Читайте в номере:

16 **Монтаж** внутренних водопроводов

40 **Современная** практика установки газового оборудования

87 **Проектирование** прецизионных систем

90 **Энергоэффективное** автономное отопление загородного дома

№12 декабрь 2011

СОК

ISSN 1682-9522

САНТЕХНИКА ОТОПЛЕНИЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

С Новым 2012 Годом!

FAR – АРМАТУРА ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

BROEN BALLOREX® DP

Идеальная балансировка

BROEN представляет новинку

Новая линейка автоматических балансировочных клапанов BROEN BALLOREX® DP.

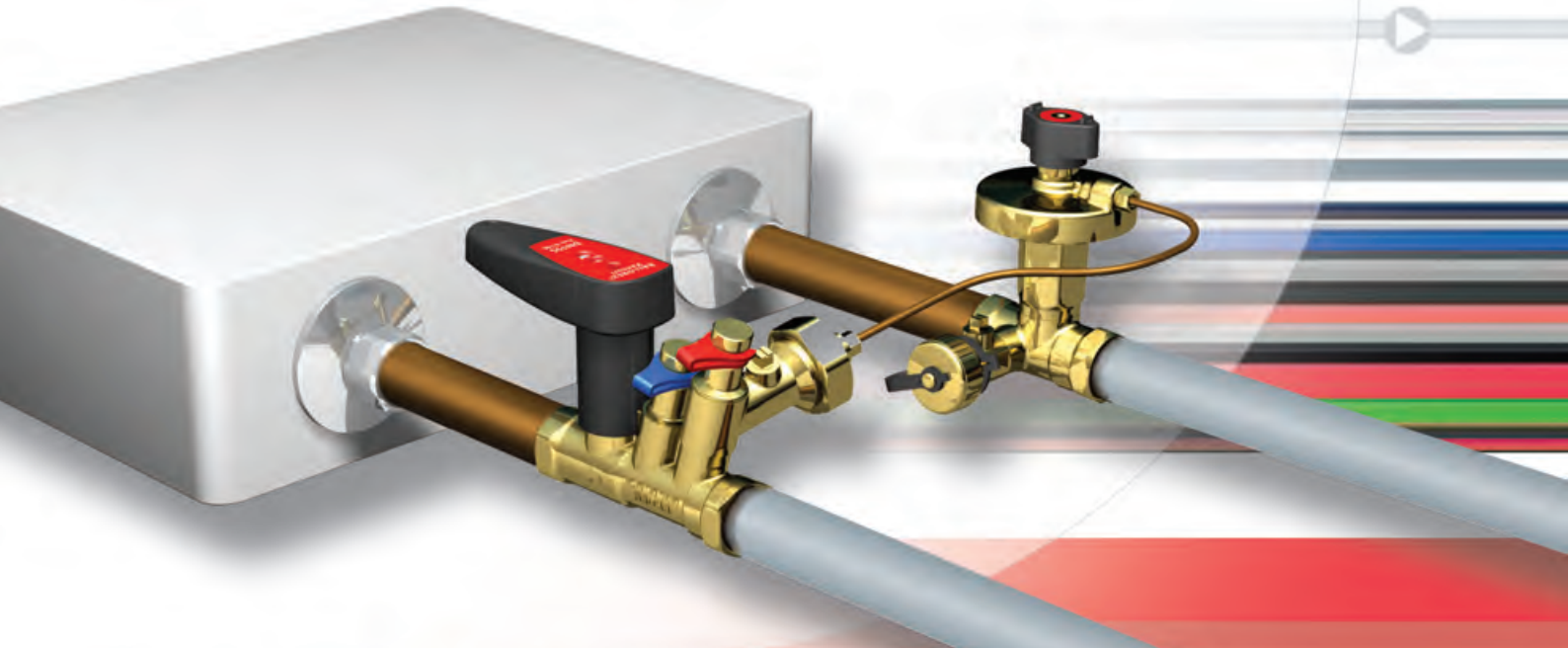
Клапан BROEN BALLOREX® DP предназначен для поддержания постоянного перепада давлений в системах с переменным расходом теплоносителя. Применяется в паре со специальным клапаном-партнером BROEN BALLOREX® VENTURI FODRV с возможностью подключения импульсной трубки.

Клапаны BROEN BALLOREX® DP могут быть с различным диапазоном настройки.

5-25 кПа, 20-40 кПа, 35-75 кПа и 60-100 кПа.

При использовании BROEN BALLOREX® DP в паре с BROEN BALLOREX® VENTURI FODRV можно легко слить теплоноситель через сливной кран клапана BROEN BALLOREX® DP, ограничить расход с помощью клапана BROEN BALLOREX® VENTURI FODRV, а также перекрыть трубопроводы.

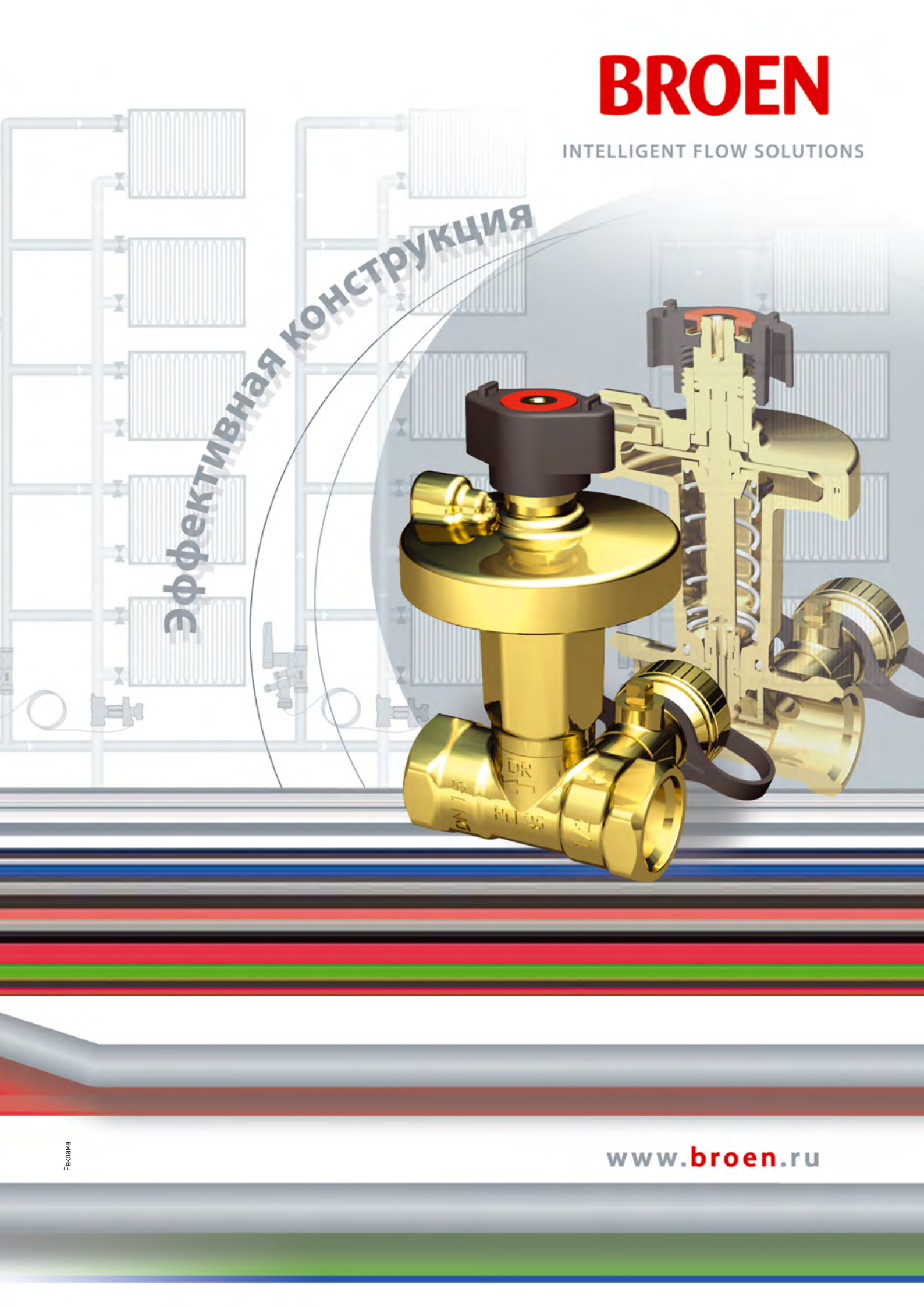
BROEN BALLOREX® DP гарантирует работу системы без шума, колебаний давлений и превышения расхода, обеспечивая идеальную работу всей системы сегодня, завтра и в будущем.



САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ · РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА · ТЕПЛО-СНАБЖЕНИЕ И ГАЗ · КРАНЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРИЙ · АВАРИЙНЫЕ ДУШИ

ООО "БРОЕН" · 109129 · Москва · ул. 8-я Текстильщиков · 11/2
Тел./Факс (495) 228 11 50

www.broen.ru


BROEN
INTELLIGENT FLOW SOLUTIONS
Эффективная конструкция
www.broen.ru
Реклама.

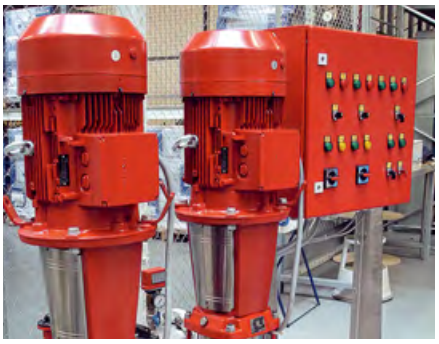
СОДЕРЖАНИЕ

декабрь 2011

Мембранные системы водоподготовки

Мембраны входят в нашу жизнь как наиболее эффективный и универсальный инструмент по очистке воды для самых разнообразных областей применения. Без них на современных предприятиях немыслимо производство любых видов продукции пищевой промышленности — от бутилированной воды, безалкогольных и алкогольных напитков, до производства мясных и мучных изделий.

22



Снижение пожарных рисков на предприятии

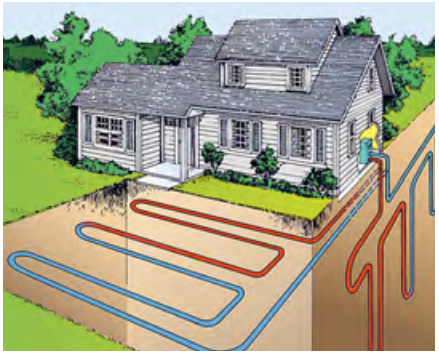
Как известно, МЧС России еще в прошлом году подготовило проект федерального закона «Об обязательном страховании гражданской ответственности за причинение вреда в результате пожара», главным постулатом которого является комплексное решение проблем защиты от негативных последствий пожаров и финансовое обеспечение ответственности за причинение возможного вреда.

28

Современная практика установки газового оборудования

В статье рассмотрена современная ситуация в сфере нормативного законодательства Венгрии, однако затронутые вопросы характерны для всего Европейского Союза. Ознакомление с ними и путями их решений в Венгрии может быть очень полезным и для российских специалистов, поскольку часть этих вопросов уже сейчас актуальны для России.

40



Тепловые насосы и реконструкция зданий

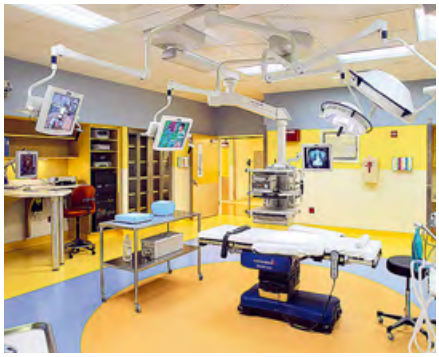
В большинстве экономически развитых стран применение теплонасосных установок (ТНУ) является стандартным, инженерно грамотным и экономически обоснованным решением. Для России, несмотря на имеющийся научно-технический потенциал, это единичные случаи, реализованные в соответствии с региональными программами энергосбережения или благодаря инициативе инвестора.

66

Естественная вентиляция зданий с теплым чердаком

Проблема естественной вентиляции жилых зданий массовой серии с теплым чердаком давно уже стала актуальной. Это связано с переходом в жилищном строительстве на герметичные стеклопакеты, увеличение этажности и возведение зданий из разновысотных секций. От качественного воздухообмена зависит не только самочувствие людей, но также и сохранность строительных конструкций.

82



Эксплуатация вентиляционных систем в операционных

При использовании МЛСВ циркуляционного воздуха расход наружного воздуха может быть снижен до санитарного минимума. Минимальный расход свежего воздуха значительно снизит и шумовые характеристики оборудования, и показатели шумового давления в операционной. Используемая технология позволяет достичь уровня звукового давления в помещении менее 43 дБ(А).

84

Ежемесячный специализированный журнал

Издательский дом МедиаТехнолоджи

Учредитель и издатель:
ООО «Издательский дом «Медиа Технолоджи»

Директор:
Владимир Смирнов

Главный редактор:
Дмитрий Павловский
(dvp@mediatechnology.ru)

Редактор:
Людмила Милова

Отдел рекламы и распространения:
Сергей Строганов
(advert@mediatechnology.ru)
Сергей Деменко

Дизайн и верстка:
Роман Головко

Адрес редакции:
119334, Москва, ул. Бардина, д. 6/30
Тел/факс: +7 (499) 967-77-00
E-mail: media@mediatechnology.ru

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

Отпечатано в типографии «Немецкая фабрика печати», Россия.
Тираж 15 000 экз.
Цена свободная.

Адрес в Интернете:
www.c-o-k.ru, www.forum.c-o-k.ru

«С.О.К.»® — зарегистрированный торговый знак

120-й номер
декабрь 2011

Новости 4

С Новым Годом! Поздравления от компаний 12

Сантехника

К качественному монтажу внутренних водопроводов 16
Мембранные системы водоподготовки 22
Умягчение питьевой воды 25
Снижение пожарных рисков на предприятии 28
Установки опреснения морской воды 30
Показатели качества полимерных труб 34

Отопление

Энергетические показатели зданий: зарубежный опыт 36
Автоматика и экономия топлива 38
Современная практика установки газового оборудования 40
Система водяного напольного отопления Valtec. Теплый пол в каждый дом 46
Новинки FAR 2011-го года 48
Утилизация теплоты выбросного воздуха 50
«BAXI-Клуб» — бонусная программа для монтажников 58
Установка теплового насоса Nibe на примере частного дома в России 60
Котлы, бывшие в употреблении 62
Тепловые насосы и реконструкция зданий 66

Кондиционирование

Показатели эффективности комплекса центральной СККВ-ХУ 70
Клапанов «КИВ» стало больше! 77
Вентиляторы Systemair: обзор линейки 78
Естественная вентиляция зданий с теплым чердаком 82
Эксплуатация вентиляционных систем в операционных 84
Особенности проектирования прецизионных систем 87

Энергосбережение

Энергоэффективное автономное отопление загородного дома 90
Отопление и малоэтажное строительство 94

Компании, упомянутые в номере

BAXI 58, Systemair 78, «Веза» 52, «Гейзер» 25, «Хоссер» 78, Arecont Systems 60, Noveon 34, Systemair 72, ГУП «НИИ Мосстрой» 16, ЗАО «Инженерное оборудование и системы» 77, ЗАО «Фег» 40, ООО «Грундфос» 28, 94, ООО «Рациональная организация систем теплоснабжения» 66, ООО «Санекст» 34, ООО «Терморос» 48, «Хоссер» 84, «Эван» 60, ЧП «Энергоминимум» 38

Список рекламодателей номера

Belimo, Broen, Electrotest, Ferroli, Geacomini, Grundfos, Lowara, Rinnai, Testo, Valtec, Wilo, Zota, «Атлантис Термогрупп», «Виватекс», «Инженерное оборудование и системы», «Конвек», «Лит Трейдинг», «Терморос», «Эван»

General

Новые чиллеры General Climate

Компания General Climate выпустила на рынок новую линейку чиллеров, тепловых насосов и компрессорно-конденсаторных блоков серии EuroWell. Серия EuroWell включает в себя более десяти типов парокомпрессионных машин мощностью от 5 до 1600 кВт. В их число входят чиллеры с воздушным и водяным охлаждением конденсатора, бесконденсаторные машины, чиллеры с выносным испарителем и чиллеры модульной конструкции. Высокая эффективность и надежность оборудования подтверждена сертификатом Eurovent.

В качестве дополнительного оборудования компания представляет выносные насосные станции (гидромодули) GPT с одним или двумя насосами и накопительным баком объемом от 300 до 2500 л. Станции поставляются в комплекте с системой автоматики, манометрами, клапанами и вентилями.

Новинки от «Форте»

Кухонные вытяжки Oasis представлены достаточным ассортиментом для того, чтобы любой покупатель смог подобрать оптимальный для себя вариант. «Форте» презентует семь моделей: размерами 50 и 60 см, из эмали и нержавеющей стали, в белом и стальном цветах. Среди вытяжек Oasis представлены как плоские, так и купольные модели. Особенно порадует покупателей низкий уровень шума на всех вытяжках и отличный внешний вид изделий. Как и вся линейка торговой марки Oasis, вытяжки имеют стильный современный дизайн. Гарантийный срок обслуживания — 2 года.

Testo AG

Юбилей «Тэсто Рус»

20 октября 2011-го года компания «Тэсто Рус», российское отделение немецкой компании Testo AG — мирового лидера в производстве измерительного оборудования, отметила свое пятилетие. На российский рынок ведущий европейский производитель измерительного оборудования компания Testo AG (Германия) вышла в 2005-м году.

Празднование юбилея «Тэсто Рус» совпало с открытием нового офиса, расположенного в Замоскворечье. По этому случаю была организована пресс-конференция с участием представителей различных отраслевых и федеральных СМИ. Поздравить с первым юбилеем молодую, успешно развивающуюся дочернюю компанию приехал председатель Совета директоров Testo AG — г-н Буркарт Кноспе. Он отметил, что в первый же год оборот «Тэсто Рус» вырос более чем в два раза, за пять лет работы была построена обширная дилерская сеть, организована служба технической поддержки пользователей, оснащены современным оборудованием калибровочные лаборатории.

«В 2011-м году "Тэсто Рус" стала четвертым по объему продаж рынком для Testo Group, — рассказал господин Кноспе. — *За 2010-й год оборот компании вырос на 108 процентов. Ежегодно мы устраиваем встречу директоров всех головных офисов нашей компании. Именно "Тесто Рус" в 2010-м году признано "Компанией года" в составе Testo Group».*

По окончании пресс-конференции представители прессы посетили калибровочные лаборатории компании, а также смогли пообщаться со спикерами в неформальной обстановке во время праздничного фуршета.

Giacomini

Термостатический комплект Giacomini с высокой пропускной способностью

Компания Giacomini выпустила новый продукт, комплект подсоединения и термостатического регулирования радиаторов отопления, модели R470F, в размере ¾″. Данный набор расширяет линейку термостатических комплектов Giacomini, доступных ранее только в размере ½″.

Особенностью этого комплекта является то, что все его компоненты подобраны с целью обеспечить максимально пропускную способность, что зачастую важно для систем отопления многоквартирных домов в России.

Комплект построен на базе термостатического клапана R402H, отличающегося увеличенным проходом. Это решение позволяет устанавливать комплект R470F в однотрубных системах центрального отопления с вертикальной разводкой (при установке вертикального байпасного участка в случае его отсутствия). Также комплект может применяться и для двухтрубных систем. Комплект состоит из трех компонентов: термостатический клапан, отсечной клапан и термоголовка. Клапаны упакованы в красочную коробку.

Компания Giacomini S.p.A. является самым крупным в Европе производителем продукции из латуни для систем отопления, водоснабжения, климатизации. Компания разрабатывает и внедряет самые передовые системы терморегулирования, эффективного энергоснабжения с нулевым или минимальным выбросом вредных веществ. Концепция компании подразумевает 100% производство в Италии. Продукция Giacomini представлена на 90 национальных рынках, компания имеет представительства или филиалы в 12-ти странах.

Компания «Конвек»

Традиции качества в новом имени

На протяжении 11 лет компания, находящаяся в городе Великие Луки Псковской области, производит теплообменное оборудование для систем вентиляции, кондиционирования, отопления, промышленного

и коммерческого холода. За эти годы сформировался круг постоянных покупателей, разработан пользующийся спросом модельный ряд медноалюминиевого теплообменного оборудования, отличающийся широким диапазоном производительности.

В 2011 г. компания вошла в состав крупного машиностроительного холдинга «Подъемные машины» и изменила имя. В результате ребрендинга «Велклима» получила имя «Конвек» и новую миссию. Объединение технического, инженерного и интеллектуального потенциала двух производителей позволило не только расширить возможности климатического производства, но и повысить эффективность выпускаемых теплообменников, но уже в новом имени — «Конвек».

Продукция компании «Конвек» — это коммерческая и промышленная серии энергоэкономичных и безопасных для окружающей среды теплообменных изделий: воздухоохладителей и воздухонагревателей для систем вентиляции и кондиционирования, испарителей и конденсаторов для коммерческого и промышленного холода, конвекторов и тепловентиляторов. Кроме того, «Конвек» также успешно выполняет проектирование, разработку и выпуск нестандартных медноалюминиевых теплообменников.

В производстве используются медные трубки различного диаметра высокого финского качества. Ламели из высокочистого алюминия толщиной от 1,2 до 2 мм с шахматным расположением труб позволяют достичь высоких теплообменных свойств при компактных размерах самого аппарата даже в самых жестких условиях эксплуатации.

Предлагая качественно спроектированные и произведенные стандартные виды теплообменного оборудования для климатических систем, инновационные разработки и, главное, продукцию, выполненную в соответствии с идеями и пожеланиями заказчика, компания «Конвек» планирует достигнуть самых высоких показателей на рынке теплообменной продукции.

Testo AG

Новый тепловизор testo 890

testo 890 — первый тепловизор Testo, снабженный матрицей с разрешением 640×480 пикселей (максимальным на сегодняшний день для тепловизоров вообще). Таким образом, используя testo 890, пользователь получает превосходные термографические снимки, состоящие из 307 200 температурных точек. Использование инновационной технологии Testo SuperResolution позволяет добиться еще более внушительных характеристик — 1280×960 пикселей.

Как и вся оптика для тепловизоров Testo, высококачественный объектив testo 890 изготовлен из германия. Угол обзора стандартного объектива testo 890 — 42°, т.е. можно получать полное представление о распределении температур на поверхности объекта измерений, даже делая снимки с близкого расстояния.

testo 890 располагает функцией создания полностью радиометрических видеозаписей (Fully Radiometric Video), которая позволяет регистрировать тепловые процессы в режиме реального времени. Функция станет идеальным решением в случае, если необходимо отследить нагрев объекта «в динамике».

Компания Produal

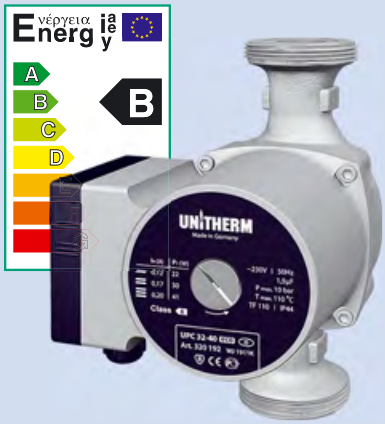
Контроллер Produal Oy HLS44

Финская компания Produal представляет Oy HLS44 — передовой многофункциональный контроллер, специально предназначенный для регулирования температуры и расхода воздуха. Контроллер имеет встроенный, гальванически отделенный от другой электроники контроллера, интерфейс канала RS-485 для коммуникации через Modbus и он может быть подключен к любой системе мониторинга с программным обеспечением Modbus RTU. Модель HLS 44-V дополнительно может управлять освещением.

Unitherm Haustechnik GmbH

10 лет в России

В конце 2011 года немецкая компания Unitherm Haustechnik GmbH отмечает десятилетие своего выхода на российский рынок. За это время компания добилась на этом рынке значительных результатов, а продукция Unitherm сегодня представлена в большинстве крупных городов России. Насосное и водонагревательное оборудование Unitherm пользуется заслуженным доверием специалистов проектных и монтажных организаций и конечных потребителей.



В 2011 году в ассортименте оборудования Unitherm, поставляемого на российский рынок, появилась новая серия экономичных циркуляционных насосов UPC... ECO и насосные станции UniJet. Все оборудование Unitherm производится в Европе и соответствует самым высоким европейским стандартам качества и энергоэффективности. В следующем году компания готовит выход на российский рынок еще нескольких новых продуктов, которые со слов представителя Unitherm, *«должны порадовать наших партнеров своим качеством и ценой»*.

Grundfos

Расширение линейки станций повышения давления

В конце октября 2011 г. компания Grundfos, ведущий мировой производитель насосного оборудования, вывела на российский рынок новую модификацию станций повышения давления Hydro Multi-S. Теперь станции могут комплектоваться горизонтальными многоступенчатыми насосами серии CM. Такое решение позволило снизить стоимость новинки по сравнению со стандартными Hydro Multi-S на базе агрегатов типа CR.

Установки повышения давления Hydro Multi-S комплектуются двумя или тремя идентичными насосами Grundfos серии CM, соединенными параллельно и смонтированными на общей несущей раме, шкафом управления с защищающим электродвигатель прерывателем цепи и встроенным контроллером.

Управление системой осуществляется автоматически, исходя из ее потребностей, с применением реле давления (по одному на каждый насос). Когда потребление воды падает, реле автоматически отключает один насос, а при последующем снижении будут также отключены и остальные агрегаты системы.

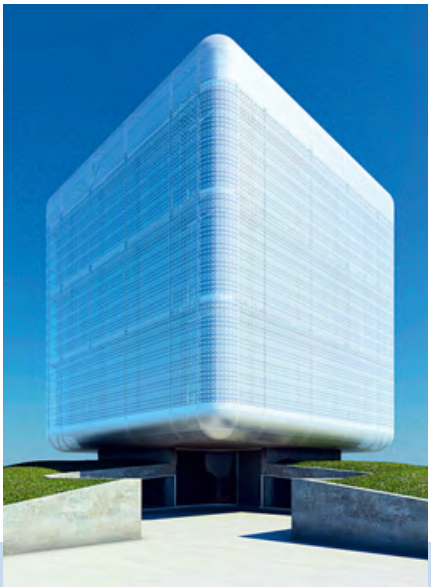
Выставки

Hi-Tech Building'2011

В рамках международной ежегодной выставки Hi-Tech Building'2011 состоялась торжественная церемония награждения Национальной Премии в области автоматизации зданий Hi-Tech Building Awards'2011. Выставочная компания «Мидэкспо» поздравляет победителей ежегодной Национальной Премии на лучшие проекты по оснащению корпоративной и жилой недвижимости системами автоматизации и диспетчеризации Hi-Tech Building Awards'2011.

Национальная Премия состоялась при активной поддержке российских и международных профессиональных организаций и ассоциаций: Ассоциации индустрии безопасности, Ассоциации спортивных сооружений России, «Коннекс Россия», Bacnet Interest Group Russia (BIG-RU), LonMark Россия, Московского Государственного Строительного Университета (МГСУ).

В этом году участниками Премии стали компании Alef Elektro, Art-In, Green Wood House, Intelvision, Wunderdom, «Ай Би Си Групп», «Астория», «Пи Плюс», «Смартпроект», «Территория Контроля», «Эй Ти Пи Групп». Выбор победителей осуществлялся путем независимой оценки жюри, в состав которого вошли эксперты и представители независимых профессиональных организаций и СМИ. В номинации «Лучшее решение по автоматизации объектов жилой недвижимости» победила компания «Ай Би Си Групп», представившая проект «Система HOMIQ в частном строительстве: делаем дом умным. Резиденция в городе Kamionka (Польша)».



Clivet

Новый проект на оборудовании Clivet

Для холодоснабжения офисного бизнес-центра «Сенатор» (Санкт-Петербург) компанией Clivet установлены три холодильные машины WDATB, общей холодопроизводительностью 2,5 МВт с функцией свободного охлаждения (Free Cooling) для охлаждения в зимний и переходный периоды.

Благодаря адаптивной технологии, холодильные машины WDATB соответствуют классу «В» энергоэффективности при функционировании на полную нагрузку. Современный офисный бизнес-центр «Сенатор» с офисами класса «А» для наиболее взыскательных представителей деловой элиты Санкт-Петербурга. Объект органично вписываются в архитектуру одного из красивейших исторических районов Санкт-Петербурга.

Systemair

Программный продукт Systemair ADP Selection

Компания Systemair разработала программный продукт для подбора воздухораспределительных устройств Systemair. Простота, удобство и высокое качество выходных данных — именно этим критериям соответствует программа. Пользуясь программой Systemair ADP Selection можно задавать целый ряд параметров. К примеру, тип желаемых устройств, расход воздуха, длину струи, температурные градиенты, желаемый уровень шума, скорость и дальнобойность воздушной струи, максимальный перепад давления на устройстве и др.

Специалисты, которые уже попробовали работу с программой, высоко оценили дружественный интерфейс. Они отмечают полезность таких функций, как подбор диффузоров и решеток для заданного помещения при известном расходе и возможность формирования отчетов с техническими параметрами.

Fujitsu General

General получила международную премию iF Product Design Award'2012

Сверхтонкие кондиционеры Fujitsu General серий LU/LT получили международную премию конкурса iF Product Design Award'2012. Конкурс существует с 1953 г., проводится в Германии и неофициально считается «Оскаром» в области промышленного дизайна. Жюри состоит из художников и дизайнеров с мировой известностью, что поддерживает особый статус и престиж премии. Победителям вручаются статуэтки iF Product Design Award, символизирующие международное признание профессионалов. Производитель получает право использовать логотип iF на отмеченном судьями продукте. Потребитель может быть уверен, если на товаре стоит знак отличия iF — это гарантирует его превосходные характеристики и высокое качество.

В 2011 г. оргкомитет iF получил 4322 заявки от 1605 участников из 48 стран. 1218 продуктов были номинированы на премию. Судьи оценивали их по нескольким критериям: качество дизайна, функциональность, оформление, используемые материалы, инновационность, экологическая безопасность, эргономика и простота в использовании.

Danfoss

Тепловой насос Danfoss DHP-AQ

В сентябре 2011 году государственное Энергетическое агентство Швеции объявило результаты тестирования тепловых наосов, представленных на европейском рынке. Независимая экспертиза выявила самое эффективное оборудование из существующих аналогов — тепловой насос Danfoss DHP-AQ («воздух–вода»). Тестирование проводилось на базе Технического исследовательского института Швеции под руководством государственного Энергетического агентства. В эксперименте принимали участие модели тепловых насосов воздух/вода от 11 ведущих мировых производителей. Исследователи тестировали образцы на качество основных характеристик: годовая эффективность, уровень шума, температура горячей воды, время нагрева, простота в эксплуатации и пр. По результатам проведенного эксперимента Danfoss DHP-AQ показал наивысший результат по параметру годовой эффективности (соотношение потребляемой и вырабатываемой тепловой энергии). В ходе исследования Danfoss DHP-AQ стал лучшим и по таким характеристикам, как температура горячей бытовой воды, время нагрева, уровень шума, простота в эксплуатации для пользователя.

Новый проект ГК Rainbow

Группа Компаний Rainbow — Инженерные системы и Партнеры разработали принципиально новое решение вопроса теплоснабжения — строительство автоматизированной газовой котельной при финансировании и полной реализации за счет группы компаний и партнеров. Теперь нет необходимости «замораживать» денежные средства в непрофильных активах строительства котельной. Все этапы строительства от проектных работ до сдачи объекта в постоянную эксплуатацию, включая сопутствующие затраты, организаторы проекта берут на себя. Потребитель платит исключительно за то, для чего собственно котельная и создавалась — за выход тепловой энергии в период эксплуатации. Такая схема уже нашла успешное применение при работе над проектами, имеющими проблемы с финансированием, в виду очевидных выгод: отсутствия затратной статьи расходов на строительство котельной; отсутствия вложений в непрофильные активы — оборудование котельной; отсутствия платежей за обслуживание оборудования, содержания штата необходимого персонала и иных расходов, сопровождающих владение котельной; отсутствия затрат на топливо.

Изобретения

Water Wave меняет ваше помещение до неузнаваемости

В невыносимо жаркий день бывает недостаточно просто войти в прохладное помещение, чтобы избавиться от вялости и сонливости. Кондиционер Water Wave поможет

трансформировать помещение в значительно более широком смысле, чтобы отдохнуть и почувствовать полный комфорт могли не только тело, но и разум. Изобретение дизайнера Min Seong Kim способно на большее, нежели просто подавать постоянный поток охлажденного воздуха в пространство под собой. Он также умеет воздействовать на органы зрения и слуха. Устройство очистки воздуха оснащено возможностью воспроизводить аудиозаписи, начиная с шума морских волн и заканчивая щебетанием птиц.

Grundfos получила приз за комфортные условия для сотрудников

Датский завод Grundfos выиграл приз «Рабочее место года». Об этом было объявлено 26 октября 2011 г. организатором соревнований — датским профсоюзом 3F. Всего было подано более ста заявок на участие от различных компаний. Заявку за Grundfos подали два сотрудника компании. В итоговом заявлении о причинах выбора победителя были отмечены ответственность, стабильность и позитивное отношение компании к сотрудникам. Производственное предприятие Grundfos в Дании уже второй раз выбирают победителем в данной номинации. Первый раз это случилось в 1991 г.

Энергосбережение

Закрывайте двери!

Интересное исследование с серьезными выводами провел Кембриджский Университет в Великобритании. Согласно подсчетам специалистов, открытая внешняя дверь магазина, призванная завлекать покупателей, увеличивает расход энергии в зимний период на 50%. В исследовании приводятся доказательства, которые свидетельствуют о вреде, наносимом окружающей среде подобной маркетинговой традицией.

Закрытая дверь при работающем отоплении: сокращает энергопотребление на 50%; снижает эмиссию CO_2 на 10 т, что эквивалентно трем перелетам из Лондона в Гонконг и обратно; способствует выполнению принятого Великобританией обязательства по снижению эмиссии углекислого газа на 34% к 2020 г.; повышает комфорт персонала и покупателей, поддерживая стабильную температуру в течение всего дня независимо от колебаний температуры наружного воздуха; поддерживает низкий уровень энергопотребления; позволяет отключить отопление задолго до окончания рабочего дня без ущерба для температуры помещения; устраняет необходимость в «тепловых завесах» перед входной дверью — специалисты из Кембриджа подсчитали, что каждая из них потребляет 24 кВт·ч в день, что эквивалентно 91 кг CO_2 в неделю или поездке из Лондона в Глазго и обратно (расстояние между этими британскими городами чуть меньше дистанции от Москвы до Санкт-Петербурга).

Дженни Докинз (Jeannie Dawkins), директор кампании «Закрывайте двери», комментирует результаты исследования: *«Это доказывает, что пришло время продавцам признать их колоссальный вклад в растрату энергии и выбросы углекислого газа во время обогрева улицы. Всего лишь закрывая дверь в магазин, можно значительно снизить эмиссию углекислого газа и счета за потребляемую энергию, а персонал магазина и его клиенты будут чувствовать себя более комфортно. Это же очевидно!»*.

LG Electronics

Система кондиционирования MULTI V третьего поколения

В 2011 г. компания LG Electronics вывела на российский рынок новую систему коммерческого кондиционирования MULTI V третьего поколения с переменным потоком хладагента (Variable Refrigerant Flow, VRF), предназначенную для помещений с большой площадью, таких как офисные здания, отели, больницы и школы. Технология VRF повышает энергоэффективность, позволяя пользователям разделять помещения на зоны с индивидуальными температурными параметрами обогрева и кондиционирования.

Производитель утверждает, что новая система экономит энергию и эксплуатационные расходы по сравнению с традиционными системами кондиционирования и отопления. Инновационный инверторный спиральный компрессор обладает компактными размерами при сохранении мощности и повышенной надежностью в условиях холодного климата. Система быстрого старта позволяет достигать желаемой температуры в помещении на 40% быстрее, чем в системах LG предыдущих поколений, говорится в пресс-релизе компании. Высокоэффективный винтовой компрессор с оптимизированной усиленной спиралью и устройство предварительного охлаждения с двойной спиралью обуславливают высокую эффективность, соответствующую современным энергетическим стандартам.

Baxi Group

InstallerLive Awards для Baxi

Концерн Baxi получил премию Installer-Live Awards в номинации «Экологичный производитель года», и стал финалистом категории «Производитель отопительного оборудования года». Церемония награждения, которую вел британский шоумен Руфус Хаунд (Rufus Hound), стала кульминацией выставки Installer Live, проходящей в Национальном выставочном центре NEC в городе Бирмингем. Выставку посетили сотни профессионалов в области отопления и водоснабжения. Грэм Паркес, руководитель департамента инновационного оборудования, получил премию из рук Келвина Стевенса, представителя Adey, спонсора категории.

«Победа в номинации "Экологичный производитель" является для нас большой честью, — сказал г-н Паркес. — *и особенно потому, что судьями являются значительные фигуры в области отопления и даже бывшие победители. Baxi гордится своим ассортиментом инновационного оборудования с низким уровнем выбросов оксидов углерода, а также той поддержкой и образовательными возможностями, которые мы можем предложить. Нашей особенной гордостью является Baxi Ecogen — с ним мы стали первым производителем, который вывел на рынок Великобритании бытовую установку когенерации. Я получаю эту награду как представитель фантастической команды, которая не покладая рук трудилась над созданием продукта, достойного победы и поддержки клиентов».*

Изобретения

Обучающийся термостат от создателя iPod

У традиционных комнатных термостатов появился достойный конкурент — это самообучающийся настенный термостат Nest Learning Thermostat от создателя iPod Тони Фэделла (Tony Fadell). Термостат способен приспосабливаться к потребностям жильцов, создавать расписание в соответствии с их образом жизни — временем пробуждения, ухода на работу, возвращения домой. Это помогает сократить

потребление энергии чуть ли не вполовину и сэкономить деньги на оплате коммунальных услуг. Термостат от Nest управляется единственной вращающейся ручкой, что придает ему сходство с iPod. Этот элемент управления позволяет программировать температуру и задавать периоды нагрева и охлаждения. Прибор запоминает каждое вращение ручки и анализирует полученную информацию, запоминая предпочтения членов семьи.

Когда все покидают дом, термостат устанавливают минимальную эффективную температуру, которая позволит экономить энергию в отсутствие хозяев. Для того, чтобы прогреть помещение к возвращению жильцов, термостат Nest может быть настроен дистанционно посредством смартфона. Период обучения длится неделю. В течение этого времени шесть датчиков замеряют такие параметры как движение, освещенность, температура и влажность. Прибор способен распознать и отличить человека, стоящего в комнате, и человека, проходящего через нее.

BELIMO®

Запорно-регулирующая арматура с электроприводами для систем ОВиК

2-х и 3-х ходовые запорные и регулирующие шаровые краны с электроприводами DN 10...80

Регулирующие клапаны, независимые от давления

Седельные клапаны с электроприводами DN 15...250 PN16/PN25/PN40

Дисковые поворотные затворы с электроприводами DN25...350

Электроприводы воздушных клапанов для всех случаев использования

Гарантия 5 лет!
Швейцарское качество!

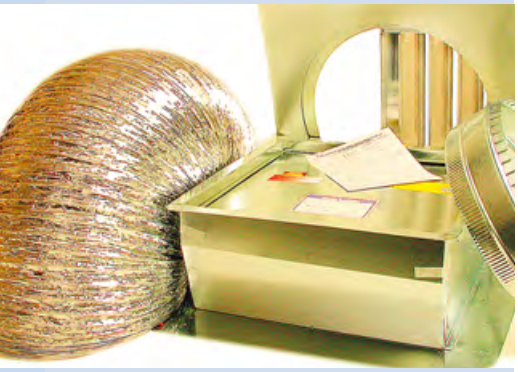
Эксклюзивный представитель в России:
Сервоприводы БЕЛИМО Руссия

Москва: +7(495) 6621388
С-Петербург: +7(812) 3872664
www.belimo.ru
info@belimo.ru

На правах рекламы.

Крышные вентиляторы Systemair DVG

Systemair представляет расширенный модельный ряд крышных вентиляторов DVG-V с вертикальным и DVG-H с горизонтальным выбросом воздуха объемом до 26 тыс. м^3/ч. Вентиляторы выпускаются с диаметром рабочего колеса от 315 до 800 мм. Вентиляторы DVG являются



уникальными в своем роде, т.к. могут использоваться при постоянной работе для кухонной вытяжки горячего воздуха температурой до 120 °С, а также предназначены для удаления дымовых газов при пожаре. Огнестойкость вентилятора — 400 °С при продолжительной работе в течение двух часов.

Некоторые модели вентиляторов оснащены двухскоростными двигателями, которые позволяют переключать вентилятор на низкую и высокую скорость работы. Обычно вентилятор на низкой скорости используется для общеобменной вентиляции, на высокой скорости — для режима дымоудаления.

Энергетика

В Японии не хватает электроэнергии

Японское правительство призывает потребителей электроэнергии к ее экономии на более чем 10 % этой зимой в связи с тем, что большинство реакторов на атомной электростанции Фукусима после мартовской катастрофы вышли из строя.

Этот призыв в первую очередь относится к клиентам Kansai Electric Power Co., ведущего японского поставщика атомной энергии. Компании, получающие энергию у Kansai Electric, получили просьбу в добровольном порядке сократить энергопотребление в период с 19 декабря до 23 марта.

Сокращение поставок энергии на 5 % также ожидается на юго-западе Японии до 3 февраля. В настоящий момент в Японии функционирует менее чем одна пятая часть из 54 реакторов. Часть из неработающих энергоблоков были выведены из строя землетрясением и цунами, остальные находятся на плановом техническом обслуживании.

Согласно прогнозам, энергоснабжение в Японии сократится летом 2012 г. на 9,2 %, если реакторы, остановленные для проверки, так и не будут запущены, а энергопотребление останется на высоком уровне 2010 г. Правительство Японии планирует развивать энергетический контроль и повышать энергоэффективность для сокращения потребности в электрической энергии на 9,8 ГВт к следующему лету. Также разрабатываются планы по увеличению производства энергии на 6,4 ГВт за счет тепло- и гидроэлектростанций, а также возобновляемых источников энергии.

Calorex

AA-300AF – новый осушитель от Calorex

На склад поступили канальные осушители AA-300AF производства компании Calorex. Осушитель AA-300AF предназначен для применения в небольших плавательных бассейнах, где требуются все возможности современного канального осушителя — возможность подключения развитой системы воздуховодов, эффективный калорифер, выносная панель управления с цифровыми регуляторами и возможность подмеса свежего воздуха.

Поставляются два варианта осушителей: в базовом исполнении — AA-300AF и с дополнительным водяным нагревателем — AA-300AF LPHW. Более подробную техническую информацию вы можете получить у специалистов компании «Арктика».

Проблемы и пути повышения энергоэффективности

В Москве завершилась XXVIII-я конференция и выставка «Москва: проблемы и пути повышения энергоэффективности». Ключевой темой конференции стало обсуждение возможностей и вариантов реализации государственной программы энергосбережения в Москве, согласно которой энергоэффективность признана одним из приоритетных направлений политики столичных властей. Около 100 компаний представили на выставке свои инновационные проекты в сфере энергосбережения, технологий и оборудования.

В мероприятии приняли участие руководители ведомств федеральных органов исполнительной власти, Правительство Москвы, делегаты из 80 городов России и 20 стран зарубежья (Германия, Латвия, Чехия, Украина, Казахстан, Белоруссия, Финляндия, Япония, Швеция, Италия и т.д.).

Энергосбережение

Российско-Датская конференция по энергосбережению в Екатеринбурге

В конце ноября в Екатеринбурге состоялась Российско-Датская конференция по энергосбережению и энергоэффективности.

В работе конференции принимали участие следующие лица: генеральный консул Дании в Санкт-Петербурге Клаус Серенсен, руководители и представители 50 ведущих датских и российских компаний, занимающихся вопросами энергосбережения, сообщили в Департаменте информационной политики губернатора Свердловской области.

Участники мероприятия обсудили вопросы сотрудничества в энергетической сфере, представить свои проекты и технологии, которые могут быть использованы в рамках региональной программы по энергосбережению на 2010–2015 гг.

Кроме того, во время своего визита гости из Дании имели намерение обсудить перспективы развития сотрудничества между профильными предприятиями и фирмами Дании и Свердловской области.

Компания Vectra

Новые завесы Vectra

В ассортименте компании Vectra появились новые модели воздушных тепловых завес с водяным теплообменником — серия Water Line, а также две новые серии воздушных тепловых завес с керамическими электронагревателями: Grand (завесы высокой мощности) и New Wave (завесы с высоким расходом воздуха для установки над высокими проемами).

Для нагрева воздуха в обеих сериях используются высокоэффективные, экономичные и экологичные полупроводниковые нагревательные элементы PTC. По сравнению с традиционными электрическими спиралями или ТЭНами (трубчатыми электронагревателями), керамические нагреватели отличаются наибольшей эффективностью при наименьших энергозатратах. Завесы Vectra с PTC-нагревателями быстрее выходят на рабочий режим, поскольку разогреваются в четыре раза быстрее традиционных. При этом завесы Vectra, в отличие от конкурентов со спиралями, не сжигают кислород, работают без образования угарного газа, исключают горение частиц пыли и появление запаха гари.

Компания «Трейд Групп»

Прецизионные кондиционеры Hi-Ref

Компания «Трейд Групп», входящая в состав Группы компаний «Термокул», предлагает со склада в Москве прецизионные кондиционеры Hi-Ref шкафного типа холодопроизводительностью от 8 до 28 кВт. Исполнение — воздушное охлаждение. Управление — усовершенствованное программное управление pCO1 с ЖК-дисплеем. Хладоноситель кондиционера — R407C.

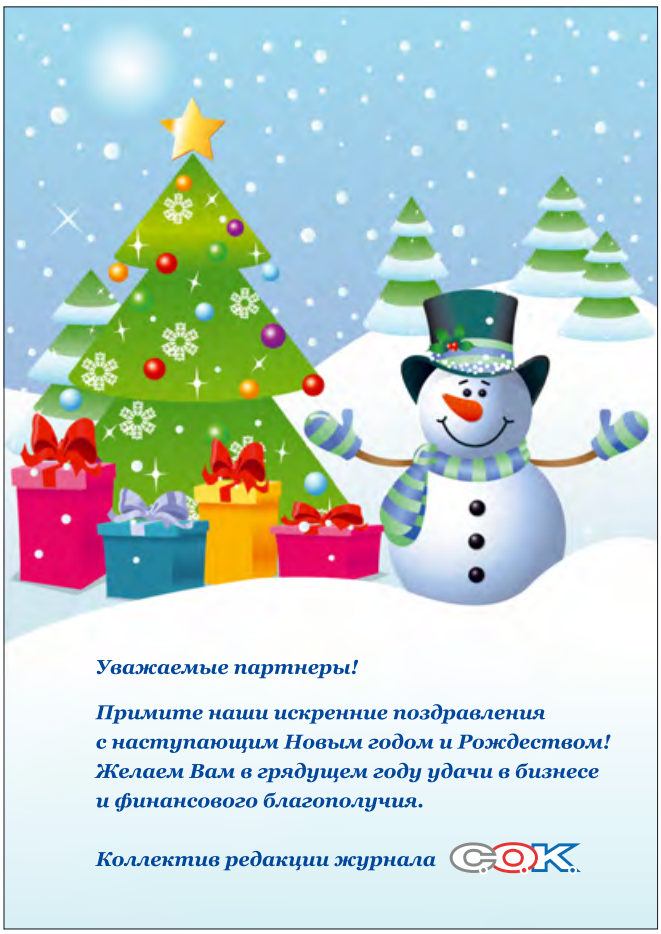
Технические характеристики: увлажнение — осушение + паровой увлажнитель с датчиком влажности; очистка воздуха — G4 + датчик загрязнения фильтра; контроль конденсации (наружные конденсаторы 230 В/1ф/50 Гц), регулирование скорости; вентилятора — управление давлением конденсации с MCB; упаковка — стандартная (на паллете с картоном и полиэтиленовой оберткой); низкотемпературный комплект (–40 °C); регулируемая рама-основание для моделей с нижней раздачей воздуха; конденсаторный блок LLoid Coils в комплекте с вентиляторами.

Термостаты Trane ComfortLink II для жилых помещений

Trane представляет высокотехнологичные термостаты для жилых помещений ComfortLink II. Термостаты оснащены семидюймовым цветным сенсорным экраном, имеют интуитивно понятный пользовательский интерфейс, позволяющий программировать температуру и влажность в различных зонах помещения 24 часа семь дней в неделю.

На экран может одновременно выводиться вся необходимая информация о состоянии воздуха в помещении, его влажности и температуре. Зональное управление подразумевает программирование влажности в отдельных помещениях в диапазоне от 0 % до 100 %. Для контроля индивидуальных параметров для каждой зоны предусмотрены выносные беспроводные сенсорные консоли.

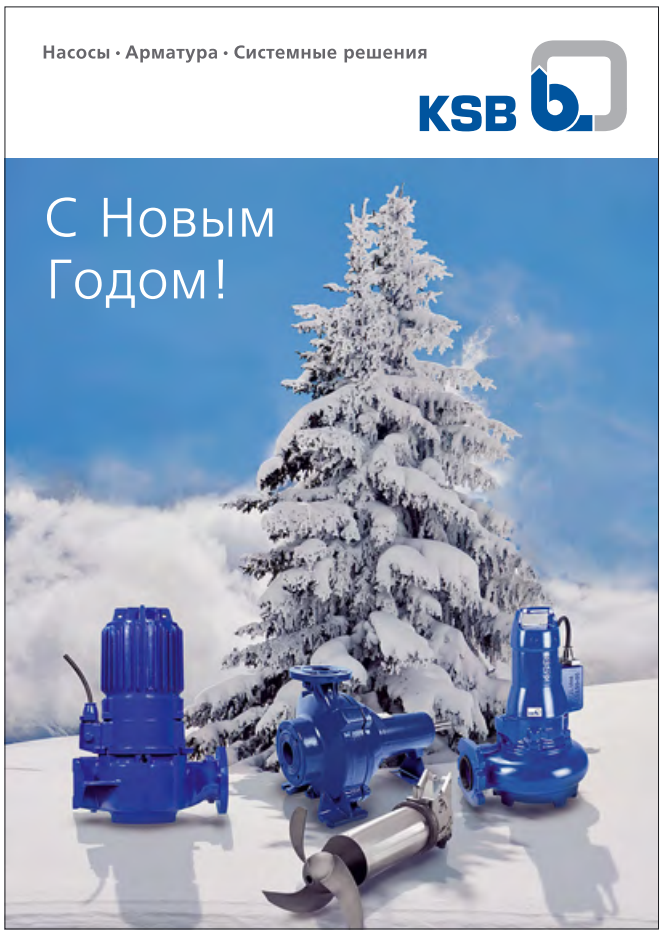
В моменты простоя на экране термостата появляется т.н. «скринсэйвер», который может использоваться для украшения помещения или как цифровая фоторамка. Термостат позволяет получать прогноз погоды на пять дней вперед для региона, где он установлен, вместе с отображением снимков из космоса. Поэтому обитатели помещения всегда будут знать наперед, как им одеться для путешествия или на работу.


Уважаемые партнеры!
Примите наши искренние поздравления
с наступающим Новым годом и Рождеством!
Желаем Вам в грядущем году удачи в бизнесе
и финансового благополучия.
Коллектив редакции журнала СОК

2012
Желаем вам удачи
и процветания!
ТЕРМОРОС.
ИСКУССТВО ОТОПЛЕНИЯ

STIEBEL ELTRON
AEG
HAUSTECHNIK
С НОВЫМ ГОДОМ
И РОЖДЕСТВОМ!
ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ И ПАРТНЕРЫ!
ПОЗДРАВЛЯЕМ ВАС
С НОВЫМ ГОДОМ И РОЖДЕСТВОМ!
Примите наши самые искренние пожелания
счастья, процветания, крепкого здоровья
и удачи во всех начинаниях в Новом 2012 году!
КОЛЛЕКТИВ ООО «Штибель Эльтрон»
STIEBEL ELTRON
AEG
HAUSTECHNIK

В Новый год за окном
Тихо падает снег,
Пусть за Вашим столом
Будет радость и смех.
Пусть завидный успех
Ждет Вас в деле любом,
И войдет без помех
Счастье в Ваш светлый дом
ГЛАВ • ОБЪЕКТ М
С Новым годом!


Насосы · Арматура · Системные решения
KSB
С Новым
Годом!

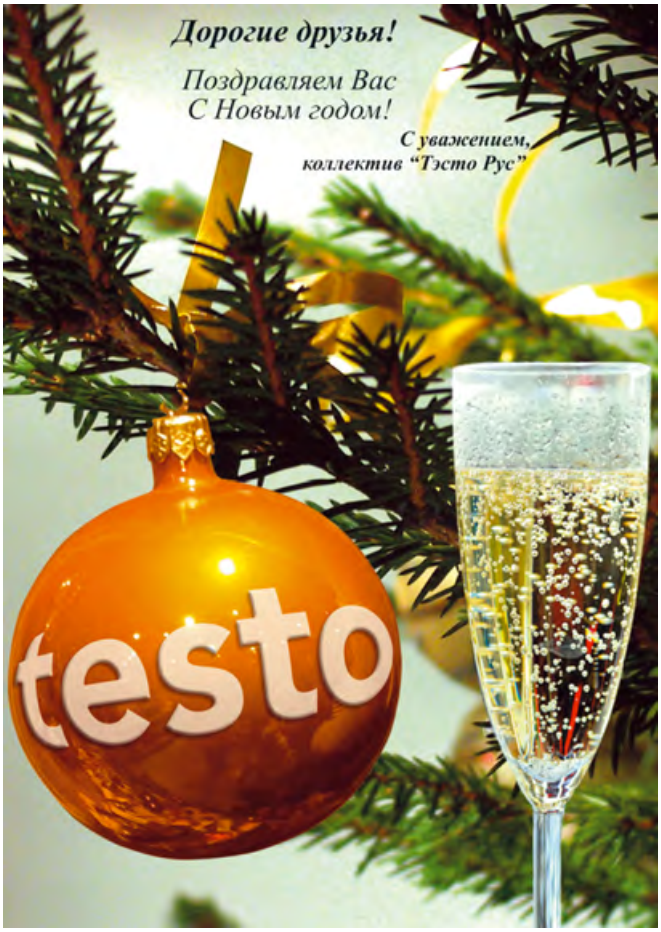
UNITHERM
HAUSTECHNIK
HAPPY
NEW
YEAR
КАЧЕСТВО НАДЕЖНОСТЬ УНИТЕРМ

Дорогие друзья!
Поздравляем Вас с наступающим Новым 2012 годом!
В этот, самый волшебный праздник в году, хочется пожелать прежде всего исполнения желаний. Ведь в новогоднюю ночь мы так искренне верим в чудо и волшебство!
Пусть весь грядущий год будет полон приятных событий, радостных встреч, новых открытий и только замечательного настроения.
Пусть новости будут хорошими, знакомства приятными, дела удачными, а неприятности мелкими.
Пусть Ваш дом будет полон друзей, любви, улыбок и тепла!
Пусть все задуманное свершится, здоровье не подведет, а близкие всегда будут рядом!
Коллектив компании «Грундфос»
BE THINK INNOVATE
GRUNDFOS

Счастливого Нового Года и Рождества!
Дорогие друзья и коллеги!
Примите искренние поздравления с Новым Годом и Рождеством!
С уважением,
Будерус Отопительная Техника
Тепло - это наша стихия
Buderus

BAXI
ЗВЕЗДА КОТОРАЯ ГРЕЕТ
Мы дарим Вам тепло под звон монет.
Гордимся качеством товара,
И на Российском рынке десять лет,
Вы не найдёте лучше дара.
Спасибо всем партнерам говорим,
За ратный труд на благо нашей марки,
И пожелать торжественно хотим,
Мы в Новый Год Вам от души подарки.
Бокалов звон под бой курантов,
В душе любви и светлых дней.
Побольше мыслей Вам гигантов,
Что часто видите во сне.
Двенадцатый на горизонте
Маячит снежною рукой.
Носите Prado и Le Monte,
Боритесь с гневною тоской.
Удачи целый год желая,
Хотим Вам наставленье дать:
Чтоб в жизни Вас беда любая,
С пути не скинула бы вспять.
С Новым Годом!
2012

Уважаемые партнеры, коллеги!
Дорогие друзья!
Компания «Дженерал–Трейд» поздравляет вас с наступающими праздниками – Новым годом и Рождеством Христовым!
Мы благодарим вас за то, что вы были с нами в уходящем году. Мы надеемся, что 2012 год принесет с собой спокойствие и изобилие, станет временем стабильного роста и процветания!
Желаем вам благополучия, успеха во всех начинаниях, удачи в бизнесе и новых перспективных проектов!
Пусть вы и ваши близкие будут здоровы и счастливы!
С Новым годом!


Дорогие друзья!
Поздравляем Вас
С Новым годом!
С уважением,
коллектив "Тэсто Рус"
testo

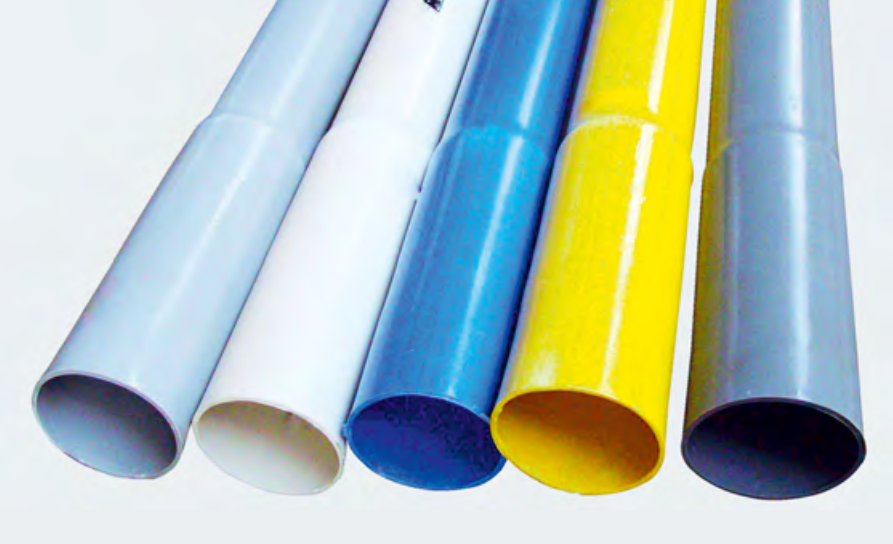
VALTEC
Уважаемый читатель,
VALTEC поздравляет Вас
с наступающим
Новым Годом!
Желаем Вам много сил
и здоровья, счастья и
тепла, мира и добра!
Пусть наступающий
год принесет благополучие
в ваш дом!
Удачного Нового Года!
VALTEC

САНТЕХКОМПЛЕКТ
www.santech.ru
STC
Ogint
Roca
FIRAT
Danfoss
TECOFI
ОСТК
REVALL
Tappo
Ferroli
BROEN
LD
Холдинг «Сантехкомплект» поздравляет Партнеров
и Клиентов с наступающим Новым годом и Рождеством!
Пусть 2012 год будет наполнен для Вас приятными
событиями, яркими победами и новыми открытиями.
Пусть новости будут всегда хорошими,
знакомства приятными, а неприятности мелкими.
Любви и тепла Вашему Дому! Удачи в Делах!

ЭВАН
производитель теплового оборудования
УВАЖАЕМЫЕ
ПАРТНЕРЫ И КЛИЕНТЫ!
С Новым Годом!
Достижения целей,
успехов, процветания
Вашему бизнесу!
NIBE

НОВЫЙ ГОД В КАЖДЫЙ ДОМ
Danfoss
С Новым годом!
Поздравляем Вас
с Новым Годом и Рождеством!

ВОЛШЕБНОГО
НОВОГО
ГОДА
И СЧАСТЛИВОГО
РОЖДЕСТВА
ЭГОПЛАСТ
15 лет делаем вас успешными!



www.freewallpaper.com

К качественному монтажу внутренних водопроводов*

В статье приведены общие правила и требования, применяемые к качественному монтажу внутренних трубопроводов с учетом требований действующих строительных норм и правил.

Автор: А.А. ОТСТАВНОВ, к.т.н., ведущий научный сотрудник ГУП «НИИ Мосстрой», почетный строитель г. Москвы

При монтаже все элементы (приборы и др. оборудование) должны быть закреплены на строительных конструкциях. Способ крепления зависит от материала строительной конструкции. К деревянным конструкциям элементы крепят шурупами, крючками. Их ввертывают или вбивают. На бетонных или кирпичных конструкциях крепят винтами, шурупами, ввертываемыми в дюбеля, дюбель-гвоздями или дюбель-винтами, забиваемыми специальным инструментом, крупные элементы (кронштейны, крючки, хомуты и т.п.) заделывают в отверстия бетонных или кирпичных конструкций цементным раствором.

Все элементы внутренних водопроводов, независимо от материала трубных изделий, следует прочно закреплять в проектном положении скобами, крючками, хомутами на кронштейнах, опорах, подвесках (рис. 2).

Закрепленные трубопроводы должны оставаться параллельными. Опоры не должны вызывать изнашивания трубы или шума при перемещении. Опоры для труб должны быть такими, чтобы трубы не могли вибрировать в них под влиянием возможных гидравлических ударов в водопроводных сетях.

Вертикальные трубопроводы следует закреплять таким образом, чтобы собственный вес, силы, вызванные содержащейся в трубах водой, а также возможной изоляцией, приходились на соответствующую опору, а ни в коем случае не на горизонтальный трубопровод, соединенный с вертикальным трубопроводом.

Все элементы внутренних водопроводов, независимо от материала трубных изделий, следует прочно закреплять в проектном положении

Крепления должны быть защищены от коррозии. Если металлическое крепление изготовлено не из того же материала, что и, например, медная труба, то между креплением и медной трубой следует установить пластмассовую либо резиновую прокладку.

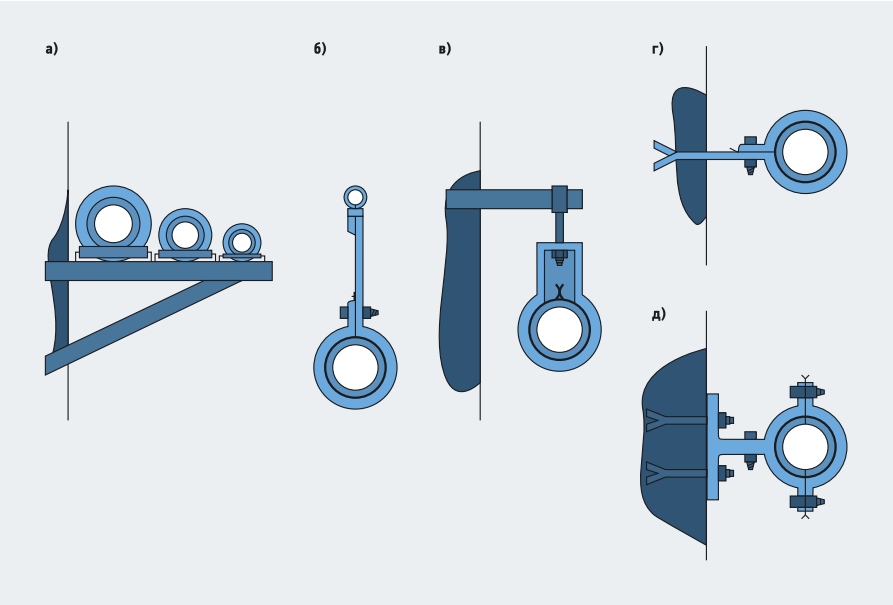


Рис. 2. Крепления трубопроводов (**а** — на кронштейне; **б** — на подвеске к потолку; **в** — на подвеске к стене, на одинарном хомуте к стене; **г** — на парных хомутах к стене)

* Продолжение. Начало см. С.О.К. №11/2011.

Полимерные трубопроводы следует крепить так же, как и металлические, но с учетом их меньшей прочности и жесткости. К строительным конструкциям их следует крепить металлическими скобами с двумя крепежными болтами. Скобы должны иметь гладкую внутреннюю поверхность и скругленные кромки. В качестве подвижных креплений для полимерных трубопроводов следует применять хомуты, внутренний диаметр которых на 1–3 мм больше наружного диаметра монтируемых трубопроводов. Между хомутом и трубопроводом следует помещать прокладку из полиэтиленовой ленты или из резины шириной больше ширины хомута или подвески не менее чем на 5 мм в каждую выступающую часть. Закрепляя трубопроводы (рис. 3), особенно полимерные, в проектном положении одновременно следует обеспечивать им возможность перемещения в осевом направлении при удлинении (укорочении) при воздействии на них температурных перепадов. Например, для медных труб подвеска должна быть изготовлена из стали диаметром не менее 6 мм и длиной не менее десятикратного расстояния ΔL, на которое возможно тепловое перемещение трубопровода от точки крепления (рис. 4).

Расстояние между неподвижными опорами принимается в соответствии с монтажным проектом с учетом требований компенсации температурных перемещений

Неподвижные крепления следует выполнять посредством приварки (для ПВП, ПНП, ПП и ПБ) или приклейки (для НПВХ, ПВХ-Х и АБС) к поверхности трубопровода упорных колец или сегментов так, чтобы между ними мог быть расположен хомут крепления. Устройство неподвижных креплений путем обжатия трубопроводов не допускается. Расстояние между неподвижными опорами принимается обязательно в соответствии с монтажным проектом с учетом требований компенсации температурных перемещений.

Трубопроводная арматура и металлические соединительные части должны иметь самостоятельное крепление, предотвращающее передачу на трубопроводы их собственного веса и усилий, возникающих при пользовании арматурой.

Трубопроводы водопроводных вводов из любых труб проводят через стены таким образом, чтобы отверстие не мешало их свободному движению при тепловых деформациях.

Внутренние водопроводы следует собирать в помещениях, где температура воздуха зимой выше 2 °С. При более низкой температуре необходимо предусматривать мероприятия, предотвращающие замерзание воды в трубах. В помещениях с повышенной влажностью трубы следует теплоизолировать, чтобы исключить конденсацию на их поверхности водяных паров.

Водопроводную сеть в здании целесообразно монтировать в такой технологической последовательности: разнести трубы и трубные заготовки, установить крепления, проложить магистральные трубопроводы — собрать и закрепить их элементы, смонтировать стояки и соединить их с магистралями, установить арматуру, смонтировать подводки к водоразборной арматуре и присоединить их к стоякам, провести гидравлические испытания водопроводной системы, затем промыть и сдать в эксплуатацию.

Магистральные водопроводы в зданиях следует прокладывать по стенам, по полу или под потолком подвалов в технических подпольях, в подпольных каналах вместе с трубопроводами отопления. Допускается прокладка труб в общих каналах с другими трубопроводами, за исключением трубопроводов, транспортирующих ядовитые, горючие жидкости и газы, а также трубопроводов канализации и водостоков. Трубопроводы холодного водопровода размещают ниже трубопроводов горячего водоснабжения и пара. Магистральные трубопроводы следует прокладывать с уклоном. Трубы должны быть проложены прямолинейно, не иметь переломов, быть прочно закреплены и опираться на все крепления. Приваривать крепления к трубопроводам не допускается. Не следует располагать крепления в местах соединения трубопроводов.

Для того, чтобы можно было проложить и разобрать магистральный трубопровод, устанавливают сгоны. В пониженных местах трубопровода монтируют спускные тройники. Повороты стального трубопровода устраивают с помощью соединительных частей или изогнутых труб. Если магистраль кольцевая, то на ней должны быть установлены задвижки; замена их вентилями не допускается.

Водопроводные стояки обычно прокладывают совместно со стояками канализации. При расположении стояков в бороздах в местах установки арматуры и сгонов оставляют люки. Располагать

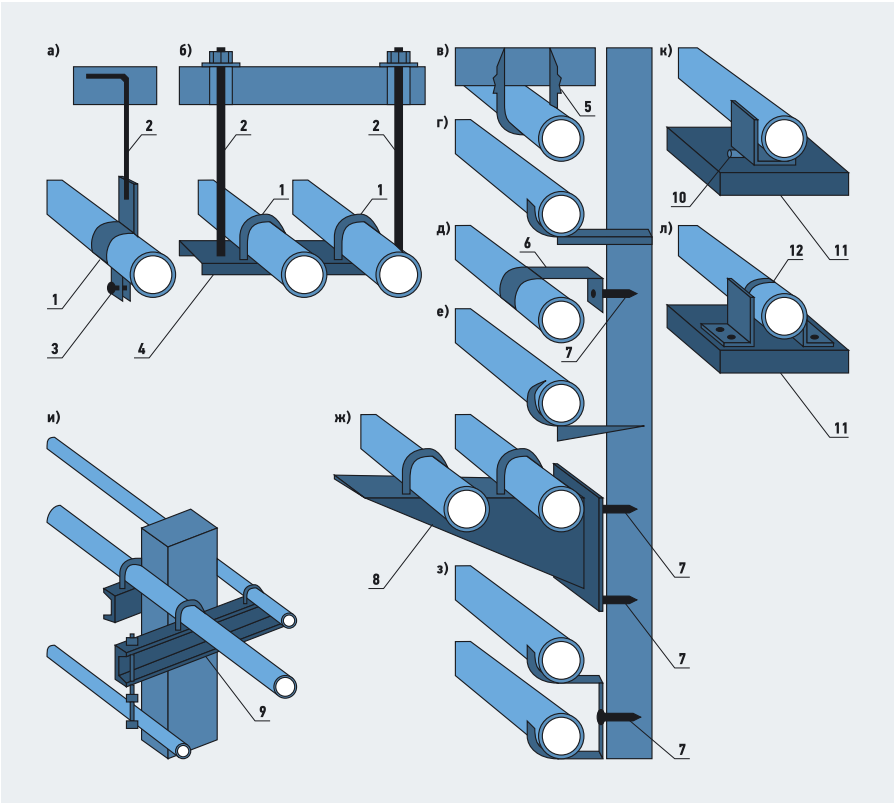


Рис. 3. Схемы расположения трубопроводов (**а** — на подвеске; **б** — на подвеске с опорной балкой; **в** — скобой; **г** — на кронштейне; **д** — хомутом; **е** — крючком; **ж** — на кронштейне с подкосом; **з** — приварной скобой; **и** — на колоннах; **к** — на подвижной опоре; **л** — на неподвижной опоре; **1**, **6** — хомуты; **2** — тяга; **3** — болт; **4** — балка; **5** — скоба; **7** — дюбель; **8** — подкос; **9** — швеллер; **10** — каток; **11** — основание; **12** — сварка с использованием различного вида креплений)

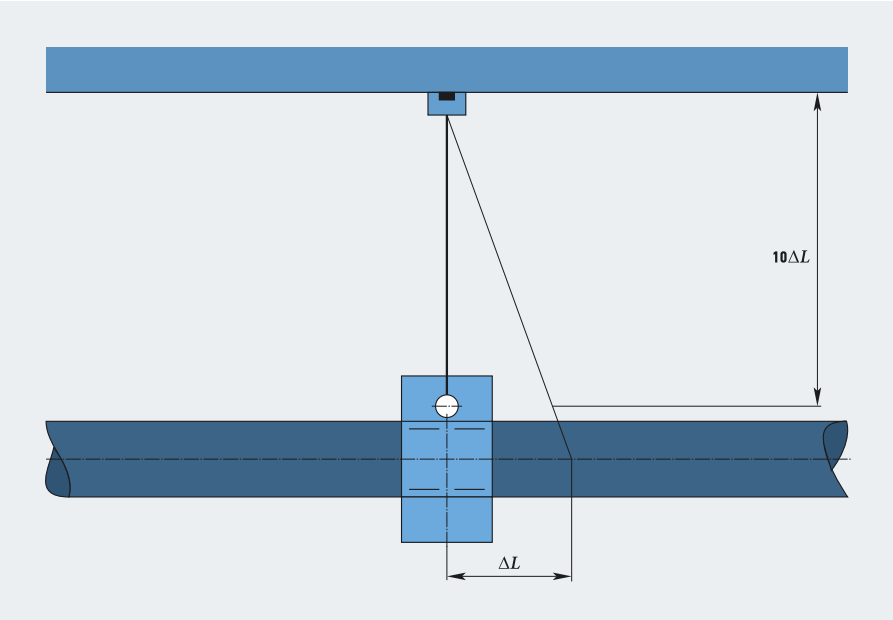


Рис. 4. Крепление водопровода из медных труб хомутом на подвеске, учитывающей температурные перемещения

соединения трубопроводов в местах, где они пересекают строительные конструкции, не разрешается. Стояки крепят крючками или хомутами на высоте, равной половине высоты этажа. В местах пересечения трубопроводов со строительными конструкциями на них надевают гильзы. Зазор между гильзой и трубой заполняют герметиком (мастикой). У основания стояков устанавливают сгоны и далее через этаж, а также на ответвлениях от стояка после запорной арматуры. Соединение водопроводных стояков и водопроводных магистралей производят так, чтобы врезка была произведена с образованием очертаний утка. Причем на врезке должен быть установлен вентиль или пробковый (шаровой) кран и обязательно сгон.

Подводки при традиционной трассировке рекомендуется прокладывать с уклоном 2–5 ‰ в сторону стояка (для их опорожнения на случай ремонта) и крепить в соответствии с монтажным проектом. При его отсутствии стальные и медные подводки следует крепить крючками, которые располагают у водоразборных точек; при длине подводки 1,5–2,5 м крючки размещают посередине, при большей длине — на расстоянии 2–2,5 м один от другого. Для полимерных подводок следует использовать специальный крепеж из пластика. Подводки к водоразборной арматуре прокладывают открыто или скрыто в плинтусе или борозде. Подводки по длине должны соответствовать монтажному проекту, а по диаметру — параметрам арматуры (табл. 3).

Трубопроводную арматуру следует монтировать в местах, доступных для эксплуатации, осмотра и ремонта. Для возможности замены на эксплуатируемом водопроводе ветхой арматуры на подводках из стальных труб следует предусматривать сгоны (на пластмассовых трубах роль сгонов выполняют накидные гайки); на подводке к поплавковому клапану следует устанавливать вентиль. При скрытой прокладке труб в местах установки арматуры и разъемных соединений следует устраивать ниши со смотровыми люками.

Обратные клапаны устанавливают горизонтально или строго вертикально в зависимости от их конструкции. Шпиндели задвижек и вентилей должны быть расположены вертикально или наклонно. Водоразборную арматуру следует устанавливать после проведения гидравлических испытаний системы и установки санитарных приборов.

При пересечении пластмассовых трубопроводов горячего водопровода с трубами отопления скобы делают на стальных трубах, а расстояние между стенками пересекающихся труб принимают не менее 50 мм. При параллельной прокладке этих трубопроводов пластмассовые трубы располагают ниже на расстоянии не менее 100 мм.

Трубы горячего водопровода и отопления, проложенные в каналах и шахтах совместно с пластмассовыми, должны быть покрыты теплоизоляцией.

Гибкие полиэтиленовые подводки монтируют после их осмотра и проверки жесткости крепления стальных труб: они не должны проворачиваться в креплениях. Сборку соединений гибких подводок целесообразно производить навертыванием вручную накидных металлических гаек до упора с последующей доверткой их рожковым ключом на один-полтора оборота. Пластмассовые накидные гайки рекомендуется затягивать специальными ключами с небольшими усилиями.

При проверке качества монтажа внутреннего водопровода устанавливают соответствие диаметров трубопроводов проекту, взаимное расположение труб и уклоны, прочность крепления и качество соединения трубных изделий, а также создание условий на случай компенсации температурных перемещений труб, расстояние между осями стояков, их прямолинейность и вертикальность, исправность водоразборной арматуры

После сборки подводка не должна проворачиваться в отверстии накидной гайки. Если это наблюдается, соединение разбирают и устанавливают две резиновые прокладки. При обнаружении течи в местах соединений накидные гайки аккуратно подтягивают либо заменяют ре-

Параметры водоразборной арматуры табл. 3

Арматура	Диаметр, мм	Высота установки, мм
Водоразборные краны и смесители к раковинам	15	1100
Водоразборные краны и смесители к мойкам	15	1050
Туалетные краны	15	1000
Смывные краны	20–25	800
Смесители общие для ванн и умывальников	15	1100
Смесители общие для ванн и глубоких поддонов	15	800
Душевые сетки	–	2100–2250
Смесители для душей	15	1200
Пожарные краны	50; 65	1350

На правах рекламы.

КОНВЕК

Качественные традиции в новом имени

Разработка, проектирование и изготовление в промышленных объемах медно–алюминиевого теплообменного оборудования для систем кондиционирования, вентиляции, отопления, промышленного и коммерческого холода.

Псковская обл., г. Великие Луки, ул. Корниенко, д.6.
Телефон +7 81153 7 44 55
Факс + 7 81153 7 49 39
www.convek.ru
конвек.рф
info@convek.ru

CHILLVENTA РОССИЯ 2012
Москва, Крокус–Экспо
7–9 февраля **2012**
Павильон **№1**, зал **№4**
стенд **F10**
Приглашаем!

зиновые прокладки. При монтаже пластмассовых подводок не допускают скручивания, перегибов и переломов, причем при прокладке их по кривой внутренний радиус гиба не должен быть менее четырех-пяти наружных диаметров.

Запорная и водоразборная арматура должна быть жестко закреплена, чтобы усилия, возникающие при пользовании ею, не передавались на трубопроводы.

Водомерный узел монтируют после прокладки ввода из стальных (чугунных ВЧШГ) труб и соединительных частей. Водомерный узел следует жестко крепить к полу или стенам так, чтобы ось водосчетчика находилась на высоте 0,3–1 м от пола. В местах поворотов следует предусматривать упоры, если возникающие усилия не могут быть восприняты стыками, например, сварными стальных труб.

При проверке качества монтажа внутреннего водопровода устанавливают соответствие диаметров трубопроводов проекту, взаимное расположение труб и уклоны, прочность крепления и качество соединения трубных изделий, а также создание условий на случай компенсации температурных перемещений труб, расстояние между осями стояков, их прямолинейность и вертикальность, исправность водоразборной арматуры.

Сварные соединения труб из полиолефинов (ПЭ, ПП и ПБ) контролируют на всех стадиях технологического процесса: до начала сварочных работ, в процессе (операционный контроль) и по окончании сварки. До начала сварочных работ проверяют размеры соединяемых деталей и сварочного инструмента. При операционном контроле проверяют, как подготовлены места соединений, производят контроль технологического режима сварки (температуры нагревательного элемента, времени нагрева и т.д.).

После окончания сварки все сварные швы подлежат внешнему осмотру. При этом выявляют зоны непровара (пустоты), перегрева материала, величину и равномерность валика, наличие инородных включений и их размеры, перекосы в соединении. Качественный сварной стык должен иметь ровную поверхность без трещин и складок, вызванных перегревом деталей. Валик оплавленного материала должен быть сплошным и равномерным по ширине по всему периметру и слегка выступать за наружную поверхность трубы или торцовую поверхность раструба. Высота валика должна быть в пределах 1,5–2 мм при толщине стенки до 10 мм и 2,5–3 мм при большей толщине, смещение кромок

www.freewallpaper.com

допускается ≤10% от толщины стенки, а отклонение углов между осевыми линиями соединительных трубных изделий в месте сварного стыка ≤10°.

При склеивании трубных изделий из НПВХ (ПВХ-Х и АБС) контролируют равномерность и непрерывность клеевой пленки по всему периметру соединения и выявляют возможные дефекты: непроклеи, наличие мягкой клеевой прослойки, пористости клеевого шва, перекос соединения, разъедание трубы клеем на сильном растворителе (по причине несвоевременного удаления излишков выдавленного из раструба клеевого состава) и т.д. Сварные и клеевые стыки с дефектами вырезаются и монтируются вновь.

Для компенсации температурных перемещений горячие трубопроводы следует крепить так, чтобы имеющиеся на них гнутые детали (отводы, скобы, утки) выполняли бы роль температурных компенсаторов

Горячие водопроводы монтируются так же, как и холодные. Их с целью снижения теплопотерь покрывают теплоизоляцией (за исключением подводок). Для компенсации температурных перемещений горячие трубопроводы следует крепить так, чтобы имеющиеся на них гнутые детали (отводы, скобы, утки) выполняли бы роль температурных компенсаторов. Стояки горячего водопровода, как правило, прокладывают справа от стояков холодного водопровода, если смотреть на них со стороны помещения. При горизонтальной прокладке горячие трубопроводы прокладывают выше холодных.

На подводках к групповым смесителям на циркуляционном трубопроводе перед присоединением его к циркуляционной насосной установке или водонагревателю устанавливают обратные клапаны. В случаях, когда имеется необходимость в учете расходов воды, устанавливают водосчетчики для горячей воды. Давление контролируют манометрами, устанавливаемыми до и после циркуляционных насосов на распределительном трубопроводе, температуру — термометрами, смонтированными до и после водонагревателей и на циркуляционном трубопроводе.

1. СНИП 2.04.01–85*. Внутренний водопровод и канализация зданий.
2. СНИП 3.05.01–85*. Внутренние санитарно-технические системы.
3. СП 40-102–2000. Проектирование и монтаж трубопроводов систем холодного водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования.
4. СП 40-101–96. Проектирование и монтаж трубопроводов из полипропилена «Рандом сополимер».
5. СП 40-103–98. Проектирование и монтаж трубопроводов систем холодного и горячего внутреннего водоснабжения с использованием металлополимерных труб.
6. СП 41-109–2005. Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и отопления с использованием труб из «сшитого» полиэтилена».
7. СП 40-108–2005. Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий из медных труб.
8. СТО НП «АВОК» 6.3.1–2007. Трубопроводы из медных труб систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия.
9. СНИП 3.01.01–85*. Организация строительного производства.
10. СП 10.13130.2009. Системы противопожарной защиты «Внутренний противопожарный водопровод». Требования пожарной безопасности.

High Efficiency

Наша цель — продвижение высокоэффективного насосного оборудования

Реклама. Товар сертифицирован.

Первый высокоэффективный насос с сухим ротором Wilo-Stratos GIGA

Применение:

Системы отопления, охлаждения, кондиционирования и водоснабжения.

Особенности:

- Синхронный мотор с электронной коммутацией (ECM) класса HED > IE4 (IE4 — предельное значение в международной системе классификации моторов)
- Температура перекачиваемой жидкости от –20 °C до +140 °C
- Встроенные датчики давления
- Защитное катафорезное покрытие
- Адаптирован под дренаж конденсата
- IF-модули с интерфейсами коммуникаций

www.wilo.ru

WILO

Pumpen Intelligenz.

www.freewallpaper.com

Мембранные системы водоподготовки

Мембраны входят в нашу жизнь как наиболее эффективный и универсальный инструмент по очистке воды для самых разнообразных областей применения. Без них немыслимы сейчас любые виды продукции пищевой промышленности, от бутилированной воды, безалкогольных и алкогольных напитков, до производства мясных и мучных изделий.

Хотя окружающий мир не похож на пустыню, в нем еще полно свободных мест для различных сфер деятельности. Одна из таких неосвоенных областей — чистая вода. Чистая вода необходима везде, независимо от места — как в городе, так и в сельской местности, а решение неисчислимых проблем водного хозяйства различных предприятий связано с недостатком средств очистки воды.

Мембраны входят в нашу жизнь, как наиболее эффективный и универсальный инструмент по очистке воды для самых разнообразных областей применения. Без них немыслимы сейчас любые виды продукции пищевой промышленности, от бутилированной воды, безалкогольных и алкогольных напитков, до производства мясных и мучных изделий.

Мембранные системы водоподготовки стали необходимы в различных отраслях промышленности. На современных предприятиях чистая вода необходима в технологических процессах при производстве стекол, в системах охлаждения оборудования и кондиционирования воздуха, при производстве аккумуляторов, при производстве химически чистых препаратов, в электронной промышленности, в энергетике и т.д.

Современное питьевое водоснабжение решает проблемы, связанные с современными требованиями к качеству питьевой воды, очищенной от бактерий, вирусов, органических загрязнений, вредных микроэлементов. Существующие городские очистные сооружения часто могут не справиться с постоянно ухудшающимся качеством воды поверхностных и подземных водоисточников. И здесь на помощь приходят мембраны. Большое распространение получают малые мембранные системы обратного осмоса или ультрафильтрации бытового назначения, устанавливаемые на кухне. Такие системы предназначены для значительного улучшения невысокого качества городской водопроводной воды.

Аналогичные системы, только большей производительности, используются для приготовления питьевой воды в столовых, на

Мембраны входят в нашу жизнь как наиболее эффективный и универсальный инструмент по очистке воды для самых разных областей применения

www.freewallpaper.com

Автор: А. АНДРИАНОВ

пищеблоках предприятий, в больницах и поликлиниках. Не только загородные коттеджи требуют систем водоподготовки, но и городские многоквартирные дома и даже микрорайоны. С каждым годом растет количество систем водоподготовки с мембранами обратного осмоса, работающих на предприятиях в различных отраслях промышленности (фото 1). А рынок мембранных элементов растет в геометрической прогрессии: мембранные элементы требуются не только при изготовлении установок, но и для замены во время их эксплуатации (срок службы мембран составляет три-пять лет).

Поэтому с расширением рынка мембранных установок растет число специалистов, фирм и организаций, которые занимаются разработкой, изготовлением, монтажом и обслуживанием мембранных систем на различных предприятиях. Технологии получения чистой воды с помощью мембран уже достаточно глубоко проработаны, и вопросы производства установок — это вопросы их комплектации — покупки мембран, насосов, приборов контроля, химреагентов и т.д. «Сердцем» установки являются мембраны. От их характеристик и стоимости зависит будущее внедрение мембранных систем. Поэтому огромное значение приобретает эффективность закупки мембран.

У продажи мембран — своя специфика и свои секреты. На заре проникновения мембран на российский рынок покупатели мембран сталкивались с различными сложностями при оформлении контрактов, при прохождении таможенных процедур. Для эффективных продаж необходимы представительства, торгующие оборудованием со склада в Москве. Сокращение затрат происходит за счет поставки мембран совместно с другим водоочистным оборудованием.

Продажа мембран с московских складов — огромное подспорье отечественным производителям мембранных систем, для которых самостоятельные закупки — дело хлопотное. Особенно, если наряду с мембранами можно приобрести и другие комплектующие детали для мембранных установок. Такие услуги предлагает фирма «Ковей», являющаяся представителем крупнейшего производителя мембран — фирмы Saehan (Южная Корея). В последние годы высокими темпами растет применение мембранных систем подготовки питьевой воды для столовых и пищеблоков в школах, на предприятиях, для водоснабжения коттеджей, для технологических нужд небольших производств (фармацевтической, химической, пищевой, производства стекла, полимерных изделий и т.д.). Для производителей таких систем партнерство с фирмой «Ковей» дает неоспоримое преимущество, помогая выиграть в цене, качестве и «скорости» изготовления.

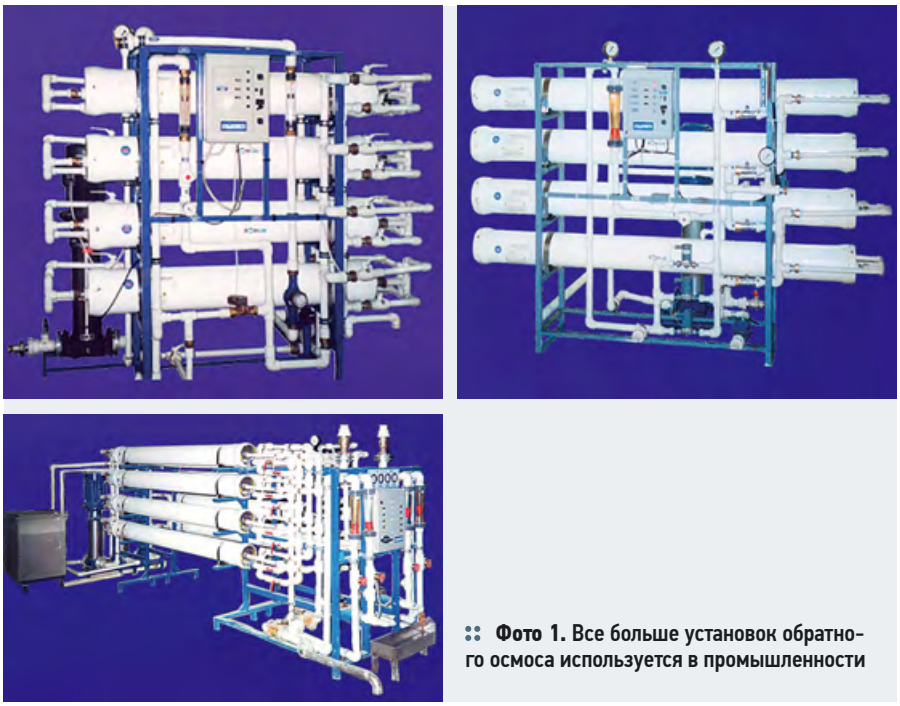


Фото 1. Все больше установок обратного осмоса используется в промышленности

Малые домашние мини-системы улучшения качества водопроводной воды становятся чрезвычайно популярны. Они предназначаются для установки на кухне под мойкой. Для чистой воды предназначен отдельный кран. Прошедшая через мембрану очищенная вода собирается в напорный бак емкостью 8–10 л, служащий для хранения количества воды, достаточного для наполнения кастрюли и чайника. В таких случаях используются мембранные элементы обратного осмоса производительностью 5–6 л/ч. Перспективы развития рынка таких установок велики: потенциальным покупателем является каждая квартира или частный дом.

Большое количество мембран используется на рынке малых установок. Этот быстрорастущий рынок требует мембранных элементов типа 1812

Мембранный фильтр служит в среднем один год. И решающим фактором для продаж таких систем является стоимость, как установок, так и сменных фильтров. Для справки, в США годовой объем продаж сменных мембранных фильтров для домашних водоочистителей составляет $250 млн! Хотя нам на российском рынке до этого пока далеко, но перспективы уже ясны. Для распространения таких установок создаются фирмы с хорошо налаженной службой монтажа и сервиса. А фирма «Ковей» выступает как надежный поставщик мини-установок и сменных фильтров. Еще один пример применения мембранных систем — офисная установка подготовки питьевой воды, предлагаемая фирмой «Ковей». Такая система — эффективная альтернатива привозной воды в бутылях (рис. 1).

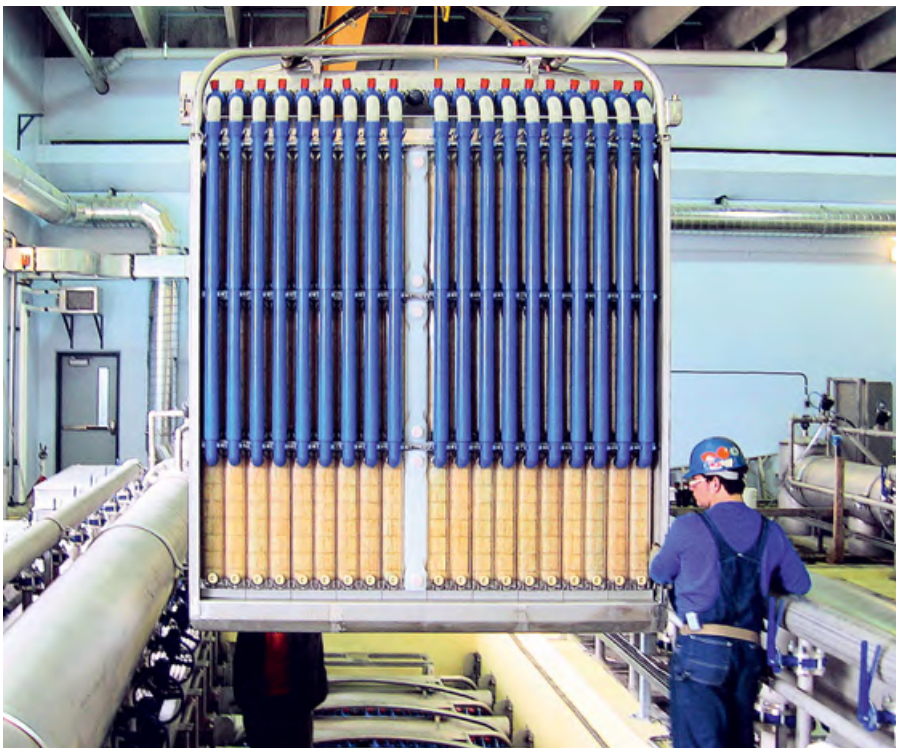
Кто не хочет спотыкаться о горы бутылей, наставленных в офисе на неделю вперед или сам таскать бутыли, может использовать офисные системы подготовки воды «Ковей». Они внешне выглядят как обычный «кулер», но имеют встроенную мембранную систему. При этом за качество воды можно вообще не беспокоиться. Кстати, «Ковей» также может предложить и комплекты мембран для производителей бутилированной воды. Ведь далеко не все поставщики бутылей продают высококачественную воду, хоть и общепринятым считается использовать для ее очистки метод обратного осмоса. Во многих фирмах обратный осмос — это лишь маркетинговый ход, служащий для привлечения внимания покупателей.

Продажа мембран — дело специфическое и высокопрофессиональное. Покупатели мембран — сами производители установок, с богатым опытом их эксплуатации. Для подбора характеристик мембран, а также для разработки дизайна установок необходима специальная компьютерная программа. Такая программа сделана специалистами Saehan на высоком уровне. Корейцы за последние годы показывают всему миру пример, как надо работать и организовывать производство, как, ничего не теряя в качестве, снизить себестоимость продукта. Корейские мембраны и установки демонстрируют наиболее оптимальное соотношение цены и качества.

Конечно, сразу создать мембраны, превосходящие лучшие образцы мировых фирм-производителей (Filmtec, Osmonics, Koch, Hydranautics, Toray) — сложно, но можно сосредоточиться на таких образцах продукции, которые наиболее востребованы на рынке, и осуществить прорыв. Таким прорывом стали элементы типа 8040 и 4040* с низконапорными композитными мембранами высокой производительности, а также элементы типа 1812 для малых домашних водоочистителей.

Конечно, Saehan не может пока похвастаться разнообразием продукции и диапазоном областей применения своих мембран. В арсенале крупных мировых производителей мембран есть различные мембраны: для морской воды, ряд нанофильтрационных мембран, мембраны с модифицированной поверхностью, стойкие к загрязнениям (low fouling). Расширение диапазона продукции — дело «наживное», происходящее по мере расширения рынка и «захвата» его новых «ниш». Но главный «прорыв» на рынке осуществлен с помощью тех мембран, которые пользуются наибольшим спросом — низконапорные композитные обратноосмотические мембраны. Цены задают тон на российском рынке: представительства Filmtec или Hydranautics

Большое количество мембран используется на рынке малых установок. Этот быстрорастущий рынок требует мембранных элементов типа 1812



www.freewallpaper.com

уже с трудом выдерживают конкуренцию на нашем рынке с корейской продукцией.

Большое количество мембран используется на рынке малых установок. Этот быстрорастущий рынок требует мембранных элементов типа 1812. Сменные мембранные элементы для бытовых установок, выпускаемые фирмой Saehan, также по своим характеристикам не уступают лучшим мировых образцам. Мембранные элементы Saehan выпускаются и малых размеров. Конкурирующие фирмы выпускают целый ряд мембранных элементов для таких установок — особенно широко представлены мембраны Dow (Filmtec).

Опыт применения установок обратного осмоса подсказывает, что решающими факторами, определяющими их эффективность, являются оптимальное использование типов мембран, простота монтажа, стоимость эксплуатации, надежность. Особое место занимают эксплуатационные характеристики. Сравнить эксплуатационные характеристики у мембран достаточно сложно. Здесь играют роль состав воды, своевременное выполнение эксплуатационных мероприятий, эффективность этих мероприятий. При всех одинаковых условиях, эффективность и надежность мембран заключается в сохранении их характеристик (селективности и производительности), прироста сопротивления канала, стойкость к многократному проведению химических промывок, стойкость поверхности мембран к определенным загрязнениям. Поэтому демонстрацией эксплуатационных характеристик является статистический опыт использования мембран в установках. В частности, накоплен большой опыт применения систем обратного осмоса в районах Подмосковья для водоснабжения коттеджей при очистке воды, содержащей жесткость и железо.

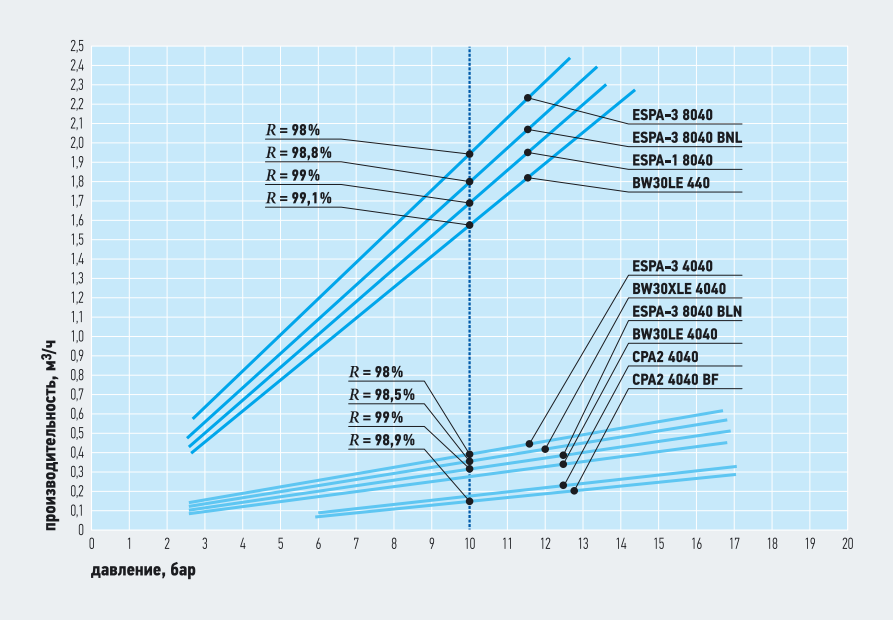


Рис. 1. Сравнительные технические характеристики мембран от различных производителей (в виде зависимостей производительности от величины рабочего давления, причем селективность — степень обессоливания — для низконапорных мембран растет с ростом рабочего давления)

В 2003–2004 годах мембраны Saehan использовались параллельно с элементами типа BW-30 LSP (Filmtec), и эксплуатационные характеристики их сходны. Кстати, это имеет место вопреки опасениям специалистов. Мембранные элементы Saehan имеют несколько меньшую толщину канала, чем у аппаратов-конкурентов, благодаря чему элементы имеют несколько улучшенные гидравлические характеристики и производительность за счет увеличения поверхности.

На первый взгляд, такая конфигурация может привести к быстрому приросту сопротивления при загрязнении канала, например, железом в коллоидной форме. Однако опыт работы показал, что опасения такие были напрасны, этого не происходит.

* Мембранные элементы изготавливаются унифицированных размеров для удобства замены старых «отработанных» фильтров на новые. Первые две цифры на номере модели означает диаметр элемента в дюймах, а последние две цифры — длину в дюймах. Буквами обозначается тип использованных полимерных мембран.

www.freewallpaper.com

Умягчение питьевой воды

В технике водоподготовки существуют различные приемы и методы, обеспечивающие снижение общей жесткости (ОЖ) природной воды. К сожалению, на станциях централизованного водоснабжения и водоподготовки умягчение питьевой воды зачастую проводится лишь до верхнего предела норматива, хотя и при такой величине ОЖ при нагреве воды образуется накипь.

Автор: А.М. ФРИДКИН; Н.Р. ГРЕБЕНЩИКОВ; В.М. САФИН; М.И. СЕРУШКИН; В.Ф. ЗАХАРЕНКОВ; С.М. КОЧЕРГИН, Группа компаний «Гейзер» (Санкт-Петербург); О.Г. СКОТНИКОВА; Е.А. АНАНЬЕВА; М.А. ГЛАГОЛЕВА, МИФИ (Москва); С.В. ЧЕПУР; В.Н. БЫКОВ, ГосНИИ военной медицины (Санкт-Петербург)

Любая природная вода содержит соли жесткости кальция Ca^{2+} и магния Mg2+, которые при нагревании осаждаются на поверхностях различных бытовых приборов: стиральных и посудомоечных машин, чайников, кофеварок и т.п. Это в свою очередь приводит к снижению теплопередачи между нагревателем и водой, т.е. способствует увеличению времени нагрева и, в дальнейшем, провоцирует выход прибора из строя. Еще одна отрицательная сторона жесткой воды — повышение риска отложения камней в почках и желчном пузыре [1] человека.

В технике водоподготовки существуют различные приемы и методы, обеспечивающие снижение общей жесткости (*ОЖ*) природной воды. К сожалению, на станциях централизованного водоснабжения и водоподготовки умягчение питьевой воды зачастую проводится лишь до верхнего предела норматива, установленного ГОСТ 2874–82, т.е. до 7 мг-экв/л, хотя и при такой величине *ОЖ* при нагреве воды образуется накипь. В связи с этим целесообразно использование устройств, обеспечивающих дополнительное умягчение воды в бытовых условиях.

Одним из наиболее перспективных на сегодняшний день признан метод, при котором происходит изменение кристаллической структуры солей жесткости воды при фильтрации через полимеры пространственно-глобулярной структуры (ПГС). Этот феномен назван нами эффектом «квазиумягчения».

В технике водоподготовки существуют различные приемы и методы, обеспечивающие снижение общей жесткости природной воды

Авторами проведен комплекс исследований, позволяющих оценить квазиумягчающую способность фильтров, изготовленных на основе ПГС (выпускаются фирмой «Гейзер» под одноименной торговой маркой). Исследования проводились в Московской области на воде с величиной исходной *ОЖ* = 7,5 мг-экв/л.

www.freewallpaper.com

www.freewallpaper.com

Позднее результаты экспериментов также подтвердились в ходе испытаний в городе Гатчине Ленинградской области (*ОЖ* = 7,5 мг-экв/л), а также в Твери (*ОЖ* = 5 мг-экв/л).

В качестве объектов исследования были выбраны фильтропатроны (ФП) объемом 600 мл, представляющие собой полые цилиндры микропористой структуры (размер пор 0,1–0,5 мк). ФП были предварительно насыщены кальцием и магнием. Затем через них пропускали воду со скоростью 3 л/мин. Пробы воды периодически отбирали, кипятили в течение двух минут, после чего два часа остужали в кристаллизаторе, таким образом с высокой степенью соответствия моделировали процесс приготовления воды в электрочайнике. После фильтрации осадка определяли *ОЖ* воды после кипячения, а также количество и форму кристаллов осадка.

Для сравнения анализировали пробы исходной воды. Дополнительно результаты сравнивали с аналогичными показателями воды, прошедшей через мембранный фильтр и магнитный умягчитель, поскольку для этих приборов предполагается сходное влияние на структуру осадков. Эффект квазиумягчения отмечен во всех типах устройств (*ОЖ* кипяченой воды на 0,2–0,8 мг-экв/л больше по сравнению с кипяченой исходной), хотя в случае применения мембран он минимален.

Величина *pH* воды несколько снижается после фильтрации через ПГС-полимеры и мембранный фильтр, что свидетельствует о присутствии в них остаточных ионообменных групп, способных к отщеплению H^+, даже после насыщения их кальцием и магнием, чего нельзя сказать о магнитном умягчителе. В воде, прошедшей через любой тип устройства, меняется кристаллическая структура выпадающего осадка.

Важно отметить, что осадок арагонита, в отличие от кальцита, не образует плотной корки накипи на поверхности нагревательных элементов и легко смывается потоком воды

Изменение структуры осадков в воде, прошедшей через ПГС-полимеры, подтверждают рентгенограммы образцов. Хотя осадки, выпавшие из горячей воды, прошедшей через мембранный фильтр и магнитный умягчитель, не подвергали столь детальному рентгенографическому анализу, визуальная информация, полученная с помощью оптического микроскопа, позволяет предположить, что и при использовании данных методов обработки воды определяющей структурной формой карбоната кальция является арагонит, т.к. его игольчатые кристаллы хорошо отличимы в видимом свете от призматических кристаллов кальцита. Осадок карбоната кальция в форме арагонита объясняет повышенную жесткость кипяченой воды, прошедшей через фильтры, его растворимость в воде выше, чем у кальцита.

Важно отметить, что осадок арагонита, в отличие от кальцита, не образует плотной корки накипи на поверхности нагревательных элементов и легко смывается потоком воды [4]. Параллельно проведенные исследования ученых Венского университета на жесткой воде Австрии (*ОЖ* = 5 мг-экв/л) также подтвердили эффект квазиумягчения и образования арагонита при кипячении воды, пропущенной через ФП. Ими были сделаны следующие выводы. В воде соли жесткости находятся в виде ионов, окруженных гидратной оболочкой молекул воды. Рост кристаллов начинается, когда концентрация растворенного карбоната кальция в локальной зоне превышает его растворимость при данной температуре [4].

С другой стороны, насыщение ионообменных групп ПГС-смолы ионами Ca^{2+} и Mg^{2+} вызывает обратный (правда очень незначительный) процесс их вымывания и замены на ионы Na^+ и K^+. Тем не менее, на выходе из капилляров микропор ПГС-смолы возможно образование локальных зон с избыточной концентрацией ионов Ca^{2+} (зон пересыщения). Соответственно в этих зонах может начаться рост кристаллов при нагревании. В большинстве случаев это кристаллы кальцита, но при достаточно сильном пресыщении по ионам Ca^{2+} и недостатке по карбонат-ионам образуется арагонит. Из приведенных рассуждений также следует, что любая микропористая катионообменная смола должна обладать в той или иной мере эффектом квазиумягчения. Однако изучение под оптическим микроскопом структуры осадка, полученного после кипячения воды, пропущенной через катионит, не показало явного увеличения содержания арагонита по сравнению с осадком исходной кипяченой воды. *ОЖ* также не изменилась. Возможно, это связано с тем, что через микропоры смолы проходит лишь часть исходной воды.

Тем не менее, с точки зрения потребителя, заинтересованного в том, чтобы его бытовые приборы не обрастали накипью, можно сделать обоснованный вывод о том, что катионообменная смола не обладает эффектом квазиумягчения. Наличие у воды, прошедшей через структуры ПГС-ФП, свойства уменьшать

образование накипи (на рис. 3 это наглядно видно на примере спирали электрочайника) позволяет предположить, что и в живом организме может замедляться процесс отложения солей кальция (например, в виде камней в почках) при потреблении им такой воды. Сотрудниками Военно-медицинской академии им. Кирова (Санкт-Петербург) были проведены исследования влияния на организм белых крыс длительного употребления воды, квазиумягченной на ПГС-ФП.

Эксперименты проводили методом двойного слепого контроля с двумя группами крыс, находящихся на одинаковом пищевом рационе, в течение 28-ти дней. Животные контрольной группы получали жесткую воду (город Гатчина Ленинградской области, *pH* = 7,6, *ОЖ* = 7,6 мг-экв/л), а животные опытной группы — ту же воду, но прошедшую через ФП, предварительно насыщенный кальцием. Во время исследования анализировали прирост массы тела крыс, их условно-рефлекторную деятельность, гематологические и биохимические показатели, а также выделительную функцию почек и структуру внутренних органов. Было установлено, что у крыс, получавших для питья нефильтрованную воду, в моче обнаружено повышенное содержание белка и измененных эритроцитов крови, что свидетельствует о нарушении фильтрационной функции почек.

В случае длительного употребления людьми воды, квазиумягченной фильтропатронами, можно снизить риск образования камней в почках

www.freewallpaper.com

При исследовании минерального осадка мочи крыс контрольной группы было установлено преобладание в нем кристаллов трипельфосфатов, карбоната кальция и цистеина, которые при регистрируемом уровне *pH* мочи способствуют образованию камней в почках. В то же время у крыс опытной группы подобные кристаллы не обнаружены, что позволяет сделать вывод о снижении риска камнеобразования при употреблении квазиумягченной воды. Изменения минерального состава мочи у животных опытной группы, по-видимому, связаны с увеличением количества поступающего в организм кальция, что снижает степень выраженности фосфатурии. Различий в остальных системах и органах зафиксировано не было.

Результаты изучения воздействия фильтрованной воды на крыс заставляют с достаточно высокой долей вероятности предположить, что и в случае длительного употребления людьми воды, квазиумягченной фильтропатронами, можно снизить риск образования камней в почках, т.к. выделительные системы крысы и человека близки по строению. Высокая усвояемость кальция организмом человека в форме арагонита делает очищенную фильтром воду средством естественной профилактики дефицита этого иона, особенно в регионах с «мягкой водой».

www.freewallpaper.com

1. Палиенко А.К., Шубина Г.В., Ермолаев В.А. Онтогения уролитов. — Томск: РИО «Пресс-интеграл» ЦПК ЖК, 1997.
2. Присяжнюк В.А. Водоподготовка и очистка воды: принципы, технологические приемы, опыт эксплуатации // Журнал С.О.К., №4/2004.
3. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка. — М.: МГУ, 2003.
4. Присяжнюк В.А. Физико-химические основы предотвращения кристаллизации солей на теплообменных поверхностях // Журнал С.О.К., №10/2003.

Снижение пожарных рисков на предприятии

Как известно, МЧС России еще в прошлом году подготовило проект федерального закона «Об обязательном страховании гражданской ответственности за причинение вреда в результате пожара», главным постулатом которого является комплексное решение проблем защиты от негативных последствий пожаров и финансовое обеспечение ответственности за причинение возможного вреда.

Несмотря на ряд спорных положений, необходимость принятия подобного нормативного акта давно назрела и является жизненно необходимой для нормального функционирования экономики. Только в 2007–2009 годах, по данным МЧС, ущерб от пожаров достигал полумиллиарда рублей помимо прямых убытков пострадавших и недополученных бюджетом средств. С учетом прошедшего катастрофического 2010 г. (полностью ущерб еще не определен) сумма потерь вряд ли сократилась. Понятно, что если бы механизм страхования работал, разрешение подобных ситуаций оказалось бы куда дешевле и проще.

Согласно проекту закона, его действие распространится на физических и юридических лиц, владеющих объектами недвижимости на праве собственности, хозяйственного ведения или оперативного управления. Как и в случае с ОСАГО, тарифы в этом виде страхования установит правительство. Однако страховая сумма по договору будет определяться страховщиком по результатам оценки пожарного риска. Как сказано в законе, минимальная страховая сумма — 10 млн руб., максимальная — 500 млн руб.

При этом в проекте прямо говорится (ст. 8 закона), что коэффициенты к страховым тарифам устанавливаются в зависимости от состояния систем противопожарной защиты, предусмотренных федеральным законодательством в области пожарной безопасности, а также от состояния готовности к предупреждению, локализации и ликвидации пожаров.

Необходимо заметить, что большинство владельцев коммерческих структур отдают себе отчет, что устойчивая работа возможна лишь при возможно полном контроле рисков аварийности, особенно если предприятие связано с реальным производством. Однако всегда существуют ситуации, которые не могут быть предусмотрены даже при самом тщательном планировании. К ним можно отнести [1]: ошибки персонала; стихийные бедствия; техногенные аварии и катастрофы (такие как падение летательных аппаратов и т.д.); преднамеренные акты (поджоги, спланированные взрывы и т.д.); ошибки, допущенные на стадии проектирования и строительства; неизвестные или достоверно не прогнозируемые на данный момент «механизмы» и причинно-следственные связи ухудшения состояния оборудования; недостаток финансовых средств для обновления производственных фондов и другие факторы. Очевидно, что хотя такие риски не могут быть абсолютно исключены благодаря превентивным мероприятиям, уровень потерь существенно снизится при использовании максимально эффективных средств защиты и борьбы с последствиями перечисленных нештатных ситуаций. Безусловно, для наиболее эффективного выбора и размещения подобных средств необходим детальный анализ, который даст возможность выделить главные потенциальные источники опасности, а также объективные и субъективные факторы, способствующие эскалации аварии.

Согласно проекту закона, его действие будет распространяться на физических и юридических лиц, владеющих объектами недвижимости на праве собственности

Фото компании-производителя.

Противопожарная установка Grundfos Hydro MX

Статья подготовлена пресс-службой компании ООО «Грундфос»

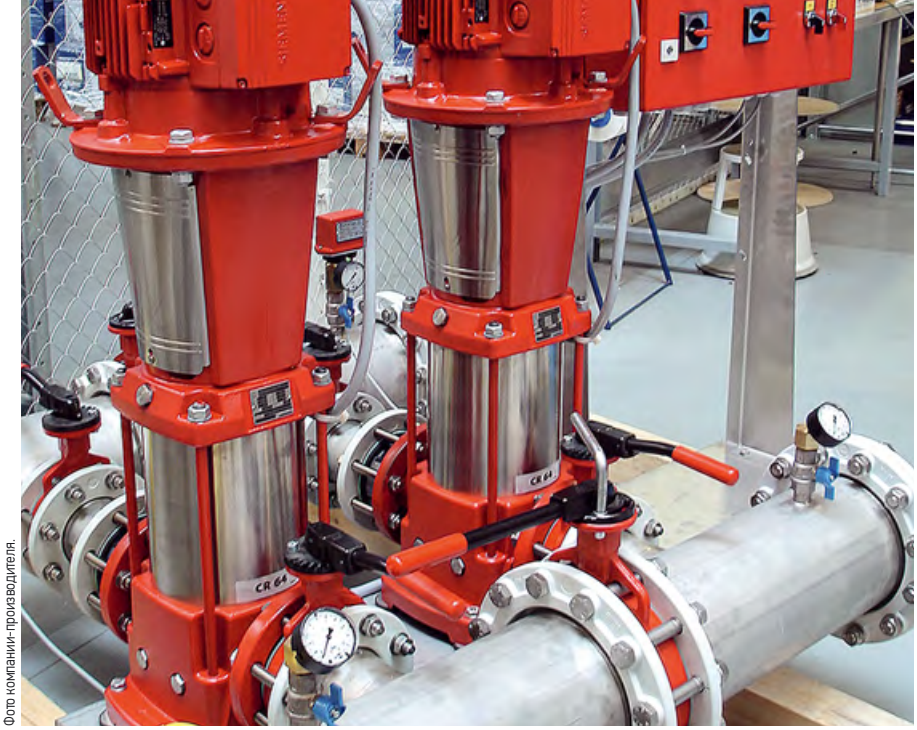


Фото компании-производителя.

Однако, можно сразу указать два основных критерия, связанных с подбором противопожарного оборудования, как наиболее актуального для большинства производств: это быстрота срабатывания и надежность. И если первую можно выяснить из технического описания системы, то о второй говорят документы, выданные независимыми органами сертификации.

Накопленный мировой опыт свидетельствует, что уровень риска при использовании сложных защитных систем минимизируется, если их качество подтверждено соответствующими сертификатами. «*Мы сознательно пошли на "перекрестную" сертификацию нашей противопожарной насосной установки,* — говорит Роман Марихбейн, руководитель направления "Инженерные системы зданий и сооружений" компании Grundfos, мирового лидера в производстве насосного оборудования. — *Станции серии Hydro MX, которая была спроектирована в конструкторском бюро подмосковного завода российского подразделения компании, сертификат соответствия РФ, а также разрешение ФСЭТН, необходимое для применения оборудования на ряде предприятий. Несмотря на то, что процедуры такой сертификации достаточно сложны и затратны, они гарантируют пользователю, что в нужный момент установка сработает штатно*».

Нужно отметить, что такого рода станции, в состав которых входит несколько многоступенчатых вертикальных насосов типа CR, специально предназначены для систем пенного и водяного пожаротушения, наиболее распространенных в России и мире. Они обеспечивают подачу до 260 м^3/ч, развивая давление до 14 бар. Срабатывание станции происходит автоматически. Сигнал на включение привода электрозадвижки поступает одновременно с сигналом на пуск пожарного насоса. Кроме автоматического открытия, задвижку можно открыть и в ручном режиме с помощью переключателя на дверце шкафа.

Подобного рода установки, в силу компактности и надежности, могут быть применены практически на всех предприятиях, включая те, которые относятся к категории опасных. В частности, насосные станции на базе вертикальных центробежных насосов CR во взрывозащитном исполнении (по требованиям ATEX) были установлены на первом в России заводе масел компании Shell, расположенном близ города Торжок Тверской области. Можно упомянуть и автосалон «Тойота-Лексус» в Казани, где пожаротушение обеспечивается станцией Hydro MX 2 CR 120-3 (с гидробаком 300 DIT5), а также новый терминал аэропорта «Внуково», в инженерном обеспечении которого применена подобная схема.

Накопленный мировой опыт свидетельствует, что уровень риска при использовании сложных защитных систем минимизируется

Использование современных средств пожаротушения повлияет на уровень потенциального риска и станет весомым аргументом для применения понижающих коэффициентов. Верно и обратное: необходимость страхования будет стимулировать владельцев вкладывать деньги в модернизацию систем безопасности своих предприятий. «*Мы считаем,* — подчеркнул на конференции в "РИА Новости" директор департамента надзорной деятельности МЧС России Анатолий Макаревич [2], — *что принятие этого закона улучшит ситуацию по одной простой причине — здесь включаются механизмы экономического стимулирования обеспечения пожарной безопасности на объекте. Конечно, предприниматель или бизнесмен может использовать в целях обеспечения пожарной безопасности устаревшее оборудование, но страховая компания, приходя на объект с целью его страхования, вправе увеличить размер страхового тарифа в случае, если этот объект не отвечает требованиям пожарной безопасности. Увидев недочеты, страховщики, естественно, повысят страховой тариф. И это, безусловно, будет экономически стимулировать собственника объекта внедрять новые системы противопожарной защиты*».

Действительно, поскольку введение нового закона об обязательном страховании предприятий планируется уже в ближайшей перспективе (говорят о 2014-м и даже 2013 годах), страховое сообщество начинает активно готовиться к началу серьезной работы со страхователями. «*Очевидно, что чем больше сил и средств владелец объекта вложит в обеспечение превентивной защиты своего предприятия,* — говорит генеральный директор СК "Капитал-Резерв" Алексей Самарин, — *тем меньше оцениваемый риск. Соответственно, тем ниже будут коэффициенты к базовым тарифам, которые предложит нам государство, согласно проекту закона. Это общемировая практика, которая, безусловно, актуальна и для России. Естественно, что мы, как и большинство наших коллег, уже разрабатываем соответствующие продукты, где предусмотрим стимулирующие меры для добросовестных страхователей, планирующих развитие своего бизнеса в долгосрочной перспективе. Вообще же, принятие подобного закона — это еще один шаг на пути отечественного бизнеса к цивилизованным коммерческим отношениям*».

Опыт внедрения обязательного страхования в России уже есть — несмотря на первоначальное сопротивление и недоверие как потребителей, так и экспертов, он успешно работает уже несколько лет. Поэтому введение нового закона также пройдет в штатном режиме. И, поскольку до окончательного принятия проекта осталось время, думать над способами снижения потенциальных рисков стоит уже сейчас.

1. Елизарова И.Н. Организационно-методические вопросы оценки и страхования рисков на промышленном предприятии // Вестник МГТУ. Т. 11, №2/2008.
2. Интернет-ресурс: www.mchs.gov.ru.

Установки опреснения морской воды

Глобальной проблемой человечества в новом тысячелетии становится проблема получения пригодной для питья пресной воды. Например, ряд районов нашей страны располагает большими запасами подземных вод с общей минерализацией от 1 до 35 г/л, не используемых для нужд водоснабжения из-за высокого содержания растворенных в воде солей. Эти воды могут стать источниками водоснабжения только при условии их дальнейшего опреснения.

Дефицит пресной воды остро ощущается на территории более 40 стран, расположенных в засушливых областях земного шара и составляющих около 60% всей поверхности суши. Мировое потребление воды в начале XXI века достигло 120–150×10^9 м³/год. Растущий мировой дефицит пресной воды может быть скомпенсирован опреснением соленых (солесодержание более 10 г/л) и солоноватых (2–10 г/л) океанических, морских и подземных вод, запасы которых составляют 98% всей воды на земном шаре. В данной статье рассмотрены основы современных методов и технологий опреснения морской воды.

Пресная вода является ценной составной частью морской воды. Нехватка пресной воды все больше ощущается в индустриально развитых странах, таких как США и Япония, где потребность в пресной воде для бытовых нужд, сельского хозяйства и промышленности превышает имеющиеся запасы. В таких странах как Израиль или Кувейт, где уровень осадков очень низок, запасы пресной воды не соответствуют потребностям в ней, которые возрастают в связи с модернизацией хозяйства и приростом населения. В дальнейшем человечество окажется перед необходимостью рассматривать океаны как альтернативный источник воды.

Россия по ресурсам поверхностных пресных вод занимает первое место в мире [1]. Однако, до 80% этих ресурсов приходится на районы Сибири, Севера и Дальнего Востока. Всего около 20% пресноводных источников расположено в центральных и южных областях с самой высокой плотностью населения и высокоразвитыми промышленностью и сельским хозяйством. Некоторые районы Средней Азии (Туркмения, Казахстан), Кавказа, Донбасса, юго-восточной части РФ, обладая крупнейшими минерально-сырьевыми ресурсами, не имеют источников пресной воды. Вместе с тем, ряд районов нашей страны располагает большими запасами подземных вод с общей минерализацией от 1 до 35 г/л, не используемых для нужд водоснабжения из-за высокого содержания растворенных в воде солей. Эти воды могут стать источниками водоснабжения только при условии их дальнейшего опреснения.

Эффективность работы дистилляционных испарителей ограничена образованием накипи в системе циркуляции горячего рассола

Важным параметром морской воды при опреснении является соленость, под которой подразумевается масса (в граммах) сухих солей (преимущественно NaCl) в 1 кг морской воды. Средняя соленость вод мирового океана постоянна и составляет 35 г/кг морской воды [2].

Наряду с NaCl в морской воде содержатся K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}, Sr^{2+}, Br^-, F^-, H_3BO_3 (табл. 1), которые можно получать из морской воды в промышленных масштабах. Среди других веществ, содержащихся в морской воде в концентрациях от 1 млн долей (миллионная доля) до 0,01 млн долей, встречаются литий Li,

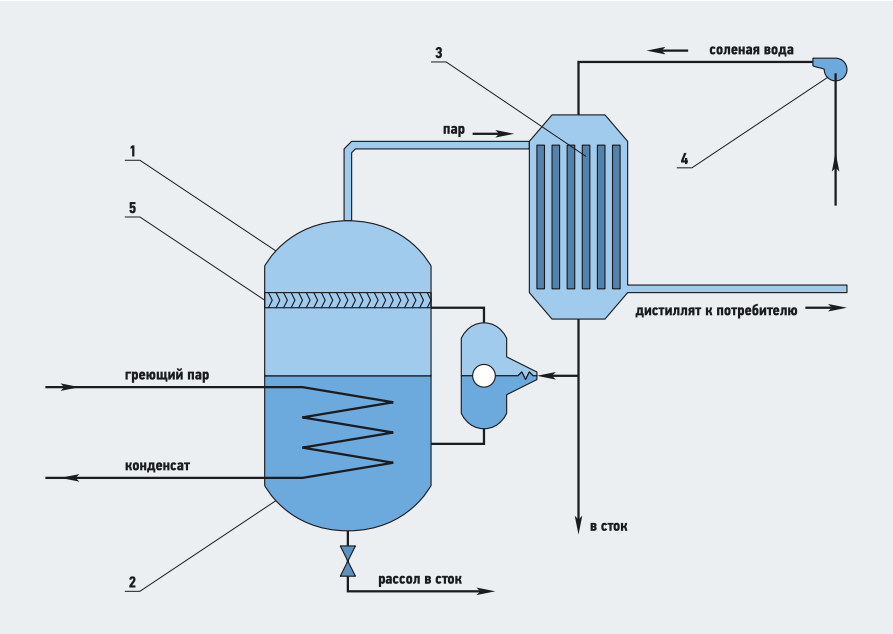


Рис. 1. Схема одноступенчатого дистилляционного опреснителя [9] (**1** — корпус испарительной камеры; **2** — нагревательный элемент; **3** — конденсатор; **4** — насос; **5** — сборник дистиллята)

Автор: О.В. МОСИН, к.х.н., МГУПП

Химические вещества, содержащиеся в морской воде* табл. 1

Химическое вещество	Содержание в морской воде, г/кг	Концентрация в морской воде, моль/л
Хлориды Cl^-	19,35	0,55
Натрий Na^+	10,76	0,47
Сульфаты SO_4^{2-}	2,71	0,028
Магний Mg^{2+}	1,29	0,054
Кальций Ca^{2+}	0,412	0,010
Калий K+	0,40	0,010
Диоксид углерода CO_2	0,106	$2,3 \times 10^{-3}$
Бромиды Br^-	0,067	$8,3 \times 10^{-4}$
Борная кислота H_3BO_3	0,027	$4,3 \times 10^{-4}$
Стронций Sr^{2+}	0,0079	$9,1 \times 10^{-5}$
Фториды F^-	0,001	7×10^{-5}

* В концентрации выше 0,001 г/кг (1 млн частей) по весу.

рубидий Rb, фосфор P, йод J, железо Fe, цинк Zn и молибден Mo [3]. Кроме этих элементов в морской воде обнаружено около тридцати других элементов в более низких концентрациях [4].

Высокая концентрация солей делает морскую воду непригодной для питьевых и хозяйственных целей. Поэтому ее необходимо опреснять, т.е. проводить обработку с целью снижения концентрации растворенных солей до 1 г/л. Опреснение воды может осуществляться химическими (химическое осаждение, ионный обмен), физическими (дистилляция, обратный осмос или гиперфильтрация, электродиализ, вымораживание) и биологическими методами с использованием способности некоторых фотосинтезирующих водорослей избирательно поглощать NaCl из морской воды [5].

За последние годы были также предложены новые альтернативные методы опреснения морской воды за счет воздействия ультразвуком, акустическими, ударными волнами, электромагнитными полями и др. [6].

Многообразие существующих методов получения пресной воды объясняется тем, что ни один из них не может считаться универсальным, приемлемым для данных конкретных условий. Характеристики методов опреснения, получивших наибольшее практическое применение, приводятся ниже.

Химическое осаждение

При химическом способе опреснения в морскую воду вводят специальные осаждающие реагенты, которые при взаимодействии с растворенными в ней ионами солей (хлориды, сульфаты), образуют нерастворимые, выпадающие в осадок соединения. Вследствие того, что морская вода содержит большое количество растворенных веществ, расход реагентов весьма значителен и составляет примерно 3–5 % количества опресненной воды. К веществам, способным образовывать нерастворимые соединения с ионами натрия (Na^+) и хлора (Cl^-), относятся соли серебра (Ag^+) и бария (Ba^{2+}), которые при обработке соленой воды образуют выпадающие в осадок хлористое серебро (AgCl) и сернокислый барий ($BaSO_4$). Эти реагенты дорогостоящие, реакция осаждения с солями бария протекает медленно, соли бария токсичны. Поэтому химическое осаждение при опреснении воды используется очень редко.

Степень опреснения воды и производительность мембраны по опресненной воде зависят от различных факторов, прежде всего от общего солесодержания исходной воды, солевого состава, давления и температуры

Дистилляция

Дистилляция воды (перегонка) основана на различии в составе воды и образующегося из нее пара [7]. Процесс осуществляется в специальных дистилляционных установках-опреснителях путем частичного испарения воды и последующей конденсации пара. В процессе дистилляции более летучий компонент (низкокипящий) переходит в паровую фазу в большем количестве, чем менее летучий (высококипящий). Поэтому при конденсации образовавшихся паров в дистиллят переходят низкокипящие, а в кубовый остаток — высококипящие компоненты. Если из исходной смеси отгоняется не одна фракция, а несколько, дистилляция называется фракционной (дробной). В зависимости от условий процесса различают простую и молекулярную дистилляцию [8].

Дистилляционная опреснительная установка (рис. 1) состоит из испарителя 1, снабженного теплообменным устройством для подвода к воде необходимого количества теплоты; нагревательного элемента 2 для частичной конденсации пара, выходящего из испарителя (при фракционной дистилляции); конденсатора 3 для конденсации отбираемого пара; насоса 4; сборников дистиллята 5 и кубового остатка 6. Современные дистилляционные опреснители подразделяются на одноступенчатые, многоступенчатые с трубчатыми нагревательными элементами, или испарителями, многоступенчатые с мгновенным вскипанием и парокомпрессионные [9].

Например, многоступенчатый испаритель (рис. 2) состоит из ряда последовательно работающих испарительных камер с трубчатыми нагревательными элементами. Нагреваемая соленая вода движется внутри трубок нагревательного элемента, греющий пар конденсируется на внешней поверхности. При этом нагрев и испарение воды в первой ступени осуществляются паром рабочего котла, работающего на дистилляте; греющим паром следующей ступеней служит вторичный пар предыдущей испарительной камеры. Данная установка способна вырабатывать около 0,9 т пресной воды на 1 т первичного пара.

Расход тепла на получение 1 кг пресной воды в одноступенчатом дистилляционном опреснителе составляет около 2400 кДж.

В опреснителях с мгновенным вскипанием (рис. 3) соленая вода проходит последовательно через конденсаторы, встроенные в испарительные камеры, нагреваясь за счет тепла конденсации, затем поступает в главный подогреватель и нагревается выше температуры кипения воды в первой испарительной камере, где происходит процесс кипения. Затем пар конденсируется на поверхности трубок конденсатора, а конденсат стекает в конденсатор и насосом откачивается потребителю. Неиспарившаяся вода перетекает через гидрозатвор в следующую камеру с более низким давлением, где она снова вскипает, и т.д. Рекуперация тепла фазового перехода в многоступенчатом опреснителе позволяет снизить расход тепла по сравнению с одноступенчатым дистилляционным опреснителем на 1 кг пресной воды до 250–300 кДж.

Основным преимуществом многоступенчатых дистилляционных опреснительных установок является то, что на единицу первичного пара можно получить значительно большее количество обессоленной воды. Так при одноступенчатом испарении на 1 т первичного пара получают около 0,9 т опресненной воды, а на установках, имеющих 50–60 ступеней — 15–20 т опресненной воды. Удельный расход электроэнергии в дистилляционных установках составляет 3,5–4,5 кВт·ч/м^3 дистиллята.

Осуществление любого варианта процесса дистилляции связано с большими затратами тепловой энергии, составляющими 40% от стоимости получаемой воды (если проводить дистилляцию в вакууме, температура кипения воды понижается до 60°С, и дистилляция требует меньших тепловых затрат). В качестве источников тепловой энергии используются атомные и тепловые электростанции. Сочетание дистилляционной установки с тепловой электростанцией на минеральном или ядерном топливе (т.н. «многоцелевая энергетическая установка») позволяет обеспечить промышленный район всеми видами энергетических услуг по минимальной себестоимости при наиболее рациональном использовании топлива. В пустынных южных районах и на безводных островах применяются солнечные опреснители, которые производят в летние месяцы около 4 л воды в сутки с 1 м^2 поверхности, воспринимающей солнечную радиацию.

Чаще всего электродиализ применяют для обессоливания воды, содержащей не более 10 г/л растворенных солей — в этом случае он более экономичен по сравнению с обратным осмосом и дистилляцией

Эффективность работы дистилляционных испарителей ограничена образованием накипи в системе циркуляции горячего рассола. По мере выпаривания морской воды из дистилляционного опреснителя раствор соли становится более концентрированным и в конечном итоге осаждается на стенках аппарата в виде накипи из солей жесткости, состоящих, главным образом, из хлоридов и карбонатов кальция ($CaCO_3$, $CaCl_2$) и магния ($MgCO_3$, $MgCl_2$) [10], что ухудшает теплопроводность стенок теплообменника, приводит к разрушению труб и теплообменного оборудования. Это требует применения специальных антинакипных добавок, что существенно увеличивает энергозатраты на проведение дистилляции до 10 кВт·ч/м^3 обессоленной воды. Поэтому в последние годы предложены другие способы опреснения морской воды, которые не связаны с необходимостью ее испарения и конденсации.

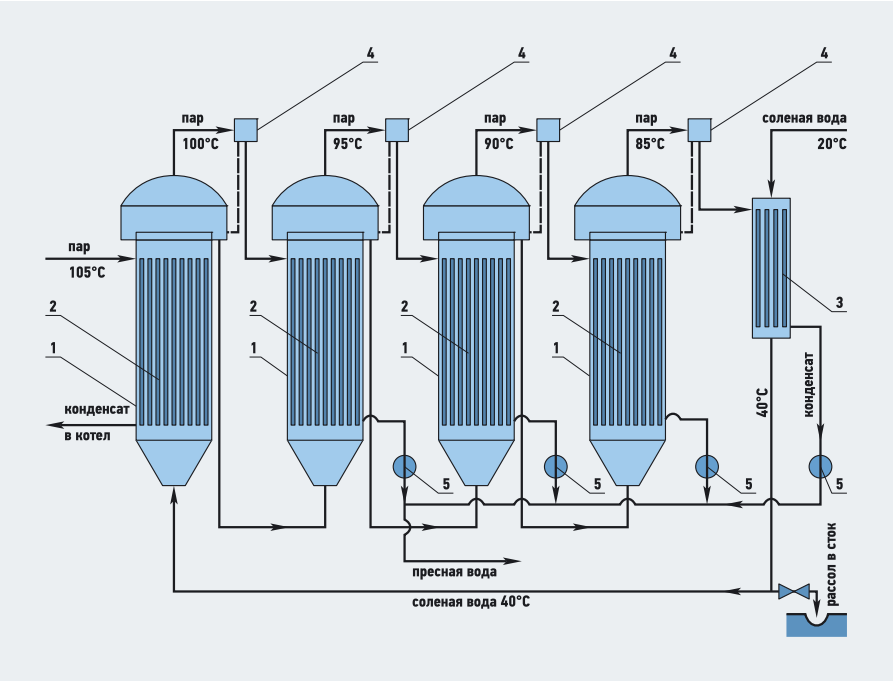


Рис. 2. Схема многоступенчатого дистилляционного опреснителя с трубчатыми нагревательными элементами [9] (1 — испарительные камеры 1-й, 2-й, 3-й и 4-й ступеней; **2** — трубчатые нагревательные элементы; **3** — концевой конденсатор; **4** — брызгоулавливатель; **5** — насос)

Ионный обмен

Метод основан на свойстве твердых полимерных смол разной степени сшивки, ковалентно связанных с ионогенными группами (иониты), обратимо обмениваться ионами растворенных в воде солей (противоионы) [11].

В зависимости от заряда иониты подразделяются на положительно заряженные катиониты (H^+) и отрицательно заряженные аниониты (OH^-). В катионитах — веществах, аналогичным кислотам — анионы представлены в виде нерастворимых в воде полимеров, а катионы (Na^+) подвижны и обмениваются с катионами растворов. В противоположность катионитам, аниониты по химической структуре являются основаниями, нерастворимую структуру которых образуют катионы. Их анионы (обычно гидроксильная группа OH^-) способны обмениваться с анионами растворов.

Процесс ионообменного опреснения воды заключается в последовательном прохождении воды через неподвижный слой ионита в периодическом процессе или противоточным движением воды и ионита в непрерывном процессе (рис. 4). В этом процессе катионы и анионы солей обрабатываемой воды последовательно связываются с ионитами, в результате происходит ее обессоливание. Соотношение ионита, анионита и катионита обычно составляет от 1:1 до 1,5:1,0 по массе [12].

Кинетика ионного обмена включает три последовательные стадии: перемещение сорбируемого иона к поверхности глобулы ионита (1), ионный обмен (2), перемещение вытесняемого иона внутри глобулы ионита и от его поверхности в растворе (3) [13].

На скорость ионного обмена влияют следующие факторы: доступность фиксированных ионов внутри каркаса ионита, размер гранул ионита, температура, концентрация раствора [14]. Общая скорость процесса ионного обмена определяется совокупностью процессов, происходящих в растворе (диффузия противоионов к грануле и от гранулы ионита) и в ионите (диффузия противоионов от поверхности к центру гранулы ионита и в обратном направлении; обмен противоионов ионита на противоионы из раствора). В условиях, приближенных к реальным условиям очистки воды, лимитирующим фактором, определяющим скорость ионного обмена, является диффузия ионов внутри гранулы ионита.

Обменная способность ионообменных смол постепенно снижается, и, в ко-

нечном итоге, исчерпывается. В этом случае требуется регенерация раствором кислоты (катионит) или щелочи (анионит), что восстанавливает исходные химические свойства смол. Катионит регенерируется 5%-м раствором H_2SO_4, которую пропускают последовательно через катионит до появления кислой реакции. Удельный расход серной кислоты 55–60 г/г-экв сорбированных катионов. Анионит регенерируется 5%-м раствором $CaCO_3$ или NaOH с расходом 70–75 г на 1 г-экв задержанных анионов.

Ионный обмен применяется для получения обессоленной и умягченной воды в тепловой и атомной энергетике и в промышленности; в цветной металлургии при комплексной гидрометаллургической переработке руд, в пищевой промышленности, в медицинской промышленности при получении антибиотиков и других лекарственных средств, а также для очистки сточных вод в целях организации оборотного водоснабжения. В настоящее время также разрабатываются ионообменные методы комплексного извлечения из океанской воды ценных минералов [15].

Промышленные аппараты для реализации ионного обмена подразделяются на три группы: установки типа смесителей-отстойников, установки с неподвижным и подвижным слоями ионита. Аппараты первого типа чаще всего используют в гидрометаллургии. В аппаратах с неподвижным слоем ионита исходные и обессоленные растворы подаются в одном направлении (поточные схемы) или в противоположных (противоточные схемы). Такие аппараты используются для ионообменной очистки растворов, при умягчении и обессоливании морской воды. В непрерывно действующих противоточных аппаратах подвижный ионит перемещается сверху вниз под действием силы тяжести. Конструктивно противоточные аппараты подразделяются на три группы: со взвешенным или кипящим слоем ионита, с непрерывным движущимся слоем ионита и с движущимся раствором через ионит. В зависимости от заданной степени обессоливания воды проектируют одно-, двух- и трехступенчатые ионообменные установки. Остаточное солесодержание при одноступенчатом ионообменном опреснении составляет 20 мг/л. Для получения воды с солесодержанием до 0,5 мг/л применяют установки с двухступенчатой схемой H^+- и OH^--ионирования.

Обладая всеми преимуществами контактного вымораживания, газогидратный метод выгодно отличается более высокой температурой проведения процесса, что позволяет уменьшить энергетические затраты и потери холода в окружающую среду

Ионообменный способ опреснения воды имеет ряд достоинств: простота оборудования, малый расход исходной воды на собственные нужды (15–20% производительности установки), малый расход электроэнергии, малый объем сбросных вод.

Недостаток ионообменного метода — сравнительно высокий расход реагентов, технологическая сложность процесса, который лимитируется исходным уровнем солесодержания обрабатываемой воды, определяющегося экономическими затратами. Рентабельность ионного обмена при опреснении воды обычно ограничивается исходным содержанием растворенных солей 1,5–2,5 г/л. Однако, при необходимости, когда себестоимость воды не играет существенной роли, этим методом можно опреснять воду с достаточно высоким солесодержанием.

Продолжение в следующем номере.

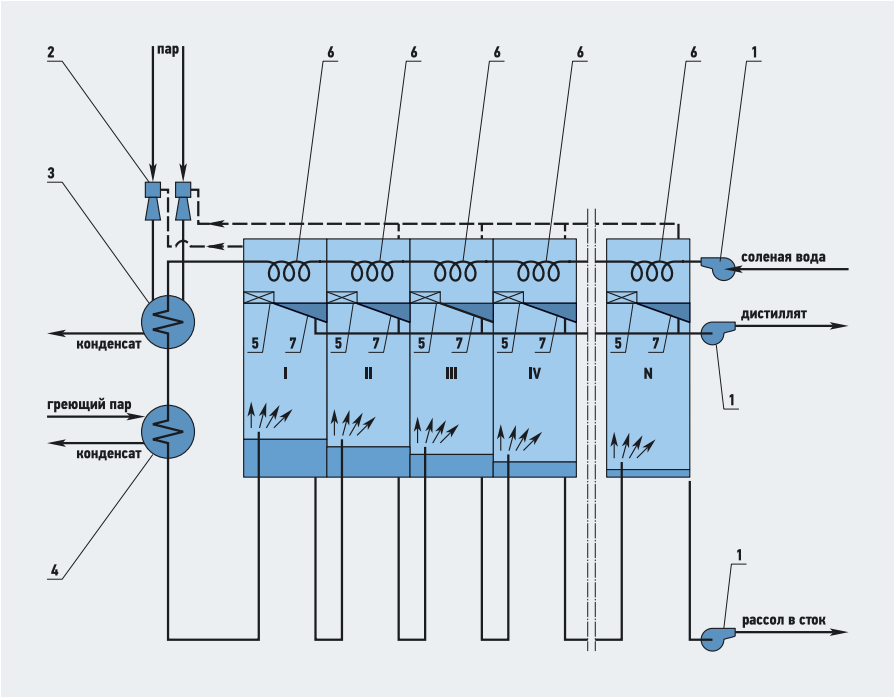


Рис. 3. Схема многоступенчатого дистилляционного опреснителя с мгновенным вскипанием [9] (**I**, **II**, **III**, **IV** и **N** — камеры испарения; **1** — насос; **2** — паровой эжектор; **3** — конденсатор эжектора; **4** — подогреватель; **5** — брызгоулавливатель; **6** — конденсатор; **7** — поддон для конденсата)

1. Алекин О.А. Химия океана. — Л., 1966.
2. Хорн Р. Морская химия. — М., 1972.
3. Монин А.С. Океанология. Химия океана. — М., 1979.
4. Виноградов А.П. Геохимия океана. — М., 1989.
5. Kimm Y, Logan B.E., Electrodialysis Cells for Partial or Complete Seawater Desalination // Environmental Science and Technology, 2011, V. 12.
6. Абдулкеримов С.А., Богданов В.П., Годин С.М. Опытные исследования энергоинформационных воздействий излучений генератора продольных электромагнитных волн с водой // Электродинамика и техника СВЧ и КВЧ, №3(8)/2000.
7. Коган В.Г. Теоретические основы типовых процессов химической технологии. — Л., 1977.
8. Сийрде Э.К. Дистилляция. — М., 1991.
9. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. — М., 1981.
10. Мосин О.В. Магнитные системы обработки воды. Основные перспективы и направления // Сантехника, №1/2011.
11. Кокотов Ю.А. Иониты и ионный обмен. — Л., 1980.
12. Горшков В.И., Сафонов М.С., Воскресенский Н.М. Ионный обмен в противоточных колоннах. — М., 1981.
13. Сенявин М.М. Ионный обмен. — М., 1981.
14. Батлер Дж.Н. Ионные равновесия. — Л., 1973.
15. Слесаренко В.Н. Современные методы опреснения морских и соленых вод. — М., 1973.
16. Дытнерский Ю.И. Обратный осмос и ультрафильтрация. — М.: Химия, 1978.
17. Свитцов А.А. Введение в мембранные технологии. — М.: «ДеЛи принт», 2006.
18. Орлов Н.С. Промышленное применение мембранных процессов. — М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007.
19. Каграманов Ш.Г. Диффузионные мембранные процессы. Ч. 2. — М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007.
20. Кульский Л.А. Опреснение воды. — К., 1980.
21. Орехов И.И., Обрезков Д.И. Вымораживание. Холод в процессах химической технологии. — Л., 1980.
22. Пап Л. Концентрирование вымораживанием. — М., 1982.
23. Алиев А.М., Юсифов Р.Ю., Кулиев А.Р., Юсифов Ю.Г. Применение методики гидратообразования для оценки обессоливания воды // Прикладная химия, №51(4)/2008.
24. Мосин О.В. Исследование методов биотехнологического получения аминокислот, белков и нуклеозидов, меченных стабильными изотопами 2H и 13C с высокими уровнями изотопного обогащения. Автореф. дисс. к.х.н. — М.: МГАТХТ им. М.В. Ломоносова, 1996.

Показатели качества полимерных труб

В этой статье рассмотрены показатели, по которым предприятие-изготовитель обязано проводить приемосдаточные испытания труб. Дополнительные испытания проводятся при приемке изделий, изготовленных впервые, при переходах на новые виды сырья, изменениях технологического режима, при смене производителя сырья, при сертификации продукции...

Автор: Ирина ЮРЧЕНКО, директор по качеству ООО «Санекст»

Обязательным условием при покупке напорных полимерных труб является наличие санитарно-эпидемиологического заключения, сертификата соответствия и паспорта качества. Наличие такой документации подтверждает качество труб. Причем очень важно оценить не только наличие этих документов, но и внимательно изучить их содержание. Возможны и довольно курьезные «сертификаты», например, продукция соответствовала не «трубным» ГОСТам, а ГОСТам на методы испытаний. Обязательные требования к трубам указаны в ГОСТ 18599–2001 (на трубы из полиэтилена), 51613–2000 (на трубы из непластифицированного поливинилхлорида) и 52134–2003 (на трубы из термопластов, причем трубы из поперечносшитого полиэтилена в данном ГОСТ условно отнесены к термопластам).

Особое внимание необходимо обратить на срок действия сертификата, соответствие типоразмера продаваемых труб и указание на них в сертификате (или приложении к нему). Одним из критериев, позволяющих определить стабильность качества продукции, является указание в сертификате на то, что он получен на серийно выпускаемую продукцию. Также немаловажным является срок действия сертификата (предпочтительна продукция, имеющая сертификат на три года), а также схема сертификации. Эти факты говорят о том, что на предприятии-производителе налажен стабильный технологический процесс, вероятность выпуска продукции несоответствующего качества сведена к минимуму. Сертификаты обязательно должны содержать ссылки на протоколы испытаний в аккредитованных лабораториях, а также на протоколы инспекционных контролей производства. Данные о протоколах также должны быть и в санитарно-эпидемиологических заключениях.

Открытость компании-изготовителя труб в предоставлении дополнительных сведений о предприятии, продукции, методах контроля качества продукции также имеет преимущество при выборе труб. Но даже при наличии санитарно-эпидемиологического заключения и сертификата соответствия обеспечение качества каждой партии труб лежит на производителе.

Документом, подтверждающим свойства конкретной партии труб, является паспорт качества (возможны различные варианты названия). На этом документе мне хотелось бы остановиться более подробно. Он должен содержать: наименование и/или товарный знак изготовителя; адрес изготовителя; номер партии и дату изготовления (причем они должны совпадать с данными, указанными в маркирующей надписи на трубе); условное обозначение трубы; марку сырья; результаты испытаний, подтверждающих соответствие качества данной партии труб требованиям стандартов. Для подтверждения

Особое внимание нужно обратить на срок действия сертификата, соответствие типоразмера продаваемых труб и указание на них в сертификате

качества труб, в соответствии со стандартами, испытания продукции проводятся в собственной лаборатории предприятия-изготовителя или в аккредитованной лаборатории. Наличие собственной лаборатории является существенным преимуществом, т.к. позволяет своевременно выявлять дефекты и осуществлять вмешательство в технологический процесс производства труб.

Рассмотрим показатели, по которым предприятие-изготовитель обязан проводить приемосдаточные испытания труб. Дополнительные испытания проводятся при приемке изделий, изготовленных впервые, при переходах на новые виды сырья, изменениях технологического режима, при смене производителя сырья, при сертификации продукции (периодичность каждого вида испытаний определяется соответствующим стандартом).

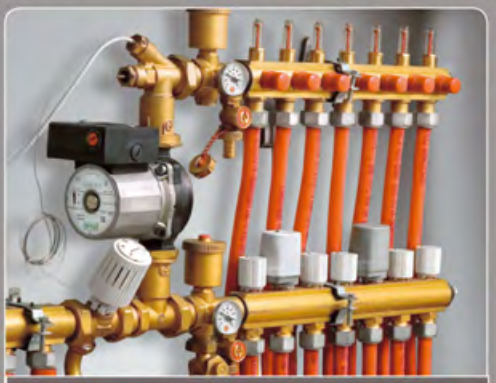
При покупке не забывайте обращать внимание на следующие моменты: маркировку, упаковку, а также внешний вид труб. Наиболее часто производители используют следующие виды упаковки: бухты, пакеты, картонные коробки, полиэтиленовую упаковку. Каждая упакованная единица должна иметь ярлык с указанием наименования изготовителя труб, условного обозначения изделия, номера партии и даты изготовления, количества изделий в упаковке. Внешний вид. Трубы обязательно должны иметь гладкую наружную и внутреннюю поверхности. Допускаются лишь незначительные продольные полосы и волнистость (не выводящие толщину стенки за пределы допускаемых отклонений). Не допускаются пузыри, трещины, раковины, посторонние включения. Окраска труб должна быть сплошной и равномерной. Цвет труб должен соответствовать указанному в нормативной документации. Маркировка. На трубе должна быть нанесена маркировка с интервалом не более 1 м, которая содержит: наименование или товарный знак изготовителя, сокращенное обозначение материала с указанием десятикратного значения минимальной длительной прочности (например, PE-80 или PB-125), тип сшивки для труб PE-X, стандартное размерное соотношение, номинальный наружный диаметр и номинальную толщину стенки в мм, класс эксплуатации, номер стандарта, дату изготовления. Если труба предназначена для питьевого водоснабжения, это также должно быть указано. В отдельных случаях также указывается и максимальное рабочее или номинальное давление (для труб из ПЭ и НПВХ).

КЛАПАНЫ ДЛЯ РАДИАТОРОВ, ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЕ ГОЛОВКИ

КЛАПАНЫ ДЛЯ ОДНО- И ДВУТРУБНЫХ СИСТЕМ, УЗЛЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СТАЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ

ШАРОВЫЕ КРАНЫ

ФИТИНГИ И АДАПТЕРЫ

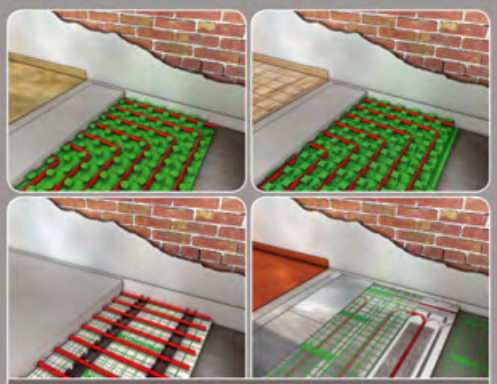


КОЛЛЕКТОРЫ

ЗОНАЛЬНЫЕ И СМЕСИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ, КОТЕЛЬНАЯ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА

МОДУЛИ УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА

БЛОКИ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ



СИСТЕМА НАПОЛЬНОГО ОБОГРЕВА И ОХЛАЖДЕНИЯ

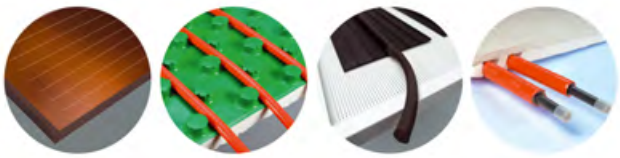
ТРУБЫ PPR, PEX, PERT, PEX-AL-PEX И PB

СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

СИСТЕМЫ ПОТОЛОЧНОГО ОБОГРЕВА И ОХЛАЖДЕНИЯ

На правах рекламы.

ИДЕАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТОМ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.



TRUEMADE IN ITALY
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО, СДЕЛАНО В ИТАЛИИ

GIACOMINI
Technology in Comfort

GIACOMINI SPA • Представительство в России • Тел. (495) 766 1741, 604 8396 • Факс (495) 604 8397 • info.russia@giacomini.com • www.giacomini.ru

Рис. 1. Четыре источника энергии, директивно рекомендованные Европейским парламентом

Энергетические показатели зданий: зарубежный опыт

Директива Европейского парламента и Совета Европы по энергетическим характеристикам зданий [1] представляет из себя документ в 35 страниц убористого текста. Нельзя не отметить, что многословие документов ЕС, препятствующее их восприятию, весьма заметно и не может не вызвать нареканий. Вместе с тем, упомянутый документ стоит того, чтобы, прорвавшись через половодье слов, попытаться извлечь из него нужный нам для перенимания опыта «сухой остаток».

Автор: Е.Н. НИКОЛАЕВ

Европа на протяжении последних десятилетий постоянно и последовательно совершенствует нормативы энергетической эффективности зданий. Достаточно взглянуть на нормативные данные (табл. 1), относящиеся к величине термического сопротивления ограждений, принятые в некоторых европейских странах, чтобы получить представление о том, что требования, установленные в самые последние годы, регламентируют применение наиболее эффективных теплоизоляционных конструкций.

Европейский парламент своей Директивой требует дальнейшего повышения требований к энергетическим характеристикам зданий, но теперь речь идет не об их тепловой изоляции, которая и без того уже достаточно совершенна, а о совершенствовании инженерных систем, а именно, систем отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования.

Главным элементом этих систем являются источники энергии. Для новых зданий Директива требует применять местные устройства, использующие воз-

Европа на протяжении последних десятилетий не перестает постоянно и последовательно совершенствовать свои нормативы энергетической эффективности зданий

Требуемые значения термического сопротивления ограждающих конструкций* табл. 1

Страна	Год принятия требований	Термическое сопротивление, (м²·К)/Вт		
		окна	покрытия	стены
Франция	2005	2,78	0,56	5,0
Бельгия	2008	2,0	0,47	3,33
Нидерланды	2011	3,45	0,45	3,45
Германия	2009	3,57	0,77	5,0
Италия, север/юг	2010	3,03/1,61	0,5/0,23	3,45/2,63
Венгрия	2006	2,22	0,62	4,00
Румыния	2006	1,41	0,4	3,03
Дания	2006	5,0	0,67	5,56
Норвегия	2007	5,56	0,83	6,67
Швеция	2008	5,56	0,76	6,67
Финляндия	2010	5,58	1,0	5,88

Данные для расчета тепловых нагрузок общественных зданий** табл. 2

Тип здания	Температура воздуха в помещении, °С		Площадь на одного человека, м²/чел.	Удельная тепловая нагрузка [Вт/м²], от		Кратность воздухообмена
	зимой	летом		освещения	оборудования	
Офис	21–22	23–27	13,3	13	10	–
Гостиница	21–22	23–27	10	10	4	1,3
Класс школы	21–22	–	3,3	13	4	–
Аудитория	21	23–27	1	25	4	10
Ресторан	21	23–27	1	10	2	8,5
Магазин	21–22	23–27	5	15	3,5	1,3
Больница	21–22	–	15	15	4	3,3

* Для жилых домов в некоторых европейских странах [2]. ** Согласно EN 15232 European Standard: Energy performance of Buildings — Impact of Building Automation, Controls and Buildings Management (Европейский стандарт: воздействие систем автоматизации и контроля на энергетическую эффективность зданий).

обновляемые источники энергии и когенерацию, а также централизованные системы тепло- и холодоснабжения, работающие полностью или частично на возобновляемых тепловых ресурсах, и тепловые насосы (рис. 1).

Особо подчеркивается, что тепловой насос — это устройство, использующее энергию окружающей среды, что исключает возможность применения теплового насоса, работающего, например, на тепле из обратного трубопровода теплосети. Согласно Директиве, не может рассматриваться в качестве перспективной системы централизованное теплоснабжение от районной котельной, сжигающей газ или другое ископаемое топливо. Другое дело, если в котлах центральной котельной сжигается, хотя бы частично, биологическое топливо или мусор. Для реконструируемых зданий рекомендуется использование тех же источников, правда, с оговорками, суть которых сводится к привычной для нас фразе «при технико-экономическом обосновании».

В приложениях к Директиве обозначены обязательные параметры, по которым должна оцениваться энергетическая эффективность зданий и их инженерных систем

Особое внимание в Директиве уделено проектированию зданий с «примерно нулевым» потреблением энергии. Установлено, что после 2020 г. все новые жилые дома, а после 2018 г. все новые общественные здания должны отвечать требованиям, которые предъявляются к домам с «примерно нулевым» потреблением энергии. Для достижения этой цели государства Европейского Союза должны разработать соответствующие национальные программы, а Европейской комиссии предписано контролировать ход разработки этих программ и их выполнение.

Согласно Директиве, все существующие здания и квартиры в многоквартирных домах должны быть сертифицированы по критериям энергетической эффективности, причем до 2015 г. сертификация коснется зданий площадью 500 м^2 и более, а после этого срока очередь дойдет до домов, площадь которых превышает 250 м^2. Эти сертификаты должны отображаться на фасадах общественных зданий. Они также станут неотъемлемым документом при продаже или аренде домов и квартир, а их энергетические характеристики должны обязательно показываться в объявлениях о продаже или об аренде.

Директивой установлен порядок обязательных периодических инспекций действующего инженерного оборудования зданий, которые должны проводиться независимыми экспертами с применением специальных контрольных систем.

Директива не была бы директивой, если бы она не устанавливала жесткий для всех членов ЕС порядок ее обязательного применения, в то время как Европейской Комиссии поручено обеспечивать информационную поддержку всех энергосберегающих мероприятий с использованием специального web-сайта и всеми иными способами.

В приложениях к Директиве обозначены обязательные параметры, по которым должна оцениваться энергетическая эффективность зданий и систем отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения. К числу этих параметров отнесены:

- тепловая мощность систем;
- степень теплозащиты здания и трубопроводов в нем;
- влияние «мостиков холода» в ограждающих конструкциях зданий;
- степень воздухопроницаемости ограждающих конструкций;
- степень использования естественных вентиляции/охлаждения;
- учет ориентации здания;
- использование пассивных солнечных систем и солнцезащиты;
- степень использования возобновляемых источников энергии и когенерационных установок для нужд HVAC-систем здания;
- применение централизованных систем тепло- и холодоснабжения.

Разумеется, в коротком изложении нет возможности отобразить содержание многостраничной европейской директивы в полной мере. Да в этом и нет нужды — Директива написана не для нас. Вместе с тем, читатель, познакомившийся с этим материалом, теперь имеет представление, в каком направлении намерена двигаться Европа. Это должно быть интересно прежде всего как передовой европейский опыт.

1. Directive 2010/31/EU of the European parliament and of Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings.
2. Сеппанен О. Требования к энергоэффективности зданий в странах ЕС // Энергосбережение (Изд-во АВОК), №7/2010.

На правах рекламы.

Автоматика и экономия топлива

Данная статья является дискуссионной. В статье автором всесторонне исследован вопрос — экономит ли топливо автоматика тепловых пунктов зданий, присоединенных к ТЭЦ?

Автор: В.Ф. ГЕРШКОВИЧ, к.т.н., ЧП «Энергоминимум»

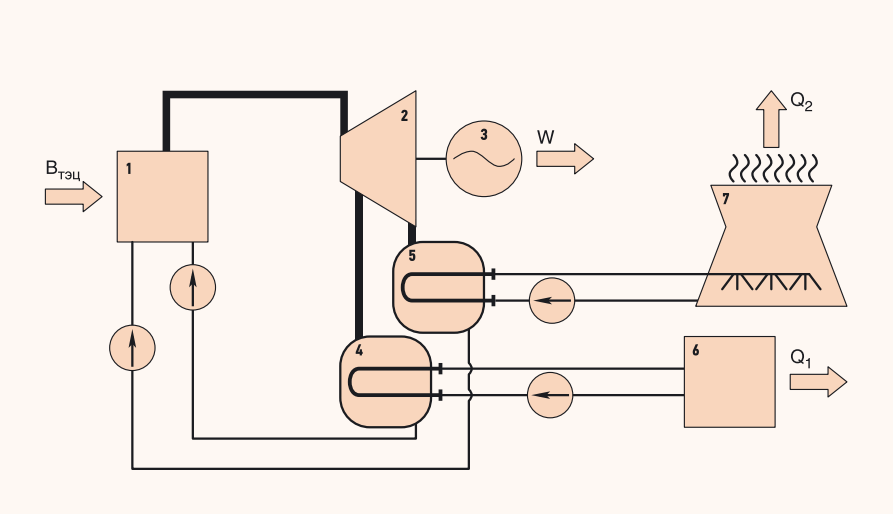


Рис. 1. Принципиальная схема паротурбинной установки ТЭЦ

Рассмотрим принципиальную схему паротурбинной установки ТЭЦ (рис. 1). Теплота топлива $B_{ТЭЦ}$, сжигаемого в паровом котле 1, расходуется на выработку пара высокого давления, который поступает в турбину 2, соединенную с электрогенератором 3. При расширении пара в турбине вырабатывается электрическая энергия W. До того, как энергетический потенциал пара будет выработан полностью, часть его через отбор турбины поступает в конденсатор 4 отборного пара, в котором энергия Q_1 передается сетевой воде системы централизованного теплоснабжения 6. Остальной пар продолжает работу в турбине 2, вырабатывая электрическую энергию.

После того, как давление энергетического пара понизится, он сконденсируется в конденсаторе 5, отдавая теплоту конденсации Q_2 атмосфере через градирню 7. Если условно пренебречь тепловыми потерями в котле и в трубопроводах ТЭЦ, то $B_{ТЭЦ} = W + Q_1 + Q_2$. Чем больше используется тепла в системе, тем меньше его выбрасывается в атмосферу.

Чтобы зашифрованные буквенными символами физические величины более предметно отражали суть процессов, рассмотрим условную систему централизованного теплоснабжения с присоединенными к ней системами отопления общей тепловой мощностью 100 Гкал/ч, которые при отсутствии автоматического регулирования потребляют 200 тыс. Гкал или около 840 тыс. ГДж в год.

Для дальнейшего анализа воспользуемся данными [1] о зависимости выработки электроэнергии на тепловом потреблении ТЭЦ от температуры конденсации энергетического пара. Эти данные для турбины, использующей пар с температурой 540 °С, иллюстрируются графиком, изображенным на рис. 2.

Рассмотрим систему централизованного теплоснабжения с присоединенными к ней системами отопления общей тепловой мощностью 100 Гкал/ч

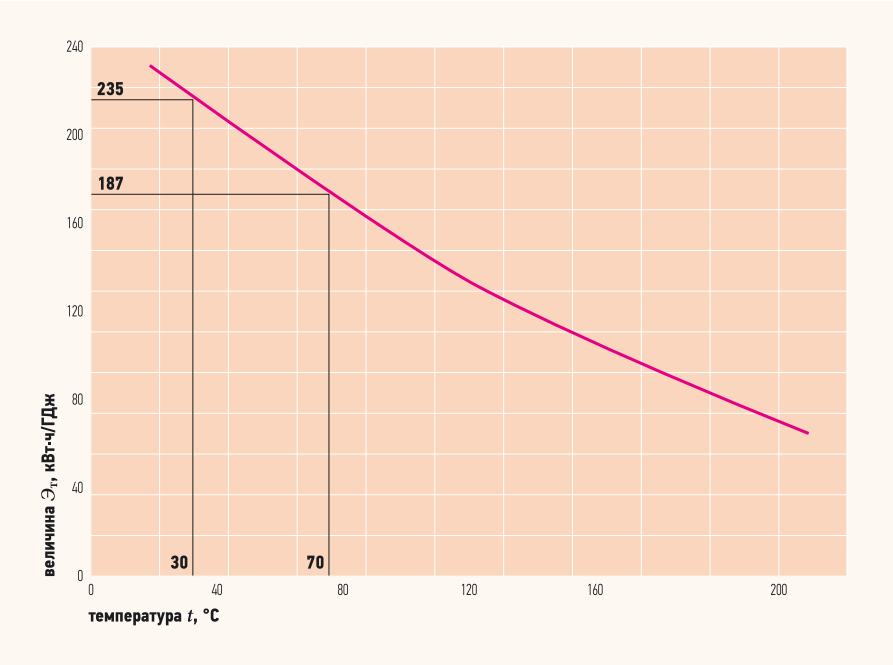


Рис. 2. Зависимости выработки электроэнергии от температуры конденсации пара

Пользуясь графиком, определено, что при температуре конденсации отборного пара ТЭЦ 70 °С на каждом ГДж тепловой энергии можно выработать 187 кВт·ч электрической энергии. Таким образом, выработка электроэнергии на тепловом потреблении составит:

$840 \times 10^3 \times 187 \times 10^{-6} = 157$ ГВт·ч/год.

Расходы условного топлива на ТЭЦ:

$B_{ТЭЦ} = b_{ТЭЦ} W + Q_1/q_в$ [кг/ч],

где $b_{ТЭЦ}$ — величина удельного расхода условного топлива, расходуемого на выработку электроэнергии на ТЭЦ, примем [1] $b_{ТЭЦ} = 0{,}155$ кг/кВт·ч; $q_в$ — теплотворная способность условного топлива, равная 7000 ккал/кг или 0,029 ГДж/кг. Для нашей условной системы:

$B_{ТЭЦ} = (0{,}155 \times 157 \times 10^6 + 840\,000/0{,}029) \times 10^{-3} = 53\,000$ т/год.

А теперь представим себе, что системы отопления регулируются, и за отопительный период потребители израсходовали тепла на 20 % меньше, т.е. не 840 тыс., а 672 тыс. ГДж, а часть отборного пара ушла в конденсатор, где при температуре конденсации 30 °С удельная выработка электрической энергии составляет (рис. 2) 235 (кВт·ч)/ГДж.

Расходовать деньги налогоплательщиков на автоматизацию тепловых пунктов и на тепловую модернизацию зданий, присоединенных к ТЭЦ, не нужно, а государственные инвестпрограммы должны быть сосредоточены на модернизации домов, присоединенных к районным котельным

Топливо на ТЭЦ при этом будет сжигаться в том же количестве, т.е. 53 тыс. тонн в год, но при этом дополнительно будет выработано:

$(840 - 672) \times 10^3 \times (235 - 187) \times 10^{-6} = 8$ ГВт·ч/год электроэнергии, причем теоретически конденсационные электростанции энергетической системы могли бы выработать на 8 ГВт·ч меньше. На этих электростанциях расходуется 0,35 кг условного топлива при выработке 1 кВт·ч, а это означает, что в результате автоматического регулирования отопительных систем, присоединенных к ТЭЦ, на других электростанциях можно было бы сократить потребление топлива на $0{,}35 \times 8 \times 10^6 = 2{,}8 \times 10^6$ кг, или на 2800 тонн условного топлива (сокращенно т.у.т.).

Отметим, что экономия 20 % тепла в зданиях, присоединенных к котельной мощностью 100 Гкал/ч, позволила бы сократить расход условного топлива примерно на 6200 т в год. Таким образом, теоретически достижимый эффект экономии топлива вследствие регулирования в зданиях, присоединенных к ТЭЦ, в 2,5 раза ниже, чем в системе с районной котельной.

На самом деле, дополнительная электроэнергия, которая могла бы быть выработана на ТЭЦ в результате уменьшения количества отборного пара, вызванного регулированием в зданиях, может быть востребована лишь в часы максимального потребления электроэнергии. Это случается во время стояния сильных морозов, когда отопительные системы зданий работают на полную мощность, а регуляторы теплового потока бездействуют. В остальное время дополнительная электрическая энергия, которая могла бы вырабатываться на ТЭЦ, энергетической системой приниматься не будет, поскольку в этот период электрические нагрузки покрываются крупными (в т.ч. атомными) электростанциями, работающими в базовом режиме графика потребления. В некоторых случаях администрациям ТЭЦ приходится даже платить штрафы за выработку дополнительной электрической энергии в неположенное время.

Выводы

1. Теоретически возможная экономия топлива, вызванная регулированием теплового потока в зданиях, присоединенных к ТЭЦ, в 2,5 раза ниже величины экономии топлива в центральной котельной.

2. Энергетическая система в период стояния относительно теплой погоды, как правило, не нуждается в дополнительной электрической энергии, которая могла бы вырабатываться из невостребованного (в результате регулирования теплового потока в зданиях) отборного пара турбин ТЭЦ. Таким образом, тепловая энергия, сэкономленная в зданиях, будет рассеиваться в окружающую среду через градирни ТЭЦ.

3. Расходовать деньги налогоплательщиков на автоматизацию тепловых пунктов и на тепловую модернизацию зданий, присоединенных к ТЭЦ, не нужно, а государственные инвестиционные программы должны быть сосредоточены на модернизации домов, присоединенных к районным котельным.

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. — М.: Энергоиздат, 1982.

На правах рекламы.

www.freewallpaper.com

Современная практика установки газового оборудования

В статье рассмотрена современная ситуация в сфере нормативного законодательства Венгрии, однако затронутые вопросы характерны для всего Европейского Союза. Ознакомление с ними и путями их решений в Венгрии может быть очень полезным и для российских специалистов, поскольку часть этих вопросов уже сейчас актуальны для России, а другая часть станет актуальной в будущем.

Автор: Миклош ФАЗАКАШ, заместитель генерального директора по развитию, ЗАО «Фег» (производство конвекторов), Венгрия

Предварительно хотелось бы упомянуть о том опыте, который автору удалось приобрести как представителю Венгрии в ходе переговоров по стандартизации CEN, особенно при составлении CEN/TR 62 «Индивидуальные отопительные приборы (газовые конвекторы)»:

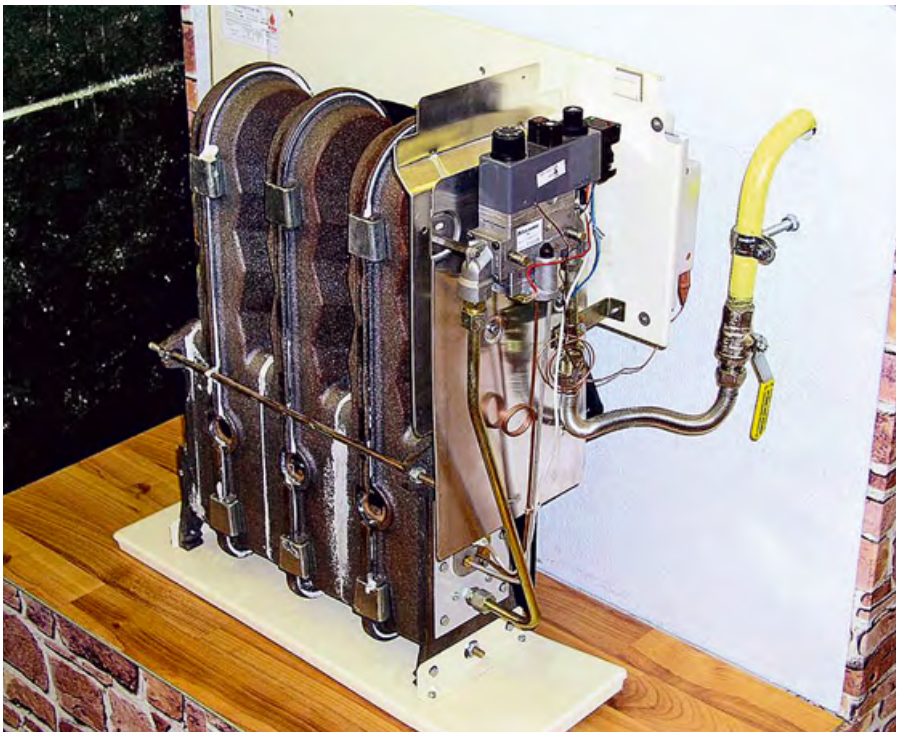
1. Невозможно полностью ознакомиться с европейской системой только по написанным документам. На формирование отдельных стандартов серьезное влияние оказала история.

2. Зачастую специалисты разных стран в силу национальных различий под одними и теме же понятиями понимают несколько разные вещи. Одно и то же понятие в разных странах может трактоваться по-разному. Например, измерения и испытания для одного и того же материала могут проводиться разными способами, основываясь на положениях предыдущего национального стандарта. Эти расхождения можно выяснить и разрешить только при личном участии в переговорах.

3. Регулярное участие в переговорах позволяет получить полную картину о событиях, происходящих в CEN и защитить национальные интересы.

4. Национальные различия в области газового оборудования проявляются из-за отличающихся климатических условий, традиций газоснабжения, технической культуры. Эти отличия неизвестны представителям других стран, поэтому в случае отсутствия представителя вашей страны на переговорах могут быть приняты такие решения, которые сделают невозможным применение продукта в соответствии с данным стандартом. Национальные интересы защищаются только в ходе обсуждения т.н. «главного

Зачастую специалисты разных стран в силу национальных различий под одними и теме же понятиями понимают несколько разные вещи



www.freewallpaper.com

документа стандарта». После выпуска стандарта, в процессе национального ввода можно уже говорить лишь о специальном профессиональном переводе. В ходе разработки стандарта специалисты членов-государств исходили и исходят из знакомых для них национальных инсталляционных норм. Поэтому может появиться риск по технике безопасности при применении стандартов EN в странах с отличными национальными инсталляционными нормами. Например, в ходе разработки стандартов EN исходят из того, что предприятие газоснабжения обеспечивает газоснабжение между минимальным и максимальным давлением, и в стандарты EN не включены такие испытания, которые проверили бы безопасную работу оборудования вне этих границ.

В ходе разработки стандарта специалисты европейских государств исходили и исходят из знакомых для них национальных инсталляционных норм. Поэтому может появиться риск по технике безопасности при применении стандартов EN в странах с отличными национальными инсталляционными нормами

В нескольких случаях современная практика установки газового оборудования в Венгрии пересекается с европейскими нормами пуска в эксплуатацию. Существующие венгерские законы и постановления в большинстве случаев отвечают европейским директивам, однако существуют значительные трудности, связанные с различием в трактовке и понимании некоторых понятий в специальных профессиональных областях. Основные принципы, которых необходимо придерживаться: вывод на рынок (продажа) газового оборудования со знаком CE в рамках ЕС является регулированным, однако монтаж и установку газового оборудования необходимо регулировать на национальном уровне.

Газовое оборудование, маркированное знаком CE в системе оценки соответствия (сертификации). Безо всяких дальнейших ограничений разрешается вывод на рынок газового оборудования, маркированного знаком CE и подлежащего оценке соответствия. В этом случае знак CE означает, что данное газовое оборудование удовлетворяет требованиям газовой директивы. Из-за отличающихся условий газоснабжения в отдельных странах было введено понятие «страна непосредственного назначения», требующее указания в таблице технических характеристик и на упаковке условий газоснабжения, для которых отрегулировано данное оборудование. Газовое оборудование разрешается устанавливать только в той стране, для которой оно отрегулировано.

Запрещается ограничивать продажу и запуск в работу газового оборудования со знаком CE. Также запрещено требование национальных ведомств о переработке газового оборудования в соответствии с национальными нормами. Недопустимым является выделение одной организации для повторной сертификации CE в рамках инсталляционного процесса, т.к. это является скрытым ограничением ввода оборудования в эксплуатацию, а новая модификация оборудования противоречит первичному сертифицированному варианту. Выполнение одного такого распоряжения означало бы потерю статуса европейской сертификации. Требование о повторной проверке оборудования, маркированного знаком CE, в стране назначения обусловлено типичной низкой точностью проверки оборудования органами соответствия. Это в свою очередь противоречит юридическим нормам и правилам Европейского Союза.

ЕС имеет разработанный порядок решения спорных вопросов, в частности, например, когда возникает сомнение в том, что сертифицированное оборудование удовлетворяет требованиям газовой директивы. В таких случаях можно возбудить так называемый европейский процесс несоответствия через организацию Защиты прав потребителей страны назначения.

Инсталляционные предписания. В рамках инсталляционных предписаний, несмотря на требования к особенностям конструкции оборудования, можно определить, при каких условиях может быть установлено определенное оборудование в данной стране. (Где и при каких условиях можно расположить, например, внутри или снаружи здания.) Причины инсталляционных различий заключаются в отличающихся от страны к стране климатических условиях (разницы средней высоты снега, температуры и т.д.) и разных национальных традициях. Внутри страны выбирается орган, производящий проверку инсталляции.

На правах рекламы.

www.freewallpaper.com

Приведем случай, когда сертифицированная железобетонная балка с фабрики строительных материалов стала хорошим примером несоответствия стандартов сертификации и инсталляции. Согласно сертификационным данным, погонный метр железобетонной балки способен выдержать определенную нагрузку. В случае же заводской железобетонной балки никто не проверяет ни качество бетона, ни размер сечения бетонной стали этой балки. Однако, несмотря на вышесказанное, место установки железобетонной балки четко определяется нормами. Правильность установки гарантируется утвержденным проектом (разрешение на строительство), который предусматривает использование именно этой железобетонной балки с этими размерами и этого типа.

Применительно к газовому оборудованию это означает, что необходимо иметь дело с сертифицированным оборудованием, даже тогда, когда из-за громоздкости оно поставляется в разобранном виде. В Венгрии герметичность устройств отвода продуктов сгорания — неотъемлемая характеристика при сертификации газового оборудования, подлежит проверке в соответствии с национальным или унифицированным стандартом. В данном случае метод поверки от производителя или сертификационной организации не должен отличаться от гармонизированного стандарта. Сертификация газового оборудования по структурным узлам (речь идет о классификации по типам по CEN/TR 1749) проводится по документу CEN/TR 1749.

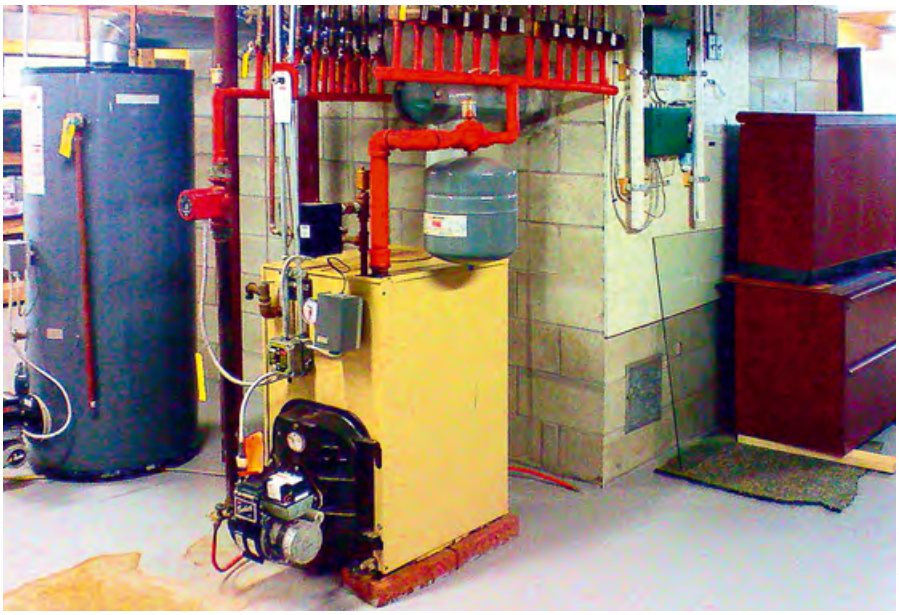
Согласно директиве о газовом оборудовании допускается обеспечение производителем безопасности оборудования в том числе и нетрадиционным способом. Однако, характеристики безопасности должны отвечать гармонизированному стандарту, принятому сертификационной организацией. Тогда поверка соответствия возможна исключительно по методу производителя, принятом сертифицирующей организацией (например, на основании содержания двуокиси углерода в продуктах сгорания).

Противоречия венгерской практики. В случае установки газового оборудования необходимо соблюдать предписания многих законов и постановлений, местных и государственных положений. Также для установки в большинстве случаев необходимо получить разрешение многих организаций (предприятий газоснабжения, трубочистов, самоуправления и т.д.).

Всегда необходимо иметь дело с сертифицированным оборудованием, даже если из-за громоздкости оно поставляется в разобранном виде

Зачастую бывает так, что отопительное газовое оборудование выходит из строя в самый разгар отопительного сезона. Если требуется немедленная замена оборудования, тогда согласно современным нормам разрешается замена на такой же тип оборудования. Данный случай рассматривается как быстрое вмешательство. Замена на более современный тип оборудования отопления и отвода продуктов сгорания разрешается только после длительной процедуры (несколько месяцев). В результате у потребителя существует только две возможности выхода из ситуации, чтобы не замерзнуть: или законным способом заменить оборудование (если оно еще продается), тем самым законсервировать морально устаревшую систему отопления еще на 20 лет, или установить незаконным способом новое современное оборудование. Последним активно пользуются недобросовестные компании для получения «легких» денег. Такая ситуация способствует и распространению взяточничества за «ускоренный» процесс делопроизводства.

В случае незаконной установки оборудования никто не гарантирует качество монтажа и безопасность работы. Кроме того, сам владелец оказывается в неблагоприятном положении, т.к. стараясь скрыть незаконную замену, вынужден отказываться от услуг специалистов обслуживающих организаций.



www.freewallpaper.com

LOWARA
a xylem brand

На правах рекламы.

Тепло и уют в доме с нашими насосами! XYLEM уже в России!

Обратитесь к нам, если у Вас проблемы с отоплением!
Полная линейка насосного оборудования. Уникальный энергосберегающий насос для Вашего дома. Наш мировой опыт позволяет снизить расходы на электроэнергию и обслуживание. Давайте решать проблемы вместе! Посетите наш сайт www.lowara.ru

Lowara | Vogel Pumpen

Lowara – это бренд корпорации Xylem, 12 000 сотрудников которой работают на международном рынке, решая наиболее сложные задачи в области водоснабжения и отопления.

xylem
Let's Solve Water

Венгерские законы и постановления, регулирующие монтаж и подключение газового оборудования, находятся в компетенции нескольких министерств, которые не спешат централизировано обновлять нормативную базу. В основном изменения вносятся в какой-то отдельный закон, постановление или положение. Измененные документы должны быть унифицированы с существующими нормами по монтажу и установке, как на локальном уровне, так и на уровне ЕС. Очевидно, что только при таких условиях удастся получить унифицированную, эффективную, не содержащую лишних правил нормативную базу, которая базируется на едином профессиональном мышлении и понимании понятий. Именно поэтому чрезвычайно важным является открытое обсуждение профессиональных вопросов, которое приведет к единому пониманию.

Больше всего недоразумений при сертификации возникает с типами газового оборудования, у которых неотъемлемой и органически связанной частью являются системы отвода продуктов сгорания (выходящая фасонная часть для отвода продуктов сгорания (терминал) и подачи воздуха для горения. Нормативная база также отличается в зависимости от того, о чем идет речь: или о газовом оборудовании, или о зависимой от него системе отвода продуктов сгорания.

Установка, содержание в исправности, периодическая поверка газового оборудования в Венгрии регулируются XLII Законом 1993 г. («Закон о газе»), а в случае систем отвода продуктов сгорания эти же задачи регулирует «Закон о коммунальном обслуживании трубочистной отрасли». Из вышесказанного следует,

Установка, содержание в исправности, периодическая поверка газового оборудования в европейской стране Венгрии регулируются XLII Законом 1993 г. («Закон о газе»)

что здесь, в первую очередь, речь идет не о технических, а о юридических проблемах и вопросе компетенции. Пуск в работу газового оборудования проводится на основании соответствия директиве о газовом оборудовании. Рассмотрим процедуру, когда аккредитированная европейская организация проверки соответствия засвидетельствует о соответствии данного типа газового оборудования требованиям директивы (не стандарта!). А производитель, на основании своей системы обеспечения качества, свидетельствует о том, что свойства и исполнение данной серии произведенной продукции совпадают с сертифицированным оборудованием. По практическим соображениям процесс оценки соответствия в большинстве случаев происходит по какому-то унифицированному европейскому стандарту, если производитель и орган по оценке соответствия договаривались об этом.

Очевидно, что в такой ситуации профессиональные организации способны много сделать в интересах безопасности потребителей. Особенное внимание уделяется повышению квалификации, а также получению дополнительных общих знаний по монтажу и проверке газового оборудования с отводом продуктов сгорания новых типов.

Ввиду вышесказанного, в Венгрии поставили перед собой следующие задачи:

1. Создать такую юридическую среду, которая сделает возможной законно переходить на использование более современного газового оборудования в течение одних-двух суток.

2. Пересмотреть и легализировать ранее произведенные незаконные замены оборудования (перевести этих потребителей под контроль). Это возможно при обязательных регулярных проверках раз в пять лет. В рамках установленного процесса необходимо задокументировать проекты новых решений, и если те согласуются с нормативными предписаниями, закрыть дело. В случае нарушения безопасности необходимо устранить опасные решения, и в рамках нормального процесса снять ответственность с нарушителя. Современная правовая система создает благоприятные условия для процветания взяточничества, особенно во время процесса легализации незаконно установленного оборудования.

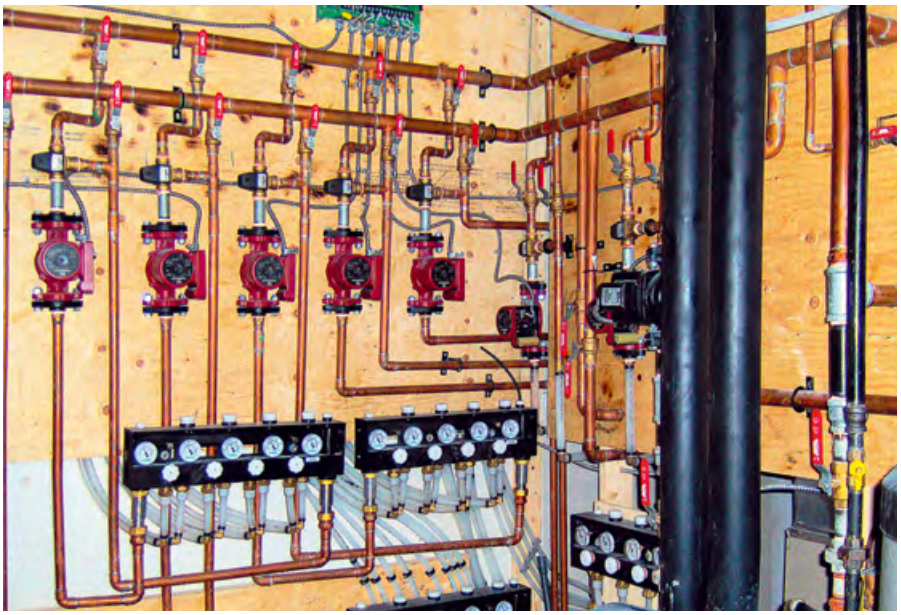
3. Унифицировать национальную и европейскую нормативную базу, регламентирующую инсталляцию и запуск в работу газового оборудования.

4. Создать единую нормативную базу, регламентирующую как установку, так и эксплуатацию газового оборудования. Следует ввести и единый стандартизированный процесс работы с предприятиями газоснабжения, коммунальных организаций трубоочистки. Вся документация (формуляры, бланки и т.д.), должны быть стандартизированы. Такое решение исключает навязывание коммерческими организациями потребителю дополнительных услуг, а также упрощает и стандартизирует процесс отношений: потребитель, проектировщик — обслуживающая организация.

5. Присвоить регулирующим документам статус рекомендательных (например, венгерские инсталляционные нормы GMBSz носят статус добровольного применения). Сам процесс следования документам может быть добровольным (по примеру принципа добровольного применения стандартов), но прием проектов, соответствующих таким документам для предприятий сферы обслуживания, долен быть обязательным.

6. Потребитель должен платить за такие услуги, которые для него действительно составляют ценность. Разрешения, печати — только документированное подтверждение деятельности, способной обеспечить ценность для потребителя.

7. Профессиональные организации должны составить однозначную схему распределения ответственности, связанную с установкой и обслуживанием газового оборудования.



www.freewallpaper.com

ELECTROTEST

завод
автоматики вентиляции

ЛЕГКО!

На правах рекламы.

Легко купить
серийное производство
бесплатная доставка

Легко установить
без специальной подготовки
небольшие размеры
стильный дизайн

Легко настроить
без программирования
настройка из меню

Легко обслуживать
защита IP65
гарантия 5 лет

Легко масштабировать
набор дополнительных модулей

MASTERBOX
модули автоматики

для систем вентиляции и кондиционирования

Готовое решение для 70% современных вентиляционных установок

- управление электрическими или водяными нагревателями
- управление водяными и хладоновыми охладителями
- управление вентиляторами и заслонкой наружного воздуха
- управление рециркуляцией и рекуперацией
- контроль работы насосов, вентиляторов, фильтров, датчиков
- световая индикация и сигнализация

ООО “ЭЛЕКТРОТЕСТ ИНЖИНИРИНГ”
8-800-777-96-06
www.electrotest.ru

на рынке с 2001 года
член АПИК и АВОК
Лидер экономики 2010
Элита российской экономики 2009

Система водяного напольного отопления Valtec. Теплый пол в каждый дом

Давно известная поговорка «Держи ноги в тепле, а голову в холоде» как нельзя лучше характеризует столь популярную сегодня систему «теплый пол». Действительно, по сравнению с радиаторным отоплением напольное создает наиболее комфортные условия для человека. Тепло распределяется равномерно, что способствует поддержанию оптимального микроклимата в помещении.

Автор: Инна ФЁДОРОВА

Фото 1

Фото 2

Фото компании-производителя.

Использование теплых полов позволяет экономить энергию и освободить жилое пространство от громоздких отопительных приборов. В этом мастер-классе специалистов компании Valtec подробно демонстрируются все этапы монтажа теплого водяного пола в загородном коттедже.

Установка насосно-смесительного узла и коллекторного блока

Монтаж системы начинается с установки коллекторного шкафа (фото 1) и насосно-смесительного узла Valtec Combimix с коллекторным блоком (фото 2 и 3). Последний создает в системе отопления здания отдельный циркулярный контур, в котором температура теплоносителя (воды) понижена до необходимого значения. По российским нормам в помещении, где люди находятся постоянно, поверхность пола должна нагреваться не более чем до +26 °С. Кроме поддержания заданной температуры в контуре теплых полов, узел позволяет регулировать расход воды в зависимости от требований пользователя.

Коллекторный блок нужен для распределения теплоносителя по отдельным петлям (контурам). Он состоит из подающего и обратного коллекторов, оснащенных расходомерами и регулировочными клапанами с возможностью установки электрических сервоприводов (фото 4). Конструкцию устанавливают в коллекторный шкаф и прикручивают к сгонам латунных шаровых кранов Valtec (класс герметичности «А»). После этого к коллекторному шкафу подводят трубы системы отопления, а к ним, в свою очередь, присоединяют запорные полнопроходные шаровые краны.

Подготовка пола и укладка теплоизоляции

Далее необходимо подготовить пол — поверхность должна быть строго горизонтальной, без каких-либо неровностей (фото 5). Для компенсации деформаций и уменьшения теплопотерь через стены по периметру размещают демпферную ленту (фото 6). Она предотвратит растрескивание бетонной стяжки при температурном расширении. Ленту следует укладывать так, чтобы после выполнения стяжки и укладки чистового покрытия она выступала над поверхностью. Излишек можно обрезать после окончания всех работ.

После этого приступают к раскладке пенополистирола (фото 7). Плиты с покрытием нужны для теплоизоляции, а также служат основой для крепления труб. В том случае, если поверхность подвергается увлажнению снизу, под пенополистирол укладывают слой пароизоляции для исключения образования конденсата (фото 8). Плиты соединяют внахлест при помощи специальных пазов, расположенных по краям (фото 9 и 10).

Укладка труб

Следующий этап — монтаж труб. Их укладывают в виде двойной спирали — змейки (фото 11). Форма петель зависит от геометрии помещения (фото 12). Расстояние между трубами влияет на теплоотдачу всей системы напольного отопления, поэтому оно должно точно соответствовать проектной документации. Трубы закрепляют в пазах между специальными выступами плит — бобышками. Важно не повредить трубы при изгибе, поэтому лучше всего пользоваться пружинным кондуктором (фото 13).

Подключение труб к коллекторному блоку

Концы труб подключают к распределительным коллекторам. Сначала трубу необходимой длины отрезают труборезом (фото 14), калибратором Valtec снимают фаски (фото 15) и устанавливают обжимной соединитель Valtec (фото 16). Затем присоединяют ее к коллектору и затягивают гаечным ключом (фото 17). На коллекторах устанавливают сервомоторы (фото 18 и 19), регулирующие температуру при помощи комнатных термостатов (фото 20). Сервомоторы и термостаты подключают к коммуникатору (фото 21), управляющему циркулярным насосом насосно-смесительного узла (включает и выключает систему отопления пола по мере необходимости). По сигналу термостата сервомотор открывает или закрывает ветку теплого пола в ответ на холод и тепло.

Заключительный этап

Чтобы проверить систему на герметичность, проводят опрессовку — гидравлическое испытание. Если все в порядке, укладывают армирующую сетку (фото 22) и заливают бетонную стяжку (фото 23 и 24). Для изготовления последней применяют цементный раствор с добавлением пластификатора. После чего стяжка должна затвердеть — обычно на это требуется 28 суток. По прошествии данного времени, можно укладывать чистовое покрытие и начинать пользоваться системой отопления «Теплый пол Valtec».

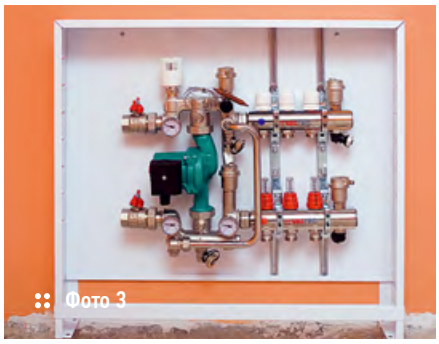


Фото 3

Фото 9

Фото 15

Фото 4

Фото 10

Фото 16

Фото 5

Фото 11

Фото 17

Фото 6

Фото 12

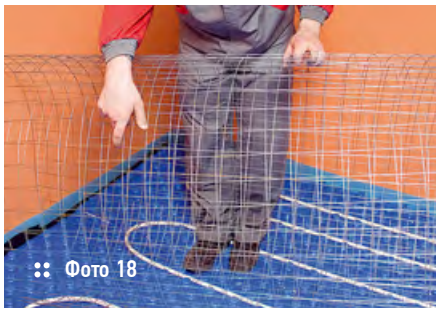


Фото 18

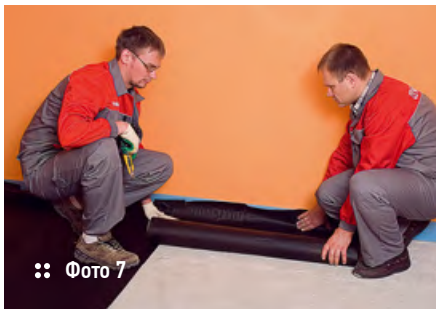


Фото 7

Фото 13

Фото 19

Фото 8

Фото 14

Фото 20

Фото компании-производителя.

Фото компании-производителя.

Новинки FAR 2011-го года

Всю свою продукцию завод FAR Rubinetterie S.p.A. производит только из оригинальных европейских комплектующих высочайшего качества, что позволяет гарантированно эксплуатировать ее без каких-либо проблем и серьезного обслуживания в течение длительного времени. Но все же, главный аргумент в пользу арматуры FAR — это максимальное соответствие качества и стоимости продукции.

Рис. 1. Коллектор MultiFAR (код 3878) с белыми защитными колпачками

Степень открытия определяется по риске на коллекторе, которая совпадает с каким-либо значением на шкале ручки. Вентили вращаются на 360° между позициями «0» (полностью закрытый) и «5.5» (полностью открытый)

Коллекторы MultiFAR. Коллекторы с защитными белыми колпачками — это новая модификация коллектора со встроенными балансирующими вентилями с возможностью полного перекрытия потока (рис. 1). Регулирующая ручка модифицированного коллектора снабжена шкалой поворотов открытия клапана, что позволяет визуально контролировать положение клапана.

Степень открытия определяется по риске на коллекторе, которая совпадает с каким-либо значением на шкале ручки. Вентили вращаются на 360° между позициями «0» (полностью закрытый) и «5.5» (полностью открытый) — рис. 2. Ручку можно вращать вручную, без дополнительных инструментов, что упрощает регулировку. При вращении ручка не перемещается в вертикальной плоскости, поэтому габаритные размеры коллектора остаются неизменными, что позволяет установить и регулировать коллектор даже в ограниченном пространстве. После настройки клапанов можно установить защитный колпачок, который защитит от возможных несанкционированных воздействий (рис. 3).

Измененный вид золотника вентиля имеет классическую форму балансировочного вентиля с хорошо обтекаемыми конфигурациями, которые препятствуют шумообразованию и возникновению кавитации (рис. 4). Вентиль позволяет произвести плавную и точную балансировку контуров.

Коллекторы можно ставить в систему водоснабжения или отопления (на подающую и обратную линии).

Перепускной дифференциальный клапан. Перепускной клапан предназначен для использования в системах с неравномерным потреблением воды — с целью перепуска излишек через обратную магистраль снова в котел (рис. 5). Рециркуляционный поток увеличивается пропорционально повышению давления, т.е. в соответствие с уменьшением водоразбора в приборах.

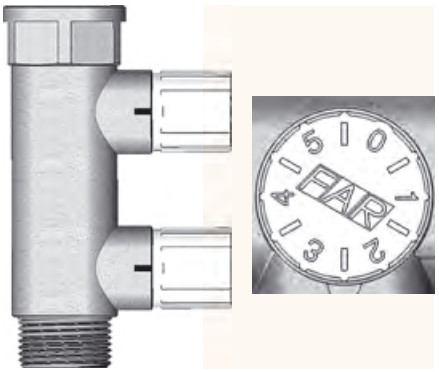


Рис. 2. Шкала открытия клапана

Рис. 4. Клапан запорно-балансировочного коллектора

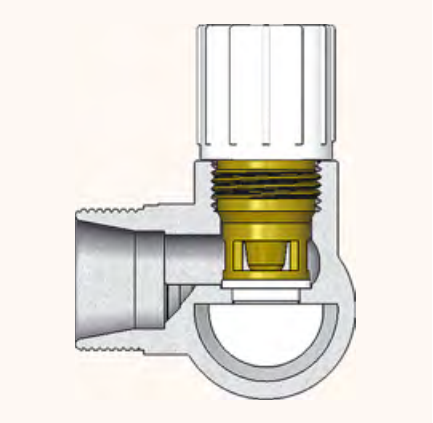


Рис. 3. Установка защитного колпачка на клапана коллектора

Рис. 5. Перепускной дифференциальный клапан (код 2020)

По материалам компании «Терморос»

Рис. 6. Грязеуловитель FAR (код 2200)

Перепускные клапаны идеально подходят для систем с термостатическими вентилями, т.к. их автоматическое закрытие приводит к повышению давления в системе. С помощью перепускных клапанов давление в системе остается постоянным, что позволяет избежать шумов в системе. Перепускной клапан открывается при увеличении давления в системе и сбрасывает излишки в обратную магистраль. Перепускной клапан устанавливается после насоса в вертикальном или горизонтальном положении (по направлению потока), между подающей и обратной магистралью.

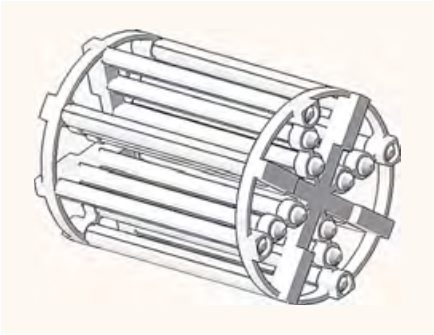


Рис. 7. Фильтрующий картридж грязеуловителя FAR

Рис. 8. Установка автоматического воздухоотводчика FAR

Калибровочную шкалу можно увидеть на ручке, сняв колпачок вентиля. Для настройки дифференциального давления переверните защитный колпачок и используйте шестигранник на нем для поворота ручки. Поворот ручки позволяется регулировать силу сжатия калибровочной пружины, которая воздействует на затвор.

Грязеуловитель FAR. Грязеуловитель устанавливается в систему для отделения частиц песка и ржавчины из рабочей среды (рис. 6). Использование грязеуловителя необходимо для нормальной работы всех компонентов системы. Шлам может быть причиной возникновения раннего износа и повреждений насосов и клапанов. Кроме этого, может произойти засорение теплообменников, трубопроводов и отопительных приборов, что приведет к уменьшению теплоотдачи.

Форма корпуса грязеуловителя спроектирована таким образом, чтобы обеспечить максимально возможное замедление скорости для эффективного отделения пузырьков воздуха и взвешенных частиц грязи.

В грязеуловителе FAR размещен специально разработанный и запатентованный фильтрующий картридж (рис. 7). Вертикальные составляющие картриджа расположены таким образом, чтобы обеспечить эффективное отделение из потока жидкости взвешенных частиц и пузырьков воздуха. Многогранная поверхность вертикальных стрежней картриджа позволяет задерживать мелкие частички и отводить их по желобкам стрежней в нижнюю часть корпуса. Отделение частиц происходит в результате столкновения со стержнями, но не в результате фильтрации, при котором фильтр с течением времени засорятся. Скапливаемая грязь может быть отведена также и в процессе эксплуатации основной системы через сливной кран, расположенный в нижней части корпуса.

Для автоматического отведения воздуха можно установить воздухоотводчик в верхней части корпуса, отвинтив расположенную сверху заглушку (рис. 8).

Деаэратор FAR. Деаэратор нужен для постоянного удаления микропузырьков, содержащихся в гидравлических системах отопления и охлаждения, во избежание кавитации (рис. 9). Микропузырьки постоянно образуются в котле на поверхности, отделяющей воду от камеры сгорания, в области крыльчатки насоса и у седла регулирующего вентиля. Использование деаэрированной рабочей среды позволяет оборудованию работать бесшумно в оптимальных условиях. Также минимизируются внутренние механические повреждения и коррозия.

Деаэратор удаляет как большие воздушные пробки, так и газы в виде тысяч микропузырьков. Согласно закону Генри количество удаляемого воздуха увеличивается с увеличением температуры и снижением давления. Специальная конструкция воздушной камеры позволяет частицам грязи не попадать в вентиляционный клапан, а большой объем воздушной камеры предотвращает значительные колебания давления.

Деаэратор должен быть установлен в самом горячем месте системы. В системе центрального отопления это точка на выходе из котла, в системе охлаждения — точка перед чиллером. Именно в этих местах высвобождаются микропузырьки. Их возникновение основывается на растворимости газов в воде. Растворимость снижается при повышении температуры. При снижении давления растворимость также снижается в соответствии с законом Генри.

Шаровой кран с фланцем для подключения манометра. Трехходовой шаровой кран предназначен для присоединения рабочего манометра к магистрали с рабочей средой и проверки показаний рабочего манометра с помощью контрольного манометра (рис. 10). Благодаря фланцу возможна проверка манометра на месте, без его снятия. Рабочая температура на воду до 90 °С. Рабочее давление на воду до 10 бар. Возможно применение на другие жидкости и газы.

Рис. 9. Деаэратор FAR (код 2250)

Рис. 10. Шаровой кран с фланцем для подключения манометра

Утилизация теплоты выбросного воздуха

Утилизация теплоты выбросного воздуха и ВЭР для целей отопительно-вентиляционных систем и теплоснабжения является одним из путей экономии топливно-энергетических ресурсов.

Автор: А.Г. АНИЧХИН, к.т.н., член бюро секции «Теплоснабжение, отопление, вентиляция» РНТО строителей

В соответствии с действующими положениями строительных норм и правил и других нормативных документов в проектах строительства и реконструкции жилых, общественных и промышленных зданий должны предусматриваться мероприятия по активному снижению энергопотребления этими объектами. Ниже приводятся технологические схемы утилизации теплоты в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. На рис. 1 и 2 представлены системы нагрева приточного воздуха посредством раздельных систем утилизации с промежуточным теплоносителем и теплоснабжения.

На рис. 1 приведена принципиальная схема системы утилизации с промежуточным теплоносителем (СУПТ) с подогревом промежуточного теплоносителя для одной приточной и одной вытяжной установки с регулированием теплопроизводительности приточных утилизаторов и с защитой от обледенения утилизаторов вытяжной установки. Разные схемы СУПТ с подогревом промежуточного теплоносителя для различного соотношения приточных и вытяжных установок отличаются лишь количеством соответствующих элементов.

Промежуточный теплоноситель (вода или незамерзающая жидкость) с помощью насосов 1 (один резервный) циркулирует по контуру через утилизаторы 2 и 3, установленные в приточном и вытяжном потоке. Догрев промежуточного теплоносителя осуществляется в теплообменнике 4, запитанным от теплосети.

СУПТ без подогрева, в отличие от СУПТ с подогревом промежуточного теплоносителя, имеет повышенное аэродинамическое сопротивление приточной установки, но при работе дополнительных нагревателей расходует меньше тепла

Регулирование температуры приточного воздуха осуществляется по датчику температуры 5 (установленном либо в помещении, либо в приточном воздуховоде), последовательной работой регулирующих клапанов 6 и 7, устанавливаемых на трубопроводах промежуточного теплоносителя и воды из тепловой сети. При понижении температуры приточного воздуха клапан 6 увеличивает расход сетевой тепловой воды через теплообменник 4, при повышении — регулирующий клапан 7 уменьшает расход промежуточного теплоносителя через теплоутилизатор 3, установленный в потоке вытяжного воздуха.

Автоматическая защита от замерзания утилизатора 2 приточной установки осуществляется: в рабочем режиме при понижении температуры воздуха или промежуточного теплоносителя на выходе из теплоутилизатора 2 до установленного значения — открытием клапана 6 на обратном трубопроводе; в нерабочем ре-

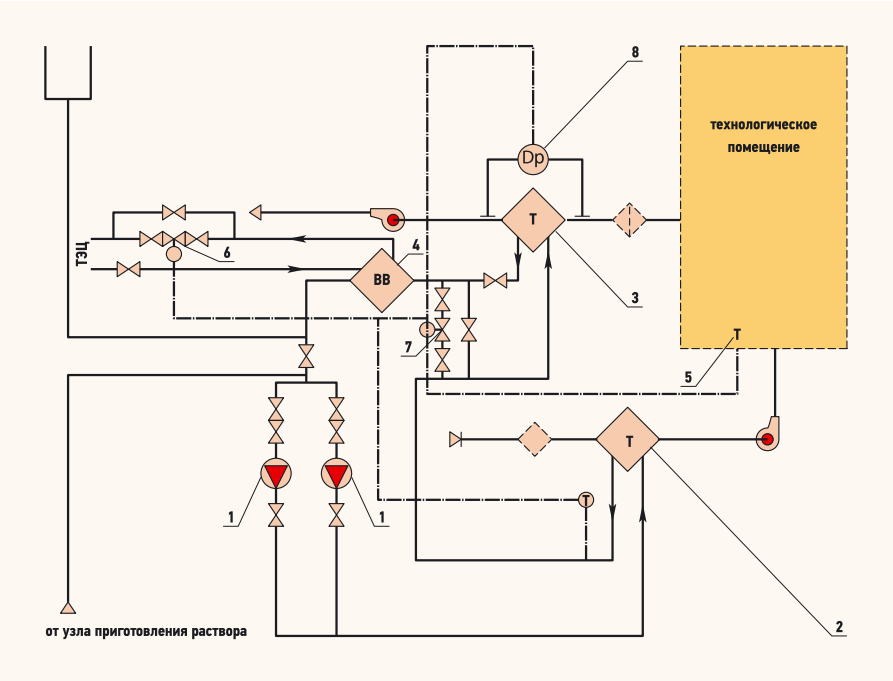


Рис. 1. Принципиальная схема системы утилизации с промежуточным теплоносителем (СУПТ) с подогревом промежуточного теплоносителя для одной приточной и одной вытяжной установки с регулированием теплопроизводительности приточных утилизаторов и с защитой от обледенения утилизаторов вытяжной установки

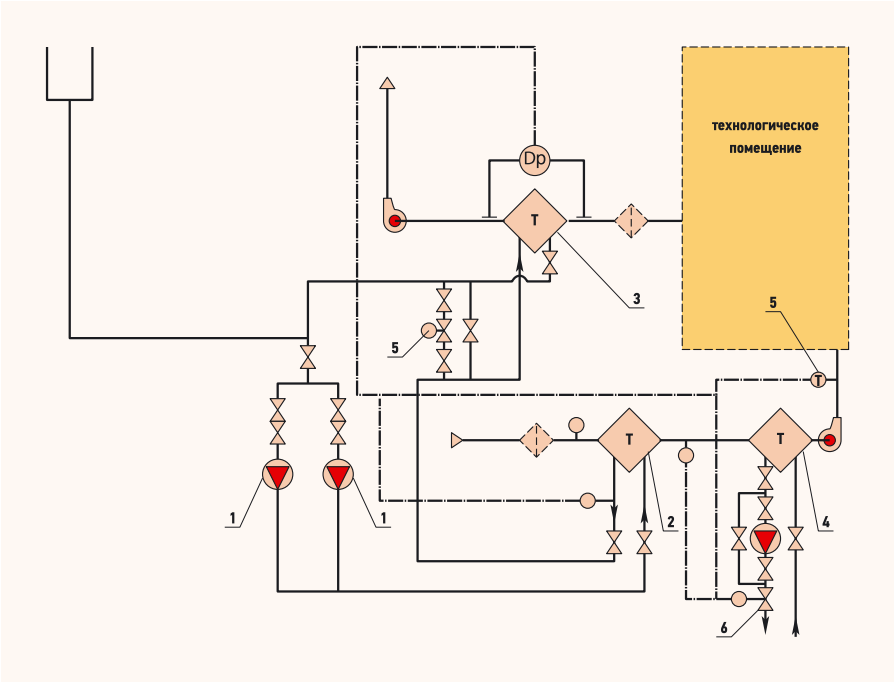


Рис. 2. Принципиальная схема СУПТ без подогрева с регулированием теплопроизводительности приточных утилизаторов и с защитой от обледенения утилизаторов вытяжной установки

жиме — выключением насоса 1 циркуляционного контура промежуточного теплоносителя и открытием клапана 6.

Автоматическая защита от обледенения утилизатора 3 вытяжной установки предусматривается по перепаду давления воздуха в утилизаторе. При повышении перепада до установленного значения по датчику 8 открывается регулирующий клапан 7, обеспечивая оттаивание потоком удаляемого воздуха. При уменьшенном расходе промежуточного теплоносителя оттаивание осуществляется через утилизатор 3.

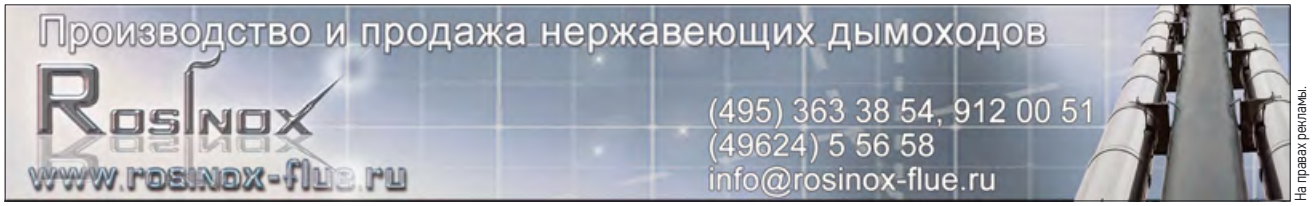
Все разновидности схемы СУПТ с подогревом промежуточного теплоносителя имеют один существенный недостаток: в период работы дополнительного подогревателя при постоянном расходе промежуточного теплоносителя снижается количество утилизированного тепла за счет повышения обратной температуры промежуточного теплоносителя, а, следовательно, увеличивается расход тепла в дополнительном подогревателе. В период работы дополнительного подогревателя СУПТ с подогревом промежуточного теплоносителя потребляет на 20–30 % больше тепла, чем СУПТ без подогрева промежуточного теплоносителя, где догрев воздуха до необходимых параметров осуществляется в дополнительном калорифере.

На рис. 2 представлена принципиальная схема СУПТ без подогрева с регулированием теплопроизводительности приточных утилизаторов и с защитой от обледенения утилизаторов вытяжной установки. Промежуточный теплоноситель с помощью насосов 1 (один из них резервный) циркулирует по контуру через утилизаторы 2 и 3 приточного и вытяжного воздуха. Догрев воздуха до требуемой температуры осуществляется в дополнительном калорифере 4, запитанным от тепловой сети. Регулирование температуры приточного воздуха осуществляется по датчику температур последовательной работой регулирующих клапанов 5 и 6, устанавливаемых, соответственно, на обводной линии утилизатора вытяжной системы и обратном трубопроводе дополнительного воздухонагревателя. При понижении температуры приточного воздуха клапан 6 увеличивает расход сетевой воды через дополнительный калорифер 4, при повышении — регулирующий клапан 5 уменьшает расход промежуточного теплоносителя через утилизатор 3.

Недостаток системы с последовательным нагревом промежуточного теплоносителя различными ВЭРами — снижение располагаемого температурного перепада у второго и последующих энергоносителей

Автоматическая защита от замерзания утилизатора 2 приточной установки предусматривает: в рабочем режиме при понижении температуры воздуха или промежуточного теплоносителя в обратном трубопроводе за утилизатором до установленного значения — отключение приточного вентилятора; в нерабочем режиме — включение циркуляционного насоса контура промежуточного теплоносителя. Автоматическая защита от обледенения утилизаторов вытяжных установок осуществляется по датчику перепада давления, аналогично схеме СУПТ с подогревом.

На правах рекламы.



На правах рекламы.

СУПТ без подогрева, в отличие от СУПТ с подогревом промежуточного теплоносителя, имеет повышенное (за счет дополнительного калорифера) аэродинамическое сопротивление приточной установки, но в период работы дополнительных нагревателей расходуется меньше тепла от тепловой сети.

Следует отметить, что в СУПТ без подогрева, наряду с повышением аэродинамического сопротивления приточного тракта, завышается и поверхность теплообмена в дополнительном воздухонагревателе, т.к. она определяется из расчета отсутствия тепла удаляемого воздуха. Также в предлагаемой СУПТ без подогрева при обмерзании приточных теплоутилизаторов предусматривается отключение приточных установок, что на практике не всегда желательно. Избежать отключения приточных установок при обмерзании утилизаторов возможно при наличии обводной воздушной линии у приточных утилизаторов, при этом поддержание требуемой температуры приточного воздуха обеспечивается дополнительным калорифером. Уменьшение теплопроизводительности утилизаторов вытяжного потока достигается уменьшением расхода промежуточного теплоносителя за счет обводной линии.

Однако, при уменьшении расхода промежуточного теплоносителя через утилизатор вытяжного воздуха нагрев промежуточного теплоносителя будет увеличиваться при постоянных параметрах вытяжного потока, что может привести к «скачкообразной» (открыть/закрыть) работе регулирующего клапана на обводной линии. Уменьшение теплопроизводительности утилизатора вытяжного потока путем внесения в схему обводной линии по воздушному потоку у этих утилизаторов будет способствовать более плавной работе системы регулирования.

www.freewallpaper.com

На рис. 3 показана схема, позволяющая повысить экономичность использования ВЭРов с различными температурными потенциалами. Схема состоит из двух контуров — большого и малого. В «большой» контур входят: насосный агрегат 1, регулируемый с помощью трехходового клапана 2; теплообменник 3, связанный с источником ВЭР более высокого потенциала; подогреватель 4, выполняющий функции резервного и типового нагревателя; калориферный агрегат 5 с рециркуляционным насосом 6 приточной установки 7; регулирующий клапан 8, связывающий «большой» и «малый» контуры.

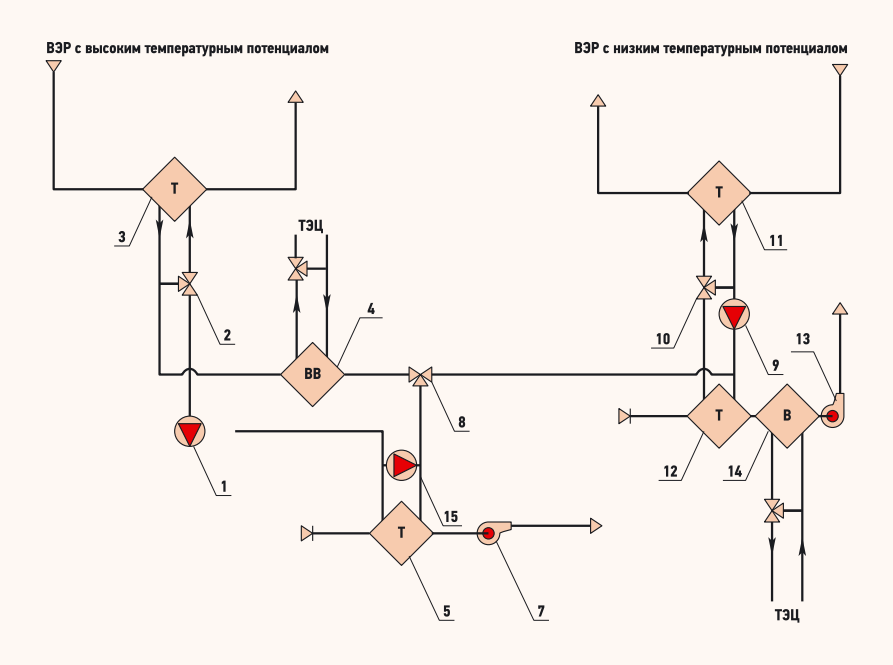


Рис. 3. Схема, позволяющая повысить экономичность использования ВЭРов с различными температурными потенциалами

При применении рекуперативных и регенеративных теплообменников для нагрева приточного воздуха отходящими дымовыми газами следует знать состав дымовых газов, чтобы не допускать нарушения СНиП

В «малый» контур входят следующие агрегаты: насосный агрегат 9 с регулирующим клапаном 10, утилизатор 11, передающий теплоту от источника ВЭР с меньшим температурным перепадом; калориферы 12 приточной установки 13, в состав которой входит дополнительный воздухоподогреватель 14, в случае необходимости питающийся от стационарного источника тепла. В качестве промежуточного теплоносителя циркуляционного контура системы утилизации авторами рекомендуются незамерзающая жидкость.

Газовые котлы

Rinnai®

12–42 кВт
Гарантия 2 года

Чистая экология

На правах рекламы.

Вега 愛 Тепло

Официальный дистрибьютор
Тел.: (495) 228-78-50, (495) 432-50-00
rinnai@kotly.ru, www.kotly.ru

Приглашаем региональных дилеров к долгосрочному сотрудничеству
Проводим техническое обучение

Работа схемы осуществляется следующим образом: при незначительных температурах наружного воздуха (переходный период) клапан 8 закрывает проход теплоносителя из «большого» контура в «малый». Плановый догреватель 4 не работает. Регулирование температуры в подающей линии 15 осуществляется клапаном 2, обеспечивая стабилизацию температуры воздуха приточной установки 7.

Регулирование температуры воздуха приточной установки 13 обеспечивается клапаном 10. При понижении температуры наружного воздуха после того, как утилизатор 11 выйдет на расчетную производительность, регулирование температуры воздуха приточной установки 13 начинает осуществляться с помощью клапана 8 путем подмешивания более горячей воды в подающую линию «малого» контура. Происходящее при этом уменьшение расхода промежуточного теплоносителя через клапан 8 в сторону калориферного агрегата 5 влечет за собой снижение температуры воздуха в приточной установке 7. Для поддержания этой температуры на необходимом уровне клапан 2 увеличивает расход промежуточного теплоносителя через теплообменник 3 и, соответственно, повышает его температуру. В случае дальнейшего снижения температуры воздуха в приточной установке 7 подключается пиковый подогреватель 4, обеспечивая требуемую температуру воздуха в приточных установках 7 и 13.

Использование трех последовательных теплообменников вызывает неоправданное увеличение аэродинамического сопротивления и перерасход электрической энергии

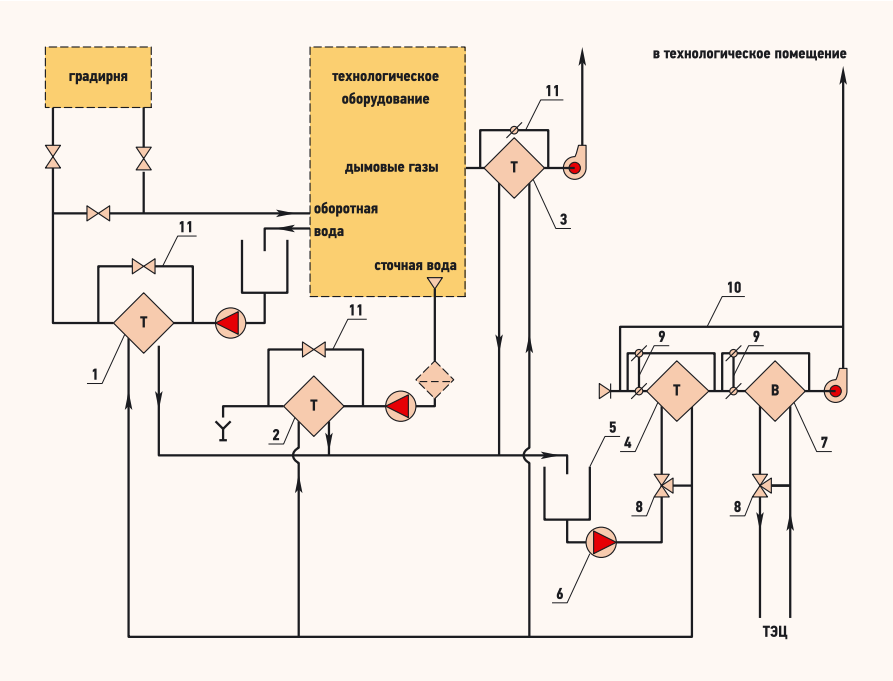


Рис. 4. Схема системы комплексного использования тепловых ВЭР с промежуточным теплоносителем и параллельным нагревом его энергоносителями ВЭР

К недостаткам схемы следует отнести: сложность управления всей системой; наличие двух циркуляционных насосов промежуточного теплоносителя; необходимость использования теплоносителя с пониженной температурой замерзания; включение пикового подогревателя в подающую линию контура промежуточного теплоносителя, что приводит к снижению количества утилизированного тепла от ВЭР с высоким температурным потенциалом. Поэтому все же целесообразнее, в т.ч. с точки зрения экономии тепловой энергии, в качестве пикового догревателя использовать в приточной установке 7 калориферы, питающиеся от тепловой сети (по аналогии с устройством 13). В предложенных схемах в качестве промежуточного теплоносителя предусматривается использовать обыкновенную воду.

На рис. 4 представлена схема системы комплексного использования тепловых ВЭР с промежуточным теплоносителем и параллельным нагревом его энергоносителями ВЭР. В качестве источников ВЭР рассматриваются дымовые газы, оборотная вода и условно чистая вода, в качестве потребителя тепла представлены приточные отопительно-вентиляционные системы. Промежуточный теплоноситель, охлажденный в теплообменнике 4 приточной вентиляционной системы, поступает в теплообменники 1, 2 и 3, где нагревается, соответственно, оборотной водой, сточными водами и дымовыми газами. Нагретый промежуточный теплоноситель собирается в баке-аккумуляторе 5, откуда насосом 16 подается в теплообменник воздухонагревателя 4 приточной системы.

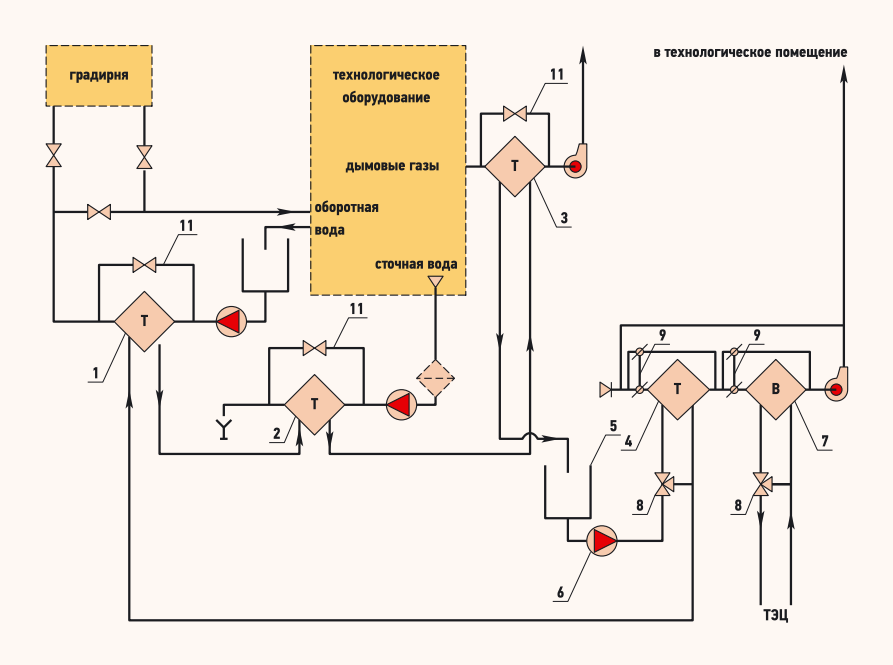


Рис. 5. Принципиальная схема системы комплексного использования тепловых ВЭР с промежуточным теплоносителем и последовательным его нагревом энергоносителями ВЭР

Инновационные технологии у Вас на службе

De Dietrich

Газовые настенные котлы

MS 24:
Только отопление

MS 24 MI (пластинчатый теплообменник)
MS 24 BIC (встроенный водонагреватель)
Отопление и ГВС

Низкотемпературный

Природный газ
Пропан

MS 24, MS 24 MI

MS 24 FF, MS 24 MI FF

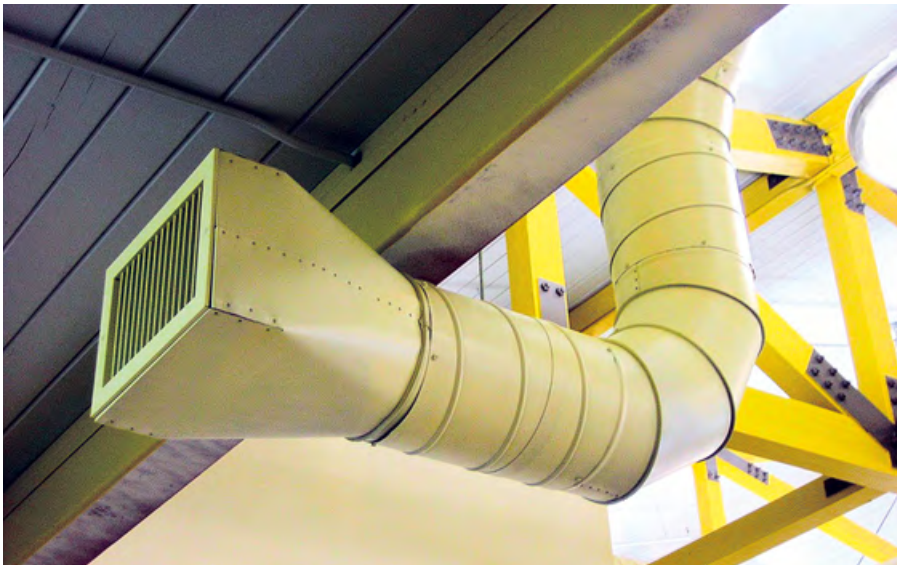
Панель управления

- Качество премиум класса при бюджетной цене.
- Минимальный размер и вес.
- Простота монтажа и эксплуатации

На правах рекламы.

ЛИТ ТРЕЙДИНГ
107370, Россия, г. Москва,
Открытое шоссе, д. 12, стр. 35
Тел./факс: (495) 745-89-35
www.litopt.ru, e-mail: teplo@litopt.ru

De Dietrich
Представительство DE DIETRICH THERMIQUE
129090, г. Москва, ул. Гиляровского, д. 8, оф. 52
Тел.: (495) 988-43-04
www.dedietrich-otoplenie.ru



www.freewallpaper.com

www.freewallpaper.com

В случае нехватки тепла ВЭР для необходимого нагрева приточного воздуха предусмотрен догрев воздуха до требуемых температур теплоносителем от ТЭЦ или котельной в воздухонагревателе 7, Регулирование теплопроизводительности приточных систем осуществляется изменением количества теплоносителей, поступающих в воздухонагреватели регулирующим клапаном 8. Защита воздухонагревателей от замораживания в них теплоносителя обеспечивается регулированием количества воздуха, проходящего через воздухонагреватели и обводные каналы, что обеспечивается сдвоенными воздушными клапанами 9. Схемой предусмотрена возможность эксплуатационного регулирования воздухопроизводительности приточных систем в зависимости от заданных параметров воздушной среды в помещениях. Регулирование осуществляется частичной рециркуляцией воздуха по обводной линии 10.

Избытки вторичного тепла, неиспользуемые в те или иные периоды, отводятся, соответственно, в канализацию, на градирню или в атмосферу, для чего предусмотрены обводные линии 11 у соответствующих теплообменников.

Применение данной схемы возможно в двух вариантах: либо со стабилизированными расходами промежуточного теплоносителя, либо со стабилизированными температурами промежуточного теплоносителя, что достигается установкой в систему соответствующих регулирующих органов.

Нагретый промежуточный теплоноситель собирается в баке-аккумуляторе 5, где происходит либо выравнивание температур промежуточного теплоносителя (при варианте со стабилизированными расходами), либо выравниванием колебаний расхода промежуточного теплоносителя (в варианте со стабилизированными температурами).

На рис. 5 представлена принципиальная схема системы комплексного использования тепловых ВЭР с промежуточным теплоносителем и последовательным его нагревом энергоносителями ВЭР. Отличие настоящей схемы от предыдущей в том, что промежуточный теплоноситель последовательно нагревается различными энергоносителями с учетом их температурного потенциала.

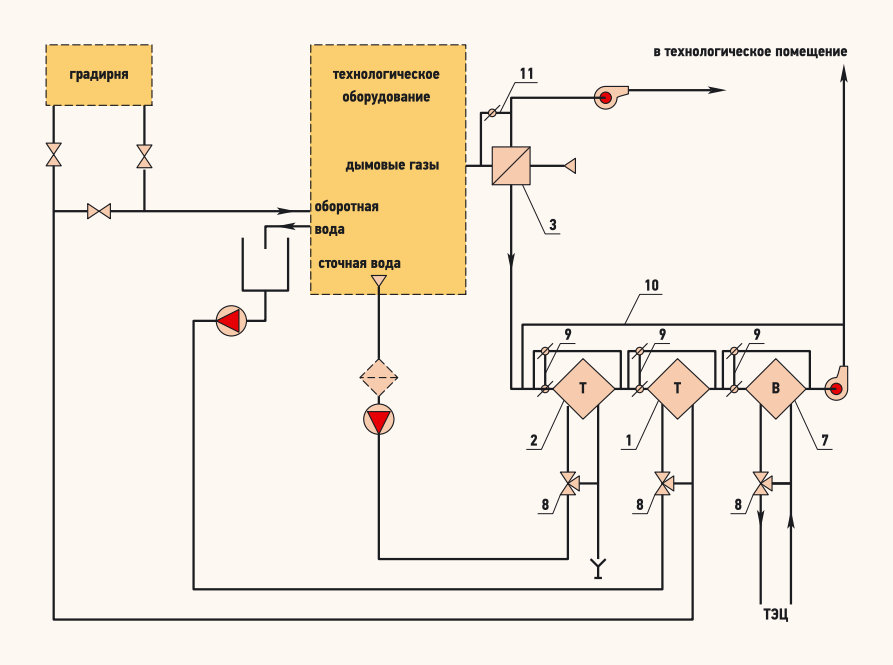


Рис. 6. Принципиальная «зависимая» схема системы комплексного использования тепловых ВЭР

Использование в приточных установках трех последовательных теплообменников вызывает неоправданное увеличение аэродинамического сопротивления и перерасход электрической энергии

Регулирование теплопроизводительности приточных систем, мероприятия по защите воздухонагревателей от замерзания, догрев приточного воздуха при нехватке тепла ВЭР и эксплуатационное регулирование воздухопроизводительности приточной системы осуществляется по аналогии со схемой рис. 4. Существенным недостатком системы с последовательным нагревом промежуточного теплоносителя различными ВЭРами является снижение располагаемого температурного перепада у второ-

го и последующих энергоносителей, вследствие повышения температуры промежуточного теплоносителя после первого энергоносителя, что проводит к снижению теплосъема у последующих энергоносителей.

Кроме того, наличие бака-аккумулятора в данной схеме для выравнивания температур промежуточного теплоносителя выглядит ошибочным, т.к. при последовательной схеме нагрева промежуточного теплоносителя его температура определяется и «выравнивается» в последнем по ходу теплообменнике.

На рис. 6 представлена принципиальная «зависимая» схема системы комплексного использования тепловых ВЭР. Автором предусмотрена следующая схема работы системы: оборотная вода, охлаждающая технологическое оборудование, поступает в воздухонагреватели 1 приточной установки, где охлаждается до заданных температур и возвращается к технологическому оборудованию. Сточные воды (нагретые) поступают в другую группу воздухонагревателей 2, откуда сбрасываются в канализацию.

Дымовыми газами предусматривается нагрев приточного воздуха при помощи регенеративного или рекуперативного теплообменника 3. Регулирование теплопроизводительности приточных систем, мероприятия по защите воздухонагревателей от замерзания, догрев приточного воздуха и т.п. осуществляется по принятой схеме на рис. 5.

Использование данной схемы в реальном проектировании вряд ли осуществимо. Во-первых, при применении рекуперативных, а тем более регенеративных теплообменников, для нагрева приточного воздуха отходящими дымовыми газами следует точно знать состав дымовых газов, чтобы не допускать нарушения п. 7.5 СНиП 2.04.05–86. Во-вторых, применение сточных вод для нагрева приточного воздуха в соответствии с п. 7.6 того же СНиП требует применения герметизированных теплообменников и согласования с органами надзора. В-третьих, применение в приточных установках трех последовательных теплообменников (оборотной воды, сточных вод и теплофикационной воды) вызывает неоправданное увеличение аэродинамического сопротивления приточных установок, и, как следствие, перерасход электрической энергии. И, наконец, предложенная в схеме последовательность нагрева приточного воздуха вряд ли осуществима практически, т.к. температурный потенциал дымовых газов выше, чем у оборотной воды или сточных вод. ●

Продолжение см. в следующем номере.

1. Госстрой БССР. Анализ теплоэнергетических балансов, разработка принципиальных схемных решений систем ОВ с использованием тепловых ВЭР. — Мн.: БГИПП, 1984.
2. Типовые материалы для проектирования 904-02-26.86. — М., 1986.
3. Госстрой СССР. Разработка предложений по использованию тепла оборотной воды в системах вентиляции Балаковского комбината искусственного волокна. — М.: Главстройпроект, ЦНИИпромзданий, 1988.
4. Богословский В.Н., Поз М.Я. Теплофизика аппаратов утилизации тепла систем отопления, вентиляции и кондиционирования. — М.: Стройиздат, 1983.
5. Карпис Е.Е. Энергосбережение в системах кондиционирования воздуха. — М.: Стройиздат, 1986.
6. Рекомендации по проектированию воздухоприготовительных центров с теплообменниками для утилизации тепла вытяжного воздуха, М.: МНИИТЭП, 1983.
7. Государственный комитет СССР по ценам. Прейскурант №09-01. Тарифы на электрическую и тепловую энергию, отпускаемую энергосистемами и электростанциями Министерства энергетики и электрификации СССР. — М.: Прейскурантиздат, 1989.

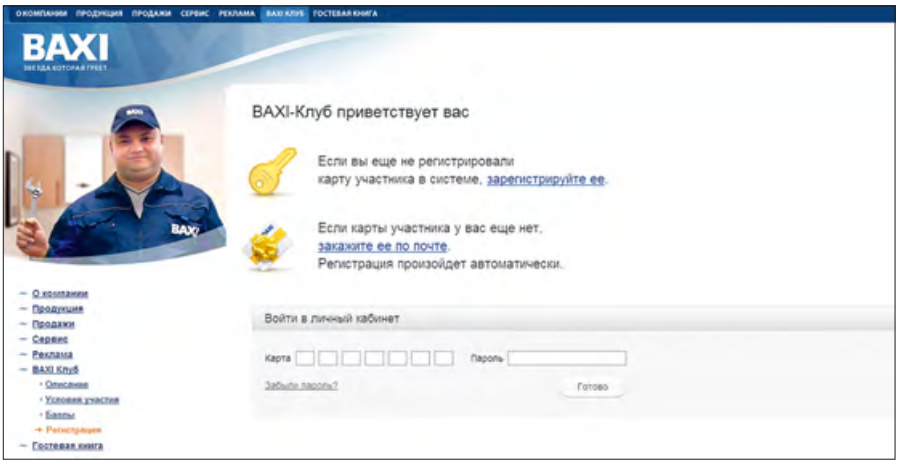


Фото компании-производителя. На правах рекламы.

«BAXI-Клуб» — бонусная программа для монтажников

«BAXI-Клуб» — это бонусная программа для монтажников, занимающихся установкой и обслуживанием отопительного и водонагревательного оборудования BAXI. Программа «BAXI-Клуб» дает возможность участникам получать и накапливать баллы за установленное оборудование BAXI. По итогам накопленных баллов компания BAXI проводит розыгрыши ценных призов среди участников программы. В 2011 г. в программе «BAXI-Клуб» участвует только оборудование, установленное в 2011 г.

Порядок розыгрыша призов

В зависимости от количества набранных участниками программы баллов компания BAXI на 2011 г. устанавливает следующие виды ценных призов:

1. Призы по итогам 2011 года:

- главный приз — поездка в Италию на завод BAXI S.p.A. (первые 25 участников программы, набравшие по итогам 2011 г. наибольшее количество баллов, получают главный приз — поездку в Италию на завод BAXI S.p.A.);
- следующие 45 человек, набравшие наибольшее количество баллов, награждаются ценными призами — набором инструментов (чемоданчик монтажника);
- последующие 80 человек получают комплект фирменной униформы монтажника BAXI.

2. Кроме того, компания BAXI устанавливает поощрительные призы по итогам 2011 г. в следующих номинациях:

- лучший монтажник по конденсационным котлам;
- лучший монтажник по напольным котлам;
- лучший монтажник в регионе — по три человека в каждом регионе (ЦФО, ЮФО, ПФО, СЗФО, УРФО, СФО, ДФО).

3. Кроме того, будут разыгрываться дополнительные призы по итогам кварталов — пять участников программы, набравшие наибольшее количество баллов в данном квартале, получат поощрительные призы.

4. В 2011 г. также вводятся следующие дополнительные номинации и призы:

- лучший монтажник по установке настенных газовых котлов «премиум-класса» (серии Luna, Nuvola);
- победители в конкурсе «Лучший шеф-монтаж» — пять человек;
- поощрительные призы по итогам года в отдельных городах (пять человек).

5. Кроме того, компания BAXI S.p.A. планирует в течение года проводить другие дополнительные конкурсы и розыгрыши призов.

Фото компании-производителя.

Чемоданчик монтажника BAXI

Статья подготовлена пресс-службой Представительства компании BAXI S.p.A. в России

Фото компании-производителя.

Победители программы «BAXI-Клуб» за 2010 год посетили завод BAXI S.p.A. в Италии

Для того чтобы стать участником программы «BAXI-Клуб» необходимо:

- получить пластиковую карту участника с уникальным идентификационным номером;
- зарегистрироваться на сайте в соответствующем разделе «BAXI-Клуб» и создать свой личный кабинет;
- регулярно регистрировать на сайте в своем личном кабинете все установленное вами оборудование BAXI и получать баллы;
- накапливать баллы и выигрывать призы.

Получить пластиковую карту участника можно:

- на обучающих семинарах, выставках, конференциях и других мероприятиях, проводимых компанией BAXI;
- заказать по почте через сайт, заполнив соответствующую форму;
- обратившись в офис компании BAXI или к представителю BAXI в регионе.

Привилегии участников программы «BAXI-Клуб»

Программа «BAXI-Клуб» — это не только возможность выигрывать призы, но еще и различные акции, персональные предложения, бонусы и другие привилегии. Участники программы имеют следующие привилегии:

- участвовать в розыгрышах призов и выиграть главный приз — поездку в Италию на завод BAXI S.p.A.;
- оформить бесплатную SMS-подписку на новости от BAXI;
- оформить бесплатную e-mail-подписку и регулярно получать по электронной почте свежие новости от BAXI — приглашения на семинары, информацию о новых моделях, распродажах, скидках;
- участвовать в различных конкурсах, акциях и других специальных мероприятиях, которые компания BAXI будет проводить для всех участников программы.

Участники программы «BAXI-Клуб» персонально информируются обо всех текущих акциях, специальных предложениях и других мероприятиях с помощью SMS-сообщений и e-mail-сообщений.

Информирование является для участников программы бесплатным!

Система начисления баллов

Баллы начисляются участнику за каждую установленную единицу оборудования BAXI (котел, водонагреватель, бойлер, конвектор), в зависимости от серии или модели оборудования, зарегистрированного в личном кабинете участника. Таблица начисления баллов представлена на сайте www.baxi.ru. В 2011 г. дополнительные баллы будут начисляться за посещение участником программы официальных мероприятий, проводимых организатором программы — семинары, выставки и т.д.: двухдневный технический семинар BAXI — пять баллов; однодневный технический семинар BAXI — три балла; стенд BAXI на региональной тематической выставке — три балла.

Еще больше призов!

В 2011 г. вводится отдельная акция «Приведи друга — получи бонус!». В случае, если при заполнении анкеты на получение карты участника программы новый участник (участник «Б») в графе «Откуда вы узнали о Программе» указывает ФИО и/или номер карты участника (участник «А»), по рекомендации которого он обратился к программе, то участник «А» получает на свой счет бонус в размере пяти баллов.

В 2011 г. в рамках программы «BAXI-Клуб» проводится отдельный конкурс на лучший шеф-монтаж отопительного оборудования BAXI. Для участия в конкурсе необходимо присылать организатору по электронной почте на адрес club@baxi.ru фотографии смонтированного оборудования на заключительной стадии монтажа. В конкурсе участвует только оборудование «премиум-класса» (серии Slim, Luna, Nuvola, Prime, UB, Premier). При приеме фотографий будет учитываться техническая грамотность и эстетика монтажа, а также наличие дополнительного и вспомогательного оборудования (термостаты, фильтры, стабилизаторы, гидравлические стрелки и т.д.).

По итогам 2011 г. пять победителей конкурса «Лучший шеф-монтаж» будут награждены ценными призами.

А лучшие фотографии будут размещены на сайте www.baxi.ru.

Фото компании-производителя.

Компания BAXI S.p.A.

Представительство в РФ
Тел.: (495) 921-39-14, 733-95-82/83/84
E-mail: baxi@baxi.ru
www.baxi.ru

Установка теплового насоса NIBE на примере частного дома в России

Выбор системы отопления для клиента — владельца частного дома вопрос очень сложный. Прежде всего, он чреват значительными затратами на начальном этапе, а поэтому для потребителя основными выступают такие факторы, как минимальные эксплуатационные затраты, долговечность, надежность самой системы отопления и установленного оборудования и время, период в течение которого он сможет свои затраты окупить.

При выборе системы отопления для данного частного дома рассматривались четыре основных варианта: электрический котел, котел на жидком топливе, газовое отопление, использование грунтового теплового насоса. Система отопления, в основе которой лежит твердое топливо, не являлась альтернативой по причине неудобства эксплуатации, а также затрат на работу и обслуживание котла (постоянная покупка дров, необходимость в специальном месте для их хранения, топка каждый день, а зимой — и несколько раз в день и т.д.).

К границам участка был подведен газ и электричество, для их использования необходимо было оплатить только подключение к сетям. Однако, по причине значительной экономии затрат на энергоносители в будущем была выбрана система отопления с использованием геотермального теплового насоса. Площадь участка (1500 м^2) давала все предпосылки для установки горизонтального грунтового коллектора.

Если обобщить, то сравнение существующих альтернатив проводилось по следующим критериям:

- затраты на энергоносители и эксплуатационные затраты;
- объем инвестиций, к которым относилась цена оборудования, стоимость подключения к газовым сетям, монтаж дымохода, площадь технического помещения для размещения оборудования, требования к помещению по пожаробезопасности и т.д.;
- удобство и чистота эксплуатации;
- частота и сложность необходимого технического обслуживания.

По причине значительной экономии затрат на энергоносители в будущем была выбрана система отопления с использованием геотермального теплового насоса

Причины выбора системы отопления с использование геотермального теплового насоса следующие:

- снижение затрат за счет значительной экономии энергоносителя;
- чистота и экологичность — отсутствие неприятных запахов, копоти;
- компактность — система занимает всего 1–2 м^2 площади технического помещения;
- отсутствие процесса горения;
- очень важным фактором выступала простота и неприхотливость в обслуживании.

Особенность российского климата — это холодные зимы и жаркое лето. Но настоящие морозы в средней полосе России держатся лишь несколько недель в году. Таким образом, с целью снижения затрат на стоимость проекта, снижения затрат на энергоноситель и ускорения сроков окупаемости была рекомендована установка теплового насоса оптимальной мощности — 60–75 % от тепловой нагрузки здания, дополненная резервным источником тепла (в качестве которого может выступать встроенный электрический ТЭН — как, например, в модели Nibe F1245). Такой тепловой насос позволяет выработать своими силами 97–99 % тепловой энергии, уходящей на теплоснабжение здания в год. А пиковую мощность, востребованную лишь несколько

Фото компании-производителя.

Рис. 1. Оборудуемый дом (отапливаемая площадь — 245 м^2; тепловые потери дома с теплоснабжением вентиляции — 12 кВт; расчетная температура наружного воздуха — –30 °С; комбинированная система отопления — радиаторы 210 м^2 + теплые полы 40 м^2; приточно-вытяжная система вентиляции с рекуператором тепла и водяным калорифером)

Статья подготовлена пресс-службой компании «Эван»

Фото компании-производителя.

Рис. 2. Устанавливаемое на участке заказчика оборудование геотермального теплового насоса (тепловой насос Nibe F1245-10; аккумуляционный бак Nibe UKV 300; приточно-вытяжной вентиляционный агрегат с рекуперацией тепла и водяным калорифером Nibe FTX 30)

Фото компании-производителя.

Рис. 3. При установке теплового насоса на объекте была сложность — это сложный грунт вида «песок-плывун» (проблема — обвал стенок вырытой траншеи, поэтому, чтобы уменьшить риски установки, работы велись в сухое время года)

дней или недель в году, тепловой насос добавляет от резервного источника тепла.

При проектировании системы отопления в приведенном в качестве примера частном доме стояли две основные задачи: обогрев теплоносителя в системе отопления, водяного калорифера в системе приточно-вытяжной вентиляции и ГВС.

При решении первой задачи, помимо выбора ТН оптимальной мощности, специалисты по монтажу теплового насоса Nibe столкнулись с проблемой малого объема воды в системе отопления. Дело в том, что для обеспечения стабильной работы теплового насоса и предотвращения опасности замерзания воды в калорифере приточно-вытяжной системы вентиляции, объем воды должен составлять 25–30 л на 1 кВт мощности. К тому же увеличение объема воды в системе отопления положительно влияет на срок службы компрессора, уменьшая циклы его включения/выключения. С целью увеличения объема воды был установлен аккумуляционный бак Nibe UKV емкостью 300 л.

При решении второй задачи (ГВС) специалисты исходили из количества проживающих людей (четыре человека), количества душевых кабин (одна единица) и количества и объема установленных ванн (одна единица объемом 200 л).

Тип, модель грунтового насоса, необходимое количество грунтового коллектора с учетом типа и влажности грунта были выбраны и рассчитаны с помощью специальной программы Nibe по расчету тепловых насосов. Эта же программа позволяет считать эксплуатационные затраты, экономию, расчет срока окупаемости всей системы.

Основываясь на расчетах, для инсталляции был выбран геотермальный тепловой насос Nibe F1245-10 мощностью 8,5 кВт с интегрированным бойлером косвенного нагрева объемом 180 л. Длина горизонтального грунтового коллектора составила 600 м, два контура, по 300 м каждый.

Правильный выбор технического решения с использованием ТН — очень важный, определяющий фактор для установки и эффективности работы всей системы отопления в дальнейшем. Сделанные на стадии проектирования ошибки в процессе установки уже не исправить. А типичные среди них — это неверно посчитанные тепловые потери здания, подбор теплового насоса неправильной мощности, слишком короткий горизонтальный грунтовый коллектор, недостаточный объем бойлера горячей воды и др.

Установленная в приведенном в качестве примера частном доме система беспроблемно отработала уже два отопительных сезона. Потребитель имел возможность оценить ее эффективность в суровых зимних условиях, когда температура наружного воздуха опускалась ниже –30 °С. Отсутствие проблем, замечаний, претензий со стороны владельца и жильцов частного дома — лучшее доказательство целесообразности применения геотермального теплового насоса Nibe в качестве основы системы отопления и ГВС.

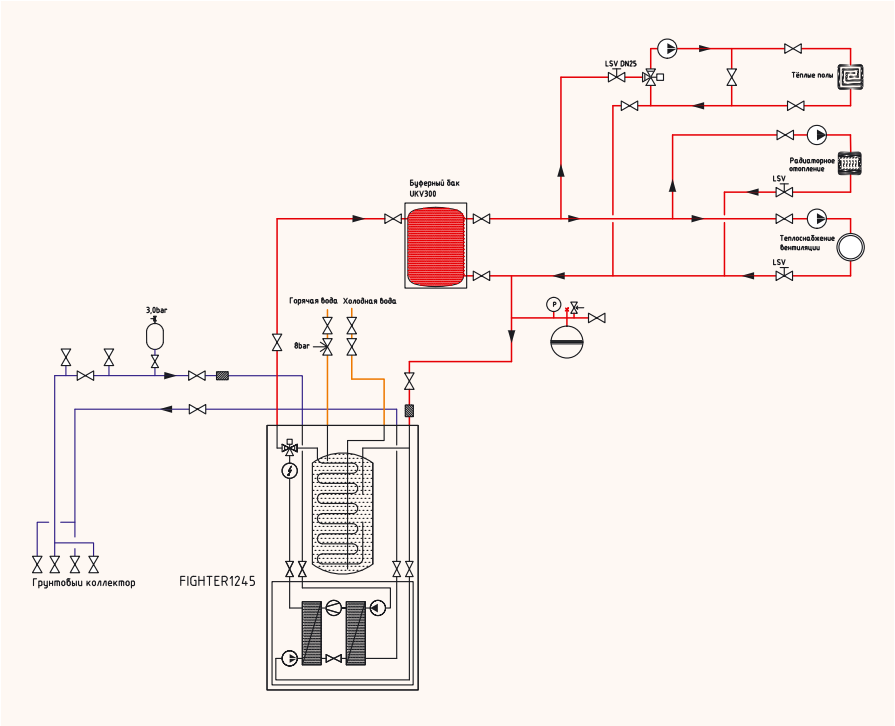


Рис. 4. Принципиальная схема системы (расчетные параметры теплоносителя: радиаторное отопление — 55/45 °С; теплые полы — 40/35 °С; теплоснабжение вентиляции — 55/35 °С)

www.freewallpaper.com

Котлы, бывшие в употреблении

Покупая бывший в употреблении котел, человек не знает, где и в каких условиях он эксплуатировался. А это очень важно, ведь котел — сложное теплотехническое оборудование, на которое оказывают воздействие многие внешние факторы: качество и характеристики топлива, сантехнической воды, стабильность частоты и напряжения в электросети, а также условия работы.

Наряду с новыми котлами на теплотехническом рынке определенный сегмент занимают котлы, которые уже были в употреблении (б/у). Как правило, это оборудование завозится контрабандой из Польши, Румынии, Словакии и Венгрии. За границей котлы, отработав свой ресурс, заменяются новыми. Покупателей б/у оборудование привлекает низкой ценой, но покупателю в силу неосведомленности сложно оценить весь комплекс проблем б/у оборудования, которые не замедлят себя проявить после покупки.

Покупая котел б/у, человек не знает, где и в каких условиях он эксплуатировался. А это очень важно, ведь котел — сложное теплотехническое оборудование, на которое оказывают воздействие многие внешние факторы: качество и характеристики топлива, сантехнической воды, стабильность частоты и напряжения в электросети и условия, в которых он работает. Покупателю также сложно оценить объем дополнительных расходов, которые ему придется понести для восстановления работоспособности котла. Не учитывается и факт того, что либо б/у котлы вообще не возьмутся обслуживать сервисные центры, либо их ремонт будет стоить на несколько порядков выше, чем для нового оборудования.

Таким образом, вместе с б/у котлом покупатель приобретает не решение своей проблемы отопления и горячего водоснабжения, а дополнительные растраты времени и денег.

Нередки случаи, когда покупатели, делая выбор между новым и б/у оборудованием, останавливаются на последнем, т.к. цена отработавшего котла значительно ниже нового. Также зачастую уверения продавцов о возрасте котлов и в том, что это никаким образом не повлияет на его дальнейший срок службы, не соответствуют действительности. В таких случаях лучше перестраховаться и обратиться в представительство компании, чтобы узнать максимум информации о модели котла. Ведь может оказаться, что вместо уверяемых продавцом, к примеру, трех-четырех лет работы котла, котлу на самом деле лет 13, и что уже вот как энное количество лет, как эта модель снята с производства!

Теплообменник

В теплообменнике, в зависимости от времени и условий эксплуатации, происходит отложение солей кальция и магния, а также других химических элементов, находящихся в воде. В некоторых случаях очень тяжело восстановить теплообменник даже с помощью кислотной промывки. Если же в системе отопления, в которой раньше работал котел, был использована незамерзающая жидкость (антифриз) неизвестного происхождения, очень сомнительно, что этот узел вообще возможно очистить для дальнейшего использования. Теплообменник может быть поврежден не только изнутри, но и снаружи. Характер повреждения может быть разнообразным, например, погнутые или подверженные коррозии ребра теплообменника, поврежденная пайка на соединениях и даже банально закупоренные сажей проходы. Такие теплообменники чаще встречаются в котлах, техническое обслуживание которых не проводилось или они работали в помещении с плохой приточно-вытяжной вентиляцией. Кроме этого, свое негативное воздействие на теплообменник могли оказывать еще другие факторы, например, работа котла в помещении, где проводились строительные и отделочные работы.

Покупателю также сложно оценить объем дополнительных расходов, которые ему придется понести для восстановления работоспособности котла

Перечисленные факторы могут повлечь выход из строя этого основного узла котла, а когда это случится, не может знать ни продавец, ни покупатель.

Автор: О. КОШЕВОЙ

Пластинчатый теплообменник

Через этот узел проходит и теплоноситель, и сантехническая вода. Учитывая, что расстояние между пластинами очень узкое, а качество теплоносителя или сантехнической воды в системе отопления и водоснабжения, где ранее работал котел, неизвестно, то опять вероятна проблема с отложением солей кальция и магния на стенках теплообменника. Это является причиной недогревания сантехнической воды для нужд ГВС и снижения эффективности работы котла в целом. Что касается контура теплообменника, по которому проходит теплоноситель, то при определенном уровне загрязнения этого контура котел буде «закипать». Когда проявят себя вышеописанные процессы в б/у котле, определить невозможно.

Циркуляционный насос

В процессе эксплуатации на указанный узел также влияет ряд негативных факторов. Весь теплоноситель в системе отопления проходит через циркуляционный насос, оставляя в нем отложения тех же солей жесткости (соли кальция и магния). Какое было качество теплоносителя в системе отопления, где ранее работал котел? Вряд ли кто-то ответит вам на этот вопрос. Кроме того, в отопительных системах, где отсутствуют фильтры или был проведен некачественный монтаж системы отопления, существует вероятность попадания инородных тел в крыльчатку насоса. Если же учесть износ подшипников и ротора циркуляционного насоса, то в итоге мы получаем насос, который полностью или частично выработал свой ресурс в б/у котле. Неизвестно, сколько проработает описанный насос. Возможно, ему и провели предпродажную подготовку, например, слегка почистили, чтобы не шумел. Но эта подготовка только не надолго оттянет тот момент, когда насос окончательно выйдет из строя.

Проблема с отложением солей кальция и магния на стенках теплообменника является причиной недогревания сантехнической воды для нужд ГВС и снижения эффективности работы котла в целом

Погружные температурные датчики

К чему может привести образование накипи на поверхности погружной части температурного датчика? Накипь уменьшит чувствительность датчика, что повлечет неточное измерение температуры теплоносителя. Соответственно, из-за неточных данных котел не сможет поддерживать заданную температуру: теплоноситель будет либо недогреваться либо перегреваться. Такая неоптимизированная работа котла характерна практически для всех котлов б/у.

Электронные платы

В связи с тем, что мы не знаем условий эксплуатации б/у котла, мы, соответственно, не можем знать, в каком состоянии находятся электронные платы или электрическая проводка котла. Если ранее платы были подвержены короткому замыканию или скачкам напряжения, то, возможно, их ремонт проводился кустарными методами, что в будущем негативно может сказаться на работоспособности этих плат. Возможен и такой вариант, что платы работают нормально, но на них есть подгоревшие контакты,

САМЫЙ ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ ТЕПЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ЭВАН
производитель теплового оборудования

- **ПРОТОЧНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ:** от 6 до 120 КВт
- **ЭЛЕКТРОКОТЛЫ:** от 2,5 до 480 КВт
- **ТВЕРДОТОПЛИВНЫЕ КОТЛЫ:** 18 и 21 КВт
- **КОСВЕННЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ:** от 60 до 1000 л
- **РАСШИРИТЕЛЬНЫЕ БАКИ:** от 8 до 10000 л
- **ТЕПЛОНАКОПИТЕЛИ BUZ И BU:** от 100 до 1000 л

ЗАО "Эван" Входит в подразделение NIBE Energy System шведскогo концерна NIBE.
На рынке с 1996 года.

ЗАО «ЭВАН», РФ, г. Нижний Новгород, пер. Бойновский, д.17
Тел./факс: +7 (831) 419-57-06, 432-96-06
www.evan.ru, www.nibe-evan.ru

NIBE

На правах рекламы.

которые образовались вследствие негативного воздействия электричества после некачественного ремонта плат или подачи напряжения на провод заземления. В таком случае, долговременная работа этих плат вообще невозможна. С большим сомнением можно отнестись и к проводке, т.к. на ней также могут быть места плавления вследствие короткого замыкания или теплового воздействия. Кроме того, существует большая вероятность, что места крепления проводов ослаблены. Поэтому в любой момент может пропасть электрический контакт в цепи питания оборудования.

Расширительный мембранный бак

Как и все другие составляющие котла, расширительный бак имеет свой ресурс. В середине этого бака находится резиновая мембрана. С одной стороны мембраны закачан азот, с другой стороны находится теплоноситель. От качества теплоносителя и зависит срок службы мембраны. Со временем резина мембраны изнашивается, теряется ее прежняя эластичность. Существует вероятность образования микротрещин. Плюс к этому разрушительное воздействие на мембрану оказывают химические элементы теплоносителя. Как показывает практика, в системах отопления, где в качестве теплоносителя используют незамерзающую жидкость, срок службы резиновой мембраны расширительного бака намного меньше, по сравнению с системами отопления, где в качестве теплоносителя используется вода. Выход из строя резиновой мембраны расширительного бака в котле автоматически приводит к выходу из строя всего расширительного бака.

В теплообменнике, в зависимости от времени и условий эксплуатации, происходит отложение солей кальция и магния, а также других химических элементов, находящихся в воде

Автоматический сбросной клапан

При обслуживании оборудования автоматическому сбросному клапану, который расположен в контуре отопления котла, необходимо уделять особое внимание. Периодически ему нужно проводить профилактику: разбирать и чистить внутренний механизм.

Внутри сбросного клапана находится поплавково-игольчатый механизм. Под воздействием солей жесткости, водорода или других агрессивных сред, находящихся в теплоносителе системы отопления, со временем поплавковый механизм может заклинить. В таком случае при попадании порции воздуха в контур котла существует большая вероятность образования воздушной пробки, которая приведет к нарушению циркуляции теплоносителя, что, в свою очередь вызовет, резкий рост температуры теплоносителя и дальнейшее закипание котла. Поскольку воздушная пробка не даст возможности циркуляционному насосу обеспечить сброс тепловой инерции в контуре котла через байпас, впоследствии чего может возникнуть крайне опсный гидравлический удар.

На практике имели место гидравлические удары такой мощности, что происходила разгерметизация отопительного контура котла.

www.freewallpaper.com

Блок газовой автоматики

Это один из основных механизмов котла, который отвечает за регулирование давления газа на горелке и общую безопасность котла. Возможно, котел ранее работал на некачественном запыленном газе, возможно, был загрязнен газопровод или на нем отсутствовал газовый фильтр. Перечислим последствия, которые влекут указанные причины: первое — залипание запорных катушек газового клапана, второе — загрязнение внутренних каналов газового клапана с последующим выходом из строя всего газопневматического механизма.

В заключение хотелось бы сказать, что, покупая котел, бывший в употреблении, вы рискуете приобрести множество проблем. Ведь у вас нет гарантии на это оборудование, его некому обслуживать, непонятно, насколько качественно и своевременно будет обслуживаться котел. Поэтому затраты на запчасти могут превысить стоимость нового котла с гарантией.

Мы не охватили еще целый ряд негативных моментов, которые характерны для б/у котлов. Мы описали негативные процессы, которые могут происходить с самым простым по своей компоновке котлом. Но чем сложнее оборудование, тем больше в нем дополнительных механизмов, на которые также в свою очередь могли оказывать негативное воздействие газ, вода, электричество и условия эксплуатации. Котлу всегда могут провести предпродажную подготовку (почистить узлы и механизмы), но это не сделает котел новым. И, однозначно, никто не может гарантировать работу такого оборудования на какой-то определенный срок. Такое оборудование может остановиться уже завтра, а может, даже и сегодня.

www.freewallpaper.com

GRUPPO FERROLI

ПРОВЕРЕННАЯ МАРКА КАЧЕСТВА

Ferroli

Since 1955

Domitech D

Настенный газовый котел с двухконтурным теплообменником:

- омегообразный 2-х контурный медный теплообменник;
- ЖК дисплей для установки и контроля параметров;
- обводной контур в системе отопления (by-pass);
- погодозависимое регулирование;
- функции ECO/Comfort системы ГВС.

Реклама. Товар сертифицирован.

www.ferroli.ru (495)589.25.62

Тепловые насосы и реконструкция зданий

В большинстве экономически развитых стран применение теплонасосных установок (ТНУ) является стандартным, инженерно грамотным и экономически обоснованным решением. Для России, несмотря на имеющийся научно-технический потенциал, это единичные случаи, реализованные в соответствии с региональными программами энергосбережения или благодаря инициативе инвестора.

Авторы: Dr. D. REICH, президент Arecont Systems Inc., США; Станислав НЕСТЕРОВ, инженер; Сергей КОЗЛОВ, к.т.н., ООО «Рациональная организация систем теплоснабжения»

Энергосбережение в России

К сожалению, застройщики редко вспоминают об энергосбережении, т.к. обычная цель инвестора — быстро и дешево построить, дорого продать — далеко не всегда предусматривает экономичность последующей эксплуатации. Существует и ряд других проблем, препятствующих более широкому применению ТНУ — нет заинтересованности подрядных организаций (как монтажных, так и проектных) в нестандартных решениях, практически отсутствует информация об опыте эксплуатации. Для проектировщиков дополнительными осложняющими факторами является недостаток методических и нормативных материалов (соответственно затягивается ожидание решения вопросов экспертизы).

Владелец объекта (служба эксплуатации) заинтересован в энергосбережении, надежности и комфорте. Минимальный комфорт в настоящее время достаточно просто обеспечивается локальными системами кондиционирования помещений с относительно скромными затратами на реконструкцию, что иллюстрируется огромным количеством внешних блоков сплит-систем на фасадах зданий. Но данное решение не является лучшим и единственным. Достаточно отметить повышенный расход электроэнергии, необходимость обслуживания (включая замену таких систем в ближайшие годы) и административные запреты на размещение внешних блоков на фасадах здания.

Модернизация климатических систем

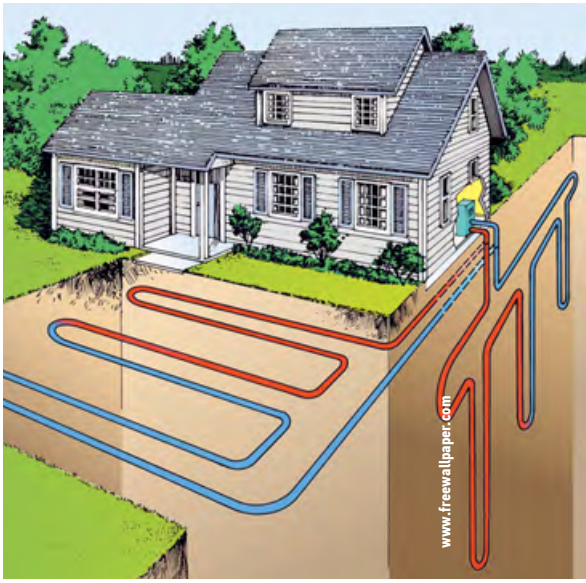
Рассмотрим конкретную ситуацию на примере офисного здания Московского завода тепловой автоматики (МЗТА). Здание включает около ста помещений общей площадью свыше 5000 м^2. Первые годы установки и эксплуатации двух десятков сплит-систем для отдельных помещений показали, что дальнейшее их распространение на все здание неприемлемо по указанным выше причинам, а также из-за невозможности обеспечения дополнительной электрической нагрузки (свыше 100 кВт). Проработка возможных вариантов с учетом специфики производства и заинтересованности в улучшении условий работы привели к решению о применении ТНУ.

При реконструкции климатических систем зданий применением теплонасосных установок одновременно решаются вопросы повышения комфорта и энергосбережения

Одновременно выполнялись следующие работы:

1. Создание демонстрационного зала МЗТА площадью 300 м^2, оснащенного системой кондиционирования, которая включает в себя теплонасосную установку ЕМ072 для охлаждения/нагрева и рекуператор на линии подачи наружного воздуха.

2. Реконструкция теплового пункта, оборудование которого выработало ресурс и требовало замены. При реконструкции реализованы уже ставшие стандартными решения: применение пластинча-



тых теплообменников, насосов с частотным регулированием, закрытых мембранных расширительных баков для системы отопления, шаровой и дисковой запорной арматуры, полномасштабное автоматическое регулирование и диспетчеризация на базе комплекса «КОНТАР». Теплонасосная установка EM072 для выставочного зала «вода-воздух» конструируется в помещении теплового пункта и подключена по воде — к системам холодного и горячего водоснабжения.

Работа ТНУ в режиме охлаждения обеспечивается без внешних блоков — одновременной передачей тепла в систему горячего водоснабжения. За счет отводимого тепла выполняется предварительный подогрев водопроводной воды до ее подачи в первую ступень блока горячего водоснабжения теплового пункта.

При расходе холодной воды на нужды ГВС 3–4 м^3/ч (расчетный средний расход воды в МЗТА) и ее подогреве на 5 °С обеспечивается отвод тепла около 20 кВт, что соответствует расчетной производительности ТНУ. Поскольку днем фактическое потребление воды на ГВС выше среднего, возможна работа установки без необходимости сброса тепла в окружающую среду и применения внешних устройств (градирен). Для обеспечения работы при сниженном водоразборе на ГВС в схеме предусмотрены циркуляция воды по замкнутому контуру, включающему бак-аккумулятор, а при необходимости — возможность передачи подогретой воды в систему холодного водоснабжения.

Экономические характеристики работы ТНУ при средних показателях: производительность по холоду 15 кВт; *EER* = 3; потребляемая электрическая мощность — 5 кВт; передача тепла в систему ГВС — 20 кВт. В расчете за год (1000 ч работы): холодопроизводительность — 15 000 кВт·ч; передача тепла в систему ГВС — 20 000 кВт·ч (17,2 Гкал); расход электроэнергии — 5000 кВт·ч.

При тарифе на тепло 400 руб/Гкал = 0,344 руб/кВт·ч получаем, что стоимость сэкономленного на ГВС тепла составляет 6880 руб., а затраченной электроэнергии — 6500 руб. при тарифе 1,3 руб/кВт·ч или 3250 руб. — при плате за электроэнергию по двухставочному тарифу. Эти цифры показывают возможный эффект при распространении данного решения с одной установки на все здание.

Таким образом, ТНУ обеспечивает кондиционирование воздуха летом не только без сооружения градирен, сопутствующих потерь воды и расхода электроэнергии, но и снижает затраты на горячее водоснабжение. В переходный период установка обеспечивает воздушное отопление, в т.ч. в период перерывов работы теплосети, в этом случае источником низкопотенциального тепла является вода, идущая на холодное водоснабжение. Ее температура при этом снижается на 2–5 °С. Эксплуатационная составляющая стоимости тепла ТНУ составляет (при *COP* = 4 в зависимости от тарифа на электроэнергию) от 140 до 280 руб/Гкал. Эти цифры показывают возможный эффект при распространении данного решения на все здание. Отметим, что для примененной установки EM072 большую часть времени показатели будут выше принятых в расчете *EER* = 3 и *COP* = 4. Следующие этапы реконструкции климатической системы здания предусматривают мероприятия по энергосбережению: программное снижение температуры в отапливаемых помещениях в ночной период и нерабочие дни; пофасадное регулирование отопления для административного корпуса.

На правах рекламы.

Нерабочее время

Первое решение теоретически наиболее эффективно — снижение температуры в помещениях на 5 °С обеспечивает уменьшение теплопотерь примерно на 15–20 % и просто реализуется системой автоматизации. Время работы на пониженных параметрах (ночное время и выходные) составляет свыше половины времени отопительного периода. Однако, с учетом реальных условий работы комплекса (сменная работа, особые требования отдельных потребителей) возможности энергосбережения за счет программного снижения подачи тепла ограничены. Так, возможное снижение температуры в отапливаемых помещениях в ночной период и нерабочие дни не может быть реализовано в полном объеме для существующей системы отопления. Ряд потребителей (около 5 %) требуют расчетного отопления постоянно и не допускают снижения температуры. Использование для них локальных электронагревателей неприемлемо, т.к. резко снижается экономический эффект, безопасность, а также надежность.

Решение данного вопроса обеспечивается применением для данных потребителей ТНУ «вода–воздух», последние в данном случае выступают в роли «доводчика» для отдельных помещений. Подключение теплового насоса «вода–воздух» по воде в обратную линию системы отопления позволяет при плановом снижении температуры воды в отопительном контуре до уровня 30–40 °С использовать это тепло для поддержания температуры воздуха на комфортном уровне. Одновременно это позволяет снизить температуру в системе и соответственно возвращаемой на ТЭЦ воды. Летом эти же установки обеспечивают охлаждение воздуха.

Пофасадное регулирование

Пофасадное регулирование отопления может принести ощутимый эффект экономии тепла (по проведенным в 1980–1990-е годы экспериментам — на уровне 20 % от годового объема теплопотребления). Кроме того, пофасадное регулирование в период солнечной активности исключает «регулирование открытыми окнами» и снижает вероятность простудных заболеваний, одновременно обеспечивает комфортные условия и для помещений с наветренной стороны здания.

Одним из вариантов предусматривается разделение системы отопления по фасадам, вывод трубопроводов в ЦТП и организация двух контуров циркуляции и регулирования теплоносителя. Это требует нового оборудования и значительных работ по прокладке в существующих строительных конструкциях дополнительных трубопроводов. Предлагается и менее металло- и трудоемкое решение — разделение системы отопления в двух узлах, где смешение реализовывается с помощью блока «контроллер + насос с частотным регулированием». При работе блока для солнечного фасада выполняется подмес теплоносителя из обратной линии в подающую для поддержания температуры на требуемом уровне. При этом снижается общий расход воды в системе отопления (на ЦТП реализовано частотное регулирование насосов отопления) и подача тепла в систему при стандартном температурном графике.

Системами с ТНУ при наличии на объекте нагрузки горячего водоснабжения реализуется кондиционирование воздуха с передачей тепла в систему ГВС

Максимальный эффект от пофасадного регулирования обеспечивается при быстром и адекватном реагировании системы на изменение погодных условий, а именно — понижении температуры воды на подаче в систему отопления в соответствии с изменением нагрузки. Так, для жилых зданий предлагалось осуществлять регулирование по температуре воздуха в контрольных помещениях или удаляемого из помещений системой вентиляции. Возможности автоматических комплексов позволяют реализовать как приведенные выше, так и любые другие алгоритмы регулирования (по температуре воды в обратной линии

БЛИЦ-ИНТЕРВЬЮ

Вадим ШАБАНОВ, инженер по эксплуатации «Ирис Конгресс Отель»

:: Какие ограничения существуют для применения теплонасосных установок?

В.Ш.: Сегодня у ведущих мировых производителей существует достаточно широкий набор оборудования для формирования теплонасосной системы под конкретные нужды заказчика в любых климатических и технических условиях. Технические спецификации, габариты установок очень разнообразны, и сконфигурировать все под конкретный объект не составляет труда. Россия не застала тот период, когда тепловые насосы только появились, — технология давно отработана в мире и доказала свою эффективность. Некоторые ограничения могут накладывать экономические аспекты внедрения и эксплуатации тепловых насосов. Главное преимущество кольцевой теплонасосной системы в ее экономичности за счет утилизации тепла, уже произведенного в здании. Поэтому если температура внутри всего здания стабильна, все здание круглый год требует только обогрева или только охлаждения, то затраты на поддержание температуры в контуре «съедают» всю потенциальную экономию. В связи с этим тепловые насосы наиболее эффективны в климатических условиях, где достаточно длинные переходные периоды. К таким регионам относится, например, средняя полоса России. В регионах Крайнего Севера тепловые насосы будут работать, но без особой экономии. Геотермальные тепловые насосы лишены этих ограничений. Необходима только техническая и формальная возможность пробурить скважину или прокопать траншеи для укладки теплообменников.

:: Какие достоинства и недостатки присущи тепловым насосам?

В.Ш.: Говоря о тепловых насосах, обычно имеют в виду водяные установки. Достоинства заключаются прежде всего в рентабельности, удобстве монтажа и эксплуатации, а также комфортности создаваемого климата. Капитальные затраты для крупных кольцевых теплонасосных систем ниже на 13–15 процентов, чем для подобных систем «чиллер–фанкойл». Это связано с тем, что предельно упрощена система инженерных коммуникаций, так называемой инфраструктуры. Нет необходимости прокладывать большие теплоизолированные воздуховоды по всему зданию — тепло передается с помощью подготовленной воды по нетеплоизолированным трубам малого диаметра. Наличие именно водяного кон-

тура также обуславливает безопасность водяных тепловых насосов по сравнению, например, с VRV-системами, где в контуре циркулируют ядовитые хладагенты.

Другой важный момент — это ресурс тепловых насосов. При правильной эксплуатации ресурс современных тепловых насосов составляет 20–25 лет. Это проверено на опыте. Тепловые насосы в одной из гостиниц Москвы успешно работают уже 16 лет и до сих пор не требовали серьезного ремонта или замены. Главный плюс теплонасосных систем — экономичность. В случае правильной проектировки в условиях умеренного климата снижение затрат на отопление в сравнении с центральным теплоснабжением составляет не менее 50 процентов. Для геотермальных систем на выходе мы получаем четыре-шесть киловатт тепла на каждый киловатт затраченной электроэнергии. Ну и последнее преимущество — комфортный климат. Соответствие температуры, влажности и давления позволяет получить наиболее благоприятные условия для жизни и работы человека.

Из недостатков можно отметить прежде всего некоторую сложность проектирования. Необходимо учитывать все теплоисточники в здании, положение здания по сторонам света и многие другие условия. Второй недостаток — высокая стоимость самого теплового насоса. Установка инсталлируется в каждом помещении — это самая большая статья затрат.

:: Эффективна ли с экономической точки зрения массовая модернизация жилого фонда на основе теплонасосных систем?

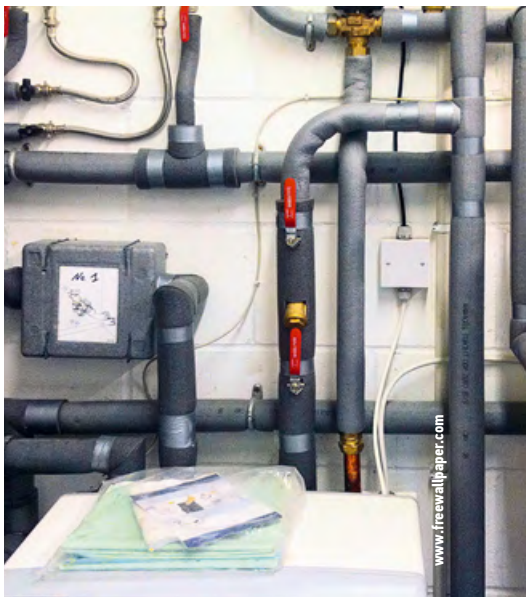
В.Ш.: Сегодня это очень насущная проблема. Мы специально ей занимались и вот к какому выводу пришли. Тепловые насосы могут работать с источниками тепла, несущими относительно низкие температуры. Это позволяет использовать тепловые насосы на участках теплоцентрали с недостаточным потенциалом. К примеру, 70 градусов в теплоцентрали было бы достаточно для обогрева районов частной застройки. В этом случае можно продолжить дальнейшую эксплуатацию имеющихся теплосетей, без расширения и модернизации. Кроме того, тепловые насосы могут быть использованы для понижения температуры воды в обратной ветви теплоцентрали. Низкопотенциальное тепло «обратки» трудно использовать, оно обычно выбрасывается в атмосферу через градирни ТЭЦ. Тепловые насосы могли бы целесообразно его использовать, решая многие проблемы. К сожалению, экономически обоснованно это можно реализовать лишь только после снижения тарифов на низкопотенциальное тепло.

Пока внедрением тепловых насосов заинтересовались только строители жилья класса «бизнес» и «бизнес+». Сегодня в домах класса «бизнес» не устанавливают систему центрального кондиционирования, что ведет к удорожанию, и клиенты предпочитают использовать сплит-системы. Возьмем, к примеру, типичную новостройку среднего класса. Так, в течение одного года она обрастает десятками и сотнями внешних блоков сплит-систем. Это портит фасад, является экономически невыгодным, а порой и небезопасным. Предложения в этой сфере сводятся к тому, чтобы на стадии проектировки в доме закладывалась прокладка кольцевого контура для тепловых насосов, а пластиковые трубы терминировались бы в каждой квартире. Эта операция не требует больших затрат и не приводит к удорожанию квадратного метра. В дальнейшем, если новоселы желают иметь у себя в квартире центральное кондиционирование и воздушное отопление, они самостоятельно делают выбор и покупают (или арендуют) необходимое количество тепловых насосов. Эти насосы необходимо только подключить к уже проложенным коммуникациям, и система начинает работать. Такой подход может стать решением проблемы изуродованных сплит-системами фасадов.

:: Возможна ли такая модернизация с технической точки зрения? Существуют ли примеры «очаговой» модернизации жилого фонда на территории России?

В.Ш.: Установка тепловых насосов в домах старой постройки, конечно, возможна. Нет необходимости в прокладке больших воздуховодов или сложных инженерных коммуникаций. По дому ведется обычный трубопровод, а сами тепловые насосы ставятся в подоконном пространстве вместо радиатора либо монтируются над фальшпотолками или в других доступных местах. Однако подобные модернизации проводят в основном для коммерческой недвижимости — гостиниц и офисов. Например, если рассмотреть семь сталинских высоток, то эта технология является оптимальной для создания в них современных комфортных условий работы или жилья. Кольцевая система тепловых насосов несколько лет назад была установлена в комплексе «Палас Культуры» в Варшаве.

В России интерес к тепловым насосам находится в зачаточном состоянии. Постепенно разворачиваются проекты внедрения этого энергоэффективного оборудования в Краснодарском крае, в некоторых северных районах. Чаще всего встречается использование тепловых насосов при индивидуальном строительстве — в коттеджных поселках.



системы отопления данных помещений, по скорректированной температуре наружного воздуха и пр.), что и будет реализовано при опытной эксплуатации.

Более полно эффект пофасадного регулирования обеспечивается системой с тепловыми насосами «вода-воздух», работающими на помещения или группы помещений по фасадам здания и объединенными по водяному контуру.

При реконструкции может обеспечиваться поэтапная модернизация системы с меньшими капиталовложениями и потребностью в электроэнергии

Температура воды в контуре поддерживается в пределах, оптимальных для работы ТНУ. В этом случае при охлаждении воздуха в помещениях на солнечной стороне удаляемое тепло переносится в водяной контур и используется в остальных помещениях, что сокращает потребность в тепле от внешнего источника. Реализация такой системы позволяет также обеспечивать воздушное отопление в помещениях независимо от нормативного начала или окончания отопительного периода. К достоинству таких систем можно также отнести меньшую расчетную потребность в электроэнергии летом за счет теплоаккумулирующих качеств водяного контура. При невозможности обеспечить полностью нагрузку кондиционирования за счет передачи тепла в систему ГВС, расчетная мощность градирни также существенно меньше, чем аналогичного оборудования для традиционных систем.

www.freewallpaper.com

Показатели эффективности комплекса центральной СККВ-ХУ

Оценка теплоэнергетической эффективности комплекса центральной СККВ-ХУ возможна на основе использования его технологических показателей. Однако, до сих пор справедливо утверждение некоторых авторов о том, что нет ясности о полном составе технологических показателей и необходимом их приоритете для СККВ различных типов.

Автор: В.В. ВЫЧУЖАНИН

В обитаемые помещения и обслуживающую их систему комфортного кондиционирования воздуха (СККВ) поступает или отводится теплота. Одно из назначений СККВ — поддерживать тепловой баланс в помещении. Теплота и холод, подводимые к центральному кондиционеру (ЦК) системы кондиционирования воздуха, переносятся воздухом в помещение, причем теплота и холод, вносимые в помещение и воздуховоды, большей своей частью ложатся нагрузкой на ЦК и холодильную установку (ХУ) централизованного холодоснабжения, обслуживающую СККВ, т.е. комплекс СККВ-ХУ.

Для сравнения и выбора комплекса СККВ-ХУ с центральным кондиционером, выявления путей его совершенствования, а также для энергосбережения необходима оценка теплоэнергетической эффективности такого комплекса. Необходимая оценка может быть произведена термодинамическим или эксергетическим методами. При этом кондиционируемое помещение, ЦК, воздуховоды, ХУ рассматриваются в исследовании как единое целое.

Оценка теплоэнергетической эффективности комплекса центральной СККВ-ХУ возможна на основе использования его технологических показателей. Однако, до сих пор справедливо утверждение некоторых авторов [1, 2] о том, что нет ясности о полном составе технологических показателей и необходимом их приоритете для СККВ различных типов. Поэтому в работе [2] было предложено считать, что технологические показатели СККВ, характеризующие потребление теплоты, холода, воды или пара на увлажнение наружного, приточного и рециркуляционного воздуха, являются исходными для вычисления трех групп критериальных показателей: конструктивно-компоновочных, эксплуатационных, экономических (ценовых).

Я.Д. Пеккер в [3] использовал комплексный показатель (ПК), вычисляемый на основании учета обобщающих показателей (ПГР) качества группы свойств (комфортности, эксплуатационных, монтажных и эстетических свойств) и коэффициентов весомости этой группы свойств КГР:

$$П_к = 0{,}001\sum_{i=1}^{n} П_{гр} K_{гр}; \qquad (1)$$

$$П_{гр} = \frac{\sum_{i=1}^{n} B_i K_i}{100},$$

где $Б_i$ и K_i — оценка частного показателя в группе и коэффициент его весомости, соответственно.

При оценке качества технических решений комплексов различного назначения широко используются эвристические показатели

Если учесть, что в каждую группу свойств входит большое число свойств частного показателя (например, в группу комфортности входят следующие возможности: поддержание заданной температуры, ее индивидуальное регулирование, поддерживание влажности и т.д.), то становится очевидным трудность определения величин $Б_i$ и K_i. Отсюда некоторый субъективизм самого метода [3], во многом зависящий от квалификации экспертов. Не случайно метод рекомендуется для дополнительной оценки конкурирующих систем, приведенные затраты которых различаются не более чем на 5–10%. Данный метод оценки систем не может быть самостоятельно использован для оптимизации СККВ, но он может дать определенные сведения о показателях ограничения.

Наиболее полная для оценки системы кондиционирования воздуха совокупность показателей была предложена в работе [4]. Применительно к центральной СККВ А.А. Рымкевичем рассмотрел совокупность показателей, определяющих прежде всего натуральные затраты, а затем выражение их в цене.

Для оценки принимаемых решений по СККВ использовались четыре группы показателей:

1. Функциональные (обеспеченность нормируемых параметров, функционально-технологическая надежность).

2. Технологические (расход теплоты, холода, воды, воздуха); конструктивно-компоновочные (занимаемые площадь и объем; удобство монтажа, ремонта; индустриальность конструкции; эстетические характеристики).

3. Эксплуатационно-энергетические (расход электроэнергии, тепловой энергии, ремонтных материалов, удобство обслуживания, надежность по техническим отказам).

4. Экономические (денежные), капитальные (амортизационные), переменные составляющие эксплуатационных затрат; приведенные затраты.

Количественная оценка заданной обеспеченности требуемых параметров является той начальной стадией оценки принимаемых решений, без которой все другие показатели не имеют смысла

Выбор приоритетной структуры показателей определялся используемым методом реализации системного подхода на основе анализа термодинамического состояния системы. Функциональные показатели характеризуют степень выполнения системой заданных функций, т.е. степень обеспечения нормируемых параметров воздушной среды: его чистоты, газового состава, температуры, влажности за каждые сутки годового периода эксплуатации. Количественная оценка заданной обеспеченности требуемых параметров является той начальной стадией оценки принимаемых решений, без которой все другие показатели не имеют смысла. Сюда также относятся функционально-технологическая надежность, отличающаяся от надежности по отказам оборудования СККВ содержанием и смыслом. Функциональные показатели при прочих равных условиях непосредственно влияют на технологические показатели СККВ. Варьирование их в доступных пределах позволяет использовать резервы энергозатрат за счет термодинамического состояния наружного воздуха. Технологические показатели, по мнению автора, не тождественны тепловой и электрической энергии. Они не выражают материальные затраты, а исходны для вычисления других показателей.

Экономическая составляющая технологических показателей может быть натуральной (совокупность частных материальных затрат сырья, материалов, расходы топлива и электроэнергии), стоимостной (приведенные затраты, отражающие величину текущих и единовременных капитальных затрат на производство и эксплуатацию систем) и трудовой. Все перечисленные показатели представляются в денежном выражении. Наиболее обобщенное представление о стоимостных показателях сосредоточено в понятии приведенные затраты:

$$З = C + E_н K, \qquad (2)$$

где C — годовые текущие затраты, включая амортизацию; $E_н$ — нормативный коэффициент эффективности, величина обратная сроку окупаемости капитальных вложений (0,12); K — капитальные вложения. Годовые текущие затраты могут быть найдены из формулы:

$$C = mK + \sum S_{эн} + S_о, \qquad (3)$$

где m — коэффициент, учитывающий отчисления на амортизацию и текущий ремонт; $\sum S_{эн}$ — энергетические затраты; $S_о$ — затраты на обслуживание, ремонт, накладные расходы.

Результаты вычислений приведенных затрат применяются при сравнении вариантов капитальных вложений на системы, обеспечивающие однородные функции. Так как формула (2) позволяет сопоставить эффективность текущих и капитальных затрат, то меньшим значениям приведенных затрат соответствует наиболее выгодный вариант комплекса СККВ-ХУ. По минимальной величине приведенных затрат можно определять оптимальные значения параметров системы с учетом изменения характеристик ее основных элементов (ЦК, ХУ с насосами, воздухопроводов и т.д.).

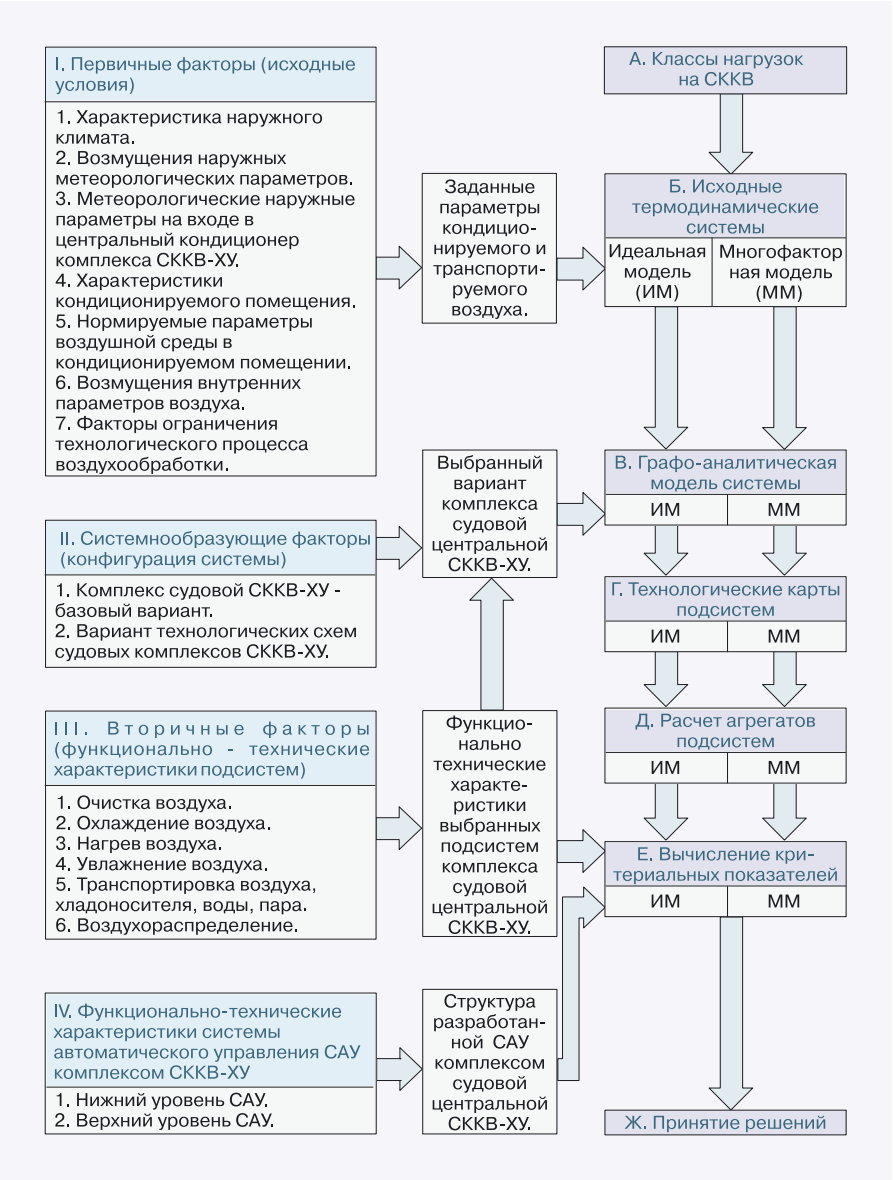


Рис. 1. Схема взаимосвязи определяющих факторов с основными операциями вычисления комплекса технико-экономических показателей для судового комплекса центральной СККВ-ХУ

www.freewallpaper.com

Конструктивно-компоновочные показатели могут быть представлены в виде уравнений, графиков или матриц как статическая зависимость от определяющего технологического показателя. Эти критериальные показатели определяются после выбора профиля, типа и типоразмера основного оборудования подсистем СККВ. Типоразмер выбирается по назначению технологического показателя технологических карт так, чтобы установочная производительность подсистемы соответствовала требуемой обеспеченности параметров в помещениях при максимальных расчетных условиях функционирования комплекса.

При оценке качества технических решений комплексов различного назначения широко используются эвристические показатели. Они базируются на экспертной оценке технических решений. Как правило, эти показатели выражаются в бальной оценке анализируемых решений. Такие показатели используются для оценки некоторых свойств комплексов в целях обобщения опыта их проектирования для характерных условий эксплуатации. Один из распространенных используемых эвристических методов — метод иерархически направленного перебора возможных шагов к решению технологических схем, при которых существенно сокращается число заведомо нецелесообразных их вариантов. Такой подход дает эффективные результаты даже при полностью алгоритмизированных методах, избавляя используемую в этих целях ЭВМ от части ненужных расчетов и позволяя решать некоторые задачи с меньшими затратами труда и машинного времени.

В практике проектирования оборудования для установок кондиционирования воздуха известны неориентированные показатели. Однако, их численные значения не могут в полной мере свидетельствовать об уровне используемых технических решений.

Например, можно считать, что удельный расход электроэнергии в СККВ на единицу площади (объема) кондиционируемого помещения является количественным, но неориентированным показателем. Другими словами, при неориентированном показателе его численное значение не дает представления о том, в какой степени оцениваемое решение близко к лучшему для заданных исходных условий. Следует отметить, что неориентированные показатели могут использоваться для оценки вновь проектируемой системы, когда имеется опыт их применения. Пока такие обобщающие «привязки» практически отсутствуют. Совершенно недопустимо неориентированные показатели выражать в виде их удельных значений, отнесенных к единице расхода воздуха в системе, т.к. расход воздуха является искомой величиной в процессе оптимизации систем. Однако, неориентированные показатели могут успешно применяться, если область их использования предусмотрена определяющими условиями при проектировании комплекса СККВ-ХУ.

При решении основных оптимизационных задач комплекса СККВ-ХУ можно использовать результаты системного анализа, полученные в работе [4]

В отличие от неориентированных, ориентированные показатели всегда связаны с их предельными значениями. При этом имеется в виду, что для заданных исходных условий существует какое-то числовое значение данного показателя, которое может быть принято в качестве исследуемого предела. Тогда любое принимаемое решение может оцениваться по степени отклонения истинного значения от предельного показателя. Отдельно следует отметить, что во всех случаях (когда это возможно) целесообразно использовать ориентированные количественные показатели, т.к. они всегда обеспечивают какой-то начальный уровень отсчета и искомого показателя, пригодного затем для оценки вариантов любого технического решения по степени отклонения данных показателей от его эталонных значений. Данный принцип реализуется в понятиях идеальная модель СККВ и минимально неизбежные технологические параметры системы, которые создают возможность определения отличия фактических показателей от их возможных значений при заданных условиях.

Использование данных показателей при вариантном проектировании может способствовать существенному сокращению числа разрабатываемых решений. Применительно к отдельным показателям такой подход реализуется многими авторами.

Так, Е.Е. Карписом в работе [5] использовалось понятие КПД СККВ. В частности, рассматривается обобщенное выражение энтальпийного КПД СККВ с любой последовательностью воздухообработки. Однако, такой КПД нельзя использовать при сравнении СККВ, работающих на разных температурных уровнях (например, при отличающихся начальных температурах охлажденной в холодильной установке орошающей воды), что связано с различными энергетическими затратами. Этот недостаток устраняется, если при сравнении эффект относят к одному уровню, например, к параметрам наружного воздуха и сравнивают СККВ по их эксергетическому КПД η_e.

В самом общем виде эксергетический КПД определяется как отношение используемой энергии в системе к располагаемой эксергии. Наиболее точное определение эксергии в СККВ приведено в работе [5]. Автор определил понятие эксергии как максимальную работу единицы вещества (массы влажного воздуха, содержащего 1 кг сухого воздуха), полученную при обратимом переходе ее в результате теплообмена из состояния с параметрами температуры t и относительной влажности φ в состояние равновесия с окружающей средой с параметрами t_{oc}, а также φ_{oc}. Однако для объективной оценки комплекса центральной

СККВ-ХУ любого типа применение только технико-экономического анализа комплекса без определения потерь энергии в отдельных его элементах недостаточно. Поэтому при выполнении полного анализа комплекса необходимо учитывать термодинамическую эффективность как всего комплекса в целом, так и отдельных его агрегатов.

Для оценки термодинамической эффективности систем кондиционирования воздуха специалисты все чаще используют эксергетический метод. Сочетание этого метода с технико-экономическим анализом позволяет наиболее глубоко и полно оценить совершенство комплекса и выявить оптимальные условия его работы. В эксергетическом методе учитывается не только количество энергии, но и все ее преобразования, т.е. метод позволяет исследовать качественную сторону процессов, происходящих в системе кондиционирования.

Кроме того, используя данный метод, можно определить эксергетический КПД агрегатов и комплекса СККВ-ХУ в целом, что весьма важно при сопоставлении вариантов комплексов с точки зрения их термодинамического совершенства. Таким образом, комплекс центральной

Комплекс центральной СККВ-ХУ представляет собой техническую систему, для анализа процессов превращения энергии в которой применим подход с использованием термодинамических потенциалов

СККВ-ХУ представляет собой техническую систему, для анализа процессов превращения энергии в которой применим подход, опирающийся на использование термодинамических потенциалов [6]. Оценка энергоэффективности агрегатов проектируемого, эксплуатируемого и модернизируемого комплекса может быть осуществлена на основе определения обобщенного показателя энергетической эффективности (эксергетического КПД), значение которого показывает степень приближения комплекса к идеальному, т.е. в таком комплексе все процессы обратимы, а $\eta_e = 1$. Цель эксергетического анализа — оценка эффективности агрегатов (тепломассообменных аппаратов, компрессора, насосов, вентилятора, сети воздухопроводов) и комплекса СККВ-ХУ в целом на основе определения эксергетического КПД.

При эксергетическом анализе комплекса могут быть использованы два направления. Первое направление такого анализа связано с задачами только термодинамического характера, к которым можно отнести определение степени термодинамического совершенства (КПД) комплекса и любых его частей, а также его факторов: установление предельно возможных величин КПД в данных конкретных условиях; вычисление внутренних термодинамических потерь работы от необратимости в комплексе, его частях и внешних потерь при взаимодействии с источниками и приемниками энергии; анализ характера этих потерь с точки зрения их уменьшения при конкретной организации процесса воздухообработки; термодинамическая оптимизация комплекса в целом и его элементов, выявление самых выгодных режимов внешних условий работы.

Второе направление термодинамического анализа относится к технико-экономическим задачам. При этом решаются следующие сложные научно-технические и экономические задачи: технико-экономическая оптимизация параметров комплекса и его частей, определение наиболее выгодных условий работы.

На правах рекламы.

www.freewallpaper.com

Использование первого направления эксергетического анализа позволяет выбрать энергетически эффективный комплекс центральной СККВ-ХУ. При этом выполняются технико- и термодинамические сравнения различных вариантов комплексов с последующей термодинамической оптимизацией режимов его работы, при которых последовательности обработки воздуха в центральном кондиционере, его параметры или структура изменяются в зависимости от значений параметров наружного воздуха и воздуха в помещениях, а η_e максимален. Поэтому неслучайно, что для эксергетического анализа проектируемых, эксплуатируемых и модернизируемых систем кондиционирования воздуха широко используются известные результаты эксергетического анализа, приведенные в работах [7–10]. Так, С.В. Брух [8] для сравнительного анализа энергоэффективности мультизональных СККВ (в частности, для оценки охлаждающего оборудования) предложил использовать эксергетический холодильный коэффициент температурных параметров СККВ. Для оценки энергоэффективности оборудования СККВ автор применил эксергетический КПД. Им было установлено, что в случаях, когда подводимая энергия тратится только по назначению, то энергоэффективное оборудование отличается лучшими показателями надежности, меньшими уровнями шума и вибрации, большим сроком эксплуатации.

Часто при проектировании, эксплуатации и модернизации комплекса центральной СККВ-ХУ, оценивая ее работу с использованием эксергетического КПД, необходимо также определять и величины удельной эксергии e в агрегатах комплекса. Зная соответствующие величины удельной эксергии $e_1 \ldots e_n$, достаточно просто найти потери эксергии на каждом участке воздухообработки, которые определяются по формуле

$$\Delta E = G_в(e_n - e_{n-1}), \qquad (4)$$

где $G_в$ — массовый расход воздуха.

Следует учитывать, что в процессе оптимизации процедуры вычисления критериальных показателей существенно облегчаются, если заранее подготовлен удобный для использования банк информации по отдельным подсистемам, входящих в комплекс СККВ-ХУ

Для определения величин удельной эксергии e_n в соответствующих точках технологического процесса могут быть использованы зависимости, приведенные в [11]. При термодинамическом анализе на основе Первого и Второго начал термодинамики, отражающих эксергетический баланс комплекса, вычисляются суммарные потери эксергии:

$$\sum D = \sum E' - (\sum E'' + \Delta E), \qquad (5)$$

где $\sum E$ — приращение эксергии комплекса между начальной и конечной точкой технологического процесса воздухообработки; $\sum E'$, $\sum E''$ — суммы подводимых и отводимых потоков эксергии в комплексе. Тогда степень термодинамического совершенства комплекса может быть найдена по формуле:

$$\frac{\sum E'}{\sum E''} = \frac{\sum E' - \sum D}{\sum E'} = \eta_e.$$

Следует отметить, что эксергетический баланс дает возможность устанавливать предельные значения, до которых может быть снижена эксергия вещества и энергия для получения заданного результата на выходе комплекса, т.е. выявляются реальные технические возможности совершенства его агрегатов. Для идеального случая ($\eta_e = 1$) значение затрат при $\sum D = 0$. Предельное значение эксергии в реальных условиях определяется технически достижимым η_e. Таким образом, благодаря эксергетическому балансу задаются научно обоснованные масштабы для сравнения характеристик имеющейся системы с идеальным и реально достижимым для данного уровня техники и технологии образцом.

Таким образом, проведение термодинамической оптимизации комплекса СККВ-ХУ согласно первому направлению эксергетического анализа сводится к тому, чтобы, изменяя те или иные его параметры либо его структуру, получить как можно большую термодинами-

www.freewallpaper.com

ческую эффективность (максимальный эксергетический КПД). Такая оптимизация в ряде случаев может дать существенный практический эффект. Однако, в конечном счете для практики решающей является оценка результатов, полученных при технико-экономической оптимизации.

Результаты термодинамической и техническо-экономической оптимизации в общем случае не совпадают. Поэтому анализ и оптимизация технических систем, основанных только на термодинамических методах, связаны с определенными ограничениями. В результате возникает необходимость в технико-экономических эксергетических расчетах с использованием «стоимости эксергии». Сумма всех затрат, относящихся к единице эксергии данного продукта, определяет «стоимость эксергии». Пользуясь этой величиной, можно с помощью соответствующей методики: провести технико-экономический анализ; определить стоимость потоков вещества и энергии в любом месте рассматриваемого комплекса; проследить от входа до выхода, где и как она изменяется, из чего складывается и как распределяется между агрегатами комплекса. Затраты, определяющие «стоимость эксергии», определяются по двум методикам: денежная, основанная на существующих ценах и тарифе, по которым определяются все виды затрат на выходе (входах) в рассматриваемый комплекс; энергетическая (эксергетическая), которая базируется на суммировании всех энергетических затрат, выраженных в единицах энергии.

Оценка теплоэнергетической эффективности комплекса центральной СККВ-ХУ возможна на основе использования его технологических показателей

Следует отметить, что эксергетический метод, учитывающий при расчетах «стоимость эксергии», органически сочетает в себе экономические и термодинамические показатели и тем самым дает возможность решать оптимизационные задачи наиболее коротким путем посредством эксергетический технико-экономической оптимизации. Целевой функцией здесь служит зависимость суммарных затрат на единицу эксергии конечного продукта от определяющих факторов. Минимум целевой функции соответствует оптимальным характеристикам системы. Возможные ее решения: вариантное, структурное и структурно-вариантное рассматриваются в [6].

При решении основных оптимизационных задач комплекса СККВ-ХУ можно использовать результаты системного анализа, полученные в работе [4]. Предложенный автором подход позволяет найти не только оптимальное для данных условий решение системы в целом, но и оценить влияние на ее технико-экономические показатели множества различных факторов. Так, например, применяя для выяснения поведения СККВ функциональный анализ на основе термодинамической модели, автором была установлена взаимосвязь комплекса технико-экономических показателей, определены пути целенаправленного перебора конкурирующих вариантов, выявлены оптимальные резервы улучшения качества решений систем.

www.freewallpaper.com

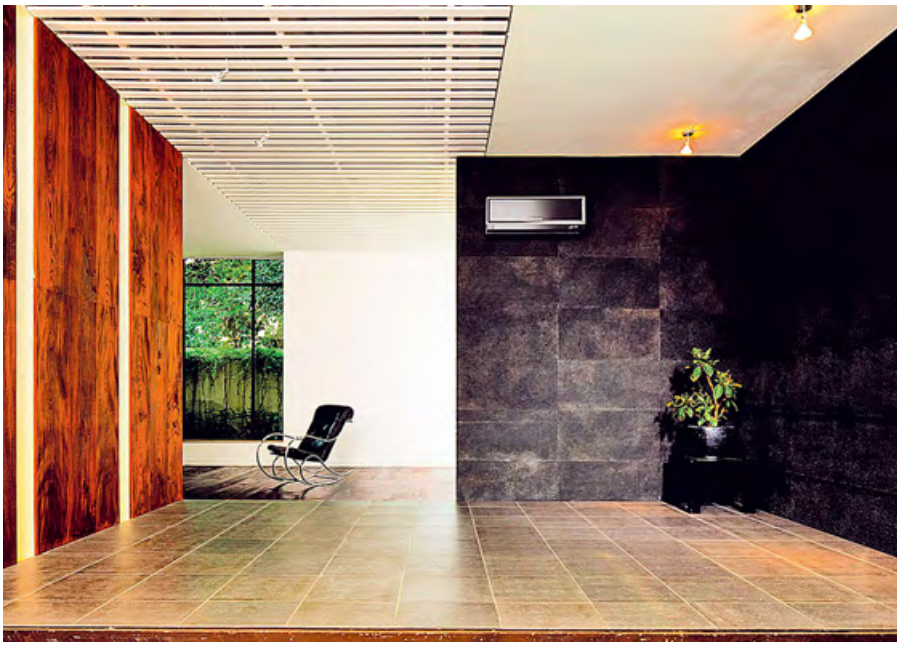
С математической точки зрения эксергетические технико-экономические показатели могут выполнять функции параметров, характеризующих состояния комплекса или его агрегатов. Эти параметры могут описывать поведение комплекса

Метод [4] целесообразно использовать в первую очередь для поиска оптимального режима вновь проектируемых систем, а также для выявления и реализации резервов эксплуатируемых систем, например, подлежащих реконструкции. Данный метод ставит своей целью обосновать требования к типовым решениям систем для характерных объектов, а также требования к типовым решениям систем для характерных объектов с учетом условий привязки схем и организации режимов функционирования в зависимости от климатического района.

Следует учитывать, что в процессе оптимизации процедуры вычисления критериальных показателей существенно облегчаются, если заранее подготовлен удобный для использования банк информации по отдельным подсистемам, входящих в комплекс СККВ-ХУ. Другими словами, при рассмотрении, например, конструктивно-компоновочных показателей СККВ желательно использовать банк информации, обладающий соответствующими специфическими особенностями.

Структурная схема взаимосвязи определяющих факторов с основными операциями вычисления комплекса технико-экономических показателей (с учетом рекомендаций [4]) для судового комплекса центральной СККВ-ХУ приведена на рис. 1. В левой колонке (см. рисунок) представлены систематизированные группы определяющих факторов, справа даны их связи с технико-экономическими показателями. В качестве связующего звена между определяющими факторами и технико-экономическими показателями используется термодинамическая (математическая) модель комплекса центральной СККВ-ХУ. При исследовании комплекса СККВ-ХУ рассматриваются идеальная и многофакторная модели комплекса. Для идеальных комплексов учитываются следующие условия, определяющие системные характеристики: в системе воздухораспределения параметры воздуха распределяются равномерно по всему объему помещения; в системе транспортировки воздуха метеорологические параметры постоянны по длине каналов; нагрев воздуха в вентиляторе отсутствует; в системе тепловлажностной обработки воздуха достижима теоретически возможная эффективность тепломассообмена.

Таким образом, с математической, точнее, с вычислительной точки зрения эксергетические технико-экономические показатели могут выполнять функции параметров, характеризующих состояния комплекса или его агрегатов. Эти параметры составляют каркас комплекса, они могут описывать его поведение. Кроме того, параметры могут приниматься в качестве переменных при эксергетической технико-экономической оптимизации в процессе решения оптимизационной задачи.



www.freewallpaper.com

1. Креслинь А.Я. Автоматическое регулирование систем кондиционирования. — М.: Стройиздат, 1972.
2. Рымкевич А.А. Системный анализ оптимизации общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха. — СПб.: Стройиздат, 1999.
3. Пеккер Я.Д. Методика определения технико-экономической эффективности систем кондиционирования воздуха // Водоснабжение и санитарная техника, №8/1977.
4. Рымкевич А.А. Особенности реализации принципа целостности при использовании системного анализа в задачах оптимизации СКВ // Арктический СНиП, №2(14)/2003.
5. Карпис Е.Е. Энергосбережение в системах кондиционирования воздуха. — М.: Стройиздат, 1986.
6. Эксергетические расчеты технических систем: Справ. пособ. // В.М. Бродянский, Г.П. Верхивкер, Я.Я. Коруев и др. — Киев: Наукова думка, 1991.
7. Стефанович В.В. Эксергетический анализ работы судовых воздушных систем охлаждения // Судостроение, №2/1974.
8. Брух С.В. Сравнительный анализ энергоэффективности мультизональных систем кондиционирования воздуха // Журнал С.О.К., №2/2004.
9. Лабай В.И., Островский С.А. Эксергетический анализ работы холодильной установки СКВ // Холодильная техника, №2/1990.
10. Набибулин Ф.А., Квят И.Д. Анализ термодинамической эффективности кондиционеров воздуха // Холодильная техника, №7/1989.
11. Шаргут Я., Петела Р. Эксергия. — М.: Энергия, 1968.

На правах рекламы.

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Клапанов «КИВ» стало больше!

ЗАО «Инженерное оборудование и системы» (Россия) совместно со своим партнером Vortice (Италия), одной из крупнейших климатических компаний Европы, разработала и начала поставки на российский рынок нового приточного стенового клапана «КИВ Квадро» (KIV Quadro), расширив тем самым ассортимент популярной серии приточных клапанов «КИВ». Клапаны «КИВ-125» и «КИВ Квадро» устанавливаются в наружных стенах зданий и предназначены для очистки и подачи приточного воздуха в помещения.

Конструкция клапанов «КИВ-125» и «КИВ Квадро» унифицирована и отличается внутренними оголовками различной формы, которые полностью взаимозаменяемы. Новый оголовок «КИВ Квадро» выполнен из экологически чистых материалов, и полностью отвечает высоким европейским требованиям в области гигиены и экологии.

«КИВ Квадро» также сохранил и главные достоинства «КИВ-125», а именно: отличная защита от уличного шума и образования конденсата; высочайшая производительность по воздуху; качественный долговечный фильтр; возможность регулировки потока воздуха; полное удобство монтажа, эксплуатации и обслуживания. Форма оголовка «КИВ Квадро» учитывает пожелания тех клиентов, которых полностью устраивали технические и эксплуатационные характеристики клапана «КИВ-125», но хотелось, чтобы внутренний оголовок был квадратным.

Появление «КИВ Квадро» на российском рынке не только расширяет ассортимент популярной продукции, но и оставляет за бортом подделки «КИВ-125» и выявляет настоящих лидеров на рынке приточных клапанов.

В далеком 1998 г. компания ЗАО «Инженерное оборудование» начала внедрять на российский рынок систему вентиляции с естественным притоком воздуха «Статвент», где основным компонентом является клапан инфильтрации воздуха «КИВ-125». За прошедшие 13 лет клапаны «КИВ-125» прижились в России и прекрасно себя зарекомендовали. Качественная, добротная и простая в монтаже и эксплуатации система вентиляции «Статвент» стала очень популярной. Обратной стороной популярности явились многочисленные подделки клапана «КИВ-125» весьма невысокого качества, ведь хорошо и с пониманием скопировать непросто. Обычно, к этим копиям недобросовестные продавцы прилагают документы и ссылаются на технические характеристики оригинальных клапанов «КИВ-125», убеждая клиента, что это «настоящий КИВ» или его аналог, только немного дешевле. Естественно, что в процессе эксплуатации подделки, возникают проблемы у конечных покупателей, бросающие тень на репутацию настоящего клапана «КИВ-125» и его поставщиков. Достойным выходом из сложившейся ситуации для ЗАО «Инженерное оборудование и системы» и ее партнеров было дальнейшее развитие и совершенствование предлагаемой ими продукции. В результате большой, кропотливой работы появился «КИВ Квадро», который и предлагается вниманию специалистов в области вентиляции и кондиционирования воздуха, а также строителей, дизайнеров интерьеров и всех, кого интересует вентиляция.

Фото компании-производителя.

«КИВ Квадро» сохранил и главные достоинства «КИВ-125»: отличная защита от уличного шума и образования конденсата; высочайшая производительность по воздуху; качественный долговечный фильтр; возможность регулировки потока воздуха; полное удобство монтажа, эксплуатации и обслуживания

Подбирая приточные устройства при проектировании и монтаже конкретного объекта, можно остановиться и на «собранных на коленке» приточных клапанах сомнительного качества и происхождения. Но, если важно, во что воплотится проект, и есть желание применять надежные инновационные решения, которые будут реализованы не «для галочки», а на благо людей, клапаны «КИВ» и «КИВ Квадро» — это для вас. Подробности на интернет-ресурсе **www.statvent.ru**.

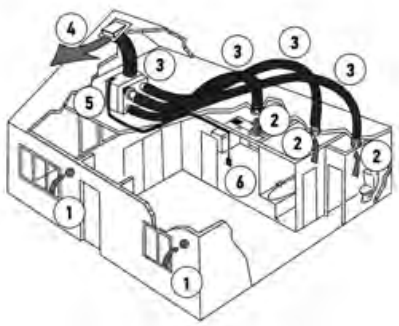


Фото компании-производителя.

Рис. 1. Принцип работы «Статвент» (**1** — приточные клапаны; **2** — вытяжные решетки; **3** — гибкие воздуховоды; **4** — наружная решетка для выброса воздуха; **5** — вытяжной вентилятор; **6** — переключатель скоростей)

ЗАО «Инженерное оборудование и системы»

Москва:	**(495) 229-50-69**
Санкт-Петербург:	**(812) 320-13-40**
Ростов-на-Дону:	**(863) 247-44-19**
Волжский:	**(8442) 98-88-61**
Новосибирск:	**(383) 292-29-07**

Статья подготовлена пресс-службой компании ЗАО «Инженерное оборудование и системы»

Вентиляторы Systemair: обзор линейки

Благодаря уникальной конструкции двигателя с внешним ротором, позволяющей обеспечивать его воздушное охлаждение, скорость двигателя можно контролировать путем изменения напряжения питания. Статор с обмоткой находится в центре двигателя, в то время как ротор — в самом корпусе. Вал двигателя вращается на герметизированных шарикоподшипниках.

Компания Systemair выпускает бытовые и промышленные вентиляторы для круглых и прямоугольных каналов, крышные вентиляторы, элементы автоматики, оборудование и аксессуары для систем вентиляции различной производительности. При этом двигатель с внешним ротором имеет такую же конструкцию, как и обычный асинхронный двигатель, но с одним различием: статор и ротор заменены местами.

Статор с обмоткой находится в центре двигателя, в то время как ротор — в самом корпусе. Вал двигателя вращается на герметизированных шарикоподшипниках внутри статора, а крыльчатка и лопатки вентилятора установлены в корпусе ротора. При такой конструкции двигатель и вентилятор составляют компактную установку, расположенную в центре воздушной струи.

Благодаря уникальной конструкции двигателя с внешним ротором, позволяющей обеспечивать его воздушное охлаждение, скорость двигателя можно контролировать путем изменения напряжения питания.

Особенности конструкции

Корпус. Корпус большинства вентиляторов изготовлен из горячекатаной гальванизированной листовой стали, в соответствии со стандартами EN 10 142 и EN 10 147. Металлический лист имеет слой цинка толщиной 20 мкм, обеспечивающий великолепную защиту от коррозии. Детали из листового гальванизированного металла сварены точечной сваркой, скреплены болтами или клепками. Вентиляторы, на поверхности которых нанесено порошковое покрытие, хорошо защищены от коррозии. Порошковое покрытие толщиной по меньшей мере 40 мкм образует твердую и ударостойкую поверхность. Для предотвращения загрязнения окружающей среды завод не использует растворителей при производстве порошковых покрытий.

Все вентиляторы могут устанавливаться в любом положении, но крышные вентиляторы должны устанавливаться только горизонтально

Изоляция. Для изоляции наших вентиляторов используются водоотталкивающие материалы, некапиллярная минеральная вата, которая не подвержена влиянию пара и влаги. Изоляция характеризуется как негорючий материал, выдерживающий до 200 °C.

Двигатели и крыльчатки. Стрелка на корпусе двигателя указывает направление вращения трехфазного вентилятора. Вентиляторы с загнутыми вперед лопастями изготовлены из листовой гальванизированной стали. Загнутые назад лопатки изготовлены из полиамида или листовой гальванизированной стали. Эти лопатки установлены на листе гальванизированной стали. Крыльчатки установлены под прессом непосредственно на роторе внешнего роторного двигателя. Двигатель (вместе с крыльчатками) динамически сбалансирован в двух плоскостях в соответствии с DIN ISO 1940.

Подшипники. Шариковые подшипники двигателя не требуют никакого технического обслуживания и могут эксплуатироваться при любом положении установки в пространстве и при максимальной допустимой температуре перемещаемого воздуха. При внешней температуре перемещаемого воздуха 40 °C срок службы подшипников — как минимум 40 тыс. часов. К сведению потребителя — низкая наружная температура

Фото компании-производителя.

Статья подготовлена пресс-службой компании Systemair

Уровень звукового давления канальных вентиляторов табл. 1

Вентиляторы	Канальные	Крышные
Объем комнаты, м^3	80	свободное пространство
Эквивалентная площадь поглощения, м^2	20	–
Расстояние ρ от вентилятора, м	3	4/10
Фактор Q направленности	1	1
Разница между звуковой мощностью L_w и звуковым давлением L_p, дБ	–7	–23/–31

Подходящие интервалы регулирования скорости табл. 2

Шаг	1	2	3	4	5
Напряжение, одна фаза, В	80	105	130	160	230
Напряжение, три фазы, В	90	140	180	230	400

Интервалы регулирования для серий DKEX и KTEX табл. 3

Шаг	1	2	3	4	5
Напряжение трехфазное, В	90	140	180	230	400

не вредит шариковым подшипникам двигателя, если вентилятор включен. Это является следствием повышения температуры от 60 до 90 °С внутри двигателя во время работы.

Защита двигателя. Большинство вентиляторов имеют встроенное реле термической защиты, которое обеспечивает лучшую защиту двигателя от перегревания, чем реле защиты от сверхтоков. Это особенно важно, если скорость вентилятора регулируется путем снижения напряжения, т.к. в этом случае невозможно определить действие сверхтоков.

Термоконтакты встроены в обмотку двигателя. Таким образом, при достижении критической температуры двигателя, прекращается подача энергии. Для двигателей с изоляцией класса «В» это 130 и 155 °С — для двигателей с изоляцией класса «F».

Встроенные термоконтакты. Вентиляторы со встроенными термоконтактами имеют автоматический или ручной перезапуск. Если вентилятор имеет функцию автоматического перезапуска, то двигатель включится снова, как только он остынет. Маломощные модели вентиляторов серии RS, K, KV и TFER имеют функции автоматического перезапуска.

Термоконтакт с внешними выводами. Вентилятор с термоконтактом с внешними выводами снабжен клеммной колодкой. Выводы термоконтакта на электронной схеме обозначены буквами TK. Термоконтакт с внешними выводами всегда должен быть подключен к защитному реле. Для однофазных двигателей используется STET-10 (или AWE-SK, если сила тока меньше 0,45 А), а для трехфазных вентиляторов используется STDT-16. Если термоконтакт разомкнулся, то после остывания двигателя реле надо перезапустить вручную.

Термоконтакты с электрическим перезапуском. Если вентилятор оснащен термоконтактом, который может быть перезапущен электрически, то сначала следует его обесточить, затем подождать не больше часа, прежде чем вентилятор может быть снова запущен.

Вентиляторы KVKF, KVO и малые KD являются моделями, требующими электрического перезапуска.

Двигатели вентиляторов имеют шесть последовательно подключенных термисторов (по два на обмотку фазы)

Номинальные значения. Максимальные разрешенные изменения напряжения: +6 %, –10 % в соответствии со стандартом DIN IEC 38, плюс максимальная разрешенная частота.

Номинальная мощность. Максимальная мощность, потребляемая вентилятором от сети переменного тока. *Номинальный ток*. Номинальный ток означает максимальный ток, потребляемый вентилятором от сети переменного тока при номинальном сетевом напряжении. Когда скорость вентилятора регулируется понижением напряжения, ток в двигателе может превысить указанный номинальный ток, когда напряжение низкое. Рекомендуемые регуляторы скорости спроектированы с учетом этих факторов.

Увеличение тока в двигателе требует снижения максимально допустимой температуры перемещаемого воздуха. В технических таблицах допустимая температура перемещаемого воздуха показана для номинального тока и для регулируемой скорости.

Уровень звукового давления канальных вентиляторов измеряется во время их работы на номинальном режиме в помещении с эквивалентной эффективной площадью поглощения 20 м^2 (по Сэбину) на расстоянии 3 м (табл. 1). Уровень звукового давления, производимого вентиляторами, измеряется во время работы в оптимальном режиме в свободном пространстве на расстоянии 10 м.

Регулирование скорости. При выборе способа регулирования скорости следует принимать во внимание как экономические, так и технические соображения. При оценке наиболее экономичного решения нужно рассчитать как стоимость вложений, так и затраты на эксплуатацию. Наиболее важные технические аспекты, требующие рассмотрения — это шум и продолжительность службы.

Использование большинства электрических средств изменения скорости двигателя приводит к появлению шума в двигателе, за исключением регулирования скорости с помощью трансформатора. Рассеяние мощности увеличивается при работе на низких скоростях. Это рассеяние преобразуется в теплоту в двигателе. При существенном рассеивании мощности рабочая температура подшипников значительно меняется, что приводит к уменьшению срока службы. Подходящие условия эксплуатации и характеристики различных методов регулирования скорости таковы.

Трансформаторы. При регулировании скорости с помощью трансформаторов не происходит увеличения шума в двигателе. Но срок службы подшипников двигателя может уменьшиться из-за длительной работы при низких напряжениях (шаги напряжения 1 и 2). Подходящие интервалы регулирования скорости от 1 до 5 (табл. 2). С помощью одного и того же трансформатора могут управляться несколько вентиляторов без специальных процедур.

Однофазный бесшаговый регулятор скорости. При снижении скорости могут возникнуть проблемы, связанные с появлением шума. Их не следует использовать в составе систем с повышенными требованиями к шуму. При работе двигателя под низким напряжением срок службы подшипников снижается.

Рекомендуемый интервал регулировки: 60–100 % от номинального напряжения. Использование одного и того же регулятора скорости для нескольких вентиляторов приводит к увеличению уровня шума и появлению электромагнитных помех. В таких случаях рекомендуется использовать экранированные кабели.

Трехфазный регулятор скорости. При регулировании скорости обычно не возникает проблем, связанных с шумом. При работе с низким напряжением срок службы подшипников двигателя несколько сокращается. Рекомендуемый интервал регулирования скорости: 40–100 % от номинального напряжения. Рекомендуется для случая, если один регулятор скорости управляет несколькими вентиляторами. В случае, когда несколько вентиляторов подключено к одному прибору регулирования скорости, в целях сведения к минимуму шума и электромагнитных помех, рекомендуем использовать звуковые фильтры, а также экранированный кабель питания двигателя.

Взрывозащищенные вентиляторы. Заказчик и инженер по монтажу оборудования отвечают за то, чтобы оборудование, установленное во взрывоопасных помещениях, соответствовало требованиям аккредитованных испытательных лабораторий, и было установлено в соответствии с нормами. Вентиляторы должны быть установлены и защищены таким образом, чтобы никакой посторонний предмет не попал в крыльчатку и не вызвал опасного искрения. Вне зоны риска должны быть установлены как реле защиты двигателя, так и трансформатор.

Для предотвращения распространения вибрации рекомендуется фиксировать вентиляторы с помощью хомутов или гибких соединений. Все вентиляторы предназначены для длительного использования

Серия EX

Эти вентиляторы оборудованы специально изготовленными взрывопожарозащищенными двигателями EX. В однофазных вентиляторах используются специальные одобренные EX конденсаторы двигателя, помещенные в песок, в соответствии с Правилами противопожарной безопасности, класс T5. Корпусы вентиляторов — из литого сплава силумина, крыльчатка изготовлена из алюминия. Сертификат относится к взрывозащищенным моделям (по стандартам EN 50014 и 50019). Модели с повышенным уровнем безопасности соответствуют стандартам EEx e II T3. Модели этой серии должны быть всегда подключены к реле сверхтоков, предохраняющему двигатель от перегрева и коротких замыканий. Устройство защиты двигателя должно разомкнуть цепь в течение 15 с после короткого замыкания. Вентилятор должен быть обязательно обесточен (реле защиты двигателя придется перезапускать вручную). Вентиляторы серии EX не регулируются по скорости.

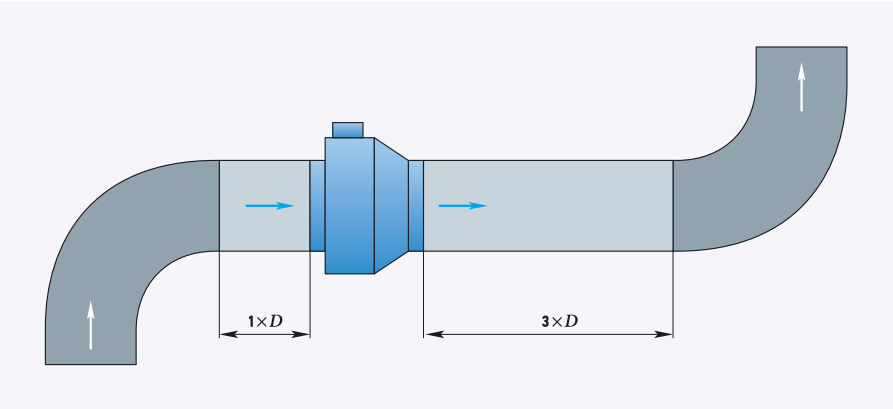


Рис. 1. Длина прямого участка при установке вентилятора (в формуле: *D* — диаметр воздуховода; *H* — высота воздуховода; *B* — ширина воздуховода)

Серия DKEX и KTEX

Вентиляторы данных серий это трехфазные модели с напряжением питания 400 В. Температура окружающей среды может колебаться в пределах –20…+40 °C. Корпус вентилятора и крыльчатка выполнены из листовой гальванизированной стали, а входная воронка — из латуни или меди. Вентиляторы данных серий сертифицированы на соответствие стандартами EN 50014 и 50019. Модели с повышенным уровнем безопасности сертифицированы на соответствие стандартам EEx e II T3. Вентиляторы серий DKEX и KTEX оснащены специально изготовленными двигателями с внешним ротором, позволяющими менять скорость со 100 % до 15 % путем снижения напряжения (табл. 3). Эти двигатели должны быть подключены к устройству защиты двигателя TUS 230 KIL.

Двигатели вентиляторов имеют шесть последовательно подключенных термисторов (по два на обмотку фазы). Их сопротивление определяется температурой двигателя. Когда температура двигателя превышает допустимые значения, сопротивление резко возрастает и подсоединенное устройство защиты двигателя размыкает цепь питания.

Серия TFDX

Скорость этих вентиляторов может регулироваться в диапазоне от 100 % до 15 % путем снижения напряжения. Эти двигатели должны быть подключены к устройству защиты двигателя TUS 230 KIL. Двигатели вентиляторов имеют шесть последовательно подключенных термисторов (по два на обмотку фазы). Их сопротивление определяется температурой двигателя. Когда температура двигателя превышает допустимые значения, сопротивление резко возрастает и подсоединенное устройство защиты двигателя размыкает цепь питания.

Вентиляторы TFDX — трехфазные модели с напряжением питания 400 В. Температура окружающей среды может колебаться в пределах –20…+40 °C.

Корпус вентилятора и крыльчатка выполнены из листовой гальванизированной стали, а входная воронка — из латуни или меди. Вентиляторы данной серии сертифицированы на соответствие стандартам EN 50014 и 50019. Модели с повышенным уровнем безопасности соответствуют стандартам EEx e II T3.

Установка

Все вентиляторы могут устанавливаться в любом положении, но крышные вентиляторы должны устанавливаться только горизонтально. Меньшие модели крышных вентиляторов, такие как TFER, могут устанавливаться на скате крыши. Чтобы предотвратить распространение вибрации на систему каналов, рекомендуем фиксировать вентиляторы с помощью хомутов или гибких соединений. Все вентиляторы предназначены для длительного использования.

Установка прямого участка канала или глушителя на входное и выходное отверстие вентилятора поможет предотвратить падение давления и снижение эффективности системы, вызванное турбулентными воздушными потоками. На прямом участке не рекомендуется устанавливать фильтры, а также другие элементы. Длина прямого участка со стороны входа должна быть, по крайней мере, не меньше одного диаметра со стороны входного отверстия вентилятора и трех диаметров со стороны выходного отверстия (рис. 1).

КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ

BOILERS AND BURNERS

ufi Approved Event

X МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ПО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

При поддержке:

Организатор выставки:

Соорганизаторы:

тел: +7 (812) 777-04-07, 718-35-37
gas2@orticon.com, www.farexpo.ru

Генеральный информационный партнер:

Стратегический информационный партнер:

Место проведения:
Выставочный комплекс ЛенЭкспо С.-Петербург
Санкт-Петербург, Большой пр. В.О., 103

6–8 ИЮНЯ

Санкт-Петербург **2012**

Естественная вентиляция зданий с теплым чердаком

В настоящее время проблема естественной вентиляции жилых зданий массовой серии с теплым чердаком очень актуальна. Это связано с переходом в жилищном строительстве на герметичные стеклопакеты, увеличение этажности и возведение зданий из разновысотных секций. От качественного воздухообмена зависит не только самочувствие людей, но также и сохранность строительных конструкций.

Авторы: А.П. ПРОХОРЕНКО, доцент, к.т.н., зав. кафедрой, О.А. СИЗЕНКО, аспирант, Тольяттинский государственный университет (ТолГУ)

В массовом жилищном строительстве городов России широкое применение находят крупнопанельные дома с теплым чердаком. Мониторинг эксплуатируемых зданий такого типа показал снижение нормативных объемов вытяжки из квартир и даже опрокидывание циркуляции. Тем не менее, расчет вентиляции по общепринятой методике позволяет прогнозировать ее устойчивую работу. Предложенная в работе методика расчета в первом приближении объясняет это несоответствие. Проведенные исследования позволят установить причины неэффективности вентиляции жилых зданий с теплым чердаком и предложить мероприятия по нормализации ее работы. Предлагаемые мероприятия применимы как на стадии проектирования, так и в ходе реконструкции эксплуатируемых зданий.

В настоящее время проблема естественной вентиляции жилых зданий массовой серии с теплым чердаком очень актуальна. Это связано с переходом в жилищном строительстве на герметичные стеклопакеты, увеличение этажности и возведение зданий из разновысотных секций. От качественного воздухообмена зависит не только самочувствие людей, но и сохранность строительных конструкций.

В качестве примера рассмотрена работа вентиляции жилого здания, расположенного в городе Тольятти. Дом имеет сложную G-образную форму и состоит из восемнадцати типовых разновысотных секций. Высота секций меняется от шести до десяти этажей.

В процессе эксплуатации жилого дома выявились существенные недостатки в работе вентиляции. Объем удаляемого воздуха из квартир верхних этажей недостаточен даже в холодный период года, в результате чего происходит повышение относительной влажности внутри помещения до 72 %. В ряде случаев отмечено понижение температуры перекрытий верхних этажей и даже выпадение на них конденсата.

Увеличение разрежения в пределах чердака можно достичь путем наращивания высоты вытяжной шахты

Была проанализирована работа восьмиэтажной секции типовой планировки с одно-, двух- и трехкомнатными квартирами. Система вентиляции смонтирована согласно проекту и в соответствии с требованиями СНиП 2.08.01–89* [1]. Вентиляционные каналы выполнены из типовых блоков различной конструкции. Однако размеры сечений сборного канала и боковых ответвлений в независимости от типа блока одинаковы. Присоединение ответвлений к сборному каналу осуществляется через один этаж для санузлов, через два этажа для кухонь. В кухнях однокомнатных и двухкомнатных квартир верхнего этажа предусмотрено по две вытяжные решетки.

С целью выявления возможных причин неэффективной работы вентиляционной системы была изучена проектная документация и выполнен аэродинамический расчет системы по методике, приведенной в работе [2], на удаление нормативных объемов воздуха [1]. При параметрах внутреннего микроклимата в соответствии с ГОСТ 30494–96 [3]. В данной работе рассмотрены только системы, удаляющие воздух из кухонь трехкомнатных квартир, как наиболее проблематичные.

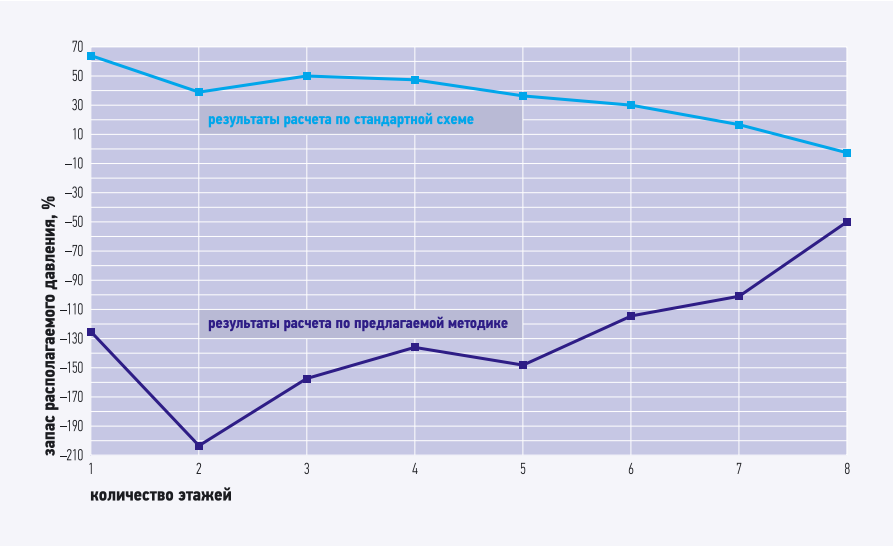


Рис. 1. Значение запаса располагаемого давления для кухонь трехкомнатных квартир

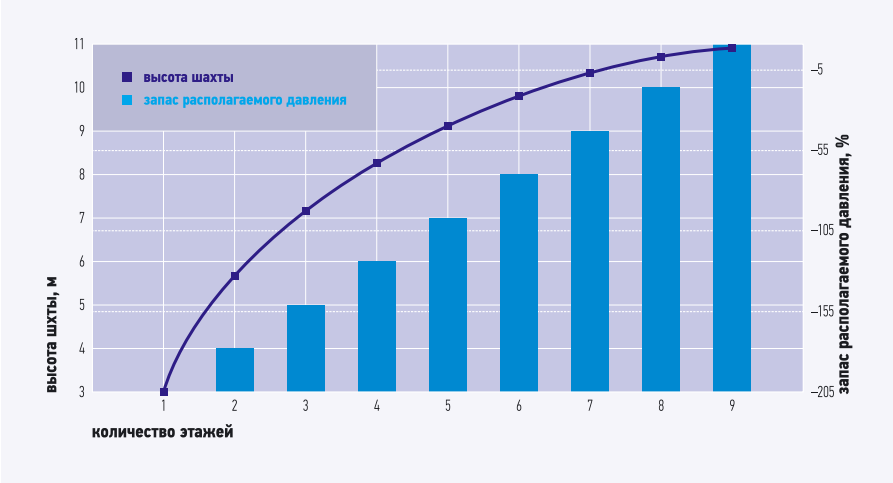


Рис. 2. Зависимость запаса располагаемого давления от высоты вытяжной шахты

Расчетом установлено, что при оговоренных условиях вентиляция должна работать эффективно. Запас располагаемого давления в большинстве случаев значительно превышает расчетные потери давления (рис. 1). Однако подобные положительные результаты противоречат фактическим данным. В работе предпринята попытка раздельного аэродинамического расчета системы вентиляции отдельно для вентиляционных стояков и общей вытяжной шахты. При этом учитывается изменение температуры воздуха в пределах чердака [4]. Расчет по данной схеме показывает, что существует дефицит располагаемого давления по всем этажам здания (рис. 1). Разрежение создаваемое вытяжной шахтой недостаточно для покрытия данного дефицита.

Увеличение разрежения в пределах чердака можно достичь путем наращивания высоты вытяжной шахты. На рис. 2 приведена зависимость запаса располагаемого давления от ее высоты. Анализ результатов, приведенных на рис. 2, показывает, что достаточный запас располагаемого давления в размере 6,2 % достигается при увеличении высоты шахты до 11 м. Однако, такая шахта нарушает архитектуру здания и, кроме того, является аварийно опасной в связи с повышенным воздействием на нее ветра.

Одним из возможных вариантов повышения эффективности вентиляции является незначительное увеличение высоты вентиляционной шахты в комплексе со снижением ее аэродинамического сопротивления. Это увеличит разрежение в объеме чердака и, соответственно, располагаемое давление для вентиляционных систем. Уменьшение сопротивления шахты может быть достигнуто, например, за счет установки у входного сечения шахты кольцевого ребра [5]. При острой кромке ребра у входа в шахту формируется тороидальный вихрь, способствующий значительному снижению сопротивления шахты на вход.

Оптимальные размеры участка, в котором образуется вихревой «коллектор», должны соответствовать размерам вихревой области до наиболее сжатого сечения струи при входе в прямую трубу с острыми кромками и, соответственно, в трубу, заделанную заподлицо со стенкой. Как показывают опыты В.И. Ханжонкова [6], минимальный коэффициент сопротивления $z = 0{,}1–0{,}12$ при применении ребра получается для $L/D_0 \approx 0{,}25$ и $D_1/D_0 \approx 1{,}2$.

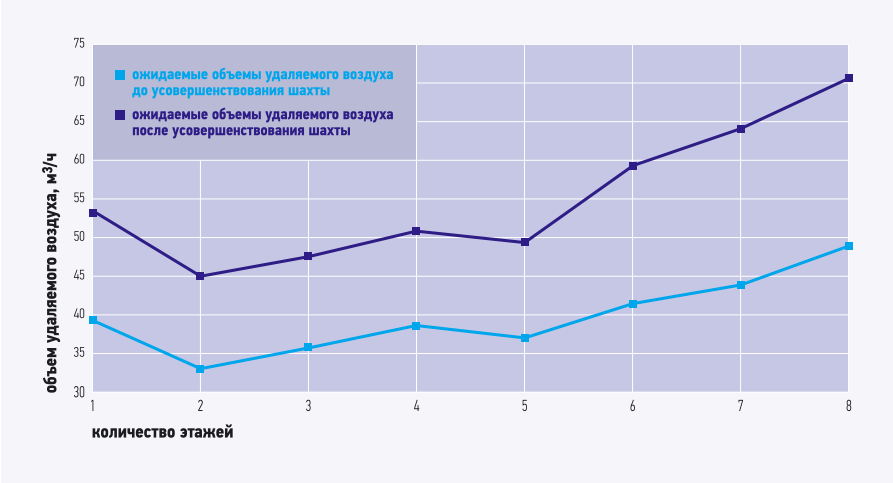


Рис. 3. Расчетный воздухообмен для кухни (до и после модернизации шахты)

Дополнительно к кольцевому ребру уменьшение потерь давления в вытяжной шахте и одновременное увеличение располагаемого давления может быть достигнуто за счет увеличения высоты вытяжной шахты, с помощью насадка в виде безотрывного диффузора с небольшим углом раскрытия (6–10°). Для примера в качестве насадки принят диффузор с углом раскрытия $\alpha = 7°$ и степенью расширения $n = 2$. Высота насадки при этом составит 2 м для проектных размеров сечения вытяжной шахты.

Коэффициент местного сопротивления (КМС) на выхлоп для диффузора составит $z = 0{,}58$. При этом КМС шахты в целом не превысит значения $\sum z = 0{,}7$, что более чем в два раза ниже КМС обычной шахтой. Высота шахты при этом возрастает всего на 2 м. При подобной модернизации шахты наблюдается значительное увеличение объемов удаляемого воздуха (рис. 3).

Тем не менее, для некоторых этажей имеет место недостаток вытяжки из помещений кухонь по сравнению с нормируемой величиной (60 м³/ч). С учетом перераспределения вытяжки между кухнями и санузлами можно ожидать, что в целом по проблемным квартирам нормативный воздухообмен будет обеспечен. В случае превышения нормативного воздухообмена, например для верхних этажей (рис. 3), возможна корректировка воздухообмена за счет применения регулируемых вытяжных решеток.

Проведенные исследования позволили приблизиться к уяснению возможных причин недостаточной эффективности естественной вентиляции жилых зданий с теплым чердаком и предложить некоторые мероприятия по ее повышению. При этом разрабатываемые технические решения применимы как на стадии проектирования систем вентиляции, так и при реконструкции уже эксплуатируемых зданий.

1. СНиП 2.08.01–89*. Жилые здания (с Изм. №1–4). — М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2001.
2. Отопительно-вентиляционные системы зданий повышенной этажности / М.М. Грудзинский, В.И. Ливчак, М.Я. Поз. — М.: Стройиздат, 1982.
3. ГОСТ 30494–96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. МНТКС — М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1999.
4. Сизенко О.А. Влияние температуры воздуха в пределах чердака на естественную вентиляцию жилых помещений // Экология и безопасность жизнедеятельности. IV-я Межд. науч.-практ. конф. — Пенза: 2004.
5. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. — М.: Машиностроение, 1975.
6. Ханжонков В.И. Уменьшение аэродинамического сопротивления отверстий кольцевыми ребрами и уступами. В кн.: Промышленная аэродинамика. — М.: Оборонгиз, 1959.

www.freewallpaper.com

Эксплуатация вентиляционных систем в операционных

При использовании МЛСВ циркуляционного воздуха расход наружного воздуха может быть снижен до санитарного минимума. Минимальный расход свежего воздуха значительно снизит и шумовые характеристики оборудования, и показатели шумового давления в операционной. Используемая технология вентиляторов в МЛСВ позволяет достичь уровня звукового давления в помещении менее 43 дБ(А).

Автор: Владимир ЛЁВИН, директор московского представительства Группы компаний «Хоссер»

Современный подход к инженерному оборудованию операционных. Новые ГОСТы

Ежегодно в Российской Федерации внутрибольничные инфекции развиваются более чем у 2,5 млн больных, что составляет почти 10% от общего числа госпитализированных. Развитие указанных инфекций является основной причиной увеличения срока пребывания пациента в больнице и роста затрат на лекарственные средства.

Современный подход к оснащению операционных обеспечивает экономное решение этой проблемы. Уменьшение расхода приточного воздуха до минимально допустимого по санитарным нормам снижает габариты оборудования, размеры и диаметры воздуховодов и трубопроводов. Снижается потребление теплоносителя в системах вентиляции и холодоснабжения, и как следствие платежи за электроэнергию и теплоноситель становятся меньше. Снижаются затраты на эксплуатацию за счет использования малогабаритного оборудования — фильтров, вентиляторов, увлажнителей воздуха. Независимые друг от друга элементы оборудования значительно облегчают работу операционной бригады и поддержание необходимого состояния оперируемого. Использование современных вентиляционных систем гарантирует низкий уровень содержания в воздухе микроорганизмов и высокий комфорт на рабочем месте и в критических зонах операционной.

Согласно новому ГОСТ Р 52539–2006 «Чистота воздуха в лечебных учреждениях», (гл. 5, табл. 2, пп. 5.5 и 5.6), особую важность имеет ограничение уровня содержания колониеобразующих частиц (КОЕ) в областях, требующих наибольшей защиты (операционное поле и столы инструментов). Данный ГОСТ Р является продолжением введенного в 2002 г. ГОСТ Р ИСО 14644-1 «Чистые помещения и связанные с ним контролируемые среды», часть 1. Этот ГОСТ (2002 г.) был разработан на основе стандартов серии ИСО 14644. Многие термины, такие как классификация чистого помещения, его состояния, типы потоков воздуха, были приняты именно на основании этого ГОСТа и опыта применения в течение 30 лет принятых ранее нормативов в США, Германии, Франции и Швейцарии. Это позволило сократить сроки на разработку новых российских норм и исключить возможные ошибки. Все вышеперечисленные американские и европейские нормы и стандарты на проектирование систем кондиционирования воздуха основаны на применении высокоэффективных фильтров и однонаправленных (ламинарных) потоков воздуха.

К сожалению, принятый в 2003 г. СанПиН 2.1.3.1375–03 «Гигиенические требования к размещению, устройству, оборудованию и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров» имеет ряд требований, следуя которым можно нанести ущерб здоровью пациентов. Например, в классификации чистоты помещения было введено новое обозначение «Особо чистое» (класс «А» со значением микроорганизмов не более 200 КОЕ на 1 м^3) и «Условно чистое» (класс «В», со значением КОЕ не более 750 на 1 м^3) в то время как европейская величина этого показателя для групп помещений класса 1 в больницах колеблется от 5 до 10 КОЕ/м^3.

При оценке качества технических решений комплексов различного назначения широко используются эвристические показатели

Нужно заметить, что воздух московского метро, содержащий 700 КОЕ/м^3, оказывается благоприятнее, чем воздух особо чистых помещений. Новый ГОСТ Р 52539–2006 ввел новую классификацию помещений в лечебных учреждениях в зависимости от риска инфицирования больного.

В этой статье мы сделаем акцент на самые критичные по чистоте помещения 1-й и 2-й группы. Первая группа помещений предназначена для операций с введением в организм человека стерильных и чистых инородных тел, в т.ч. имплантантов. В этих высокоасептических операционных с однонаправленным потоком воздуха проводятся длительные по времени операции ран значительных размеров, а также операции ослаб-

ленных больных или больных с иммунодефицитом. В указанной группе помещений, оснащенных операционным оборудованием, в случае присутствия операционной бригады и пациента допустимый максимум содержания КОЕ в критических зонах — 5 КОЕ/м^3. С учетом этого значения оборудуются все операционные в Европе и США.

Ко второй группе помещений относятся палаты интенсивной терапии с однонаправленным потоком воздуха, в которых в течение длительного времени содержатся больные с ослабленным иммунитетом, высокой чувствительностью к микробным загрязнениям.

Необходимость использования приточно-потолочных систем с МЛСВ

Для решения проблемы правильной вентиляции и кондиционирования операционных помещений можно использовать возможность расширения области, требующей наибольшей защиты, на все пространство, занимаемое хирургической бригадой, так как последняя должна работать в стерильной области. Для такого расширения необходимо ламинарное поле размером, по крайней мере, 2,9 м (расход воздуха должен находиться в диапазоне 5–8,5 тыс. м^3/ч. По прошествии

Большие по размеру приточно-потолочные системы ламинарного потока являются единственной защитой от инфекций и аэрогенно переносимых частиц

20 лет после принятия упомянутых выше европейских норм появились их редакции, регламентирующие минимальный размер ламинарного поля равным 3×3 м.

Климатизация операционных помещений не может рассматриваться лишь как создание комфортных условий. Основные задачи климатизации заключаются в создании наилучших условий для работы медицинского персонала и поддержания состояния пациента. К таким условиям относятся, наряду с регуляцией комнатной температуры и влажности, смена наружного воздуха для обеспечения кислородом и устранения вредных веществ, а в особенности стерильные рабочие условия, т.е. условия чистого помещения. Использование кондиционированного воздуха в рабочем поле за счет снижения его температуры, возрастающей во время операции в результате теплопоступлений от приборов, освещения и операционной бригады, позволяет сократить количество переливаемой крови пациенту, а также предотвратить обезвоживание раны. Особого внимания заслуживает гигиенический аспект. Наряду с требованиями по стерильности для стерильных одноразовых перчаток и инструментов (стерильность 1:1 000 000, т.е. возможность загрязнения одной части из миллиона стерильных принадлежностей) должен быть полностью устранен аэрогенный перенос частиц и возбудителей на пациента. Перенос частиц посредством рук операционной бригады или путем использования нестерильных инструментов может быть исключен на основе гигиенического стандарта стерилизационной техники.

В операционном зале пациент должен быть полностью защищен от заражения инфекций извне. Часто выдвигаемые в качестве аргументов в защиту использования в операционных обычного вентиляционного оборудования утверждения о том, что назначаемая оперируемому терапия антибиотиками защищает его от риска возникновения инфекционных заболеваний, выглядят несостоятельными. При использовании антибиотиков необходимо обращать внимание на риск влияния и переносимость пациентом данных лекарств.

Исследования доктора Сейпа из Берлинского университета разъясняют мощности приточно-потолочных вентиляционных систем различных технологий. Метод контаминационного градуса (числа контаминации) в операционной в зависимости от типа подачи воздуха изображается доктором Сейпом следующим образом [1]. В 36-ти случаях исследования проводились в операционных с поддерживающим лучевым потолочным распределителем; в 19-ти — с использованием оборудования ламинарного потока и в 50-ти случаях — в операционных без климатизирующего оборудования. При этом стерильные седиментные пластины устанавливались в критических зонах полостной области, на столе инструментов и в помещении. Оценка мощности приточных систем осуществлялась путем учета количества воздушных частиц, которые седиментировались во время одной операции в течение 60 мин. Результаты исследований см. табл. 1 [1]. Итак, при использовании ламинарного операционного потолка снижаемое в зависимости от расстояния осаждение частиц может быть установлено как значение от менее 2 КОЕ (50 см^2/ч).

В дальнейших исследованиях доктора Сейпа тестировались приточно-потолочные системы различных технологий (распределитель с отверстиями и потолки ламинарного потока) на их способность элиминации частиц. Среди названных потолочных воздухораспределителей были системы с концентрацией частиц от 50 тыс. частиц/м^3. При помощи счетчика частиц замерялся временной промежуток элиминации частиц. Применение ламинарного потока сокращало в пять раз время удаления частиц и на четыре порядка их количество в 1 м^3. Оба исследования подтверждают высокую мощность приточно-потолочных систем с ламинарным проникающим потоком или, как мы его называем, медицинского ламинарного стерилизатора воздуха (МЛСВ). Отсюда следует, что приточно-потолочные системы ламинарного потока имеют самое низкое число контаминации, в связи с чем именно эти системы предпочтительнее использовать в операционных блоках больниц.

Принцип действия МЛСВ

Верхняя часть представляет собой статическую вентиляционную камеру, куда подается воздух от центрального кондиционера после прохождения минимум двух степеней фильтрации F7+F9. Средняя часть представляет

собой набор HEPA-фильтров (High Efficiency Particulate Air Filter — фильтр очистки воздуха высокой эффективности по частицам). Нижняя часть — сам ламинаризатор (распределительный диффузор с однонаправленным потоком) может быть выполнен из однослойного текстильного материала или из перфорированного листа нержавеющей стали. Это и создает ламинарный поток воздуха.

Поток воздуха под потолочной системой ламинарного потока может быть рассмотрен как толстый свободный луч. С увеличением расстояния от ламинарного распределителя образуется турбулентная контурная зона (контаминирующая область подмешивания). Как следствие происходит сужение стерильного потока воздуха.

Климатизация операционных помещений не может рассматриваться лишь как создание комфортных условий

Приточная температура всегда ниже температуры воздуха в помещении, так как тепло от ламп, машин и людей постоянно выделяется в помещение. Таким образом, из-за термодинамического эффекта сужение ламинарного потока воздуха будет не линейным, а в виде изогнутой параболы. В результате стерильная ключевая зона становится гораздо меньше. Вывод: при конвенционно используемой приточно-потолочной системе ламинарного потока размером 1,2 м (2,4 м или 2,0 м) — 2,0 м ключевая зона, т.е. операционный стол, включая стол инструментов и рабочую группу, а также пациент находятся вне области защиты — в маленькой по своим размерам стерильной, частично контаминированной области смешанного воздуха.

Поэтому второй опыт построения операционной при помощи размещенных в потолке оконечных воздухораспределителей размером 600×600 мм с HEPA-фильтрами внутри привели к получению турбулентного потока и, как следствие к седиментации, равной 16 КОЕ (50 см^2/ч). Казалось, что использование потолочных распределителей с турбулентной решеткой внутри должно решить проблему создания единого поля над операционным столом. Однако, постепенно уменьшающиеся однонаправленные лучи (поток воздуха) к операционному столу перестали быть таковыми, поскольку между ними поднимались потоки теплого воздуха, разрушающие ламинарный поток. Итак, потолочный диффузор с ламинарной решеткой превратился в турбулентный воздушный прибор, непригодный для помещений групп 1 и 2 по ГОСТ Р 52539–2006.

Выводы

Большие по размеру приточно-потолочные системы ламинарного потока, как минимум 3×3 м, являются единственной защитой от инфекций и аэрогенно переносимых частиц. МЛСВ соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию частиц в операционной. Этот факт отображен в новых ГОСТ Р 52539–2006, в гл. 5, п. 5.6 «Требования к помещениям группы 1», т.е. к высокоасептическим операционным: *«...площадь поперечного сечения вертикального однонаправленного потока воздуха должна быть не менее 9,0 м^2...»*. То же самое можно сказать и об инфраструктурах, необходимых для операционных: специальные операционные светильники, мосты для подводки газа, системы отвода выдыхаемого воздуха, потолки с освещением от 500–1000 лк. При использовании циркуляционного воздуха последний выводится из операционного помещения и подводится при помощи энергоэкономичных отверстий через уровень предварительного фильтра и шумоглушитель на стороне всасывания в вытяжное отверстие ламинарного потока. Здесь он распределяется и, проходя через фильтр класса H14, обновляется для того, чтобы поступить в общую операционную область в качестве абсолютно чистого ламинарного потока.

При использовании таких МЛСВ циркуляционного воздуха расход наружного воздуха может быть снижен до санитарного минимума. Минимальный расход свежего воздуха значительно снизит и шумовые характеристики оборудования, и показатели шумового давления в операционной. Используемая технология вентиляторов в МЛСВ позволяет достичь уровня звукового давления в помещении менее 43 дБ(А).

Результат испытания типа подготовки воздуха в операционном поле табл. 1

Осаждение частиц (седиментация) в течение 1 ч в операционном поле и на столе инструментов	КОЕ (50 см^2/60 мин.)
Без кондиционеров	28
Турбулентный операционный потолок (поддерживающий лучевой)	16
Ламинарный операционный потолок	< 2

www.freewallpaper.com

Особенности проектирования прецизионных систем

Размещение прецизионных систем в технологических помещениях. Дистанционное управление кондиционерами и параметрами микроклимата. Рост плотности тепловыделений на ограниченной площади. Достоинства и недостатки прецизионных систем, охлаждаемых водой.

Автор: Владимир ЛЁВИН, директор московского представительства Группы компаний «Хоссер»

Размещение систем прецизионного кондиционирования в технологических помещениях. Вечная проблема любого заказчика — размещение как можно большего количества оборудования в помещении с минимально возможной площадью таким образом, чтобы осталось свободное место под дальнейшее расширение. Если оборудование установлено на фальшполе, то согласно правилам проектирования расстояние между его отдельными элементами может быть меньше, что позволяет в том же помещении разместить кабельные системы (СКС). Это же пространство используется как воздуховод (статическая камера) для прецизионного кондиционирования. К сожалению, наши нормативы проектирования никак не регламентируют высоту фальшпола, согласно зарубежным требованиям этот параметр должен составлять от 400 мм, на что имеется ряд причин.

Первая состоит в том, что при занижении высоты фальшпола увеличивается сопротивление воздуха и, как следствие, уменьшается расход воздуха на стойках оборудования. На низкой высоте фальшпола (150–300 мм) воздух начинает выходить из открытого пространства фальшпола только на четвертой или даже восьмой напольных вентиляционных плитках, расположенных по порядку от места установки системы кондиционирования. В противном случае в плитках будет отрицательный поток, т.е. происходит засасывание воздуха и подмес теплого и охлажденного воздуха.

Вторая причина состоит в том, что при начальном, а чаще при последующем монтаже или изменениях существующей СКС, под полом возникают барьеры — узлы на пути воздуха, и дополнительное сопротивление может появиться снова, тем самым уменьшая свободное пространство под фальшполом.

Следует грамотно устанавливать напольные вентиляционные плиты или напольные решетки. Слишком близкое их расположение может привести к отрицательному эффекту — засасыванию (инжекции) теплого воздуха из помещения в пространство фальшпола. В подобном случае рекомендуется проконсультироваться с проектировщиком системы кондиционирования.

На первых по порядку плитках, начиная от места установки шкафа кондиционирования, при живом сечении свыше 15% будет отрицательный поток, т.е. происходит засасывание воздуха через плитки в пространство фальшпола. В случае установки плитки с большим сечением после десятой плитки поток может выйти через нее и не достичь дальних зон помещения. При отсутствии механической (принудительной) вентиляции воздух вдоль стойки будет опускаться сверху вниз. Поэтому использование систем кондиционирования с верхним обдувом может привести с «замыканию», т.к. возникнет противоток естественной и принудительной вентиляции. В результате появляются тепловые барьеры в нижних частях стоек технологического оборудования. Даже если техническое задание не предусматривает наличие фальшпола, следует применять системы с нижним обдувом через решетки статического короба, являющегося основанием прецизионного кондиционера.

Как проектировщику, так и заказчику важно знать все параметры, необходимые для правильного проектирования системы прецизионного кондиционирования

Дистанционное управление кондиционерами и параметрами микроклимата. Развитие современных технологий предусматривает постоянное совершенствование и внедрение новых разработок в уже существующие системы. В технологических помещениях происходит запланированное или внезапно необходимое увеличение имеющегося оборудования. Все вышеперечисленное требует постоянного совершенствования существующих прецизионных систем кондиционирования воздуха. Уже сегодня прецизионные промышленные системы оснащены контроллерами, способными расширяться нелимитированным количеством охлаждающих модулей. Таким образом, под одну систему управления можно добавлять модули охлаждения, ничего не меняя для пользователя.

Типовой список параметров для проектирования табл. 1

Параметр	Комментарий
Общие данные	
Вновь строящийся объект или реконструируемый	Этот параметр важен для определения нагрузки нижнего перекрытия или кровли, т.к. в реконструируемом здании плиты «стареют» от проектных нагрузок. Для строящегося объекта можно задать закладные отверстия
Сроки начала работ	Часть комплектующих может быть на складе, доставка комплектующих от производителя потребует увеличения срока производства
Строительные чертежи здания или помещения, планы и разрезы с указанием всех размеров и отметок высот	Даже в случае наличия таковых необходим выезд специалиста на осмотр площадки для составления монтажного проекта, который заказчик обязан согласовать
Теплотехническая характеристика ограждающих конструкций — окон, стен, перекрытий	Без нее невозможно оценить точную величину тепловых притоков в помещении
Наличие и параметры подвесных потолков	Необходимо уточнить тип потолка — подвесной (легко разборный) или подшивной (неразборный) — и его высоту
Наличие и параметры фальшполов	В технологических данных на оборудование необходимо указать нагрузку от оборудования. Высота фальшпола не должна быть ниже 400 мм. Указывается и несущая распределительная нагрузка
Возможные места установки оборудования снаружи здания, внутри или на крыше	Критерий выбора — доступность для обслуживания и ремонта наружного оборудования. Наружный блок должен быть установлен не ниже 3 м от уровня установки внутреннего агрегата
Категория помещений в соответствии с противопожарными нормами	Важно уточнить наличие огнезадерживающих перегородок (стен), ограждающих помещение
Категория резервирования	Класс резервирования определяет заказчик (N + N или N + 1, например, 60 + 60 или 30 + 30 + 30)
Технологические данные	
Схемы размещения технологического оборудования	Необходимы для правильной расстановки оборудования вдоль «горячих коридоров»
Спецификация оборудования с указанием потребляемых мощностей	–
Режим работы оборудования	
Освещенность помещений, Вт/м^2	Дополнительно указывается тип ламп: накаливания или люминесцентные
Производительность системы вентиляции (при наличии)	Тип: центральный кондиционер или только приточный (появляется дополнительный источник тепла)
Количество сотрудников, характер и режим их работы	Режим: постоянное или непостоянное пребывание (по СНиП)
Источники и количество тепловыделений, установленная электрическая мощность оборудования. Коэффициенты загрузки и одновременности работы оборудования. Специфические требования по отдельным помещениям	
Требования к поддержанию параметров кондиционирования: технологическое или комфортное, круглогодичное, круглосуточное, для теплого периода года	Здесь все определяется техническими условиями на оборудование (паспорт), именно: температура и влажность окружающего воздуха
Технические данные	
Источники и характеристика тепло- и холодоносителей (расположение источника, тип и температура на входе и выходе, перепад давления). Расположение и характеристики существующих систем (если имеются), наличие исполнительной документации. Расположение и характеристика источников электропитания. Схема организации отвода конденсата	
Размещение канализационных и водосточных стояков	Желательно осуществить дренажный отвод с самотеком (дренажные насосы снижают степень надежности системы)
Наличие системы отопления	Требуется удалить систему или при необходимости заизолировать
Наличие системы центрального управления	Важно уточнить необходимость интегрирования и тип: визуализация или управление. Указать тип существующей системы управления
Климатические данные	
Требования к параметрам внутреннего воздуха (температура, влажность, точность регулирования, подвижность воздуха в рабочей зоне)	Последний параметр не является основополагающим, т.к. в «наших» помещениях рабочие места с постоянным пребыванием людей никогда не организуются. Причина — в большой кратности и подвижности воздуха
Требования по чистоте воздуха	Задается класс степени фильтрации или содержание частиц в воздухе
Требования по уровню шума	Учитывается уровень шума как наружного, так и внутреннего оборудования. Встречаются объекты в спальных районах или больницах, требующие применения малошумного оборудования
Расчетные параметры наружного воздуха принять по СНиП 2.04.05–91* и СНиП 2.01.01–82: в холодный период (температура, °С; относительная влажность, %; энтальпия, кДж/кг) и в теплый период (температура, °С; относительная влажность, %; энтальпия, кДж/кг)	Наружная температура воздуха берется максимальная для данного города. Лучше измеренная самостоятельно. Для центральной части России мы принимаем диапазон –35...+35 °С

Последней тенденцией в развитии прецизионного кондиционирования воздуха стало дистанционное управление микроклиматом. Прежде всего, это связано с развитием сети региональных или районных филиалов компании заказчика и зеркальных серверных без обслуживающего персонала, а также с задачами по минимизации влияния человеческого фактора на процессы и ограничения доступа обслуживающего персонала на площадку. Это позволяет дистанционно определить возможную неполадку, подготовить необходимые части и инструменты и в кратчайшее время решить внештатную ситуацию на удаленной точке заказчика. Так, контроллеры, применяемые в кондиционерах Stulz, позволяют передавать данные для управления системой по любым существующим ныне протоколам (включая самые распространенные SNMP и HTTP). В настоящее время решается подобная задача в ранее установленной сети коммутаторов и серверных мобильного оператора ОАО «РеКом», где каждая площадка (города Липецк, Брянск, Орел) будет видна с одного диспетчерского пункта в городе Орле, и аварийные сигналы станут поступать в сервисный центр ближайшего дилера компании-поставщика. Аналогичная система диспетчеризации реализуется в настоящее время в «Банке Москвы».

Рост плотности тепловыделений на ограниченной площади. Сегодня существует тенденция большого роста тепловыделений в действующих технологических помещениях. Причем растет именно плотность тепловыделений [кВт/ч] на один квадратный метр занимаемой площади оборудования. Для снятия тепловых нагрузок классической прецизионной системой воздушного охлаждения необходим большой поток воздуха для исключения перегрева всего оборудования. При скорости воздушных потоков, приближающейся к показателю аэродинамической трубы, невозможно будет войти в помещение. Единственным решением данной задачи является непосредственный подвод технологической охлажденной воды в стойку или к электронному элементу. Такие стойки выпускают многие производители.

В состав стойки входят жидкостные элементы (теплообменник вода-воздух, клапаны), расположенные внизу стойки, т.е. ниже устанавливаемого оборудования. Таким образом, исключается его контакт с жидкостью. Существует вариант расположения теплообменника сбоку стойки. Задняя дверь стойки выполняет функцию всасывающего воздуховода со встроенными вентиляторами. Здесь поток воздуха, направленный сверху вниз, естественным образом забирает теплый воздух из верхней части стойки. В случае расположения теплообменника сбоку, вентиляторы также расположены сбоку.

Регулирование температуры происходит двумя способами или их комбинацией. В первом случае регулируется скорость вращения вентиляторов и предполагается незначительный перепад тепловыделений от оборудования. Второй способ позволяет менять охлаждающую мощность стойки в широком диапазоне при помощи регулирующих клапанов на теплообменнике.

Для осуществления водяного охлаждения необходимо уставить водоохлаждающий агрегат (чиллер). Естественно, как и в случае с кондиционерами, здесь необходимо предусмотреть резервированный водоохладитель. Оптимальным решением является использование охлаждающих агрегатов модульного типа. В случае будущего расширения новый модуль автоматически интегрируется в единую систему управления. Для повышения безопасности контроллер охлаждающей машины оснащен аварийным отключением. Сигнал поступает от напольных датчиков воды с последующим отключением запорных клапанов на магистрали с охлажденной жидкостью. Температура охлаждающей жидкости, подаваемая в теплообменник, позволяет воздуху при теплообмене не опускаться ниже точки росы, что приводит к постоянному влагосодержанию в стойке и отсутствию конденсата на оборудовании.

Достоинства и недостатки прецизионных систем, охлаждаемых водой. Достоинством систем является высокая плотность расположения тепловыделяемого оборудования в одной стойке. Ранее в одну стойку заказчик мог установить не более одного сервера с тепловыделением до 4,2 кВт.

www.freewallpaper.com

Остальное пространство стойки заполнялось не полностью, и приходилось устанавливать дополнительные стойки. Указанная выше возможность позволяет реконструировать существующие центры обработки данных (ЦОД) при увеличении их тепловой нагрузки за счет установки двух-трех дополнительных стоек с водяным охладителем по 22 кВт и расположением в них всех существующих серверов. Отсутствие большого рециркуляционного потока позволяет намного снизить уровень шума в помещении. Недостатки: сложность проектирования и необходимость увеличения начальных инвестиций; невозможность использования фальшпола для прокладки электропитания или СКС; уровень влажности в стойке, равный уровню влажности в помещении, т.к. двери стоек периодически открываются для обслуживания серверов и сопутствующего оборудования.

Для осуществления водяного охлаждения необходимо уставить водоохлаждающий агрегат (чиллер)

Особенности проектирования охлаждаемых водой систем. При проектировании таких систем водоохлаждения необходимо еще на начальном этапе спроектировать модульные водоохлаждающие агрегаты с возможностью установки дополнительных модулей с минимальной модернизацией системы управления. Магистральный подающий и обратный трубопроводы необходимо предусмотреть большого диаметра (Ду 80 или Ду 100, и в случае добавления модулей охлаждения можно не менять магистральные трубопроводы в технологическом помещении, а использовать спроектированные и ранее смонтированные отводы с запорной арматурой для подсоединения новых водоохлаждающих стоек). Пусконаладочные заключаются только в настройке установленных ранее на каждом ответвлении охлажденной жидкости балансировочных клапанов. Для снятия тепловых нагрузок от внешних факторов (окна, стены и перегородки с соседними помещениями) можно было бы установить бытовой кондиционер, но он осушает воздух, который перемешивается с воздухом в стойках. В зимнее время необходим увлажнитель воздуха. Рациональным решением является установка маленького прецизионного кондиционера, охлаждаемого от существующего контура охлаждения водой. Влажность в помещении будет поддерживать встроенный пароувлажнитель.

Параметры, необходимые для проектирования прецизионного кондиционера. Как проектировщику, так и заказчику важно знать все параметры, необходимые для правильного проектирования системы прецизионного кондиционирования. В табл. 1 и 2 приводится типовые списки этих параметров с комментариями, и пожелания заказчика.

Основные пожелания заказчика табл. 2

Тип кондиционера	Раздельная система с выносным конденсатором воздушного охлаждения / Раздельная система с выносным компрессорно-конденсаторным блоком / Раздельная система с выносным сухим охладителем / Без выносного блока, с водяным охлаждением конденсатора / Без выносного блока, на охлажденной воде / Комбинированный / Моноблок для установки внутри помещения (контейнерная установка) / Моноблок для установки снаружи помещения (контейнерная установка)
Внутренний блок	Шкафного типа с раздачей воздуха вверх / Шкафного типа с раздачей воздуха вниз через фальшпол / Подпотолочного типа / Вентилятор с или без ременной передачей от электромотора
Режим работы кондиционера	Только охлаждение / Нагрев (вода/электричество) ступенчатое или плавное / Контроль влажности (пароувлажнитель/ультразвуковой) вкл/выкл или пропорциональное / Free cooling / Плавный пуск компрессора
Система управления	Стандартная / С дополнительными требованиями / Экономичный режим при работе от ИБП (конфигурация рабочих элементов, напр. «только вентилятор и компрессор») / Внешние отключения от аварийных станций, напр. пожарная. С автоматическим перезапуском в случае пропадания сигналов / Датчики воды и вентиль отключение подачи воды
Холодопроизводительность	–
Низкотемпературное исполнение	–26 °C или –45 °C
Хладагент	–
Холодоноситель	–
Класс фильтра	EU4 / EU7 / До класса F9 / Комбинация G2+F5
Резервирование	Нет / 100 % + 100 % / 50 % + 50 % + 50 %
Поставка	Европейская или морская упаковка / Включить комплект запасных частей на 15 лет эксплуатации в случае удаленности объекта от сервисного центра и отсутствии резервирования

Фото автора.

Энерго-эффективное автономное отопление загородного дома

Эта статья посвящена вопросам построения экономичных автономных систем отопления небольших зданий, в ней сформулированы и раскрыты основные принципы энергоэффективного отопления в указанном сегменте, произведен обзор используемых для этого способов и видов оборудования. Цель статьи — познакомить индивидуального застройщика с возможностями современных погодозависимых отопительных систем и новейшего оборудования, применяемого для их реализации. В статье использован собственный накопленный опыт реализации предлагаемых технических решений.

Автор: А.В. БУМАГИН, к.т.н.

В настоящее время в связи с существенным удорожанием основных энергоносителей — электроэнергии, природного и сжиженного газа, дизельного топлива — частные застройщики небольших загородных домов сталкиваются с задачей выбора способа и системы отопления, являющихся наиболее эффективных с точки зрения безопасности, затрат на компоненты, монтаж и ввод в эксплуатацию, затрат на энергоносители, эргономики, доступности на рынке, управляемости, возможности автономной работы и т.п. Особенно это касается дачных строений периодического (сезонного) и постоянного проживания и небольших коттеджей общей площадью до 200 м^2. В чем же особенность систем отопления потенциально используемых для таких зданий в условиях умеренного климата? Оговоримся, что будем рассматривать только системы отопления, способные работать автономно. Так, например, котлы и печи на твердом топливе требуют постоянного надзора и поддержания горения с участием человека.

Системы отопления на природном газе охватывают практически весь спектр мощностей — от 6 кВт и выше. Однако в ряде случаев во многих СНТ (садоводческое некоммерческое товарищество) централизованное газоснабжение будет оставаться еще долгое время недоступно по экономическим соображениям. По средней оценке затраты на разработку и реализацию проекта газового хозяйства небольшого дачного поселка на сегодняшний день примерно соответствуют затратам на отопление электричеством в течение 20 лет. Необходимо учесть расходы на содержание обслуживающего персонала, регламентные работы и т.п. Даже при наличии централизованного газоснабжения на садовом участке вопрос экономии играет не последнюю роль, т.к. ресурс дорожает.

Системы на сжиженном газе также доступны для индивидуального использования. Однако стоимость оборудования и монтажа для них, пожалуй, наиболее высока. Не каждый индивидуальный застройщик примет решение устанавливать на садовом участке под землей емкость высокого давления объемом в несколько кубометров. Да и стоимость топлива возрастает пропорционально стоимости бензина и дизельного топлива. Системы на дизельном топливе по стоимости тепловой энергии занимают среднее положение между системами на природном газе и электричестве. Используемые в них дизельные котлы в подавляющем большинстве дорогостоящи и рассчитаны на тепловую мощность от 40 кВт и выше. Для установки котла и емкости с топливом требуется отдельное помещение. В экологическом плане при эксплуатации системы происходит загрязнение воздуха, почвы и воды продуктами сгорания дизельного топлива. Монтаж, наладка и обслуживание систем возможно только с участием специалистов обслуживающих организаций. Вследствие низкого качества топлива требуется периодическая чистка горелки.

Частные застройщики небольших загородных домов сталкиваются с задачей выбора способа и системы отопления, являющейся наиболее эффективной с точки зрения безопасности и суммарных затрат

В рассматриваемом нами сегменте мощностей — от 3 до 18 кВт основную долю занимают системы с электрическими нагревателями. Последние наиболее эффективны с точки зрения стоимости оборудования, управления, КПД, безопасности, эргономики, монтажа и обслуживания. Индивидуальный застройщик в ряде случаев может самостоятельно произвести монтаж, ввод в эксплуатацию и обслуживание тепловой установки.

К недостаткам систем электрического отопления является, прежде всего, высокая стоимость киловатта электроэнергии; во многих поселениях наблюдается дефицит мощности, в результате чего возможность ее потребления может быть ограничено решением местной власти; низкое качество электроэнергии. Однако зачастую имеется возможность двух- или трехтарифного учета расхода электроэнергии. Загрузка сетей и качество электроэнергии может быть улучшено с переходом на трехфазное электроснабже-

ние и установкой индивидуальных стабилизаторов. В силу сказанного, основное внимание в данной статье будем уделять именно системам отопления с электрическим источником тепловой энергии.

Наиболее простое и дешевое решение для небольших домов заключается в использовании автономных электрических конвекторов, которые в широком спектре представлены на рынке. Однако последние могут применяться только для местного отопления (например, санузла), а самое главное — являются пожароопасными и, согласно установленных требований пожарной безопасности [9, 11, 12], должны находиться под постоянным наблюдением.

С этой точки зрения лидирующими являются системы с жидким теплоносителем, включающие в свой состав котел, радиаторы, сеть гидравлических коммуникаций, и управляющую автоматику, включающую в себя насосы и запорно-регулирующую арматуру.

До недавнего времени основной популярностью среди жидкостных установок отопления пользовались гравитационные системы, в которых движение теплоносителя вызвано разностью температур прямой и обратной магистрали. Основными достоинствами таких систем является простота монтажа, минимум компонентов, благодаря чему достигается высокая надежность, в случае применения газового котла — возможность работы без источника электроэнергии. И сейчас такие системы распространены при наличии газового или твердотопливного котла в местности, где наблюдаются регулярные перебои с подачей электроэнергии.

К недостаткам можно отнести высокую металлоемкость, вызванную необходимостью применения трубопроводов относительно большого диаметра для устойчивой циркуляции; большую емкость, следовательно, и инерционность; высокую, некомфортную температуру теплоносителя в подающей магистрали; невозможность гибкого перераспределения мощности тепловой установки между отапливаемыми помещениями; слабая или вообще отсутствующая управляемость, выраженная в узком диапазоне изменения температуры теплоносителя.

С появлением на рынке широкого спектра компонент автоматики управления, а также трубопроводов из композитных материалов лидирующее место занимают отопительные системы с принудительной циркуляцией.

Каковы же основные особенности, характеризующие энергоэффективную систему отопления? К ним мы отнесем следующие:

- управляемость системы — в системе должна присутствовать возможность регулирования температуры теплоносителя в контуре тепловой установки и отдельных отопительных контурах в широких пределах;

С появлением на рынке широкого спектра компонент автоматики управления, а также трубопроводов из композитных материалов лидирующее место занимают отопительные системы с принудительной циркуляцией

- управляемость тепловой установки — должна быть обеспечена возможность плавного или ступенчатого регулирования мощности тепловой установки в зависимости от потребностей потребителей тепла;
- погодозависимое управление — температура теплоносителя в контурах должны определяться исходя из погодных условий (внешней температуры) и температуры помещений, а в ряде случаев к указанным параметрам добавляется влажность и атмосферное давление;
- возможность задания температурного режима (термостатирования) помещений согласно ежедневному отопительному графику (программе отопления);
- раздельный независимый температурный режим отопления помещений — температура в отапливаемых помещениях (зданиях) должна поддерживаться раздельно, в соответствии с графиком их использования, а также должна быть обеспечена возможность гибкого перераспределения мощности тепловой установки между ними;
- возможность дистанционного управления, т.е. включения/отключения и изменения режима работы системы;
- минимальная тепловая инерционность данной системы.

Рис. 1. Двухканальный таймируемый термостат Elco TER-9

В ряде случаев к системе отопления предъявляются требования эффективного расхода энергии на совместную работу с системой ГВС, системами «теплый пол», а также совместную работу с твердотопливным котлом или другим источником тепловой энергии. Рассмотрим отмеченные особенности и некоторые способы их реализации подробнее.

Управляемость системы, на взгляд автора, является базовым принципом энергоэффективного отопления. В отдельных контурах многоконтурной или в одноконтурной системе должна быть обеспечена возможность регулирования температуры теплоносителя в зависимости от запроса на нагрев. С точки зрения управления можно выделить два основных режима работы системы: статический, когда длительное время поддерживается постоянная температура, заданная потребителем, и динамический (форсирование), когда производится интенсивный нагрев помещения до заданной температуры. В зависимости от того, какой режим имеет место в данный момент времени, устанавливается и температура теплоносителя.

В самом простом случае в системе устанавливается термостат с датчиком температуры теплоносителя в подающей или обратной магистрали котла. Управление котлом производится посредством включения/отключения по соотношению заданной вручную и текущей температуры.

Следующим шагом к усовершенствованию системы является установка таймируемого («недельного») термостата, который позволяет управлять температурой теплоносителя не только в заданных пределах, но и по часам и дням недели. Температура может быть снижена в ночное время или когда требуется поддержание положительной температуры для предотвращения замерзания трубопроводов водоснабжения и т.п. В настоящее время на рынке представлено большое количество термостатов с различным набором функций в широком ценовом диапазоне. Один из полнофункциональных таймируемых термостатов представлен на рис. 1.

К его основным особенностям можно отнести: шесть функций и встроенный коммутируемый таймер; дневная и недельная программы; комплексный контроль отопления и нагрева воды в доме, отопления солнечными батареями; два термостата в одном, два температурных входа, два выхода с блок-контактом; допфункции (два независимых термостата, зависимая функция, дифференциальный термостат, двухуровневый термостат, функция «окно», «мертвая зона», термофункции); программная настройка функции выводов, калибровка сенсоров по опорным температурам; память для сохранения наиболее используемых предустановок температур; наглядное изображение настройки

и данных замеров на ЖК-дисплее с подсветкой; гальванически изолированное напряжение питания AC 230 В или AC/DC 24 В; выходной контакт 1х, переключающий 8 А/250 В — один для каждого входа; исполнение двухмодульное, крепление на DIN-рейку.

Применение комнатных термостатов по температуре воздуха и термостатических клапанов (головок) эффективно при необходимости управлять отоплением отдельных помещений посредством включения/отключения отдельного радиатора или зависимого контура, например, одной комнаты.

На рынке представлено множество известных устройств различных производителей, например, CMT 707A1011 и DT90 A1008 фирмы Honeywell [14], Wester Heating и др. Некоторые из них, например, CMT 727D1016 фирмы Honeywell и др. снабжены радиоинтерфейсом, что исключает необходимость прокладки контактных проводов; появляется возможность регулировать температуру в любой зоне помещения. Управление отопительной установкой по температуре воздуха неэффективно вследствие неизбежного перерегулирования, возникающего вследствие высокой инерционности отапливаемого помещения. Следует особо подчеркнуть, что для обеспечения безопасности системы в магистрали котла должен быть в обязательном порядке установлен резервный термостат, например, механического типа, настроенный на максимальную температуру.

Управляемость тепловой установки необходима для обеспечения автоматического регулирования тепловой мощности, поступающей в систему. Потребность в тепле зависит от температуры ограждений и воздуха в сооружении, а также уличной температуры

Управляемость тепловой установки необходима для обеспечения автоматического регулирования тепловой мощности, поступающей в систему. Потребность в тепле зависит от температуры ограждений и воздуха в сооружении, а также уличной температуры. Управление мощностью котлов осуществляется по следующим способам: включение/отключение в соответствии с величиной регулируемой температуры; подключение дополнительных ступеней; модуляция; модуляция совместно с подключением дополнительных ступеней.

Применительно к электрическим котлам реализуются все изложенные способы. В приборах, доступных на российском рынке, как правило, предусмотрено две-три ступени мощности. Каждая ступень обеспечивается отдельным ТЭНом и может управляться независимо. Среди производимых в СНГ электрокотлов с возможностью управления отметим семейство нагревателей марки «ЭОВ» предприятия ВНИИЭТО, г. Истра Московской области [15] (рис. 2). Отличительная особенность данных котлов — высокая надежность, благодаря простоте конструкции и применению ТЭНов из нержавеющей стали; малые габариты, позволяющие установить агрегат в жилом помещении, например, на кухне или в санузле; стоимость изделия в несколько раз ниже по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами; диапазон мощностей — от 2 до 18 кВт.

Рис. 2. Электрокотел ЭОВ-4/2 (мощность 4/2 кВт; отапливаемое помещения 80 м^3)

Управление ступенями котла посредством включения/отключения осуществляется управляющим контроллером или термостатом посредством электромагнитного или твердотельного реле. Последние предпочтительней благодаря широкому диапазону управляющих напряжений, отсутствию помех при переключении, бесшумной работе, ресурсу, многократно превосходящему ресурс электромагнитных. Из недостатков твердотельных реле можно отметить более высокую стоимость и необходимость отвода тепла, что также удорожает конструкцию. На российском рынке представлены, например, реле фирмы Crydom (США) во всем спектре номинальных рабочих токов — от единиц до сотен ампер.

Модуляция — один из перспективных способов управления котлом. Последний является плавным регулированием мощности устройства за счет управляющего сигнала на входе. Управление может быть как аналоговым — посредством изменения управляющего (модулирующего) напряжения или тока в установленном диапазоне — так и по цифровой шине, посредством передачи информации.

Использование модуляции в общем случае позволяет повысить КПД установки и минимизировать колебательные процессы в работе системы, что важно, например, при использовании в системе регулирования температуры в отдельных контурах посредством смесительных клапанов с электроприводом.

В современных котлах на газе и жидком топливе регулирование мощности производится за счет изменения расхода топлива, поступающего через форсунку и изменения положения дроссельной заслонки. Оборудование, оснащенное такой системой, является дорогостоящим и предназначено для выработки больших тепловых мощностей.

В системе с электрическим котлом использование модуляции оправдано лишь в случае, если мощность нагревательной установки выбрана с запасом (что редко бывает в наших условиях дефицита электроэнергии) или существенно велика (9 кВт и более). В этом случае использование плавное регулирование мощности в среднем позволит снизить мгновенный ток, потребляемый котлом, а следовательно, разгрузить сеть.

Осуществляется регулирование мощности при помощи тиристорных регуляторов, работающих по фазовому принципу или за счет коммутации напряжения в момент переходов фазы через нуль. Для управления регулятором используются управляющие сигналы в одном из стандартов: аналоговое напряжение 0–10, 2–10 или 1–5 В, ток 5–20 мА. Среди доступных на рынке регуляторов можно отметить изделия фирм Fotec, Sipin, Watt, Autonics и др.

Следует иметь ввиду, что тиристорные регуляторы при работе создают электрические помехи в сети, выраженные в появлении третьей гармоники или переключении с высокой частотой. Особенно ощутимо это проявляется в области половины мощности. Поэтому при использовании данных устройств необходимо соблюсти все требования в части электротехники по минимизации помех. Наиболее эффективным и дешевым способом снижения помех, на наш взгляд, является использование отдельной выделенной шины питания силовой части электроустановки.

При выборе котла в системе отопления необходимо использовать контроллер, обладающий возможностью управления многоступенчатым нагревателем (группой нагревателей) посредством переключения и/или модуляции (вопрос выбора и применения контроллера более подробно рассмотрим ниже).

Погодозависимое управление заключается в адаптации текущих параметров ото-

пительной системы или ее отдельных контуров (мощности, температуры теплоносителя) к погодным условиям. В большинстве доступных систем в качестве внешних воздействий используется внешняя (уличная) температура и температура помещений, исходя из которых определяется температура теплоносителя в контурах и, следовательно, варьируется мощность тепловой установки. Основные преимущества погодозависимого управления системой заключаются в увеличении комфортности отопления, эффективности использования мощности отопительной установки и экономии энергии.

Реализуется погодозависимое управление посредством применения в качестве управляющего устройства погодозависимого контроллера. В простейшем случае погодозависимый контроллер представляет собой таймируемый термостат, рассмотренный выше, с включенными контурами регулирования температуры теплоносителя, исходя из внешних условий. Расчет последней осуществляется по так называемой кривой отопления — зависимости температуры теплоносителя от уличной температуры. На рис. 3 представлено типичное семейство отопительных кривых погодозависимых контроллеров серии E8 фирмы Kromschroder (Германия) [16, 13]. Так, при снижении уличной температуры, температура теплоносителя увеличивается, при повышении — снижается.

Параметры кривых отопления — крутизна наклона и смещение вдоль оси ординат, задают диапазон изменения температуры теплоносителя в зависимости от изменения внешней температуры, определяются параметрами системы отопления (соотношением мощностей котла и радиаторов отопления, тепловым сопротивлением стен здания, наличием дополнительных внешних источников тепла и т.п.) и, как правило, находятся экспериментальным путем, посредством многочисленных наблюдений и анализа накопленного опыта. Чем точнее будет задана кривая, тем выше будет эффективность работы системы и экономия энергии.

Параметры кривых отопления (крутизна наклона и смещение вдоль оси ординат, задают диапазон изменения температуры теплоносителя в зависимости от изменения внешней температуры и т.д.) определяются параметрами системы отопления и, как правило, находятся обычно экспериментальным путем

В ряде погодозависимых контроллеров, например, Kromschroder серии E8, предусмотрена возможность автоматической подстройки параметров отопительной кривой, если режим отопления длительное время остается постоянным.

Второй, не менее важной особенностью некоторых погодозависимых контроллеров является наличие канала пропорционально-интегрального (ПИ) регулирования температуры теплоносителя по температуре внутреннего воздуха помещения. Благодаря электронным датчикам температуры, подключенным к управляющим контроллерам, рассматриваемый процесс может быть реализован с высокой точностью. В контроллерах Kromschroder серии E8 точность поддержания температуры с учетом погрешности измерения составляет ±0,3 °С. От точности измерения и задания уставок температуры и параметров регулирования зависит ряд рабочих характеристик системы отопления, в т.ч. экономичность.

Наиболее удобно параметр регулирования задавать коэффициентом усиления в обратной связи контура (как это реализовано в E8). Так, при отклонении температуры помещения от заданной уставки, в температуру теплоносителя соответствующего отопительного контура дополнительно вносится коррекция. В результате для контуров, отапливающих сильно охлажденные помещения, температура теплоносителя будет приближаться к максимально возможной (режим «форсировки»). По мере прогрева помещений, температура теплоносителя будет пропорционально снижаться вплоть до величины, определяемой отопительной кривой. Учет постоянной времени регулирования производится посредством задания параметра инерционности нагрева помещения, измеряемого в часах.

Рассмотренный способ регулирования температуры помещений эффективен при совместном использовании, например, электрического и печного отопления. При повышении температуры помещения за счет теплоотдачи печи, температура теплоносителя в соответствующем отопительном контуре снижается вплоть до отключения контура. Тем самым исключается необходимость управления системой вручную.

Продолжение см. в следующем номере.

Рис. 3. Погодозависимый контроллер серии E8 фирмы Kromschroder, Германия

1. Кокорин О.Я. Энергосберегающие технологии функционирования систем вентиляции, отопления, кондиционирования. — М.: Проспект, 1999.
2. Умнякова Н.П. Как сделать дом теплым. Справ. — М.: Стройиздат, 1996.
3. Порецкий В.В., Березович И.С., Стомахина Г.И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: жилые здания со встроенно-пристроенными помещениями общественного назначения и стоянками автомобилей. Коттеджи: справ. — М.: Пантори, 2003.
4. Пырков В.В. Особенности современных систем водяного отопления. — Киев: Таки справы, 2003.
5. Русланов Г.В., Розкин М.Я., Ямпольский Э.Л. Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий. — Киев: Будівельник, 1983.
6. Ткачук А.Я., Зайченко Е.С., Потапов В.А., Цепелев А.П. Системы отопления. Проектирование и эксплуатация. — Киев: Будівельник, 1985.
7. СНиП 41.01–2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
8. СНиП 23.02–2003. Тепловая защита зданий.
9. СП 7.13130.2009. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.
10. СНиП 23.01–99. Строительная климатология.
11. СНиП 21.01–97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
12. ГОСТ 12.1.004–91. Пожарная безопасность. Общие правила.
13. Интернет-портал www.hydromontage.ru.
14. Интернет-портал www.honeywell-ec.ru.
15. Интернет-портал www.vniieto.su.
16. Интернет-портал www.kromschroeder.de.
17. Интернет-портал www.fantinicosmi.com.

Отопление и малоэтажное строительство

Решение проблемы подключения к инженерной инфраструктуре — это ключ к росту популярности малоэтажного строительства в России. Поэтому государству необходимо комплексно подойти к данному вопросу, стимулируя как создание соответствующих сетей, так и находя иные способы решения указанного вопроса.

В октябре 2011 г. Федеральный фонд содействия развитию жилищного строительства (РЖС) проводит первый аукцион по продаже федеральных участков земли, на которых планируется развивать малоэтажное строительство. Причем в некоторых случаях Федеральный фонд вкладывает в создание инженерной инфраструктуры реализуемых участков средства собственного инвестфонда [1]. Это позволит сделать стоимость домов более доступной.

Именно инженерная инфраструктура в значительной степени тормозит развитие в стране малоэтажного строительства. «Безобразие натуральное, даже стыдно об этом говорить», — оценил ситуацию со стоимостью подключения частных домов к электроэнергии и прочей инфраструктуре премьер-министр России на недавнем совещании по вопросам развития малоэтажного строительства в поселке Новое Ступино Московской области. Владимир Путин обратил внимание на чрезмерно высокую стоимость подключения домов к инженерным сетям и необходимость их активного развития [2].

Кроме того, премьер-министр предложил освободить семьи с двумя и более детьми от платы за инженерную инфраструктуру при покупке домов. А недавно президент России подписал закон, предусматривающий оказание помощи в подключении жилья к коммуникациям для работников академии наук, государственных организаций и военнослужащих.

Однако льготами могут воспользоваться далеко не все. Стоимость подключения к инженерной инфраструктуре доходит до нескольких сотен тысяч рублей. Есть ли у россиян какие-либо альтернативы?

Отсутствие централизованного водоснабжения, а также канализации создают жителям поселков и деревень массу проблем. Однако в настоящее время и эти проблемы легко решаемы. *«На собственном участке можно вырыть колодец или, договорившись с соседями, пробурить общую скважину. Необходимо только правильно подобрать насосное оборудование. Колодезный насос должен доставлять воду и в дом для хозяйственных и питьевых нужд, и на приусадебный участок для полива. Например, насосы Grundfos серии SPO предназначены именно для водоснабжения частных домов и дачных домиков. А скважинный насос серии SQ может использоваться в бытовом водоснабжении, для ирригации в садоводстве и сельском хозяйстве, а также для понижения уровня грунтовых вод. Что касается водоотведения и канализации, то сегодня на рынке представлено множество индивидуальных компактных канализационных станций»*, — прокомментировал ситуацию Павел Антипов, руководитель направления розничных продаж компании Grundfos, ведущего мирового производителя насосного оборудования.

При отсутствии централизованного газоснабжения в системах отопления домов можно установить жидкотопливные котлы, которые сопоставимы по своей производительности с газовыми аналогами. Работает такой котел на солярке. Некоторые модели дают возможность использовать разные типы топлива. Жители коттеджных поселков также могут попытаться объединиться для решения общей проблемы. Достойной альтернативой централизованному тепло- и электроснабжению являются автономные микро- и мини-ТЭЦ. Газопаровой турбодвигатель в этом случае генерирует одновременно тепловую и электрическую энергию. По сравнению с дизельными электростанциями такие мини-ТЭЦ обеспечивают значительно меньший удельный расход топлива.

Достойной альтернативой централизованному тепло- и электроснабжению являются автономные микро- и мини-ТЭЦ. Газопаровой турбодвигатель в этом случае генерирует одновременно тепловую и электрическую энергию

Стоит шире применять и альтернативные источники энергии. Например, в настоящее время компания Schneider Electric реализует пилотный проект демонстрационного коттеджа, функционирующего на солнечной энергии в городе-спутнике Новое Ступино. Дом оснащен универсальной гибридной установкой, позволяющей вырабатывать электроэнергию для собственных нужд и накапливать ее в аккумуляторных батареях. *«Использование солнечной энергии является очень перспективным направлением развития энергетики, в том числе в России. Вопреки распространенному мнению, климат средней полосы России отлично подходит для выработки солнечной энергии, так как при низких температурах коэффициент полезного действия солнечных батарей повышается»*, — поясняет Марк Незе, вице-президент Schneider Electric в России [3].

Решение проблемы подключения к инженерной инфраструктуре — это ключ к росту популярности малоэтажного строительства в России. Поэтому государству необходимо комплексно подойти к данному вопросу, стимулируя как создание соответствующих сетей, так и находя иные способы решения указанного вопроса.

Статья подготовлена пресс-службой компании ООО «Грундфос»

1. Интернет-ресурс: www.vsp.ru.
2. Интернет-ресурс: www.rbc.ru.
3. Интернет-ресурс: www.cre.ru.

MOSCOW aqua-therm INTERNATIONAL
developed by Reed Exhibitions Messe Wien

7–10 ФЕВРАЛЯ

Крокус Экспо • Москва

AQUA-THERM MOSCOW 2012

Новые перспективы развития Вашего бизнеса!

World of Water & Spa

16-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

систем отопления, водоснабжения, сантехники, кондиционирования, вентиляции и оборудования для бассейнов

Организаторы: Reed Exhibitions® ITE

Специальный проект: new energy

Присоединяйтесь!

www.facebook.com

www.vkontakte.ru

www.forum.c-o-k.ru

www.odnoklassniki.ru

www.c-o-k.ru

www.twitter.com

САНТЕХНИКА
ОТОПЛЕНИЕ
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

www.c-o-k.ru

Разместите информер новостей С.О.К. на ваш сайт и все его посетители будут в курсе последних событий на рынке инженерной сантехники, отопления, кондиционирования и энергосбережения

Пример информера:

Danfoss прошла испытания TELL
Радиаторные терморегуляторы Danfoss прошли независимые лабораторные испытания. По результатам тестов данной продукции…

Акция по конденсационным котлам
В период до 01.01.2012 компания BAXI проводит в России специальную акцию по настенным бытовым конденсационным…

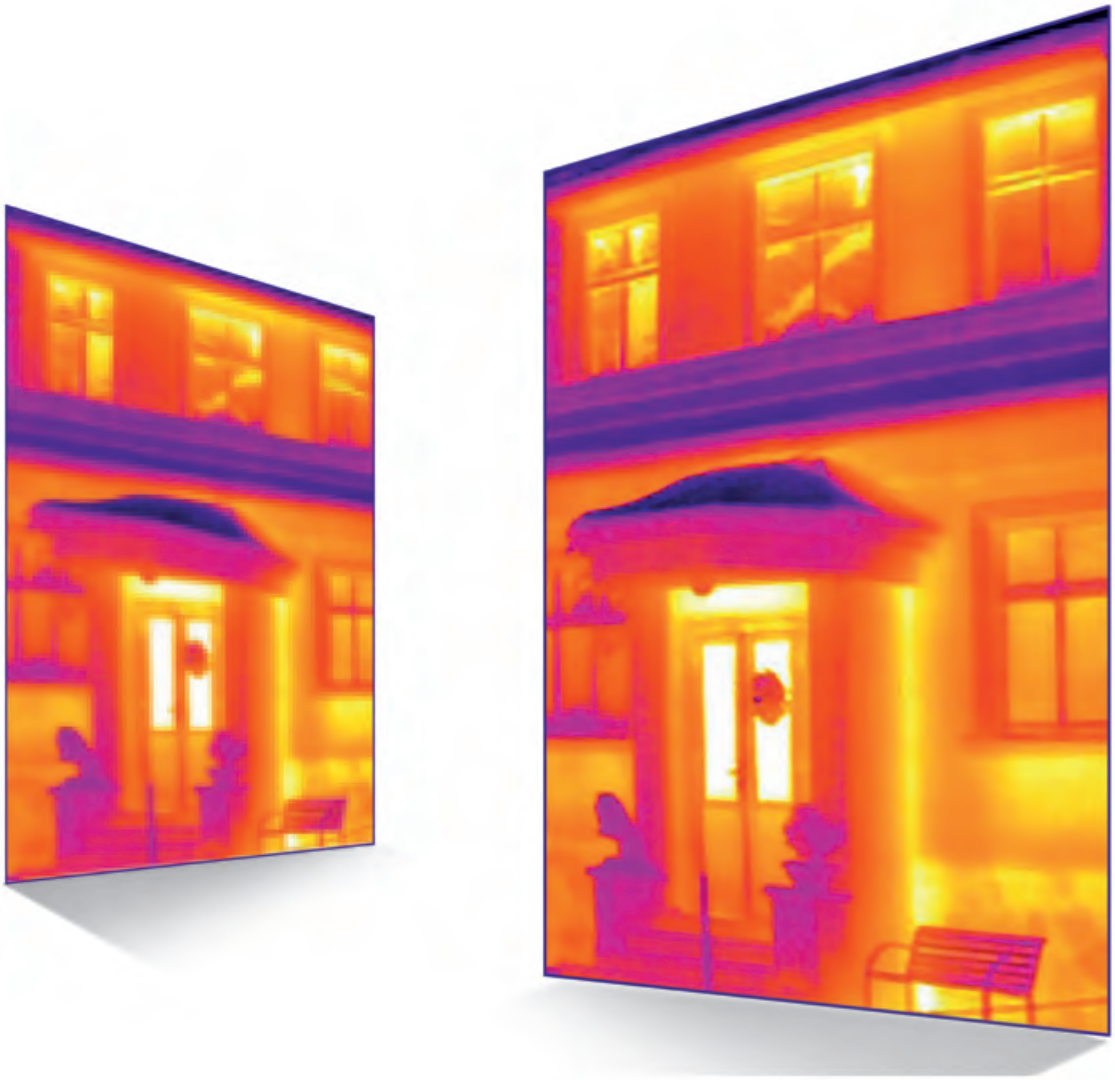
Vaillant на Петербургском газовом форуме
В выставочном комплексе «Ленэкспо» в первых числах июня состоялся Петербургский газовый форум, приуроченный к 200-летию российской газовой отрасли…

Информер на ваш сайт:

http://c-o-k.ru/get_news/

Посвящая себя будущему

в 4 раза больше пикселей - видеть еще больше.



на правах рекламы

Технология SuperResolution от Testo моментально улучшит качество Ваших снимков

С революционной технологией Testo SuperResolution (Супер Разрешение), увеличьте в четыре раза количество температурных значений Вашего тепловизора Testo и удвойте разрешение Вашего тепловизионного снимка: превратите, например, разрешение 160 x 120 пикселей в 320 x 240 пикселей или 320 x 240 пикселей в 640 x 480 пикселей – легко и просто, через апгрейд программного обеспечения Вашей камеры. Для большей детальности и надежности Ваших тепловизионных обследований.
Условия апгрейда уточняйте в российском отделении компании и на **ww.testo.ru**

товар сертифицирован

Российское отделение testo AG: Тел.:(495) 221-62-13; info@testo.ru; www.testo.ru

VALTEC

НАДЁЖНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ САНТЕХНИКА

- металлополимерные трубы
- полипропиленовые трубы
- пресс-соединители
- обжимные фитинги
- резьбовые фитинги
- фитинги для PPR-труб
- шаровые краны • фильтры
- коллекторные системы
- радиаторная арматура
- регулирующая арматура
- предохранительная арматура
- водосчётчики
- группы быстрого монтажа
- инструмент

На правах рекламы.

ГАРАНТИЯ 7 ЛЕТ

www.valtec.ru
info@valtec.ru

Товары имеют все необходимые сертификаты и гарантии
Продукция застрахована.