Можно закрыть на все глаза и сколько угодно убеждать самого себя в том, что «жили же раньше без вентиляции и — ничего», а можно подойти к решению этой проблемы конструктивно и обеспечить себя качественным воздухом. Только надо иметь в виду, что кроме нас самих о нас никто не позаботится.

Любой проектировщик в рыночных отношениях будет действовать по принципу: «*Как скажете, так и сделаем!*», т.е. попросит техническое задание на проектирование. Наверно это связано с тем, что нам может не понравиться, если проектировщик будет навязывать нам то или иное проектное решение и за нас решать, что нам выгодно, а что нет. Но при этом квалифицированный проектировщик все-таки будет ориентироваться на нормативную базу, пытаться нас информировать (если мы готовы его слушать) и ожидать от нас самого активного участия в создании климатических систем.

В то же самое время на «колхозном» городском рынке мы можем услышать, что, приобретая то или иное устройство (например, очиститель воздуха или сплит-систему), мы гарантированно обеспечим качество воздуха в помещении. Если бы реально существовало хотя бы одно такое устройство, то тогда бы не существовало и самой проблемы с обеспечением качества воздуха в помещении! Но она существует и с каждым годом становится все актуальней для нашего организма.

Один из немногих способов обеспечить качество воздуха в помещении — внедрение эффективных систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Эта задача имеет комплексное решение. Связано это с тем, что воздух, обработанный в любой климатической системе, так или иначе, но будет влиять на обмен веществ в организме человека, т.е. проектировщик осознанно или нет, но активно может повлиять на химико-биологические процессы не в чьем-то, а именно в нашем организме. Вопрос только в том, в какую сторону он повлияет — в лучшую или худшую?

МурманЭКСПОцентр
Мурманск Ледовый дворец 15-17.05.08
седьмая международная строительная выставка
ЭКСПО ДОМ
Недвижимость, инвестиционные проекты, ипотека.
Проектирование, строительство, строительные технологии.
Строительная техника, оборудование.
Ремонтно-строительные работы.
Коммунальное хозяйство.
Электрооборудование, светотехника.
Дизайнерские разработки, интерьер.
Страхование, кредитование, лизинг.
третья специализированная выставка
ДАЧА. САД. ОГОРОД
Строительство коттеджей, дачных домиков, бань и прочее малоэтажное строительство.
Кровельные, фасадные, отделочные материалы.
Кондиционеры, обогреватели, камины, сауны.
Инструменты для хозяйственных работ в доме.
Садово-огородный инвентарь, средства малой механизации для участка.
Благоустройство территорий, ландшафтный дизайн, детские игровые площадки, бассейны.
Саженцы, семена, рассада, удобрения, средства защиты растений.
тел./факс: +7 (8152) 622 000 www.murmanexpo.ru
Реклама

Поэтому процесс принятия окончательного решения по обеспечению качества воздуха в наших помещениях можно сформулировать следующим образом: «*Спасение утопающих — дело рук самих утопающих*». А в процессе эксплуатации климатической системы мы узнаем: вложили мы свои деньги в воздух и обеспечили себя нормальным внешним дыханием или пустили их по ветру.

Если не учитывать того факта, что мы обычно считаем, что любой закон принят не для нас, а для соседа, то процесс принятия окончательного решения по обеспечению качества воздуха в помещении можно было бы сформулировать более точно [2], как в развитых странах: «*…закон не может контролировать все, что происходит у вас дома, и вам этого тоже, вероятно, не хотелось бы. Вы многое можете сделать сами для поддержания хорошего качества воздуха у себя дома, контролируя возможные источники загрязнения воздуха и обеспечив своему жилищу хорошую вентиляцию*».

Таким образом, результат, который мы получим, в первую очередь зависит только от нас: получим ли мы красивую дорогую «газовую камеру» или помещение с оптимальными условиями для функционирования нашего собственного организма.

Постановка задачи за нами, а выбор решения — за проектировщиком

Во вторую очередь конечный результат будет зависеть от проектировщика, которого мы наймем для работы. По всей видимости, академик В.А. Легасов — ученый с мировым именем (в области использования ядерно-физических и плазменных методов для синтеза и исследования свойств новых соединений с элементами в аномально высоких окислительных состояниях; ядерной и плазменной технологии; энергосберегающей технологии и водородной энергетики), ликвидатор аварии на Чернобыльской АЭС [3], — предвидя, с какими экологическими проблемами мы можем столкнуться, сформулировал требования к специалисту следующим образом: «***…в прикладной науке теперь нужен не столько специалист по предмету, сколько специалист по проблеме,*** *т.е. «технологический» специалист…* ***Образование должно стать настолько фундаментальным,*** *чтобы выпускник мог спокойно ориентироваться в любой специальной области знания, которой коснулся по работе… Выход вижу в предпочтении ВУЗами базовых, общих дисциплин — физики, химии, математики, обязательно экономики. И во введении* ***связывающих курсов по общечеловеческим проблемам***».

Специалистов по проектированию, представленных на климатическом рынке, на наш взгляд, можно квалифицировать следующим образом:

1. **специалист по проблеме;**
2. **специалист по предмету;**
3. **специалист «по требованию».**

Все эти специалисты закрывают свой сектор климатического рынка, и для того, чтобы у нас был выбор, все они необходимы. В зависимости от нашего спроса они решают каждый свою конкретную задачу. В отличие от 20–30-летней давности изменилось только то, что появился специалист «по требованию».

Физический смысл основных действий **специалиста по проблеме** обеспечения качества воздуха в помещении заключается не только в подборе основного оборудования, а в определении необходимого расхода наружного воздуха, оптимизации системы транспортировки воздуха, т.е. до минимума свести потери воздуха в транзитных воздуховодах и найти оптимальные трассы для прокладки этих воздуховодов. А основная и самая сложная задача, на наш взгляд, которую необходимо решить этому специалисту, — это правильно раздать приточный и забрать отработанный воздух из помещения. И, в дополнение к этому, специалисту приходится работать на границе между знанием и незнанием, т.е. на границе установленных и пока еще неустановленных фундаментальной наукой тех или иных закономерностей и процессов, связанных с отрицательным влиянием воздуха на организм человека. Можно считать, что специалист по проблеме создает климатические системы для человека.

Задачи, которые решает **специалист по предмету**, на наш взгляд, проще. Главное — чтобы климатическая система соответствовала существующей нормативной базе (в т.ч. на соответствие требованиям Санэпиднадзора). Можно считать, что специалист по предмету создает климатические системы для надзирающих органов.

Когда нам необходима климатическая система быстро и дешево, то такую задачу в течение часа-двух может решить **специалист «по требованию»**, т.е. подобрать и продать климатическое оборудование с произвольными параметрами воздуха после ввода его в эксплуатацию. Можно считать, что специалист «по требованию» создает климатические системы в зависимости от нашей прихоти (хоть к верху ногами, если хотите). Все зависит от нашего спроса, поэтому если при создании климатических систем мы хотим понимания со стороны специалиста, мы должны для себя решить, что мы хотим получить при внедрении климатической системы, и только после этого обращаться к тому специалисту, который решает эти задачи.

Тем самым мы можем сэкономить такой невосполнимый ресурс, как время, и кроме того деньги, т.к. трудозатраты этих специалистов могут существенно различаться, что накладывает отпечаток на рыночную стоимость этих услуг.

Кроме того, существует тенденция, что в будущем нормативный воздухообмен может увеличиться, а это приведет к неизбежному росту капитальных затрат. Поэтому уже сегодня специалист по проблеме обеспечения качества воздуха в помещении вынужден искать новые пути снижения стоимости обработки и транспортировки воздуха, не связанные с уменьшением расхода наружного воздуха.

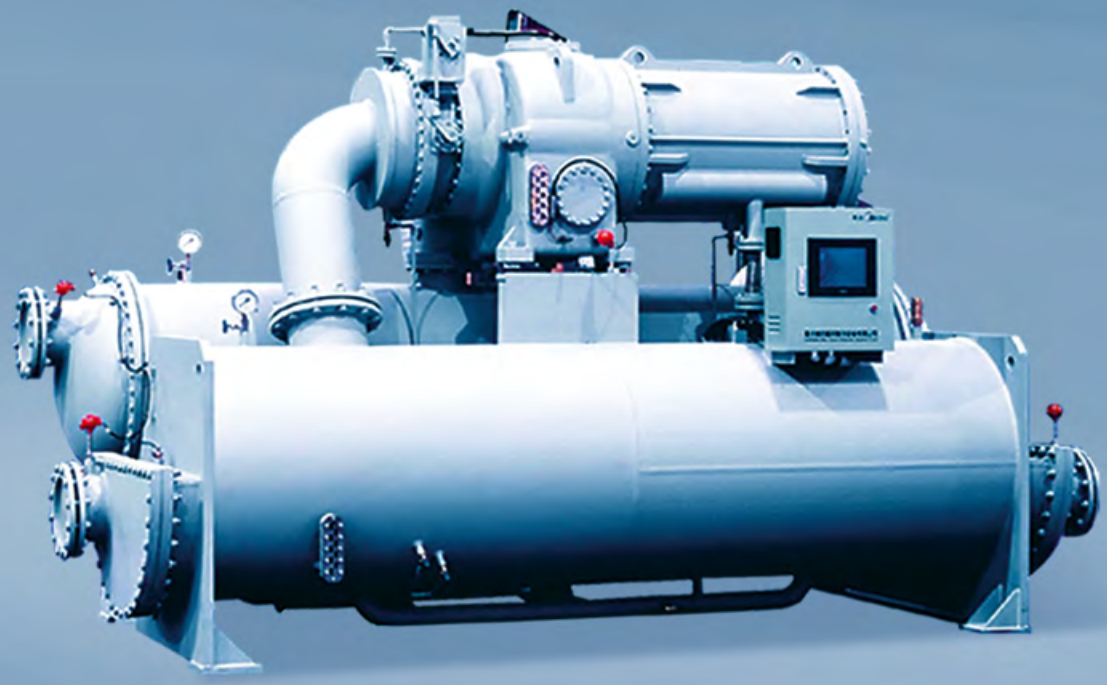
Итак, если мы хотим обеспечить «себя любимых» качественным воздухом, то создание любых климатических систем необходимо начинать с проекта, не забывая при этом, что самый главный надзирающий орган — это наш собственный организм. Он не прощает ошибок и с ним невозможно договориться.

Чтобы создание климатических систем было успешным, чтобы понимать, за что мы платим деньги проектировщику, необходимо взглянуть на его работу изнутри. Более подробно об этом читайте в статье: «К вопросу об инновациях по обеспечению качества воздуха в помещении» (см. стр. 74). ❑

1. Фундаментальная и клиническая физиология: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. А.Г. Камкина и А.А. Каменского. — М.: Издательский центр «Академия», 2004.
2. Хорошее качество воздуха у вас в доме // Журнал «АВОК», №1/1998.
3. Академик Валерий Алексеевич Легасов. www.chem.msu.su/rus/historu/acad/legasov.html.

Midea®
Commercial Aircon

Климатические решения, безопасные для окружающей среды



200RT — 4000RT

Постоянное усовершенствование для удовлетворения Ваших потребностей!

1. Более 40 лет работы в индустрии по производству чиллеров. Успешные исследования были проведены в нескольких отраслях, а именно: бытовая, промышленная, национальная защита, инфраструктура, энергетическая мощность и научные исследования.

2. Испытательная лаборатория с мощностью в 8000 кВт — самая крупная испытательная лаборатория в Азии.

3. Сильная R&D-команда в индустрии (промышленности) чиллеров — 200 инженеров и опытных техников, 90 ведущих инженеров, три технических эксперта.

4. Прошел проверку и имеет сертификат качества ISO 9001/ ISO 14001 в промышленности по производству чиллеров.

5. Обеспечивает продукцию высокого напряжения с техническими характеристиками: 6кВт; 6,6 кВт; 10 кВт и 11 кВт.

6. Широкий диапазон охлаждения воды, температура может поддерживаться от 3–12°C. Температура внутри чиллера поддерживается на уровне –15°C. Охлаждающая система совместима с морской водой, соляным раствором и этилен-гликолем.

Dual-skin AHU

LSQW Series Water-cooled Scroll Chiller

Air-cooled Screw Chiller

Water-cooled Screw Chiller

GD Midea Commercial Air-Conditioning Equipment Co.,Ltd Tel: +86-757-26338010 Fax:+86-757-26338807 E-mail: info-MCAC@midea.com.cn
Address: Midea Industrial City, Shunde, Foshan, Guangdong, 528311, P.R.China Website: http: //www.mideacac.com (customer service) http: //www.midea.com.cn

Реклама

Для того, чтобы знать, какой воздух в помещении мы можем получить, необходимы критерии его оценки. На сегодняшний день более или менее объективных критериев оценки качества воздуха в помещении пока не существует.

Автор Л.Л. ГОШКА, коммерческий директор ООО «Кола», г. Сыктывкар

К вопросу об инновациях по обеспечению качества воздуха в помещении

Существующая нормативная база с позиции биогеохимической теории

Попытаемся дать оценку воздуха с позиции биогеохимической теории [1], согласно которой причиной возникновения многих заболеваний костно-суставной системы человека является дисбаланс экзогенно (извне) поступающих в организм макро- и микроэлементов. Считается [2], что характерным признаком жизненной необходимости элемента является колокообразный характер кривой, построенной в координатах «ответная реакция организма — доза элемента». При недостаточном поступлении какого либо элемента в организм человека наносится существенный ущерб его росту и развитию. Это объясняется снижением активности ферментов, в состав которых входит данный элемент. При повышении дозы поступления этого элемента ответная реакция организма возрастает, достигает нормы. Данная концентрация биогенного элемента, при которой организм функционирует в норме, определяется как биологически значимая концентрация (БЗК). Дальнейшее увеличение дозы приводит к снижению функционирования организма вследствие токсического действия избытка этого элемента вплоть до летального исхода. Характерным примером данного процесса является реакция организма человека на увеличение концентрации углекислого газа в крови человека: **алкалоз → норма → ацидоз → летальный исход.**

Следовательно, как избыток элемента, так и его дефицит может наносить вред организму. Поэтому все живые организмы, так или иначе, но реагируют как на недостаток, так и на избыток или неблагоприятное соотношение элементов.

Предположим, что в герметичном помещении выделяется только одно химическое соединение (например, $Sr(NO_3)_2$). Кроме как с воздухом это соединение может поступать в организм человека с пищей и водой. Схематично данный процесс можно изобразить следующим образом — см. рис. 1.

При поступлении в организм человека с воздухом, пищей и водой нитрат стронция $Sr(NO_3)_2$ растворяется, а при диссоциации стронций может образовывать фосфаты, карбонаты,

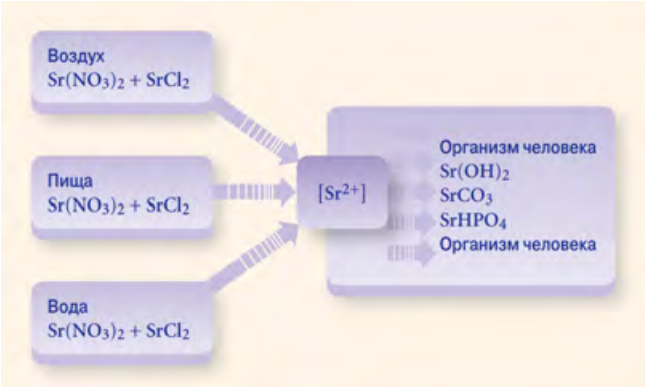


Рис. 1. Поступление в организм человека химических соединений (на примере $Sr(NO_3)_2$) с воздухом, пищей и водой

гидроксиды и другие соединения. Поэтому нитрат стронция является исходным реагентом биогенного элемента стронция [Sr^{2+}] в организме человека. Следовательно, концентрация биогенного элемента в организме человека будет зависеть от концентрации исходного реагента в воздухе, пище и воде, т.е. от нитрата стронция. Поэтому мы, влияя на концентрацию исходного реагента в воздухе помещения, можем смещать равновесие в организме человека и включать его защитные функции на неопределенный срок. Например, если дополнительно к нитрату стронция в воздух или в пищу и воду добавим хлорид стронция $SrCl_2$, мы, не меняя химического состава, можем увеличить концентрацию ионов стронция в организме человека. А верхняя предельно допустимая концентрация стронция в организме человека будет определяться произведением растворимости различных соединений стронция (например, $[Sr^{2+}]\cdot[CO_3^{2-}] = 1{,}1\cdot10^{-10}$, $[Sr^{2+}]\cdot[OH^-]^2 = 3{,}2\cdot10^{-4}$, $[Sr^{2+}]^3\cdot[PO_4^{3-}]^2 = 1\cdot10^{-31}$ и т.д.). В тех случаях, когда в организме произведение концентраций кристаллообрзующих ионов превысит произведение растворимости, то в организме человека могут образоваться соответствующие патогенные биоминералы. Если мы будем моделировать образование патогенных биоминералов в организме человека через образование кристаллов в гелях, то процесс зародышеобразования идет с существенным изменением кислотности среды, где они образуются. Следовательно, первая реакция организма на образование любого патогенного биоминерала должна приводить к изменению бикарбоната в крови. Но, учитывая, что емкость буферных систем в нашем организме не безгранична, то при дальнейшем увеличении концентрации ионов стронция мы можем изменить кислотность в организме человека до уровня, который может быть несовместим с жизнедеятельностью, т.е. до летального исхода.

Вывод: Биогеохимическая теория ограничивает концентрации биогенных элементов в организме человека как сверху, так и снизу и рассматривает различные источники их поступления в организм человека. В то же время в существующих нормативных документах не регламентируется зависимость изменения концентрации биогенного элемента в организме человека от всех исходных реагентов, находящихся в воздухе помещения, и не регламентируется связь возможного поступления биогенных элементов с воздухом, пищей и водой.

Связь между расходом наружного воздуха и концентрацией биогенных элементов в организме человека

Между тем уже сегодня при создании климатических систем можно учитывать общие закономерности отрицательного воздействия воздуха на организм человека.

Пусть в организм человека экзогенно поступают различные химические элементы, например, $Sr(NO_3)_2$, SrO, $Sr(OH)_2$, $SrSO_4$, $SrHPO_2$, $Sr_3(PO_4)_2$, и т.д, и не только стронция. Обозна-

чим их как MeA_1, MeA_2, …, MeA_n. Эти химические соединения могут поступать в организм человека в виде твердой, газообразной или жидкой фазы, поэтому концентрация элемента $[Me^+]$ в организме человека будет зависеть от концентрации этих исходных реагентов в воздухе, пище и воде. В общем виде зависимость концентрации элемента $[Me^+]$ в организме человека от исходных реагентов при их растворении и диссоциации в крови человека можно выразить как

$$C_{Me^+} \sim f(C_{MeA_1}, C_{MeA_2}, \ldots, C_{MeA_n}). \quad (1)$$

Разделим источники поступления химических соединений в организм человека. Предположим, что нам известно, какая концентрация элемента $[Me^+]$ должна поступать в организм человека с воздухом, пищей и водой для обеспечения поддержания баланса в нем по данному элементу.

Пусть $C^1_{бзк}$ — среднесуточная биологически значимая концентрация (БЗК) элемента $[Me^+]$, которая должна обеспечивать баланс поступления этого элемента в организм человека с воздухом; $C^2_{бзк}$ — среднесуточная БЗК элемента $[Me^+]$, которая должна обеспечивать баланс поступления этого элемента в организм человека с пищей; $C^3_{бзк}$ — среднесуточная БЗК элемента $[Me^+]$, которая должна обеспечивать баланс поступления этого элемента в организм человека с водой. Тогда общую среднесуточную норму поступления элемента $[Me^+]$ в организм человека можно выразить как

$$C^1_{бзк} + C^2_{бзк} + C^3_{бзк} = C_{бзк}. \quad (2)$$

При этом концентрация элемента $C^1_{Me^+}$, поступающего при внешнем дыхании в организм человека, будет зависеть от концентрации химических соединений, содержащих этот элемент $[Me^+]$ в воздухе помещения, т.е. от исходных реагентов

$$C^1_{Me^+} \sim f(C^1_{MeA_1}, C^1_{MeA_2}, \ldots, C^1_{MeA_n}). \quad (3)$$

Следовательно, для того, чтобы в организме человека выполнялось условие $C^1_{Me^+} = C^1_{бзк}$, необходимо в помещении поддерживать на определенном уровне концентрацию химических соединений $C^1_{MeA_1}, C^1_{MeA_2}, \ldots, C^1_{MeA_n}$. А эффективным механизмом поддержания необходимой и определенной концентрации исходных реагентов в воздухе помещения, как в ионизированном виде, так и в химических соединениях может быть расход наружного воздуха, т.е. можно предположить, что должна существовать реальная зависимость изменения концентраций исходных реагентов, находящихся в воздухе помещения, от расхода наружного воздуха. Будем считать, что при расходе наружного воздуха $L_{опт}$ в организме человека будет выполняться условие $C^1_{Me^+} = C^1_{бзк}$. Пусть при расходе наружного воздуха $L_{доп}$ в организме человека будет поддерживаться концентрация элемента $[Me^+]$ в интервале $C^1_{бзк} \pm \Delta C^1_{Me^+}$. Графически этот процесс можно изобразить следующим образом — см. рис. 2.

Тогда нижнюю предельно допустимую концентрацию биогенного элемента можно определить как $C^{1н}_{доп} = C^1_{бзк} - \Delta C^1_{Me^+}$, а верхнюю как $C^{1в}_{доп} = C^1_{бзк} + \Delta C^1_{Me^+}$.

Будем считать, что в интервале концентраций от $C^{1н}_{доп}$ до $C^{1в}_{доп}$ этот элемент не приводит к существенному отрицательному влиянию на организм человека.

Следовательно, если бы нам был известен эталон качественного воздуха, т.е. его химический состав и концентрации этих эталонных химических соединений, которые необходимо поддерживать в воздухе помещения, то задача, решаемая климатическими системами, могла бы существенно расшириться. Мы сразу получили бы ограничения по ионизации воздуха, по глубокой очистке приточного воздуха и, вполне возможно, что дополнительно нам пришлось бы обогащать приточный

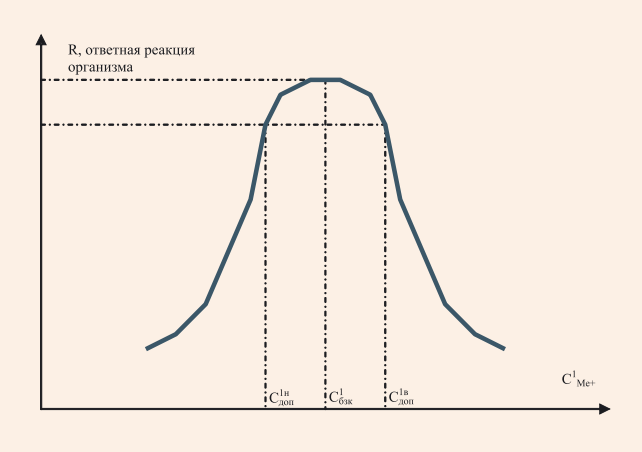


Рис. 2. Зависимость реакции организма от дозы элемента, поступившего в организм

воздух необходимыми организму химическими соединениями, которые отсутствуют в атмосферном воздухе.

На сегодняшний день системы вентиляции решают только частный случай общей задачи, удаляют известные вредности из помещения. При этом эталоном воздуха является атмосферный воздух, который может быть существенно загрязнен.

Зависимость качества воздуха в помещении от воздухообмена

Учитывая, что мы разбавляем известные вредности в помещении за счет атмосферного воздуха и, не имея пока другого эталона, мы вынуждены использовать его как эталон таким, какой он есть.

Рассмотрим герметичное помещение, в котором отсутствует вентиляция, а проветривание проводится один раз в сутки. Предположим, что в помещении выделяется только одно вредное химическое соединение MeA. Через промежуток времени T после проветривания в данном помещении наступит равновесие, т.е. равновесная концентрация этого соединения в воздухе помещения составит $C_{пом}$. Пусть в атмосферном воздухе присутствует это же соединение, но с концентрацией $C_{атм}$, при этом $C_{пом} \gg C_{атм}$. Пусть другие химические соединения в атмосферном воздухе не содержат элемент $[Me^+]$. Для оценки качества воздуха в помещении можно ввести коэффициент $K_{кач}$ в виде

$$K_{кач} = \frac{C_{пом} - C_{атм}}{C_{пом}}, \quad (4)$$

Тогда граничные условия будут выглядеть следующим образом:

1. В отсутствии проветривания в помещении коэффициент качества воздуха будет стремиться к значению $K_{кач} = 1$;
2. Во время проветривания при хорошем сквозняке коэффициент качества воздуха будет стремиться к значению $K_{кач} = 0$.

Далее в этом помещении организуем воздухообмен, используя систему вентиляции с механическим побуждением и переменным расходом наружного воздуха L. Интервал расхода наружного воздуха зададим таким образом, чтобы выполнялось условие $0 < L \le L_{сквозн}$, где величина расхода наружного воздуха $L_{сквозн}$ соответствует хорошему сквозняку при проветривании.

При большой величине воздухообмена $L \approx L_{сквозн}$ качество воздуха в помещении по данному элементу будет соответ-

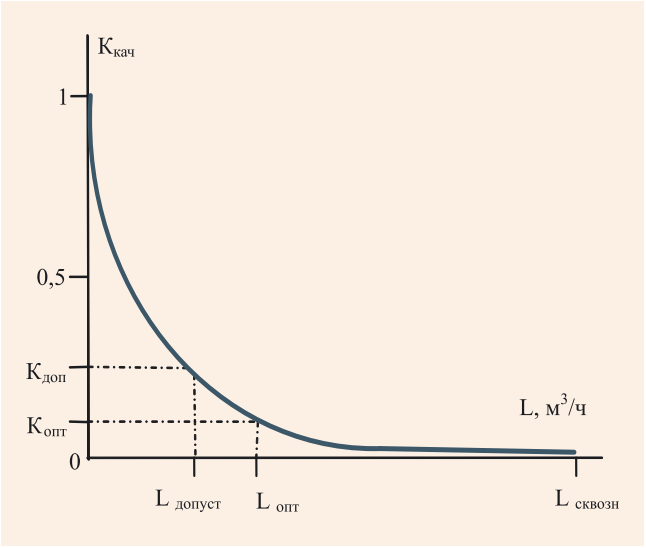


Рис. 3. Зависимость изменения качества воздуха от расхода наружного воздуха

ствовать качеству атмосферного воздуха, т.е. эталону. По мере уменьшения расхода наружного воздуха ($L \to 0$) в начальные моменты времени он будет существенно преобладать над скоростью выделения вредностей в помещении. Поэтому на данном этапе скоростью выделения вредностей можно пренебречь, но при достижении расхода наружного воздуха определенного значения скорость выделения вредностей начнет влиять на качество воздуха в помещении. При дальнейшем постепенном уменьшении расхода наружного воздуха скорость выделения вредностей станет преобладать над расходом воздуха, следовательно, в помещении концентрация вредностей постепенно будет увеличиваться, тем самым, постепенно будет ухудшаться и качество воздуха в нем. Тогда зависимость изменения коэффициента качества воздуха в помещении от расхода наружного воздуха можно представить как $K_{кач} \sim f(1/L)$. Графически эту зависимость можно представить следующим образом — см. рис. 3.

Необходимые условия по обеспечению качества воздуха в помещении

Если в это помещение поместить исследуемый объект (человека), то можно определить расход наружного воздуха $L_{опт}$, при котором в его организме будет выполняться условие $C^1_{Me^+} = C^1_{бзк}$ по данному элементу (например, по изменению бикарбоната в крови), или определить $L_{доп}$, когда $C^1_{Me^+} = C^{1в}_{доп}$. Отсюда следует вывод: для того, чтобы организм человека функционировал в режиме нормы, расход наружного воздуха в помещении мы должны поддерживать на уровне не ниже $L_{опт}$. Это основное необходимое условие по обеспечению качества воздуха в помещении. Для обеспечения воздухообмена в объеме $L_{опт}$ на нагрев наружного воздуха нам потребуется минимальное количество энергии Q_{min}. Это второе необходимое условие. Эти два условия должны выполняться неукоснительно, и именно они определяют капитальные и эксплуатационные затраты. Поэтому любой конкурс или тендер, где основным критерием является минимальная цена контракта, вступает в противоречие с этими условиями.

Из графика (рис. 3) можно сделать вывод:

- Если созданная система вентиляции обеспечивает расход наружного воздуха L в интервале $0 < L < L_{доп}$, то мы выбросили деньги «на ветер». В этом случае лучше ничего не делать, а использовать «форточную» систему вентиляции.
- Если расход наружного воздуха L попадает в интервал $L_{доп} < L < L_{опт}$, то мы получаем приемлемое качество воздуха, но при этом нет гарантии, что мы что-нибудь в функционировании организма (нашего, не чужого!) не приносим в жертву ради экономии финансовых средств.
- Если расход наружного воздуха $L = L_{опт}$, то организм будет функционировать в режиме нормы, но это не означает, что мы получили комфортные условия. Может оказаться, что комфортные условия будут обеспечиваться при условии $L_{опт} < L_{комф}$. Но это уже другая задача.

К большому сожалению, значения БЗК пока не определены, а значит, пока неизвестен и нормативный расход наружного воздуха, необходимый для нормального функционирования организма. И если в основу определения нормативного расхода наружного воздуха ($L_{опт}$) по обеспечению качества воздуха для административных зданий положить биогеохимическую теорию, то может оказаться, что этот расход воздуха может быть как 60–90, так и все 120 м³/ч на человека.

Ответ мы можем получить только тогда, когда фундаментальная наука установит все закономерности данных процессов. Если на этом этапе соотнести стоимость создаваемых климатических систем за год, которые способны обеспечивать качество воздуха в помещении к стоимости продаваемого климатического оборудования, то мы можем получить удручающий результат.

Моделирование процессов зарождения и роста кристаллов в гелях — связующее звено по обеспечению качества воздуха в помещении

Между тем уже сегодня на основании модели зарождения и роста кристаллов в гелях [4, 6, 7] можно попытаться оценить процесс воздействия воздуха на организм человека. Условие пересыщения, эквивалентности и уравнение диффузии могут предопределять появление в геле зоны активного роста (ЗАР).

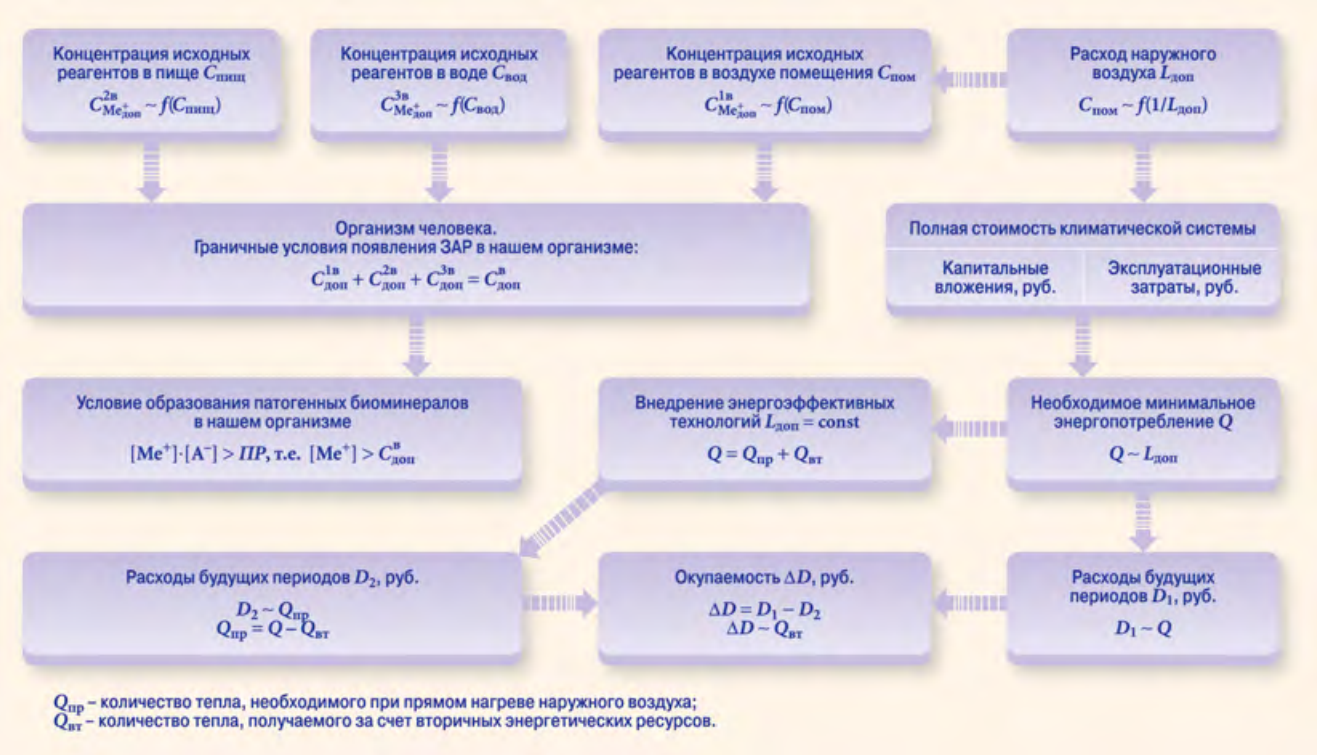
$$[Me^+]\cdot[A^-] > ПР,$$

$$\left|\frac{pM^+ - pA^-}{pM^+ + pA^-}\right| \le \gamma,$$

где $[Me^+]$ — концентрация кристаллообразующего иона металла; $[A^-]$ — концентрация кристаллообразующего иона слабой кислоты или основания; $ПР$ — произведение растворимости; $pM^+ = -\lg([M^+])$, $pA^- = -\lg([A^-])$; γ — параметр модели.

Это та зона, в которой зарождаются и растут кристаллы в гелях. Размер ЗАР зависит от концентрации исходных реагентов и кислотности среды. Варьируя этими двумя параметрами, т.е. влияя на ЗАР, удается управлять зародышеобразованием и ростом кристаллов в гелях. Если предположить, что образование патогенных биоминералов происходит по тем же законам, что и кристаллов в гелях, то можно попробовать привести схему влияния расхода наружного воздуха на образование патогенных биоминералов в нашем организме. Нас интересуют граничные условия возможности появления патогенных биоминералов, т.е. какие концентрации исходных реагентов в воздухе помещения могут привести к появлению ЗАР и соответственно к риску зарождения биоминералов в нашем организме. Схематично это может выглядеть следующим образом — см. рис. 4.

Рис. 4. Условия возможности появления патогенных биоминералов



Из приведенной схемы можно сделать вывод, что расход наружного воздуха:

- может влиять на химико-биологические процессы в нашем организме;
- влияет на капитальные затраты по созданию климатических систем;
- влияет на эксплуатационные затраты.

Таким образом, функционирование нашего организма в режиме нормы в первую очередь будет зависеть от проектировщика (от принятых проектных решений). А проектные решения определяют как капитальные, так и эксплуатационные затраты. Реально снизить полную стоимость климатической системы, не ухудшая качества воздуха в помещении, в первую очередь возможно за счет снижения эксплуатационных затрат, т.е. внедряя энергоэффективные технологии.

Обеспечение качества воздуха в помещении неразрывно связано с внедрением энергоэффективных технологий

Рассмотрим ТР АВОК-4–2004 «Технические рекомендации по организации воздухообмена в квартирах многоэтажного жилого дома». — М.: АВОК-ПРЕСС, 2004. Данный документ мы рассматриваем с учетом того, что нашему организму безразлично, в каком помещении находиться — на работе или дома, т.к. в наших интересах, чтобы он функционировал в режиме нормы в любом помещении. Для этого значение расхода наружного воздуха должно быть $L_{опт}$. Следовательно, из необходимого нашему организму значения расхода наружного воздуха можно определить и необходимое минимальное энергопотребление климатической системы, а это уже прямые неизбежные эксплуатационные затраты, т.е. расходы будущих периодов.

В соответствии с п. 9.1.7 расчетные расходы тепла на вентиляцию определяются как

$$Q_{вент} = c_р r_н (t_в - t_н) L_{вент}, \quad (5)$$

где $c_р$ — теплоемкость воздуха 1,005 кДж/(кг·°С); $r_н$ — плотность наружного воздуха при расчетных температурах, кг/м^3; $t_в$ и $t_н$ — значения температуры наружного и внутреннего воздуха в квартире при расчетных для проектирования вентиляции условиях; $L_{вент}$ — расчетный расход воздуха в квартире (рекомендуется использовать табличное значение), м^3/ч.

Первое, и самое простое желание, которое возникает при анализе уравнения (5), — это снизить энергопотребление за счет уменьшения расхода наружного воздуха. Из графика (рис. 2) следует такой же вывод, что расход наружного воздуха необходимо уменьшить до $L_{опт}$. С оговорками его можно уменьшить и до $L_{доп}$. Хорошо, если в будущем расчетное значение расхода наружного воздуха $L_{вент}$, определяемое по ТР АВОК-4–2004, окажется больше значения $L_{доп}$, а если меньше, да еще отличаться будет в несколько раз? Поэтому в наших интересах попробовать определить количество тепла $Q_{вент}$, необходимого на нагрев только $L_1 = 1$ м^3/ч наружного воздуха за отопительный период. Если мы определим $Q_{вент}$ только для L_1, то в дальнейшем без труда вычислим количество тепла, необходимого для любого значения расхода наружного воздуха $L_{вент}$, т.е. это значение $Q_{вент}$ необходимо будет только увеличить в $L_{вент}/L_1$ раз. Для этого выберем следующее схемное решение:

1. При условии, когда в зимний период года естественные суммарные теплопоступления в помещении $\sum Q_{пост}$ не могут компенсировать естественные суммарные теплопотери $\sum Q_{потер}$, т.е. $\sum Q_{пост} < \sum Q_{потер}$, компенсация может идти за счет искусственно создаваемых инженерных систем, т.е. управляемой системы отопления $\Delta Q_{отоп}$ с поддержанием нормированной температуры в помещении $t_{норм}$, т.е.

$$\sum Q_{пост} + \Delta Q_{отопл} = \sum Q_{потер}, \quad (6)$$

тогда приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением может обеспечивать расход наружного воздуха в объеме $L_{опт}$ или $L_{доп}$ с температурой приточного воздуха $t_{прит}$, равного температуре в помещении $t_{норм}$, т.е. $t_{прит} = t_{норм}$ (рис. 5).

Рис. 5.

2. При условии когда в переходный период года суммарные теплопоступления в помещении $\sum Q_{пост}$ превышают суммарные теплопотери $\sum Q_{потер}$, т.е. $\sum Q_{пост} > \sum Q_{потер}$, система отопления автоматически отключается, а компенсация теплопоступлений может идти за счет снижения температуры приточного воздуха, т.е. увеличиваем теплопотери за счет системы вентиляции $\Delta Q_{вент}$:

$$\sum Q_{пост} = \sum Q_{потер} + \Delta Q_{вент}. \quad (7)$$

Этого можно достичь, если у вентиляционной установки использовать функцию контроля за температурой вытяжного воздуха (например, у SwegonGold эта функция называется ОВ-регулирование). При этом температура приточного воздуха автоматически будет снижаться, т.е. будет $t_{прит} < t_{норм}$.

3. При условии, когда в переходный период года суммарные теплопоступления в помещении $\sum Q_{пост}$ превышают суммарные теплопотери $\sum Q_{потер}$ и в помещении поддерживаются оптимальные параметры микроклимата, а температура в приточной струе достигла допустимого отклонения $t_{доп}$, т.е. $t_{доп} = t_{прит}$, а $t_{прит} < t_{пом}$, дальнейшая компенсация теплопоступлений возможна за счет использования системы кондиционирования воздуха $\Delta Q_{конд}$:

$$\sum Q_{пост} = \sum Q_{потер} + \Delta Q_{вент} + \Delta Q_{конд}. \quad (8)$$

4. В летний период

$$\sum Q_{пост} + Q_{вент} = \sum Q_{потер} + \Delta Q_{конд}. \quad (9)$$

Компенсация теплопоступлений возможна за счет использования системы кондиционирования воздуха, а значение теплопоступлений за счет вентиляции $Q_{вент}$ в летний период будет зависеть от того, какая система вентиляции используется — прямоточная или с утилизацией удаляемого воздуха, и от режима ее работы в течение суток.

Далее для климатических условий г. Сыктывкара попробуем создать систему вентиляции для офисных помещений. Пусть расход наружного воздуха в административном здании составляет $L_{опт}$. Из уравнения (5) следует, что на нагрев одного кубического метра наружного воздуха на один градус необходимо тепла $Q_{вент} = c_p r_н$. Для упрощения задачи возьмем плотность воздуха равную $r_н = 1{,}2$ кг/м^3. Тем самым мы внесем некоторую неточность в вычисления расчетного энергопотребления, но внесем эту неточность одновременно в расчет всех рассматриваемых нами систем вентиляции, поэтому, когда мы будем их сравнивать между собой, погрешность вычислений не должна внести существенного вклада в полученный результат. Следовательно, на нагрев 1 м^3/ч на один градус требуется тепловой энергии в объеме $Q_{вент}$:

$$Q_{вент} = c_p r_н \cdot 1\,°C \cdot 1\ м^3/ч = 1{,}2 \cdot 1{,}005 = 1{,}206\ кДж/ч, \quad (10)$$

или $3{,}35 \cdot 10^{-4}$ кВт, т.е. в нашем случае данную величину можно считать постоянной.

С принятым нами схемным решением в отсутствии вентиляции в помещении поддерживается температура воздуха или 20 °С (допустимые параметры воздуха), или 22 °С (оптимальные параметры воздуха). Следова-

ÖSTBERG
THE FAN COMPANY
всегда
НА ВЫСОТЕ

Вентиляторы фирмы Östberg всегда отличались компактными размерами и высокой эффективностью. Новая серия вентиляторов для прямоугольных каналов RKB стала логическим продолжением стремления специалистов фирмы Östberg к расширению модельного ряда и совершенствованию выпускаемого оборудования. Обладая 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, ул. Тимирязевская, 1, строение 4
Тел.: (495) 228 77 77, факс: (495) 228 77 01
Санкт-Петербург, ул. Разъезжая, 12, офис 43.
Тел.: (812) 441 3530. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

Реклама

Средняя продолжительность температуры наружного воздуха различных градаций в часах — табл. 1

№	Температура наружного воздуха $t_н$ г. Сыктывкар, °С		Температура воздуха в помещении $t_в$, °С	Время стояния данной температуры в течение года Т, ч	Время стояния данной температуры в течение отопительного периода $T_п$, ч
	от и до	средняя			
1	–42…–40,1	–41,05		9	9
2	–40…–38,1	–39,05		9	9
3	–38…–36,1	–37,05		18	18
4	–36…–34,1	–35,05		26	26
5	–34…–32,1	–33,05		44	44
6	–32…–30,1	–31,05		53	53
7	–30…–28,1	–29,05		70	70
8	–28…–26,1	–27,05		70	70
9	–26…–24,1	–25,05		96	96
10	–24…–22,1	–23,05		123	123
11	–22…–20,1	–21,05		149	149
12	–20…–18,1	–19,05		166	166
13	–18…–16,1	–17,05	20(22)	184	184
14	–16…–14,1	–15,05		228	228
15	–14…–12,1	–13,05		254	254
16	–12…–10,1	–11,05		289	289
17	–10…–8,1	–9,05		324	324
18	–8…–6,1	–7,05		412	412
19	–6…–4,1	–5,05		456	456
20	–4…–2,1	–3,05		517	517
21	–2…–0,1	–1,05		543	543
22	0…1,9	0,95		683	683
23	2…3,9	2,95		456	456
24	4…5,9	4,95		456	456
25	6…7,9	6,95		429	221
–	8…9,9	8,95	–	456	–
–	10…11,9	10,95	–	465	–
–	12…13,9	12,95	–	412	–
–	14…15,9	14,95	–	377	–
–	16…17,9	16,95	–	307	–
–	18…19,9	18,95	–	237	–
–	20…21,9	20,95	–	158	–
–	22…23,9	22,95	–	131	–
–	24…25,9	24,95	–	79	–
–	26…27,9	26,95	–	53	–
–	28…29,9	28,95	–	26	–

тельно, воздух в помещение нам необходимо подавать с температурой $t_в = 20$ °С или $t_в = 22$ °С. Счетчик потребления тепловой энергии определяет почасовой расход энергии. Поэтому далее воспользуемся таблицей средней продолжительности стояния температуры наружного воздуха [3] различных градаций в часах для климата г. Сыктывкара (табл. 1). Используя уравнение (10) и табл. 1, можно определить количество тепла, необходимого на нагрев 1 м³/ч наружного воздуха, за отопительный период:

$$Q = \sum Q_{вент}(t_в - t_н)_n T_п = \sum 3{,}35 \cdot 10^{-4} \cdot (t_в - t_н)_n \cdot T_п, \quad (11)$$

где $T_п$ — время стояния данной температуры tн в течение отопительного периода в часах, а суммирование производится от $n = 1$ до $n = 25$. Если ввести коэффициент пропорциональности $K_q = \sum 3{,}35 \cdot 10^{-4}(t_в - t_н)_n T_п$, то получаем

$$Q = K_q L_1. \quad (12)$$

Аналогичные вычисления были проведены в статье [5], только с использованием разности энтальпий. При коэффициентах $K_q^{(20)} = 52{,}534$ [(кВт·ч/м³)·ч] и $K_q^{(22)} = 56{,}492$ [(кВт·ч/м³)·ч] на нагрев 1 м3/ч наружного воздуха до температуры приточного воздуха $t = 20$ °С в среднем за отопительный период нам требуется $Q^{(20)} = 52{,}534$ [кВт·ч] энергии, а для $t = 22$ °С нам уже потребуется $Q^{(22)} = 56{,}492$ кВт·ч энергии.

Таким образом, при расходе наружного воздуха $L_{опт}$, необходимого нашему организму для функционирования, в режиме нормы минимальное энергопотребление на нагрев наружного воздуха системой вентиляции нам потребуется $Q^{(20)} = 52{,}534 L_{опт}$ [кВт·ч], или $Q^{(22)} = 56{,}492 L_{опт}$ [кВт·ч] энергии за отопительный период.

Далее, не уменьшая значения расхода наружного воздуха $L_{опт}$, попытаемся снизить энергопотребление за счет внедрения энергоэффективных технологий. Для этого нам необходимо определиться с режимом работы системы вентиляции.

Образование патогенных биоминералов (кристаллов) может происходить не только внутри организма человека, но и на любой высокоразвитой поверхности внутри помещения. Поэтому для того, чтобы исключить возможность образования дополнительных химических соединений на высокоразвитых поверхностях в помещении, режим работы данной системы вентиляции должен быть круглосуточный и круглогодичный.

Пусть в рабочее время расход наружного воздуха составляет $L_р = L_{опт}$. Очевидно, что в нерабочее время в отсутствии одного из источников загрязнения воздуха в помещении человека расход наружного воздуха должен быть меньше.

Пусть в нерабочее время расход наружного воздуха составляет $L_н = 0{,}25 L_р$. Если отопительный период ($T_{отоп}$) в часах разбить на рабочее и нерабочее время $T_{отоп} = T_р + T_н$, то объем наружного воздуха, прошедшего за отопительный период через помещение, составит $V = (L_р T_р + L_н T_н)$ [м³]. Тогда уравнение (12) можно представить как

$$Q = \frac{K_q V}{T_{отоп}} = \frac{K_q \left(L_р T_р + L_н T_н\right)}{T_{отоп}} = \frac{K_q L_р \left(T_р + 0{,}25 T_н\right)}{T_р + T_н}. \quad (13)$$

Для того, чтобы учесть использование вторичных энергетических ресурсов, количество тепловой энергии, подаваемой на границу раздела между наружным и приточным воздухом, представим в виде:

$$Q = Q_{пр} + Q_{вт}, \quad (14)$$

где $Q_{пр}$ — количество тепла, необходимого при прямом нагреве наружного воздуха; $Q_{вт}$ — количество тепла, получаемого за счет вторичных энергетических ресурсов.

Введем коэффициент использования вторичных энергетических ресурсов η, который для пластинчатого утилизатора будет составлять η = 0,5, роторного η = 0,8. Тогда количество тепла $Q_{вт}$, получаемого за счет тепловых вторичных энергетических ресурсов, в общем потреблении энергии, необходимой на нагрев наружного воздуха, будет составлять

$$Q_{вт} = \eta Q. \quad (15)$$

Учитываем, что мы оплачиваем расход энергии, необходимой только на прямой нагрев наружного воздуха. Подставим в (14) выражение (15). Тогда количество тепла, необходимого для прямого нагрева наружного воздуха, составит

$$Q_{пр} = Q - Q_{вт} = (1 - \eta) Q, \quad (16)$$

подставим в (16) выражение (13) и получим

$$Q_{пр} = \frac{K_q L_р (1 - \eta)\left(T_р + 0{,}25 T_н\right)}{T_р + T_н}, \quad (17)$$

Тогда потребление энергии на нагрев наружного воздуха системой вентиляции с естественным побуждением при $\eta = 0$, $L_р = L_н$ составит $Q_{прест} = K_q L_р$. (18)

При схемном решении п. 1, где $\sum Q_{\text{пост}} + \Delta Q_{\text{отоп}} = \sum Q_{\text{потер}}$, при использовании системы вентиляции с естественным побуждением получим, что

$$\sum Q_{\text{пост}} + \Delta Q_{\text{отоп}} = \sum Q_{\text{потер}} + Q_{\text{пр}}^{\text{ест}}, \quad (19)$$

т.е. количество тепла в объеме $Q_{\text{пр}}^{\text{ест}}$ ложится дополнительной нагрузкой на систему отопления. При использовании данной системы вентиляции организовать глубокую очистку приточного воздуха будет невозможно.

Чтобы оставить себе возможность организовать глубокую очистку приточного воздуха, мы можем использовать прямоточную систему вентиляции с механическим побуждением при $\eta = 0$ и постоянным расходом наружного воздуха $L_{\text{р}} = L_{\text{н}}$. При этом потребление энергии на нагрев наружного воздуха составит

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{q}} L_{\text{р}}. \quad (20)$$

При схемном решении п. 1

$$\sum Q_{\text{пост}} + \Delta Q_{\text{отоп}} = \sum Q_{\text{потер}}. \quad (21)$$

Наши действия привели к тому, что мы сняли нагрузку с системы отопления и перенесли ее на калорифер, т.е. не только ничего не сэкономили, а дополнительно увеличили энергопотребление за счет использования вентиляторов.

Чтобы нам приступить к экономии, мы можем:

- использовать прямоточную систему вентиляции с механическим побуждением при $\eta = 0$ и переменным расходом наружного воздуха $L_{\text{н}} = 0{,}25L_{\text{р}}$. При этом потребление энергии на нагрев наружного воздуха составит

$$Q_{\text{пр}}^{\eta=0} = \frac{K_{\text{q}} L_{\text{р}} \left(T_{\text{р}} + 0{,}25T_{\text{н}}\right)}{T_{\text{р}} + T_{\text{н}}}, \quad (22)$$

- а можем использовать систему вентиляции с механическим побуждением и утилизацией удаляемого воздуха, т.е. при $\eta = 0{,}5$ и $L_{\text{н}} = 0{,}25L_{\text{р}}$. При этом потребление энергии на нагрев наружного воздуха составит

$$Q_{\text{пр}}^{\eta=0,5} = \frac{0{,}5 K_{\text{q}} L_{\text{р}} \left(T_{\text{р}} + 0{,}25T_{\text{н}}\right)}{T_{\text{р}} + T_{\text{н}}}, \quad (23)$$

или при $\eta = 0{,}8$ и $L_{\text{н}} = 0{,}25L_{\text{р}}$. При этом потребление энергии на нагрев наружного воздуха составит

$$Q_{\text{пр}}^{\eta=0,8} = \frac{0{,}2 K_{\text{q}} L_{\text{р}} \left(T_{\text{р}} + 0{,}25T_{\text{н}}\right)}{T_{\text{р}} + T_{\text{н}}}. \quad (24)$$

Тем самым мы получили очень интересный результат. В одних и тех же климатических условиях, при одном и том же расходе наружного воздуха и режиме работы системы вентиляции экономия энергии зависит только от энергоэффективности используемого оборудования.

При использовании системы вентиляции с механическим побуждением утилизацией удаляемого воздуха $\eta = 0{,}5$ и переменным расходом наружного воздуха $L_{\text{н}} = 0{,}25L_{\text{р}}$ по отношению к прямоточной системе вентиляции с механическим побуждением $\eta = 0$ и $L_{\text{н}} = 0{,}25L_{\text{р}}$ **потребление энергии только на нагрев наружного воздуха может отличаться не менее чем в два раза**.

$$\frac{Q_{\text{пр}}^{\eta=0}}{Q_{\text{пр}}^{\eta=0,5}} = 2.$$

При использовании системы вентиляции с механическим побуждением утилизацией удаляемого воздуха $\eta = 0{,}8$ и переменным расходом наружного воздуха $L_{\text{н}} = 0{,}25L_{\text{р}}$ по отношению к прямоточной системе вентиляции с механическим побуждением $\eta = 0$ и $L_{\text{н}} = 0{,}25L_{\text{р}}$ **потребление энергии только на нагрев наружного воздуха может отличаться не менее чем в пять раз**.

$$\frac{Q_{\text{пр}}^{\eta=0}}{Q_{\text{пр}}^{\eta=0,8}} = 5.$$

Пусть рабочее время за отопительный период составляет $T_{\text{р}} = 1301$ ч, а нерабочее $T_{\text{н}} = 4555$ ч. Тогда при использовании системы вентиляции с механическим побуждением утилизацией удаляемого воздуха $\eta = 0{,}8$ и переменным расходом наружного воздуха $L_{\text{н}} = 0{,}25L_{\text{р}}$ по отношению к системе вентиляции с естественным побуждением $\eta = 0$ и $L_{\text{н}} = L_{\text{р}}$ **потребление энергии только на нагрев наружного воздуха может отличаться не менее чем в 12 раз**.

$$\frac{Q_{\text{пр}}^{\text{ест}}}{Q_{\text{пр}}^{\eta=0,8}} = K_{\text{q}} L_{\text{р}} \frac{T_{\text{р}} + T_{\text{н}}}{0{,}2 K_{\text{q}} L_{\text{р}} \left(T_{\text{р}} + 0{,}25 T_{\text{н}}\right)} = \frac{T_{\text{р}} + T_{\text{н}}}{0{,}2 \left(T_{\text{р}} + 0{,}25 T_{\text{н}}\right)} =$$

$$= \frac{1301 + 4555}{0{,}2 \left(1301 + 0{,}25 \cdot 4555\right)} = \frac{5856}{487{,}95} = 12.$$

Вывод: Недооценка значения расхода наружного воздуха на функционирование организма человека может приводить к грубым ошибкам в разделе энергосбережения и, как следствие, к неоправданным финансовым потерям.

Приведем небольшой пример. Рассмотрим здание с теплоизоляцией ограждающих конструкций со стеклопакетами и вентиляцией с естественным побуждением. При схемном решении п. 1 и использовании системы вентиляции с естественным побуждением мы получили (19), что

$$\sum Q_{\text{пост}} + \Delta Q_{\text{отоп}} = \sum Q_{\text{потер}} + Q_{\text{пр}}^{\text{ест}}.$$

Так как здание с теплоизоляцией ограждающих конструкций, то мы снижаем теплопотери в здании на величину $\Delta Q_{\text{потер}}$

$$\sum Q_{\text{пост}} + \Delta Q_{\text{отоп}} = \left(\sum Q_{\text{потер}} - \Delta Q_{\text{потер}}\right) + Q_{\text{пр}}^{\text{ест}}.$$

Но даже при одно- или двухкратном сквозняке (воздухообмене) сколько не утепляй стены, теплее не станет, т.к. $Q_{\text{пр}} \gg \Delta Q_{\text{потер}}$. Наверное для того, чтобы эффект энергосбережения все-таки присутствовал, необходима была установка герметичных стеклопакетов, т.е. устремляя расход наружного воздуха к нулю ($L \to 0$), получаем соизмеримыми две величины: $Q_{\text{пр}} \approx \Delta Q_{\text{потер}}$. Тем самым мы получили здание с вентиляцией не с естественным побуждением, а с «форточной». Эксплуатироваться такое здание будет всегда в режиме «форточка–открыто», т.е. при условии

$$\sum Q_{\text{пост}} + \Delta Q_{\text{отоп}} = \sum Q_{\text{потер}} + Q_{\text{пр}}^{\text{ест}}.$$

Спрашивается, в каком месте и сколько мы сэкономили энергии? А вот стоимость квадратного метра увеличилась!

На сегодняшний день в практической работе ощущается острая необходимость в создании теории обеспечения качества воздуха в помещениях и энергосбережении. Без этой теории обеспечить качество воздуха в помещении будет невозможно. ❑

1. Полякова Е.В. Стронций в подземных водах и его влияние на организм человека // Минералогия и жизнь: Материалы IV Международного семинара. Сыктывкар: Геопринт, 2007.
2. Жолнин А.В. Химия биогенных элементов. Конспект лекций по общей химии. — Челябинск, 2001 г. http:medpulse.h1.ru/medjoum/HTML/Biogen.htm.
3. Справочное пособие к СНиП. Строительная климатология. — Научно-исследовательский институт строительной физики Госстроя СССР.
4. Гошка Л.Л., Рузов В.П. Исследования процессов роста кристаллов в гелях // Сыктывкарский гос. ун-т. — Сыктывкар, 1983. — Деп. в ВИНИТИ №0841–83.
5. Гошка Л.Л. Скупой платит дважды, или Чем грозит установка морально устаревающего оборудования? // Журнал «С.О.К.», №5/2006.
6. Cipanov A.V., Goshka L.L., Kolosov S.I., Rusov V.P.: Crist. Res. Technol. 2. (1990). 119 (b).
7. Cipanov A.V., Goshka L.L., Rusov V.P.: Crist. Res. Technol. 7. (1990). 737 (a)м.

На правах рекламы

В 2007 г. был сдан в эксплуатацию интересный объект — здание центрального административного корпуса компании ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь». Объект был выполнен компанией ООО «АЭРО Лтд.», авторизованным дилером Mitsubishi Heavy Industries в Перми. Особенностью здания является применение комплексных энергоэффективных решений систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Автор С.В. БРУХ, руководитель учебного центра «Ассоциации Японские Кондиционеры»

Энергоэффективные решения систем кондиционирования воздуха Mitsubishi Heavy Industries для бизнес-центра

Почему именно низкое потребление электрической и тепловой энергии стало критерием при выборе оборудования для данного объекта? Ответ прост — здание находится в центре г. Перми, поэтому из-за плотной застройки тепловые и электрические сети сильно перегружены. Критерий энергоэффективности оборудования при выборе системы кондиционирования очень часто становится определяющим. Такой подход обоснован не только экономией энергии в период эксплуатации. Так как подводимая энергия тратится только по назначению, то, как правило, энергоэффективное оборудование отличается лучшими показателями надежности, меньшим уровнем шума и вибрации, большим сроком эксплуатации. Конструктивные характеристики здания:

- Количество этажей — 10.
- Тип внутренних блоков — кассетные четырехпоточные FDTA.
- Количество наружных блоков систем КХ MHI-41.
- Максимальная производительность систем кондиционирования по холоду — 1497 кВт.

В результате сравнительного анализа различных систем кондиционирования воздуха были выбраны VRF системы КХ 4 компании Mitsubishi Heavy Industries благодаря таким своим преимуществам, как энергоэффективность и надежность.

Здание центрального административного корпуса «ЛУКОЙЛ-Пермь». VRF-система кондиционирования КХ 4 от Mitsubishi Heavy Industries

Компактные наружные блоки, установленные на крыше бизнес-центра

1. Энергоэффективность

Потребление электрической энергии системами кондиционирования воздуха в энергетическом балансе здания в теплый период занимает ведущее место. До-

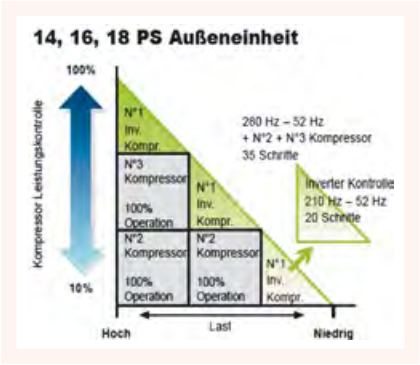


Рис. 1. Комбинированная схема регулирования производительности наружного блока

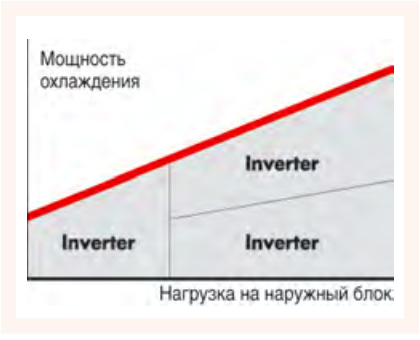


Рис. 2. Инверторное регулирование мощности наружного блока Mitsubishi Heavy Industries (KX 4)

Рис. 3. Изменение холодильного коэффициента наружных блоков 18 HP при снижении их производительности

статочно отметить, что на кондиционирование одного квадратного метра площади офисного здания расходуется от 30 до 70 Вт электроэнергии. Мультизональные системы кондиционирования KX 4 реализуют принцип позонного регулирования мощности, поэтому обладают следующими преимуществами, снижающими энергопотребление здания:

1. **Индивидуальное регулирование требуемой температуры внутреннего воздуха.**
2. **Возможность отключения местных кондиционеров (внутренних блоков) в помещениях периодического использования.**
3. **Регулирование холодопроизводительности в зависимости от теплоизбытков объекта кондиционирования в текущий период времени.**

Принципиальным отличием KX 4 от систем кондиционирования других производителей является компоновка компрессорного узла. Большинство производителей VRF-систем используют комбинированный компрессорный узел, когда один инверторный компрессор производит плавную регулировку производительности, а дополнительные ON–OFF компрессоры включаются, чтобы увеличить общую производительность наружного блока (рис. 1).

Однако Mitsubishi Heavy Industries в системе KX 4 для регулирования производительности наружного блока использует только инверторные компрессоры (рис. 2). Ранее, в предыдущей серии KX 2, компания Mitsubishi Heavy Industries также использовала более простую и дешевую технологию комбинирования инверторного компрессора и ON–OFF компрессора. Однако в новой системе KX 4 решили применить только инверторные компрессоры по причине увеличения надежности конструкции и улучшения энергоэффективности кондиционера. Благодаря этому основной показатель энергоэффективности кондиционера — холодильный коэффициент — в линейке применяемых наружных блоков мощностью 12, 14, 16 HP-системы KX 4 больше, чем у аналогичных моделей других японских производителей VRF-систем.

Номинальные величины холодильного коэффициента

Модель (HP)	12	14	16
MHI KX4	3,51	3,55	3,47
Аналог 1	3,48	3,23	3,17
Аналог 2	3,50	3,51	3,35
Аналог 3	3,10	3,31	3,27
Аналог 4	н.д.	3,0	3,2

Это номинальные значения холодильного коэффициента наружных блоков. При максимальной загрузке кондиционеры работают лишь 5–10 % времени, а значительно больший период загрузка кондиционеров равна 60–80 %, поэтому именно в этот период с точки зрения затрат на электроэнергию важна величина холодильного коэффициента (рис. 3). В режиме неполной загрузки инверторные компрессоры значительно повышают свою эффективность с точки зрения холодильного коэффициента. Если у ON–OFF компрессора величины производительности и энергопотребления практически не меняются, то инверторная технология позволяет значительно снизить энергопотребление наружного блока в целом. Холодильный коэффициент при уменьшении загрузки наружного блока у обеих систем увеличивается, но для MHI характерно большее значение холодильного коэффициента на всем диапазоне 50–100 % загрузки.

Количество компрессоров в наружных блоках

Модель (HP)	8	10	12	14	16	18
Аналог	1 inv	1 inv + 1 c	1 inv + 1 c	1 inv + 2 c	1 inv + 2 c	1 inv + 2 c
MHI KX4	1 inv	1 inv	1 inv	2 inv	2 inv	2 inv

2. Надежность

При эксплуатации систем с одним инверторным компрессором и дополнительными ON–OFF компрессорами возникает неравномерность времени работы компрессоров. Инверторный компрессор работает всегда, а остальные компрессоры по мере необходимости, поэтому износ компрессоров идет неравномерно. При использовании двух инверторных компрессоров в системе KX 4 нагрузка на них распределяется равномерно, алгоритм попеременного включения в режиме неполной загрузки задает одинаковое время наработки каждого компрессора.

Чем больше компрессоров в наружном блоке, тем выше вероятность выхода одного из них из строя. Модели 8 HP у данных компаний скомпонованы подобно, с одним инверторным компрессором. А вот начиная с модели 10 HP и выше, количество компрессоров у системы KX 4 MHI меньше, чем у аналогичных по мощности моделей.

В целом, при применении только инверторной технологии регулирования компрессоров за счет равномерного распределения нагрузки и времени наработки каждого компрессора, а также благодаря возможности использования меньшего количества компрессоров в холодильном контуре при одинаковой мощности, надежность компрессорного узла у системы KX 4 компании Mitsubishi Heavy Industries значительно выше, чем у аналогичных моделей климатического оборудования, представленного на российском рынке. ❑

Материал предоставлен компанией «Биоконд» — официальным дистрибьютором Mitsubishi Heavy Industries.

www.mhi-russia.ru

Щелевые диффузоры в системах вентиляции и кондиционирования воздуха

Авторы Александр БОРОДКИН, Инженерное бюро «ВИНДЭКО», Софья ВАНИНА, «КОМПУС инжиниринг»

Щелевые диффузоры присутствуют в производственных программах практически всех производителей, как зарубежных, так и отечественных. Это объясняется тем, что по сравнению с традиционными решетками и диффузорами, они имеют ряд достоинств:

- в них предусмотрена возможность изменения направления выхода струи приточного воздуха;
- они требуют ограниченного пространства за подвесным потолком, благодаря компактным размерам монтажных коробов;
- адаптируются к различным типам потолков и светильников;
- заводская сборка позволяет сделать монтаж диффузоров удобным и не требует значительных затрат времени.

Основная причина, предопределившая популярность щелевых диффузоров у архитекторов и заказчиков, — это возможность сделать вентиляционные отверстия малозаметными в интерьере помещения. Так, установленный в потолке или стене однощелевой диффузор практически незаметен, т.к. выглядит как длинная черная полоса шириной 15–20 мм, окаймленная с двух сторон 5–10 мм алюминиевым профилем.

Отмечая достоинства щелевых диффузоров, необходимо указать и их недостатки. Вернее, недостаток (он практически один) — это их низкая пропускная способность. Из-за конструктивных особенностей щелевые диффузоры отличаются повышенной загроможденностью проходного сечения. Так, характерное значение коэффициента живого сечения щелевых диффузоров лежит в диапазоне 0,15–0,25, в то время как у жалюзийных решеток — 0,5–0,7. Это означает, что при одних и тех же габаритных размерах щелевые диффузоры, по сравнению с традиционными диффузорами, будут иметь в несколько раз меньшее живое сечение. Поэтому на практике зачастую встречаются ситуации, когда потолочная решетка с раздачей воздуха в две стороны будет более уместна, чем щелевой диффузор, т.к. она будет выглядеть более компактной, а значит, и более эстетичной.

Нельзя не отметить и еще одну особенность щелевого диффузора, непосредственно связанную с отмеченным выше фактом — более высокую стоимость, по сравнению с традиционными воздухораздающими устройствами.

В основном именно эти два фактора — низкая пропускная способность и высокая стоимость — сдерживают применение щелевых диффузоров. В то же время, желание заказчиков освободить потолки и стены от громоздких воздухораздающих устройств заставляет архитекторов все чаще и чаще отдавать предпочтение именно щелевым диффузорам и особенно в элитных офисных и жилых помещениях. **Что же такое щелевой диффузор и чем они отличаются друг от друга?**

На первый взгляд, щелевой диффузор мало чем отличается от обычной вентиляционной жалюзийной решетки. Однако это далеко не так. **Во-первых**, щелевые диффузоры, в отличие от жалюзийных решеток, являются *потолочными* диффузорами. Как правило, они устанавливаются на потолке и, как большинство потолочных диффузоров, формируют настилающую на потолок струю. **Во-вторых**, это именно *щелевой* диффузор и выглядит он как щель — узкая, длинная и малозаметная. И, **в-третьих**, в отличие от традиционных потолочных диффузоров, щелевые диффузоры являются *регулируемыми* диффузорами, т.е. с их помощью можно изменять направление выхода струи приточного воздуха. Конструктивно щелевой диффузор представляет собой алюминиевый цельнотянутый профиль с установленными в нем направляющими элементами. Они являются основной деталью щелевого диффузора. От их формы и размеров зависит структура исходящей струи. Именно конструктивным исполнением направляющего элемента отличаются щелевые диффузоры различных производителей.

Ниже представлены результаты сопоставления основных характеристик щелевых диффузоров различных производителей. Принцип формирования выборки — либо известная в России марка — «Арктос», Halton, Trox, IMP Klima, Aldes, либо марка с отличительными особенностями — LTG и Hesco.

В щелевых диффузорах компаний Aldes и «Арктос» в качестве направляющих элементов используют две продольные пластины; в Halton — специальный продольный профиль; в Trox, IMP Klima и LTG — пластиковые цилиндры конечной длины, причем их конструкция и размеры различаются между собой. Компания Hesco в качестве направляющих элементов использует микросопла диаметром 10 мм.

Как уже было упомянуто выше, характеристики и структура потока воздуха, истекающего из щелевого диффузора, в значительной степени определяются конструкцией направляющих элементов. За что же он отвечает? Во-первых, за форму струи — компактная или плоская, во-вторых, за траекторию струи (настилание на потолок, под углом или непосредственно в рабочую зону).

Использование в качестве направляющих элементов двух продольных пластин (Aldes и «Арктос») накладывает значительные ограничения на возможность реализовать различные схемы воздухораспределения. Понятно, что располагая двумя продольными пластинами, можно формировать только плоскую струю. А единственная возможность для достижения приемлемой подвижности и температуры воздуха в рабочей зоне при раздаче переохлажденного воздуха плоской струей, это — подавать воздух настилающей на потолок струей.

Значительно больше возможностей появляется при использовании в качестве направляющих элементов микросопел (Hesco). С их помощью можно формировать плоскую и компактную струи, а также различные их комбинации. Благодаря малым диаметрам, а значит и ма-

ЧИЛЛЕРЫ И ФЭНКОЙЛЫ

Carrier

15 ATEK

www.atek.ru

Чиллеры

Абсорбционные ..... 330 - 4 900 кВт
Центробежные ..... 700 - 5 300 кВт
С воздухохлаждаемым конденсатором .. 5 -1 200 кВт
С водоохдаждаемым конденсатором ..... 20 -1300 кВт
Бесконденсаторные ..... 20 - 780 кВт
Тепловые насосы..... 5 - 500 кВт
Чиллеры мощностью от 5 до 500 кВт комплектуются встроенными гидравлическими модулями.

Фэнкойлы

Консольные, канальные, кассетные ..... 1 - 90 кВт

Аксессуары и запасные части

ОПТИМАЛЬНОЕ ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ ДИЛЕРОВ

КВАЛИФИЦИРОВАННАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Реклама

Коллективный член

Москва, ул. Берзарина, 20 • тел.: (495) 221-1234 • факс: (499) 197-4818 • www.atek.ru

Астрахань (8512) 33-67-72 Краснодар (861) 255-68-61 Ростов-на-Дону (863) 290-44-55 Санкт-Петербург (812) 703-45-04

лой длине, начального участка, микросоплами можно подавать сильно переохлажденный воздух непосредственно в рабочую зону. Характерным примером использования микросопел является раздача воздуха в салонах самолетов и автобусов.

Теперь, что касается направляющих, выполненных в виде цилиндра (Trox, IMP Klima, LTG). Использование цилиндрических направляющих ограниченной длины, в отличие от продольных пластин, делает возможным организовать чередование направления выхода воздуха по длине диффузора. А это — необходимое условия формирования не плоской струи, а компактных струй. Для чередования направлений выхода струй достаточно развернуть соседние направляющие цилиндры по схеме «выход–вправо», «выход–влево», «выход–вправо» и т.д.

В этом случае и только при определенных соотношениях высоты щели направляющего элемента к его длине, можно предотвратить смыкание соседних струй, а значит можно достичь результатов аналогичных использованию микросопел.

Итак, хотя внешне щелевые диффузоры различных производителей схожи, с точки зрения раздачи воздуха — это разные устройства. И схемы раздачи воздуха, которые можно реализовать с помощью этих устройств, также разнятся. По этому принципу список упомянутых выше производителей щелевых диффузоров был условно разделен на три группы:

1. **«Арктос»**, **Aldes**, **Halton**;
2. **IMP Klima**, **Trox**, **LTG**;
3. **Hesco**.

Сравнение параметров щелевых диффузоров выполнялось при фиксированной величине уровня мощности шума. Соответствующее значение ограничено величиной 30 дБ(А). Исходные данные для сопоставления взяты из каталогов производителей и [1].

Комментарии. Для щелевых диффузоров IMP Klima, Trox, LTG в колонке $L_{0,2}$ приведен диапазон величин. Это связано с тем, что подвижность струи зависит от ориентации направляющих элементов относительно друг друга. Максимальная величина $L_{0,2}$ соответствует плоской односторонней настилающей на потолок струе (все элементы повернуты в одну сторону и угол выхода струи — менее 30°). Минимальная величина соответствует псевдовеерной струе (соседние элементы направлены в разные стороны и угол выхода струи близок к 45°).

Табл. 1.

Производитель	Код профиля	Кол-во щелей	Расход на погонный метр, (м³/ч)·м	dP, Па	$L_{0,2}$, м	Видимый размер щели, мм	Эффективное сечение для одной щели на 1 п.м., м²
«Арктос»	APC	1	95	10	0,7–1,1	21	–
		2	180	8	1,2–1,8	–	–
Aldes	AN 280	1	105	14	4,8 ($L_{0,25}$)	20	0,007
		2	185	13	6 ($L_{0,25}$)	–	–
Halton	SLN	–	–	–	–	–	–
		2	198	9,5	11	20	–
IMP Klima	LD-13	1	110	7,5	3,5–9	15	0,0092
		2	240	15	3–9	–	–
Trox	VSD35	1	90	22	3,5–10	15	0,0062
		2	140	15	4,5–10	–	–
LTG	LDB 20/8	1	95	11	2,8–10	16,5	–
		2	150	7,5	3,2–10	–	–
Hesco	KS1	1 ряд	55	22	1,8	∅10 мм	–
	KS2	2 ряда	80	20	1,8		–

Из табл. 1 видно, что при одном и том же уровне шума удельные расходы воздуха в однощелевых диффузорах различных производителей, за исключением Hesco, незначительно разнятся между собой.

Обращает на себя внимание тот факт, что пропускные способности щелевых диффузоров Trox и IMP Klima разнятся между собой, хотя конструктивно они — практически аналоги. Единственное их отличие — это длина направляющих элементов у Trox — 150 мм, у IMP — 100 мм. Объяснить различие можно только отличием в величинах эффективной высоты щели, заявляемыми производителями: Trox — 6,2 мм, а IMP Klima — 9,2 мм. Однако высота щели в полностью открытом направляющем элементе диффузора Trox равна 10 мм, но в этом положении направляющего элемента струя направлена вертикально вниз, т.е. непосредственно в рабочую зону. Это положение направляющего элемента Trox считает нерабочим и категорически не рекомендует его применять, т.к. велика вероятность появления сквозняка. Для повышения комфорта необходимо изменить угол выхода струи, а значит и угол поворота направляющего элемента. При этом выходное отверстие частично перекрывается. И в зависимости от угла атаки эффективная высота щели будет лежать в диапазоне от 6,2 до 4,9 мм.

Если с пропускной способностью щелевых диффузоров все более-менее понятно, то это далеко не так по отношению к эффективности раздачи воздуха. Для анализа влияния конструкции направляющего элемента на ее эффективность целесообразно воспользоваться параметром $L_{0,2}$. Этот параметр представляет собой расстояние от источника выхода воздуха до точки, в которой подвижность воздуха в центре струи не превышает 0,2 м/с. Именно этот параметр чаще всего используется в практике проектирования. Из табл. 1 следует, что при очень близких значениях удельных расходов воздуха разные производители заявляют значительно различающиеся между собой величины $L_{0,2}$. Разброс составляет от 0,7 м у «Арктоса» до 10 м у Trox. Попробуем разобраться с ситуацией, взяв в качестве примера щелевой диффузор «Арктоса». Как следует из [1], при удельном расходе воздуха равном 95 м³/ч через 1 п.м. однощелевого диффузора на расстояния от него равном 0,7 м скорость воздуха в центре струи не превышает 0,2 м/с. Это значит, что на этом расстоянии струя практически затухла. Попробуем разобраться, возможно ли такое?

Для расчета плоских струй, а именно такой будет струя, сформированная щелевым диффузором «Арктос», рекомендуется использовать следующую формулу [1]:

$$\frac{V_x}{V_0} = m\sqrt{\frac{b_0}{x}}.$$

Величина коэффициента m может лежать в широком диапазоне — 0,8–2,6.

Для определения значения m можно воспользоваться данными, приведенными в каталоге Aldes. Почему Aldes? А потому, что конструкция щелевых диффузоров Aldes и «Арктика» практически подобна. Единственное отличие в ширине щели, у Aldes — 20 мм, а у «Арк-

testo

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 CO_2 в помещении

· 50 лет компании Testo
· Больше инноваций, чем когда-либо
· 50 инноваций в юбилейный год
I N N O V A T I O N 2 0 0 7

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

тики» — 21 мм. В каталоге Aldes представлены все необходимые данные для расчета. Воспользуемся табл. 1. При расходе 105 м³/ч и эффективном размере щели b_o = 0,007 м скорость V_o = 4,17 м/с; V_x = 0,25 м/с; x = 4,8 м. При этих параметрах значение m будет равно 1,569.

Зная величину m, можно определить соответствующее значение $L_{0,2}$ для щелевого диффузора «Арктики». В каталоге «Арктики» отсутствует информация о величине эффективного размера щели, приведена лишь величина видимого размера щели — 21 мм. Последний на 1 мм больше соответствующего размера у Aldes. Поэтому в отсутствии информации логично предположить, что и эффективный размер щели в диффузоре «Арктики» будет на 1 мм большем, чем у диффузора Aldes, т.е. будем считать, что b_o = 0,008 м. Тогда при расходе 95 м³/ч соответствующее значение V_o будет равно 3,299 м/с. При значении m = 1,569 и V_x = 0,25 м/с величина $L_{0,2}$ будет равна 5,36 м.

Итак, необходимым условием создания комфорта с помощью щелевых диффузоров с продольными пластинами в качестве направляющих элементов при раздаче кондиционированного воздуха является формирование настилающей струи. Причем длина пути по воздуху должна быть не менее 4–5 м. Подавать воздух этими щелевыми диффузорами в направлении рабочей зоны рекомендуется только в режиме воздушного отопления.

Бывают ли исключения из правил? Да, это щелевые диффузоры Hesco с микросоплами, и диффузоры LTG, Trox, IMP Klima с цилиндрическими направляющими элементами.

Щелевые диффузоры LTG оснащаются самыми короткими направляющими элементами. Их длина равна L = 54 мм, а высота полностью открытой щели H = 10 мм. Отношение L/H близко к 6. Струя воздуха, сформированная таким устройством, является компактной, но только при организации чередования углов выхода соседних элементов, т.е. в отсутствии смыкания струй. Соответствующий эквивалентный диаметр равен D_o = 17 мм. Количество элементов на 1 м — 16 шт. Расход воздуха на один элемент равен 95/16 = 6 м³/ч. Эффективная скорость, V_o = 3,08 м/с; F_o = 3,14D_o. Из соотношения [1]

$$\frac{V_x}{V_o} = 6{,}6F_o\left(\frac{0{,}5}{x}\right)$$

Табл. 2.

№ п/п	Кол-во диффузоров на модуль	Положение направляющих элементов	Примечания
1	2	Все направляющие элементы в одном направлении	Вертикально вниз — проникающая струя
2	1	Все направляющие элементы в одном направлении	Горизонтально — настилающая струя
3	1	Чередование направлений каждого элемента — вправо, влево, вправо и т.д.	Под углом 45°, проникающие и чередующиеся струи
4	1	Чередование направлений по три элемента — вправо, три — влево, три — вправо и т.д.	Под углом 45°, проникающие и чередующиеся струи

следует, что скорость воздуха в ядре струи достигает значения 0,2 м/с на длине 1,5 м, т.е. щелевыми диффузорами компании LTG можно подавать воздух **непосредственно** в направление рабочей зоны. Рекомендованный угол поворота направляющего элемента — 45°. Необходимо также отметить, что выходы соседних направляющих элементов должны быть развернуты относительно друг друга на 90°. В этом случае можно предотвратить смыкание соседних струй.

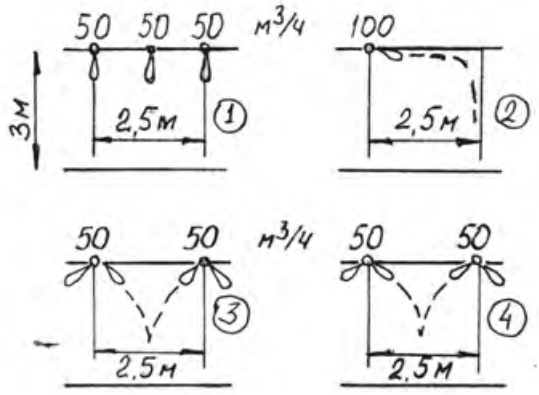


Рис. 1

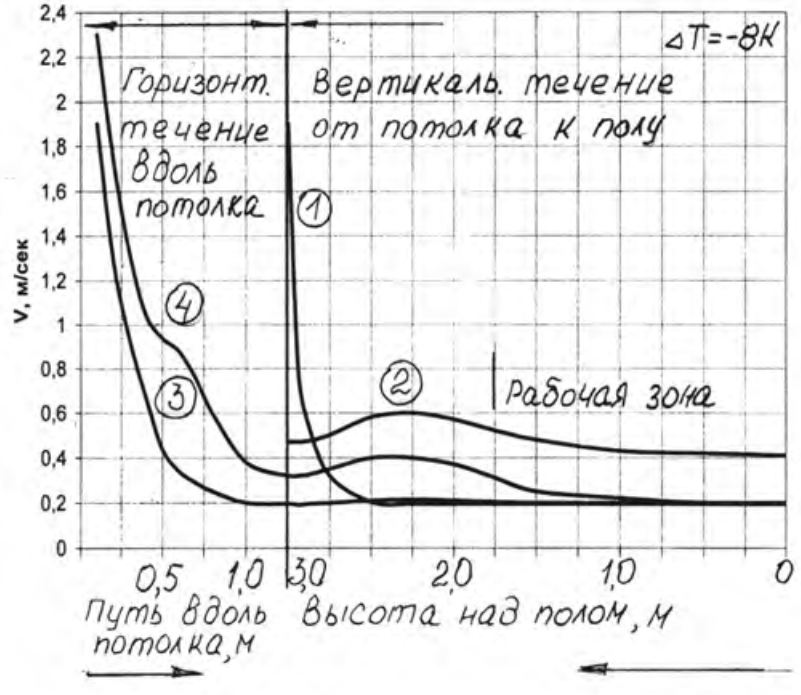


Рис. 2

Рис. 1 и 2

В диффузорах Hesco используются микросопла, поэтому все сказанное выше для LTG справедливо и для них. Однако их пропускная способность ниже.

Результаты реализации четырех различных вариантов раздачи воздуха с помощью щелевого диффузора LDB 20/8 представлены на рис. 2. В качестве исходных данных взят фрагмент помещения (модуль) шириной 2,5 м, длиной 1 м и высотой 3 м. Удельная нагрузка на 1 м^2 пола — 100 Вт/м^2.

При переохлаждении приточного воздуха относительно воздуха в помещении $dT_o = -8$ К для снятия тепловых избытков необходим расход — 100 м^3/ч. Температура воздуха в помещении принята равной 24 °С. Нормируемое значение скорости струи на входе в рабочую зону — 0,2 м/с. Рассмотрены следующие варианты — см. табл. 2.

На рис. 1 показаны схемы подачи воздуха. На рис. 2 представлены графики изменения скорости воздуха на оси струи, сначала при его движении вдоль потолка в направлении стены L = 0–1,25 м, а затем вдоль стены к полу L = 0–3 м. Высота рабочей зоны — 1,75 м.

Выводы.

- **Первый вариант.** Скорость воздуха в рабочей зоне полностью соответствует норме. Самый дорогой, т.к. необходимы два щелевых диффузора.
- **Второй вариант.** Скорость воздуха в рабочей зоне значительно превосходит норму. Для повышения комфорта необходимо увеличить число щелей в диффузоре, а значит, повысится стоимость.
- **Третий вариант.** Скорость воздуха в рабочей зоне незначительно превышает норму. Из-за высокой скорости струи не рекомендуется использовать на расстоянии менее 1 м от стен или окон. Подобное распределение будет иметь щелевой диффузор VSD 35-1 Trox при альтернативной угловой схеме распределения.
- **Четвертый вариант.** Скорость воздуха в рабочей зоне полностью соответствует норме. Не рекомендуется использовать на расстоянии менее 0,5 м от стен или окон.

Существует еще один очень важный параметр комфорта, которому проектировщики не уделяют должного внимания. Это температура струи на входе в рабочую зону. По данным ведущих европейских производителей, при длительном пребывании людей на одном месте при температуре воздуха в помещении 24 °С величина переохлаждения струи на входе в рабочую зону при ее скорости 0,2 м/с не должна превышать 1 К. Это значение хорошо согласуется с номограммой рис. 1.1 в [1], т.е. от того, насколько переохлажден приточный воздух на входе в рабочую зону, в значительной степени будет зависеть, чувствуют ли себя люди комфортно или нет. Особенно это важно, когда воздух подается непосредственно в рабочую зону. Для определения величины переохлаждения воздуха на входе в рабочую зону dT_x можно воспользоваться известным соотношением для компактных струй [1]:

$$\frac{dT_x}{dT_o} = 0{,}3\,\frac{1+C_1}{\mathrm{tg}al}\,\frac{D_o}{x},$$

где $C_1 = 0{,}65$, $\mathrm{tg}al = 0{,}1$.

Подставив в это соотношение соответствующее значение характерного диаметра диффузора LTG, получим, что

$$x = 0{,}084\,\frac{dT_o}{dT_x}.$$

Москва, ул. Тимирязевская, 1, строение 4. Тел.: (495) 228 77 77, факс: (495) 228 77 01.
Санкт-Петербург, ул. Разъезжая, 12, офис 43. Тел.: (812) 441 3530.
WWW.ARKTOS.RU
Реклама

Откуда следует, что переохлажденный на выходе из щелевого диффузора воздух dT_o = –10 К уменьшит свое переохлаждение до 0,5 К (dT_x = –0,5 К) на расстоянии 1,5 м.

На рис. 3 и 4 представлены эпюры скоростей и значения температур струи для случая экстремально холодного 10 °С приточного воздуха для различных расходов. Температура воздуха в помещении — 24 °С.

В случае применения щелевых диффузоров, формирующих настилающие струи, аналогичная эффективность перемешивания будет достигаться на длинах 5–10 м.

Есть и еще один немаловажный аргумент в пользу щелевых диффузоров, формирующих компактные струи. Благодаря малой длине смешения и подаче воздуха непосредственно в рабочую зону их характеристики не ухудшаются при изменении величины расхода в широком диапазоне, вплоть до отношения V_{min}/V_{max} = 1/4.

Теперь обратим внимание на дизайн диффузоров. Как правило, для одного базового профиля предлагается несколько различных вариантов исполнения. Чем их больше, тем удобнее и проще адаптировать диффузор к различным конструкциям исполнения потолков, т.е. наличие у производителя большого количества вариантов исполнения профилей щелевых диффузоров, а также возможность нанесения различных покрытий являются неоспоримыми конкурентными преимуществами. Соответствующая информация для различных производителей представлена в табл. 3.

И, конечно, немаловажный вопрос, это вопрос стоимости. Самые низкие цены предлагает российский производитель щелевых диффузоров — «Арктика». Но надо отметить, что цены европейских производителей на щелевые диффузоры не намного выше. Причем следует помнить, что из-за своих особенностей, о которых шла речь выше, щелевые диффузоры в принципе не могут быть дешевым оборудованием. Скорее всего, при выборе поставщика не стоимость щелевого диффузора будет играть первостепенную роль. Скорее, это должны быть те характеристики щелевых диффузоров, которые влияют на достижение комфорта и возможность реализации дизайнерских решений — фактура и цвет покрытия, разнообразие профилей и т.д.

Область применения щелевых диффузоров, как правило, ограничена офисными и жилыми помещениями. Это значит, что высота потолков не превышает 3,5 м, кратность циркуляции — 5 $ч^{-1}$. В то же время есть объекты, где малозаметные в интерьере щелевые диффузоры были бы незаменимы. Например, киноконцертные и конференц-залы, театры, цирки и другие помещения с высотой потолков близкой к 5 м и высокими кратностями воздухообмена. В этих помещениях, как правило, приточный воздух в больших количествах должен подаваться с потолка, причем воздухораздающие устройства не должны нарушать дизайн потолка, т.е., по определению, должны быть малозаметны. Именно для таких помещений компания LTG разработала щелевые диффузоры LDB 50 с направляющими элементами диаметром 50 мм. При уровне мощности шума 35 дБ(А) расход воздуха на одну, две и три щели составляет, соответственно — 300/400/500 $м^3$/ч на 1 п.м. диффузора, а видимый размер — 100/200/300 мм. ❑

Табл. 3.

Производитель	Код профиля	Кол-во вариантов базового профиля	Кол-во дополнит. профилей	Окраска по RAL	Анодирование	Цветное анодирование	Спецпокрытие
«Арктика»	APC	1	–	+	–	–	–
Aldes	AN 280	1	–	+	+	н.д.	–
Halton	SPL	1	–	+	+	н.д.	н.д.
IMP Clima	LD-13	2	–	+	+	н.д.	н.д.
Trox	VSD35	4	–	+	+	+	н.д.
LTG	LDB 20/8	6	2	+	+	+	никель, золото
Hesco	KS 1	2	–	+	–	–	–

н.д. — нет данных (информация отсутствует в каталоге).

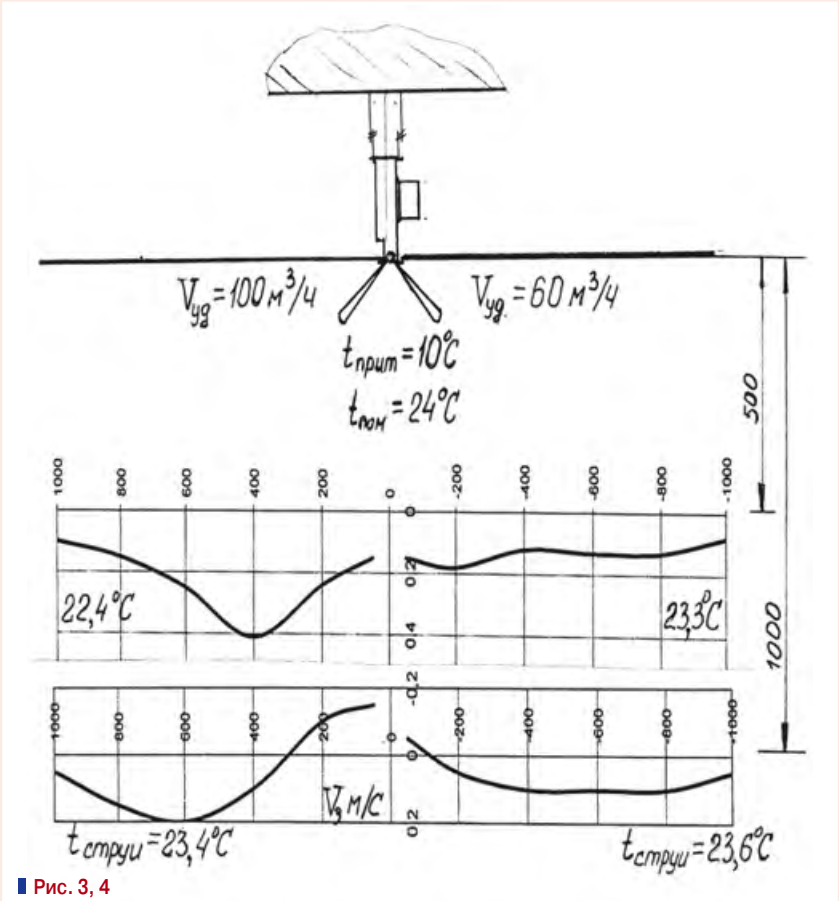


Рис. 3, 4

1. Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещениях. — СПб.: Издательство «АВОК Северо-Запад», 2004.
2. Каталоги производителей.

Экологически чистый природный хладагент CO_2

В последнее время в мире наблюдается тенденция к росту использования CO_2 в охлаждении, поскольку он является единственным нетоксичным хладагентом, не влияет на озоновый слой и не способствует парниковому эффекту. Международные организации, пропагандирующие использованию CO_2 в качестве природного хладагента, такие как C-DIG, The Carbon Dioxide Interest Group, проводят семинары по этому вопросу.

В частности, авторитетная международная организация C-DIG включает в себя множество компаний, связанных с охлаждением, таких как Nestle, Unilever, York, Gea, Danfoss, Mycom, Siemens, Hitachi, TNO (Голландия), DTI (Дания), а также научно-исследовательские организации и университеты по всему миру.

Финская компания Vahterus Oy, которая является членом и одним из основателей организации C-DIG, участвует в решении вопросов охлаждения с помощью хладагента CO_2, т.к. выпускаемые Vahterus Oy полностью сварные пластины теплообменников PSHE обеспечивают прекрасную защиту от утечки при использовании хладагента и используются в двух инновационных проектах по охлаждению с помощью CO_2 в Финляндии.

Город Uusikaupunki был выбран в качестве места проведения конференции по вопросам природного хладагента CO_2, т.к. именно в нем расположены новая круглогодичная лыжная трасса и рыбообрабатывающий завод. Также в этом городе находится холодильная лаборатория Технического университета, которая специализируется на исследованиях в области естественных хладагентов.

Новая комбинация лыжной трассы и пешеходной дорожки

Главный новый крупнейший спортивный и туристический проект в настоящее время находится в стадии строительства

в г. Uusikaupunki. Это новая круглогодичная лыжная трасса в соединении с пешеходной дорожкой, длина и ширина которой составляют, соответственно, 1000 и 9 м, она известна как Vahterus Ring.

Система охлаждения, состоящая из CO_2 и NH_3, в настоящее время устанавливается для поддержания одинаковой температуры в трубе круглый год. Это обеспечивается при помощи теплообменника PHSE CO_2/NH_3, а NH_3 используется в качестве конденсатора. (Современные теплообменники Plate & Shell Heat Exchanger (PSHE) являются изобретением компании Vahterus. Теплообменники PSHE используются в более чем 50 странах мира, они выдерживают температуру от –80 до +400 °C).

Новые холодильные камеры CO_2 для замороженной рыбы

Первый промышленный комбинат в Финляндии, который использовал природный хладагент CO_2 для морозильных камер, был построен Suomen Tekojaa для рыбообрабатывающей компании Kalaset в г. Uusikaupunki. Kalaset поставляет приблизительно 2 млн кг замороженной рыбной продукции в год. Поскольку компания является главным поставщиком различных учреждений, таких как больницы, нетоксичность и экологически чистая продукция стали одной из основных причин для решения Kalaset использовать CO_2 в качестве хладагента.

Охлаждающее оборудование для новых холодильных камер, предоставленное компанией Vahterus, основано на каскадном принципе, с высоким давлением и системой, состоящей из PHSE CO_2/R404A, получателя CO_2, CO_2-подхолодильника и CO_2-резервного охладителя и конденсатора. ❑

По материалам сайта www.eibis.com, перевод — Светлана ФРИКИНА.

Фотокаталитическое окисление – опасное побочное действие

Исследования, проведенные Национальной лабораторией Лоренса Беркли, показали, что метод фотокаталитического окисления уменьшает количество летучих органических соединений в воздухе помещения, но производит формальдегид как побочный продукт.

Фотокаталитическое окисление (ФКО) является новой многообещающей технологией для уменьшения летучих органических соединений (ЛОС) в воздухе помещения. Во время этого процесса происходит воздействие ультрафиолетовых лучей на катализатор, такой как двуокись титана, с тем, чтобы производить гидроксильные радикалы (OH). Эти гидроксильные радикалы очень реактивны и могут окислять или расщеплять типичные для воздуха помещения ЛОС.

Исследование, проведенное американскими учеными Ходгзоном, Силиваном и Фиском (A.T. Hodgson, D.P. Sullivan and W.J. Fisk), называется «Оценка возможности применения метода фотокатализа в помещении: преобразование летучих органических соединений при низких концентрациях ppb (частиц на миллиард частиц)» («Evaluation of ultra-violet photocatalytic oxidation (UVPCO) for indoor air applications: conversion of volatile organic compounds at low part-per-billion concentrations» (LBNL-58936). Целью исследования было определить, можно ли применять этот процесс для уменьшения количества ЛОС в воздухе офисного помещения с тем, чтобы с наименьшими энергетическими затратами соединить метод фотокатализа с фильтрацией, не полагаясь только на вентиляцию.

Исследования выявили, что большинство проведенных ранее исследований этой технологии были сделаны в лабораторных условиях. Подавляющее большинство исследований использовали только несколько основных загрязняющих ЛОС воздуха помещения с тем, чтобы лучше понять этот процесс. Данные исследования проводились таким образом, чтобы смоделировать низкие концентрации ЛОС, которые могут встречаться в реальности в воздухе помещения.

Теоретически, все ЛОС должны быть разложены в конечном итоге на углекислый газ и воду. Тем не менее, во многих случаях до того, как подойти к своей конечной фазе, эта реакция может быть комплексной и проходит через несколько стадий, во время которых могут образовываться достаточно стабильные промежуточные побочные продукты. Вопрос в том, способен ли фотокаталитический процесс проходить достаточно быстро и полностью нейтрализовать эти ЛОС, а не производить вредные ЛОС как непредвиденный побочный продукт.

Чтобы исследовать это, были созданы три группы смесей ЛОС. Первая была комбинацией из 27 ЛОС, которые обычно присутствуют в воздухе офисных помещений. Вторая была смесью наиболее часто применяемых чистящих средств (очистителя на основе масла сосны, очистителя с использованием 2-бутоксиэтанола и очистителя с применением d-лимонене (апельсиновое масло). Третья группа была создана из ЛОС, образующихся от строительных материалов, таких как крашеные стены, композитное дерево, ковры и виниловые покрытия. Поток воздуха и концентрация ЛОС менялись для каждой смеси, с тем, чтобы получить всего девять экспериментов. Были проведены замеры ЛОС на входе и выходе воздушного потока. Были проведены также другие эксперименты только со сме-

сью формальдегидов, ацетальдегидов и фотокаталитического устройства.

Обычно эффективность преобразования ЛОС варьирует в зависимости от типа ЛОС и скорости воздушного потока. Интересно, что концентрация ЛОС не сильно влияет на результат. Независимо от увеличения концентрации ЛОС в два и три раза, поток подаваемого воздуха (ППВ) оставался одинаковым. Для группы чистящих средств эффективность очистки составила от 20 до 80%. Для строительных материалов — от 18 до 49%. Смесь альдегидов — эффективность от 18 до 49%. Обычно эффективность распада падала в следующем порядке: более эффективными распадались алкоголи и гликоли, нежели альдегиды, кетоны и терпен углеводороды, затем шли ароматические и алифатические углеводороды. В принципе, уровень преобразования внушал оптимизм, и авторы отмечают, что метод фотокатализа (ФК) может привести к энергосбережению.

Тем не менее, во время эксперимента вскрылись факты, которые привели ученых в замешательство. Исследователи обнаружили, что в результате неполной декомпенсации ЛОС, находящихся в воздушном потоке, на входе была чистая продукция формальдегидов, ацетальдегидов, муравьиной и уксусной кислот. В частности, концентрация формальдегидов и ацетальдегидов на выходе была в 3,4 и 4,6 раз выше соответственно. И формальдегиды, и ацетальдегиды признаны очень опасными токсическими веществами в воздухе внутреннего помещения. Формальдегиды классифицированы как канцерогены для человека. Правительственными директивами предписано поддерживать количество формальдегидов и ацетальдегидов на очень низком уровне.

В то время, как при попадании ЛСО на ФК-устройство образует формальдегиды и ацетальдегиды, ФК также раскладывает эти компоненты. Вопрос в том, увеличивается или нет в воздухе помещения количество этих веществ. Используя моделирование, основанное на результатах экспериментов, авторы пришли к выводу, что при использовании метода ФК в офисном здании произойдет трехкратное увеличение содержания формальдегидов и ацетальдегидов в воздухе (в зависимости от концентрации и типа ЛОС).

В заключении исследователи пишут, что в то время, как применение ФК-устройства может являться полезным для улучшения широкомасштабного улучшения качества воздуха в помещениях, где находятся люди, увеличение количества формальдегидов и ацетальдегидов в воздухе требует лучшего и дальнейшего изучения. Принимая во внимание эксперименты и расчеты, исследователи считают, что получение альдегидов является очень серьезной причиной для того, чтобы не рекомендовать этот метод для использования в настоящее время. Необходимо провести дальнейшее изучение, с тем, чтобы либо уменьшить количество формальдегидов и ацетальдегидов, получаемых в результате реакции, либо соединить эту технологию с применением газоочистителей, для улавливания токсичных побочных продуктов до того, как они будут возвращены обратно в помещение.

Во время исследования были применены несколько скоростей подачи воздуха на ФК-устройство. Значительное уменьшение в проценте расщепленных ЛОС было замечено при увеличении скорости подачи воздуха. Причина в том, что ЛОС будут присутствовать в устройстве ФК меньшее количество времени. Еще большая проблема видится в том, что высокой скоростью для эксперимента считалось всего 570 м^3/ч. Большинство систем в жилых зданиях производят по крайней мере 1680 м^3/ч, в то время как в коммерческих — обычно 3360 м^3/ч. На таких еще более высоких скоростях подачи воздуха, чем в эксперименте, можно предположить, что процент разложения веществ будет еще ниже, а количество побочного продукта еще больше, но эти выводы требуют дополнительного экспериментального подтверждения.

Данное исследование поставило ряд вопросов о применении ФК для очистки воздуха в помещениях, где находятся люди. Ряд компаний производят и продают эти устройства для применения в жилых домах, офисах и других коммерческих зданиях. Они делают это, предполагая, что их устройства работают эффективно и безопасно.

По поводу того, производят эти устройства или нет нежелательные вещества, как побочный продукт, не было проведено ни одного эксперимента. Список производителей ФК-установок растет день ото дня. Данное исследование подняло много вопросов по поводу эффективности и безопасности ФК-метода.

Еще один вопрос, над которым стоит задуматься, — это применение фотокатализа в помещениях, где курят. Уменьшение неприятных запахов в таких помещениях, как бары, рестораны и дома, где есть курящие, звучит заманчиво. Тем не менее, сигаретный дым включает в себя более 1000 различных химических веществ. Отсутствуют хорошие научные исследования по поводу того, что происходит после реакции в ФК-устройстве с этими 1000 с лишним химическими веществами, а также с гидроксильными радикалами и другими реактивными кислородными видами (РКВ) после их выхода из ФКУ. Уже есть исследования по поводу того, как влияет озон (еще один РКВ) на сигаретный дым, и результаты вышеупомянутого исследования, так что самое меньшее, что можно предположить — это то, что как побочный продукт сигаретного дыма мы будем иметь формальдегиды. Какие еще побочные продукты, их количество, а также возможные другие мельчайшие частицы могут образовываться, — все это требует дальнейшего изучения.

Из исследования можно сделать вывод, что воздух помещения — это сложная субстанция, поэтому производить химические реакции с ним достаточно опасно. То, что вы хотите получить, не всегда совпадает с тем, что вы получаете. Продукты химической реакции могут быть еще опаснее, и намного опаснее, чем вступающие в реакцию вещества. Несмотря на то, что ФК является многообещающим изобретением, он еще до конца не изучен, нельзя говорить о возможности его широкого применения в помещениях, где находятся люди. ❑

1. Evaluation of Ultra-Violet Photocatalytic Oxidation (UVPCO) for Indoor Air Applications: Conversion of Volatile Organic Compounds at Low Part-per-Billion Concentrations.
2. Alfred T. Hodgson, Douglas P. Sullivan, and William J. Fisk.
3. Indoor Environment Department, Environmental Energy Technologies Division, E.O. Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA, USA. September 30, 2005.

Хроно граф

В недавно подготовленном докладе ООН, о чем «Интерфакс» сообщил в феврале 2008 г., говорится, что загрязнение вод, наряду с глобальным потеплением, грозит непоправимой катастрофой прибрежным зонам мирового океана. В частности, к 2080 г. могут полностью погибнуть кораллы, находящиеся у побережья Индийского океана, Персидского залива, Ближнего Востока, в Карибском бассейне и у западной части Тихого океана.

3 марта 2000 г. Массовое отравление людей водопроводной водой на Ставрополье

Водопроводная вода стала источником заражения людей на Ставрополье. Из-за того, что вода подавалась без очистки и хлорирования, острые кишечные инфекционные заболевания получили 164 жителя с. Чернолесское Новоселицкого р-на Ставропольского края. До сих пор в России нет грамотного законодательства, регламентирующего контроль за качеством питьевой воды централизованного снабжения. Ни случай в г. Амавире (еще в 1987 г.!), ни в Верхней Пышме Свердловской области (2007 г., когда легионелла унесла несколько жизней) не стали настоящими «ласточками» о надвигающейся катастрофе в российском масштабе. Будем ждать новой беды?
В мае 2006 г. эксперты НИИ экологии человека взяли пробы питьевой воды более чем в 75 городах России и пришли к ошеломляющему выводу — только 1% водопроводной воды соответствует международным стандартам, т.е. воду можно пить лишь после кипячения и глубокой очистки.

18 марта 1967 г. Первое в истории масштабное загрязнение Мирового океана нефтью

Первая из ужасных экологических катастроф, связанных с загрязнением Мирового океана нефтью. Из-за навигационной ошибки шедший под либерийским флагом танкер Torrey Canyon, имевший в трюме 120 тыс. т сырого «черного золота», наскочил на риф близ полуострова Корнуолл у юго-западных берегов Великобритании. Почти вся нефть вылилась в море, и зловонное пятно расплылось на 1000 км^2. Для уничтожения сырья, оставшегося в обломках корпуса, на них сбрасывали бомбы и поджигали напалмом. Пятно же «связывали» специальным детергентом и «опускали» на дно. Очистка побережья Англии, нескольких островов в Ла-Манше и французской Бретани, куда ветер пригнал обломки танкера, продолжалась не один месяц.

16 марта 1952 г. Выпадение осадков рекордного объема в городе Cilaos

За одни сутки в г. Cilaos на о. Реюньон дождь обрушил на землю невероятное количество осадков — 1870 мм, или 7554 т воды на один акр (1 акр = 4046,86 м^2). А в прошлом феврале этот крупный французский остров, находящийся в Индийском океане, к востоку от Мадагаскара, не пощадил сильнейший ураган, ущерб от которого составил десятки миллионов евро. За три дня выпало 4 м осадков — это абсолютный рекорд 2007 г.!

15 марта 1927 г. Началось строительство ДнепроГЭСа

Днепровская гидроэлектростанция (г. Запорожье) — первенец советской гидроэнергетики, воплощение претензионного ленинского плана электрификации. Газеты писали: строительство идет с огромным трудовым энтузиазмом. Первую электроэнергию станция выдала в 1932 г., а на проектную мощность (560 тыс. кВт) вышла в 1939 г. После войны гидроагрегат был запущен в 1947 г. Сегодня бывший флагман советской гидроэнергетики переживает не лучшие времена: оборудование — еще с довоенных времен, требуется капремонт плотины, да и все чаще звучат призывы списать ДнепроГЭС в утиль. И все же, к юбилею легендарной ГЭС в Запорожье был открыт музей, где собрано около 2000 экспонатов ударной социалистической стройки.

14 марта 1879 г. Родился один из основоположников современной физики Альберт Эйнштейн

Альберт Эйнштейн (1879–1955) вырос в семье мелкого коммерсанта. Учился в католической народной школе в Ульме, затем, после переезда семьи в Мюнхен, в гимназии. Известен прежде всего как автор теории относительности. В 1905 г. в журнале «Анналы физики» вышли работы Эйнштейна, принесшие ему мировую славу. Однако ни в одной из многочисленных и подробных биографий Эйнштейна не отмечен тот факт, что на счету великого теоретика — 20 патентов на различные техни-

Календарь

14 марта *Международный день борьбы против плотин*

Общественные организации предупреждают мир о проблемах гидростроительства и необходимости сохранить свободно текущий Амур — одну из трех крупнейших рек планеты.

15 марта *Всемирный день защиты прав потребителя*

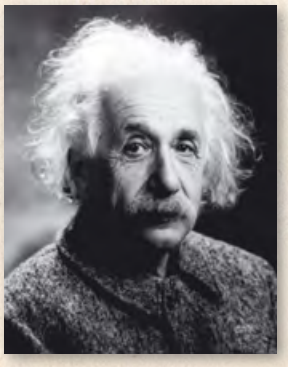
В международном календаре праздничных дат был закреплен в 1983 г., в России получил признание в 1992 г., после принятия Закона о защите прав потребителей. Основные права потребителя: право на безопасность, право на информацию, право на выбор и право быть услышанным, право на возмещение ущерба, право на потребительское образование, право на удовлетворение базовых потребностей и право на здоровую окружающую среду.

19 марта *День работников торговли, бытового обслуживания и ЖКХ*

Праздник отмечают в третье воскресенье марта в соответствии с Указом Президиума ВС СССР от 01.10.1980 г.

22 марта *День воды*

Установлен Генеральной Ассамблеей ООН в декабре 1992 г.



ческие изобретения. Большинство из них так или иначе касаются холодильных машин, проще говоря, домашних холодильников. Неизменным напарником Эйнштейна в период с 1926 по 1933 гг. по работе над холодильниками был замечательный ученый Л. Сцилард. Недооценивать серьезность занятий Эйнштейна изобретательством неверно: заявки на изобретения были поданы в патентные службы сразу нескольких стран.

В марте 1800 г. Алессандро Вольта представил первую электрическую батарею

В марте 1800 г. знаменитый итальянский физик Алессандро Вольта продемонстрировал первую электрическую батарею («вольтов столб»). Появление такого источника электропитания стимулировало развитие электротехники. Уже в 1802 г. русский физик В.В. Петров на основе «вольтова столба» открыл явление электрической дуги. В 1807 г. английский физик Хэмфри Дэви с помощью «вольтова столба» произвел электрохимическое разложение соли на компоненты. В 1820 г. датский физик Эрстед с помощью того же «вольтова столба» открыл магнитный эффект электрического тока. Знаменитые эксперименты Майкла Фарадея проводились с тем же источником питания.

«Вольтов столб» состоял из нескольких сотен металлических дисков из цинка и меди, разделенных прокладками из ткани, пропитанной уксусом или раствором кислоты. Напряжение между краями «вольтова столба» достигало сотен вольт и более. Поэтому первым «применением» этого изобретения была демонстрация действия электрического тока. Получив хороший удар током, публика приходила в восторг. В 1801 г. действие «вольтова столба» испытал на себе Наполеон, который сразу же присвоил Вольте титул графа.

Алессандро Джузеппе Антонио Анастасио Вольта (1745–1827) увлекался физикой с 14 лет. В 1774 г. его назначили профессором физики Высшей школы в Комо (Италия). В 1775 г. Вольта изобрел электрофорную машину (ту, что ныне можно встретить в любом школьном кабинете физики), в 1777 г. на ее основе предложил систему электрического телеграфа. В 1779 г. Вольта занял кафедру натуральной философии университета в Павии, где работал над электрическими явлениями, будучи дружен с Луиджи Гальвани. В 1815 г. Вольта стал деканом философского факультета Падуанского университета, а через четыре года ушел в отставку.

23 марта 1880 г. В США запатентован первый прокатный стан

Время и место появления первой машины для обработки металлов давлением между вращающимися валками неизвестны. Наиболее ранний документ (рисунок с описанием), характеризующий устройство для прокатки олова, оставлен Леонардо да Винчи (1495 г.). Примерно до конца XVII в. прокатный стан был ручным, в XVIII в. — водяным. Промышленная прокатка горячего железа началась с XVIII в., сначала этим способом готовились листы, но уже с 1769 г. подобным образом стали прокатывать проволоку. Однако лишь в XIX столетии техника проката была поставлена на должную высоту, серьезно усовершенствовавшись к концу века, когда прокатом стали получать не только сплошные, но и пустотелые изделия.

Сегодня сложно представить промышленность без прокатного стана. В последние годы появилось новое направление: на прокатных станах изготавливают не заготовки, а сразу готовые детали. Прокатка вытеснила трудоемкие операции: ковку, штамповку, прессование и механическую обработку на металлорежущих станках. ❑

ВНИМАНИЕ!

ПРОДОЛЖАЕТСЯ 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 9 номеров журнала «С.О.К.»
Стоимость подписки – 1386 руб. 00 коп.

Для получения счета на подписку необходимо направить заявку в свободной форме в ООО Издательский дом «Медиа Технолоджи» по телефону: (499) 135-9857, факсу: (499) 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 (№№ 4–12, АПРЕЛЬ–ДЕКАБРЬ)	1386 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)

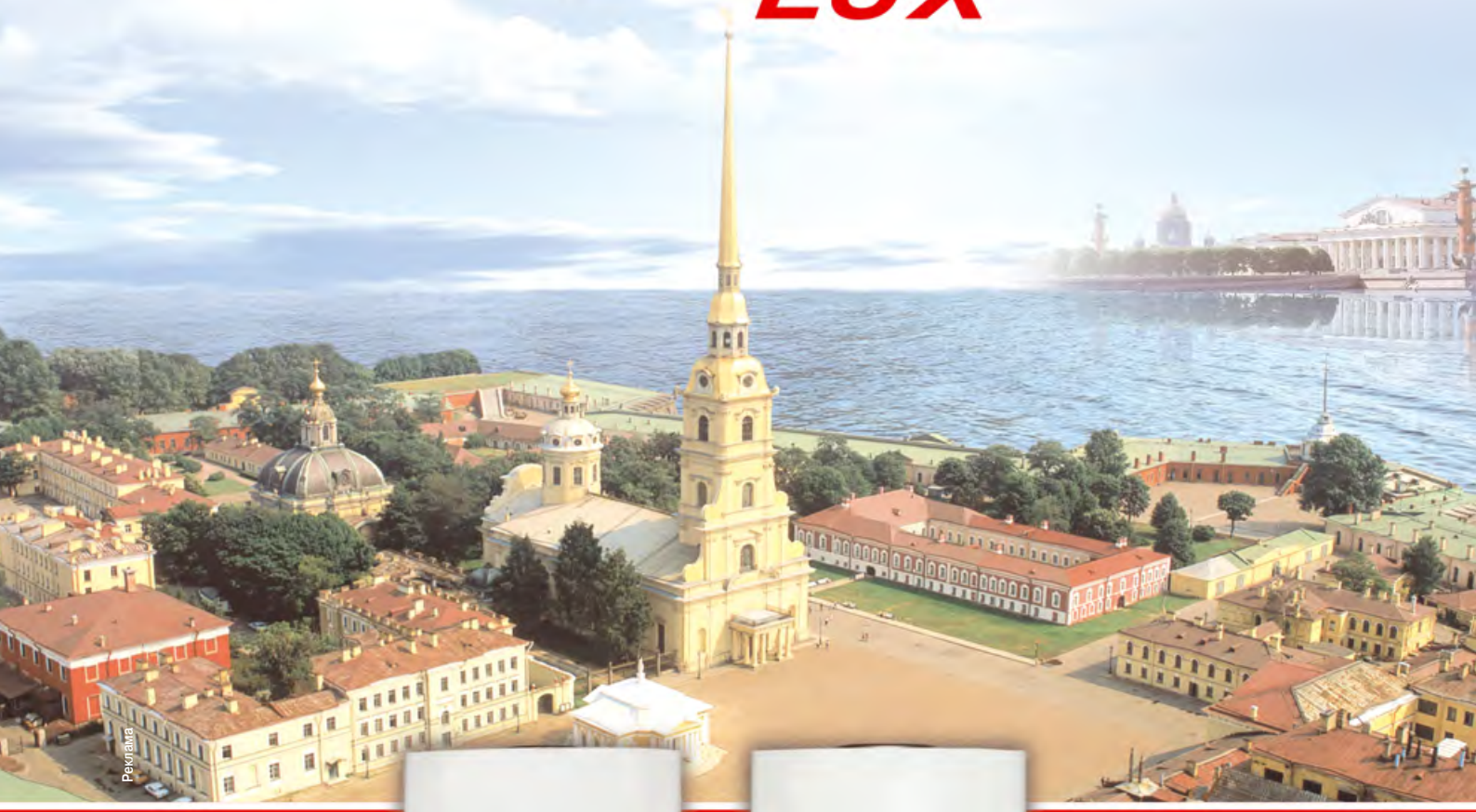
Кассир

Назначение платежа	сумма
Подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2008 год (№№ 4–12, АПРЕЛЬ–ДЕКАБРЬ)	1386 руб. 00 коп.

Подпись плательщика

Сохраняя традиции, создаем будущее!

NEVA LUX



Реклама

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 ±1°С
- Цифровой дисплей
- Увеличенный диаметр труб теплообменника
- Современная система безопасности

Производство завода «Газаппарат» Санкт-Петербург

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ SAINT-PETERSBURG

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

KENTATSU

AERO

KSGA_HF

- Приток-вытяжка 20 м^3/ч способствует частичной вентиляции в помещении, повышая содержание кислорода и удаляя избыток углекислого газа.
- Источник УФ-излучения дезактивирует большинство вирусов и бактерий, попадающих во внутренний блок вместе с воздушным потоком.
- Автоматическая самоочистка испарителя исключает образование плесени и неприятных запахов во внутреннем блоке.
- Информационный дисплей отображает основные активизированные режимы, а также заданную температуру и значение времени по таймеру.

Реклама

DAICHI КОНДИЦИОНЕРЫ

Генеральный дистрибьютор KENTATSU. 123022, Звенигородское ш., д.9.
Тел.: (495) 73-73-73-3; e-mail: info@daichi.ru, www.daichi.ru