



Читайте
в номере:

■ Двухслойные
28 конструкции «трубопровод-
полимерный рукав»



■ Трехфазные проточные
32 водонагреватели.
Обзор рынка

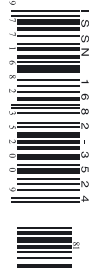


■ Интеллектуальные
70 системы
кондиционирования



■ Энергоэффективные
90 теплосети малой
мощности

№6 июнь 2012



САНТЕХНИКА

ОТОПЛЕНИЕ

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
ЖУРНАЛ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Живи в комфортном
микроклимате, встречай N-Type.



ventus
N-TYPE

Канальный вентагрегат N-Type
создан по технологии «топосоque».
Всегда в наличии! Три года
гарантии! Вентилятор типа PLUG
обеспечит высокую эффективность
и экономичность эксплуатации.

www.vtsgroup.com

VTS Россия
ул. Русаковская 13
107140 Москва, Россия
Телефон: +7 495 981 95 52
e-mail: moscow@vtsgroup.com



We measure it. **testo**



Энергоаудит нажатием одной кнопки

Строительная термография с тепловизорами testo



На правах рекламы.

С тепловизорами testo Вы легко определите места утечек тепла, строительные дефекты, плохую теплоизоляцию, обнаружите разрывы трубопроводов, проведете диагностику повреждений, вызванных влагой, и быструю диагностику ограждающих конструкций здания.

- Размер матрицы 160x120 или 320x240
- ИК – изображение наивысшего разрешения с технологией SuperResolution
- Температурная чувствительность от 30 мК
- Производство Германия
- Цена от 99 000 рублей с НДС

www.testo.ru/building-thermography



Почему Vaillant?

Потому что мы привержены качеству



Основатель компании
Йоханн Вайллант



Тепловой насос
geOTHERM exclusiv

Позади 135 лет изобретений
Впереди новые открытия

www.vaillant.ru



Оптимизация процессов дезинфекции

Одним из наиболее популярных методов дезинфекции в последнее время стало озонирование, особенно в комплексе с обработкой ультрафиолетовым (УФ) излучением. Ряд исследователей отмечают, что этот вариант может быть действенным даже на раннем этапе водоподготовки — добавке флокулирующих агентов. Так, введение озона в начале обработки позволяет уменьшить на последующих стадиях дозу коагулянта.

16



Трехфазные проточные водонагреватели. Обзор рынка

Газификация сельских районов, активно осваиваемых под индивидуальную застройку, в последние годы ощутимо замедлилась. Одновременно с этим электрификация продолжается ударными темпами, поскольку кабели достаточной мощности к поселкам подводятся еще на этапе застройки. Эти обстоятельства делают электричество наиболее доступным энергоносителем, даже несмотря на его относительную дороговизну.

32



Двухслойные конструкции «трубопровод – полимерный рукав»

Старение и значительный износ трубопроводов сетей водоснабжения и водоотведения городов России требуют эффективных мер по их оперативной реконструкции и модернизации. В последние десятилетия в сфере строительства, ремонта и реконструкции городских коммунальных трубопроводов активизировалось новое направление, получившее название бестраншейной технологии прокладки.

28



О выборе площади заполнения световых проемов

Многие считают, что в холодный период года через заполнения окна поступает теплота солнечной радиации в количестве, достаточном для компенсации тепловых потерь. Но, они не учитывают, что, во-первых, поступление теплоты солнечной радиации не круглосуточное, во-вторых, количество ее и продолжительность облучения окон солнцем во многом зависят от ориентации поверхности окон.

54



Проектирование воздухо-распределения в кинозалах

Одной из основных задач, которые ставятся при проектировании вентиляции и кондиционирования помещений большого объема, является минимизация воздухообмена. Современное оборудование позволяет осуществлять необходимую обработку подаваемого воздуха. При этом мы получаем возможность уменьшить воздухообмен до величины, определяемой нормой свежего воздуха на одного зрителя.

68



Энергосбережение вентиляционных систем

Воздушный комфорт человека в закрытом помещении определяется качеством комнатного воздуха, которая во многом зависит от количества поступающего свежего атмосферного воздуха и его чистоты. Рекомендуемый объем свежего воздуха, который необходимо подавать в помещения, установлен на основании количества углекислого газа, выделяемого человеком при дыхании в единицу времени.

75

Новости	4
Интервью	
Vaillant — харизматичная марка	12
Сантехника	
Оптимизация процессов дезинфекции	16
Современные технологии водоподготовки	18
Экологичный комфорт от Geberit	22
Очистка стоков от примесей нефтепродуктов	24
Двухслойные конструкции «трубопровод-полимерный рукав»	28
Отопление	
Трехфазные проточные водонагреватели. Обзор рынка	32
Проблемы поквартирного учета тепла	38
Энергоэффективное регулирование отопительных приборов	44
Запаситесь теплом. Теплоаккумуляторы Nibe серии BUZ и BU	48
Применение низкотемпературных систем теплоснабжения в России	50
Распыление под контролем Fluidics	52
О выборе площади заполнения световых проемов	54
Геотермальные тепловые насосы	58
Кондиционирование	
Мультисплит-системы LG Electronics — гарантия комфорта	62
Воздушные фильтры в системах ВиК	64
Ventus N-type — новый тип канальных вентагрегатов от VTS	66
Проектирование воздухораспределения в кинозалах	68
Интеллектуальные системы кондиционирования	70
Энергосбережение вентиляционных систем	75
Автоматизация вентиляционных систем	78
Кондиционирование помещений искусственных катков	83
Энергосбережение	
Три шага к эффективности	88
Энергоэффективные теплосети малой мощности	90
Солнечное тепло — это электричество?	93

Компании, упомянутые в номере

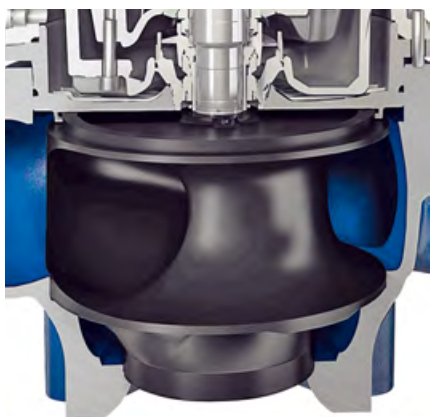
ClimateMaster **58**, Fluidics Instruments B.V. **52**, Geberit **22**, Giacomini **44**, Kamstrup **90**, LG Electronics **62**, VTS **66**, ООО «Грундфос» **16**, ООО «Данфосс» **38**, ООО «Компас Плюс» **70**, ОАО «МосводоканалНИИпроект» **28**, ИВК «Саяны» **88**, ООО «ФАГС» **24**, «ЭВАН» **48**

Список рекламодателей номера

Baxi, Belimo, Broen, Buderus, Cherbrooke, Daichi, Danfoss, Geacomini, Geberit, General, Grundfos, LG, Lowara, Testo, Vaillant, Viessmann, VTS, Zota, «Атлантик Термогрупп», «Виватекс», «ЭВАН»

Grundfos презентует технологию S-tube

Концерн Grundfos, ведущий мировой производитель насосного оборудования, представит свою новую разработку — канализационный насос с уникальным рабочим колесом типа S-tube. Ожидаемая премьера 2012-го года — S-tube impeller — одноканальное рабочее колесо с улучшенной гидравликой. Запатентованная технология повысила КПД и увеличила значение свободного прохода насоса. Простая и надежная конструкция обеспечивает длительный срок службы и снижает эксплуатационные расходы. В настоящее время новым рабочим колесом оснащены канализационные насосы SE1 и SL1, мировая презентация которых состоялась 8 мая этого года.



Новые водонагреватели Gorenje Simplicity

Уже второй месяц поступают в продажу водонагреватели Gorenje дизайнерской линейки Simplicity. Для удобства покупателей водонагреватели представлены и с обычным долговечным «мокрым» ТЭ-Ном (серия OTG) и с уникальным «сухим» ТЭ-Ном (серия GBFU) для регионов с жесткой водой. Цветовая гамма: черный и белый цвета — уникальное предложение на рынке. В перспективе выпуск водонагревателей Gorenje Simplicity цвета серебристый металлик (Silver).

G.I. Industrial Holding S.p.A.

Чиллеры Clint получили сертификат Eurovent

В середине мая комитет по сертификации Eurovent (Eurovent Certification Committee) сертифицировал продукцию итальянского холдинга G.I. Industrial Holding S.p.A.: воздухоохладители и агрегаты с тепловым насосом, произведенные под брендом Clint. Сертификат удостоверяет, что все данные, приведенные в технической и коммерческой документации, соответствуют реальным показателям продукции.



Сертификат Eurovent — подтверждение строгости методов, используемых техническим департаментом G.I. Industrial Holding S.p.A. при разработке и совершенствовании продукции, демонстрация ее надежности и высокого профессионализма сотрудников холдинга, а также достигнутых отличных результатов, которые постоянно растут, как и доверие коммерческих партнеров в более чем 70-ти странах мира. Эксклюзивным дистрибьютором G.I. Industrial Holding S.p.A. в РФ и странах СНГ является группа компаний «АЯК».

Gree

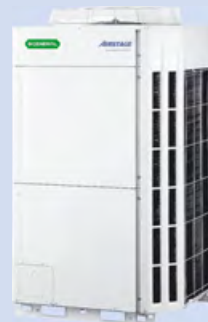
НИЦ Gree получил награду

Государственная церемония вручения награды за достижения в науке и технологиях состоялась в Пекине в Большом зале народных собраний 14 февраля 2012 года. Председатель КНР Ху Цзинтао вручил высшие государственные награды Китая за достижения в науке и техническом прогрессе. Награды получили двое ученых: физик Се Цзялинь (Xie Jialin) и архитектор Ву Лянюн (Wu Liangyong), а также Научно-исследовательский центр Gree — за разработку и использование ключевых технологий для инверторных кондиционеров. Компания Gree является единственным производителем кондиционеров, удостоенным такой высокой награды.

Fujitsu General Ltd.

Новое поколение VRF-систем от General

Fujitsu General Ltd. готовится представить свою новую мультизональную систему с возможностью рекуперации тепла — VR II Heat Recovery. Премьера новинки ожидается летом 2012 года, в России она пройдет одновременно с презентацией на мировом рынке.



VR II Heat Recovery — это трехтрубная комбинаторная система с возможностью рекуперации тепла, т.е. одновременной работы на охлаждение и обогрев в рамках одного гидравлического контура. Оборудование этой серии оптимально для решения проблемы кондиционирования как на небольших объектах (загородный дом, небольшая гостиница, ресторан, магазин), так и в крупных административных и офисных зданиях, в комплексах более 100 тыс. м², и суммарной холодопроизводительностью более чем 10 МВт.



Это самое последнее поколение VRF-систем, вобравшее в себя лучшие технические разработки. Модельный ряд наружных блоков представлен пятью модулями, образующими комбинации холодопроизводительностью от 22 до 135 кВт. В зависимости от мощности системы количество внутренних блоков может достигать 64-х единиц. Суммарная нагрузка может достигать до 150%. Суммарная длина фреоновых магистралей может достигать 1000 м (длина одной ветви — не более 165 м), перепад высоты между наружным и внутренними блоками — до 50 м.

Новый настенный котел Biasi BINOVA



Итальянский производитель котельного оборудования Biasi Group в конце прошлого года полностью обновил модельный ряд настенных котлов. Итогом этого процесса обновления стал новый настенный двухконтурный котел BINOVA, который пришел на замену хорошо зарекомендовавшей себя модели бюджетного котла DELTA в 2011-м году.

В новом котле BINOVA используется битермический теплообменник, жидкокристаллический дисплей с панелью управления, встроенный электронный манометр и другие высококачественные комплектующие.

Отдельный интерес монтажных и сервисных организаций на московской выставке «Аква-Терм '2012», на которой презентовался котел BINOVA, привлекла функция обратного отсчета времени до следующего технического обслуживания — аналогичная функция широко применяется в современных автомобилях. Теперь сервисной организации нет

необходимости звонить клиенту и напоминать о необходимости технического обслуживания котла.

Обновленный дизайн новой серии котлов BINOVA и инновационные разработки итальянских инженеров уже получили высокую оценку пользователей и профессионалов.

2011-й год стал успешным для Biasi на российском рынке. Компания провела региональные конференции и семинары в Краснодаре, Нижнем Новгороде и Ростове-на-Дону. Благодаря расширению дилерской сети продажи настенных котлов выросли более чем на треть по сравнению с 2010-м годом, а появление новой линейки оборудования Biasi на российском рынке должно обеспечить последующий рост продаж.



Важным направлением развития в 2012-м году для концерна станет дальнейшее развитие сети сервисных центров на территории России. Запланировано регулярное проведение технических семинаров и обучение специалистов. Все это должно обеспечить дальнейший рост продаж итальянского концерна в России.

Более подробную информацию о новинках Biasi Group вы найдете на интернет-ресурсе www.biasi.su.

Арматура Seagull нового поколения

В конце 2011 года специалистами компании были разработаны инновационные изменения в конструкции дисковых затворов Seagull серии SBV. Новые затворы снабжены удобной рукояткой с градуированной шкалой положений, пломбировочным замком, заменяемой манжетой из EPDM или NBR; идеальная обработка диска гарантирует герметичность

класса «А», широкий типоразмерный ряд — от 32 до 800 мм, а также выбор органа управления — рукоятка, редуктор или электропривод — все это позволяет значительно расширить сферу применения затворов и сделать их использование максимально удобным.

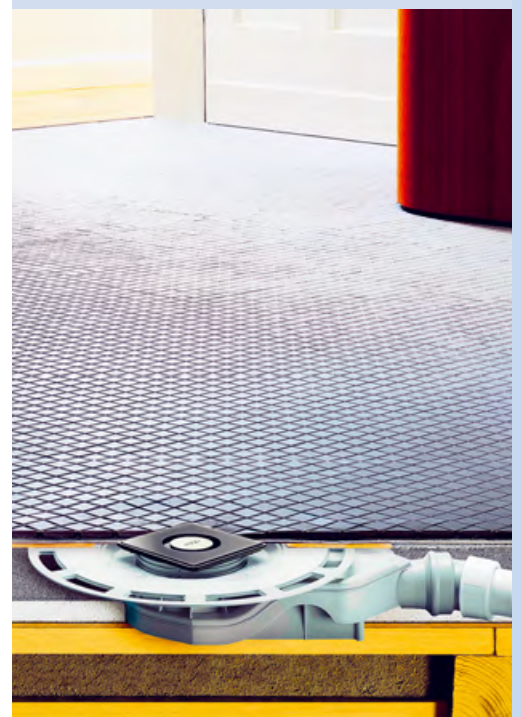
Также значительно расширена линейка латунной запорной арматуры: увеличен диапазон выпускаемых размеров шаровых кранов и обратных клапанов. Новинки этого года: кран Seagull полный проход с «американкой» углового типа, кран со спускником, клапан обратный пружинный с латунным золотником и клапан обратный с фильтром.



Сверхплоские душевые лотки Viega

Компания Viega расширила ассортимент своей напольной сливной арматуры, добавив в него новый продукт, специально предназначенный для переоборудования ванных комнат. Системы слива с малой монтажной высотой 62 и 67 мм (в зависимости от модели) при ремонте позволяют оснастить ванные комнаты самым современным решением — душем, сливной лоток которого устанавливается заподлицо с полом. Душевой лоток, устанавливаемый заподлицо с полом, не только повышает уровень комфорта по причине отсутствия перепада высот, но также является важным фактором, обеспечивающим свежее дизайн-решение на долгосрочную перспективу.

Компания Viega разработала новые сливы Advantix с более плоской основой, которые можно устанавливать даже в полах с маленькой высотой основания.



Kamstrup

Решения Kamstrup в «Москва-Сити»

Башня «Запад» высотой 243 м, наравне с недавно пострадавшей от пожара башней «Восток» высотой 360 м, входят в комплекс небоскребов «Федерация» московского международного делового центра «Москва-Сити» и представляют собой крупнейший проект высотного строительства в Европе.



Изначально проектировщики заложили в этот амбициозный проект все самое необходимое: яркий имидж, элегантное архитектурное решение. Для того чтобы сделать проект совершенным не только внешне, но также изнутри, еще на стадии проектировки инженеры решили обратиться к системе комплексного интеллектуального управления зданием. В башне «Запад» автоматизированы все инженерные системы: вентиляция, кондиционирование, отопление, водоснабжение, электричество и т.д. По расчетам экспертов, стоимость подобной современной системы автоматизации составляет до 15% от общих затрат на строительство всего здания. Но при этом срок окупаемости такой системы составляет три-пять лет и достигается за счет снижения эксплуатационных затрат и расходов электроэнергии, воды и тепла, как правило, на 20–30%.



Компания Trane

Trane представляет CLCF Climate Changer

Компания Trane — ведущий мировой поставщик систем и решений в области внутреннего комфорта помещений и торговая марка концерна Ingersoll Rand — представляет две специализированные версии своей установки CLCF Climate Changer следующего поколения. Установка CLCF Climate Changer, предназначенная для создания комфортных условий в помещении, была специально разработана компанией Trane для того, чтобы обеспечить максимальный комфорт в помещении и низкие эксплуатационные расходы владельцев и управляющих офисных зданий, гостиниц, школ и других объектов коммерческой недвижимости. Установка CLCF Climate Changer для применения в больни-



цах, лабораториях и фармацевтической промышленности соответствуют самым строгим требованиям отрасли здравоохранения по качеству воздуха, сохраняя при этом потребление энергии на минимальном уровне. Сертифицированная по стандарту Eurovent и доступная в диапазоне расхода воздуха от 1 тыс. до 45 тыс. м³/ч, установка CLCF Climate Changer является результатом интенсивных и ориентированных на потребителя научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ компании Trane. Этот центральный кондиционер обеспечивает значительные улучшения в области энергоэффективности, производительности систем, надежности и простоты монтажа. Новые центральные кондиционеры отличаются инновационным дизайном корпуса, установленными на заводе модулями управления и широким выбором современных вариантов технологии энергосбережения.



Альтернативная энергетика

Крупнейшая в мире солнечная ТЭЦ

После полугодов испытаний в университете принцессы Норы бинт Абдель Рахман (Princess Noura Bint Abdul Rahman University) недалеко от Эр-Рияда (Саудовская Аравия) введена в эксплуатацию самая мощная в мире солнечная ТЭЦ. Панели были разработаны и изготовлены австрийским исследовательским институтом GREENoneTEC, а сама ТЭЦ построена силами иорданской инженерной компании Millennium Energy Industries. Стоимость проекта составляет более \$14 млн. Для производства тепловой энергии для теплоснабжения университетских построек, в которых постоянно находится до 40 тыс. человек, используются солнечные коллекторы с суммарной площадью поверхности 36 305 м². Для защиты установки от разрушительных песчаных бурь в регионе были разработаны специальные солнцезащитные стекла и улучшенные системы крепления. Комплекс ТЭЦ включает в себя шесть емкостей по 150 м³ каждый для хранения избыточного солнечного тепла при температуре 110°C и сухие градирни, которые поддерживают температуру солнечных панелей ниже 120°C для предотвращения внештатных ситуаций.

United Elements – дистрибьютор Daikin

Компания United Elements получила право осуществлять поставку всей продуктовой линейки и полного спектра решений, производимых компанией Daikin, на территории Российской Федерации. Являясь официальным дистрибьютором, United Elements Group будет осуществлять сервисное, гарантийное и постгарантийное обслуживание продуктов Daikin. Daikin — лидер по производству высокотехнологичного оборудования для кондиционирования воздуха, предназначенного для создания комфортных условий в торговых, полупромышленных и жилых помещениях, а также для использования в комплексных промышленных целях.

Фото: компания-производитель или www.worldpaper.com

Системы HVAC

Мобильный кондиционер Timberk Atom



Как известно стоимость монтажа составляет около 50–80 % стоимости самой сплит-системы. К тому же, установка сплит-системы затруднена в таких помещениях как подвал, чердак, павильон или дача. В таком случае отличным решением станет мобильный кондиционер Timberk Atom. Мобильный кондиционер Timberk Atom не требует сложного монтажа как сплит-система. Вся установка происходит путем вывода воздухопровода (гофрированного шланга до 2 м) в окно или дверь. Наружный блок у мобильного кондиционера отсутствует, и все элементы находятся в одном корпусе. Помимо этого, кондиционер снабжен роликами, которые позволяют легко перемещать его из одной комнаты в другую, из гостиной на кухню. Мобильный кондиционер Timberk Atom также легок в транспортировке. Благодаря его сверхкомпактным размерам (30 см в ширину и 62 см в высоту) не составит труда перевезти кондиционер из квартиры на дачу. Отличительной особенностью мобильного кондиционера Timberk Atom является реверсивная конструкция корпуса 2-Way Reverse, позволяющая переставлять воздухопровод слева на право, в зависимости от потребности в обогреве или охлаждении помещения.

Ballu Industrial Group

Ballu на международной выставке

Компания Ballu Industrial Group с 15 по 19 апреля 2012 года приняла участие в 111-й Международной выставке China Import and Export Fair, широко известной как Canton Fair. На сегодняшний день Кантонская выставка — это крупнейшее в Азии и одно из наиболее масштабных мероприятий в мире, более 200 тыс. посетителей дважды в год приходят на стенды самых конкурентоспособных предприятий со всех стран мира. В этом году компания продемонстрировала полный модельный ряд тепловой техники и оборудования, выпускаемых в партнерстве с одним из крупнейших российских производственных предприятий — Ижевским заводом тепловой техники (ИЗТТ). На стенде были представлены: широкий ассортимент тепловых завес, как с электрическим нагревом, на ТЭНах и стич-элементах, так и оснащенных водяным теплообменником; несколько линеек электрических и газовых тепловых пушек; инфракрасные обогреватели и конвекторы.

«БИОКОНД» открыл представительство на Северном Кавказе

Компания «БИОКОНД» — дистрибьютор климатического оборудования ряда всемирно известных производителей (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., MDV, Lennox, Clint, Montair) — открыла региональное представительство на Северном Кавказе. География его охвата — весь регион, включая такие города как Владикавказ, Кисловодск, Минеральные Воды, Ставрополь, Пятигорск, города Чечни. Офис и склад представительства «БИОКОНД — Северный Кавказ» размещены в Пятигорске (Кисловодское шоссе, д. 32), который считается наиболее удобным транспортным узлом региона с точки зрения организации внутренней логистики, что позволяет обеспечить оперативность поставок и обслуживания. На складе поддерживается постоянный запас наиболее популярных и востребованных позиций. Под заказ возможна доставка любой модели с московского склада компании «БИОКОНД», в ассортименте которой — полный спектр климатического оборудования различного типа, класса и назначения: от бытовых сплит-систем и мобильных кондиционеров до систем промышленного и коммерческого использования.

Фото компании-производителя или www.mogiballu.ru



GSM-МОДУЛЬ



МОДЕЛЬНЫЙ РЯД 2012!



КОТЕЛЬНОЯ В ВАШЕМ КАРМАНЕ

«ЗАВОД ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИКИ»
Красноярск, ул. Калинина, 53А
(391) 247-77-77, 247-78-88, 247-79-99

www.zota.ru

«Селект» представляет насосы Biral

Компания «Селект» представляет новинку на российском рынке — самые технологичные и надежные циркуляционные насосы, произведенные на заводе Biral AG в Швейцарии. С 1993 года завод Biral AG входит в международный концерн Grundfos Holding A/S. В сегменте циркуляционных насосов Biral занимает лидирующую позицию в Швейцарии, а также успешно действуют в странах Западной Европы. С 2012 года Biral начал регулярные поставки в Россию. В настоящее время складская программа включает циркуляционные насосы для систем отопления (трехскоростные и с электронным регулированием числа оборотов) с присоединительными размерами R1" и R1¼", производительностью до 8 м³/ч и напором до 8 м. Все насосы поставляются в комплекте с присоединительными гайками. Гарантийный срок составляет два года.



Женщины выбирают Honeywell

Honeywell занял 11 место в XXI-м ежегодном рейтинге Top 50 Employers («50 лучших работодателей») по версии журнала Woman Engineer Magazine, поднявшись на десять мест вверх по сравнению с прошлым годом. Читатели журнала Woman Engineer Magazine выбрали лучшие компании в США, в которых они больше всего хотели бы работать или которые, по их мнению, предоставляют наилучшие условия труда для женщин-инженеров. Список является результатом ежегодного опроса читателей Woman Engineer Magazine, происходящего по электронной почте путем случайного выбора голосующих. Победителем этого года стала компания General Electric, на втором и третьем местах расположились Boeing и Google.

Bosch Group

Bosch прогнозирует снижение роста продаж



Группа компаний Bosch прогнозирует замедление глобального экономического роста, что скажется на росте продаж. Компания ожидает сравнительно скромный рост продаж от 3 до 5% в текущем году. Об этом заявил Франц Ференбах (Franz Fehrenbach), председатель правления Bosch на ежегодной пресс-конференции, состоявшейся в штаб-квартире компании недалеко от Штутгарта.

«Существует еще много неопределенности в отношении будущего экономического развития, несмотря на то, что кризис суверенного долга в еврозоне постепенно отступает», — сказал г-н Ференбах. В первом квартале 2012 года объем продаж увеличился в годовом исчислении примерно на 5%, несмотря на сложности в мировой экономике и трудности, с которыми столкнулись некоторые европейские рынки. Наибольший рост у Bosch был достигнут в области промышленных технологий, за ним следует автомобильной техники. Развитие в секторах потребительских товаров и строительных технологий были более умеренными.

В 2011-м финансовом году рост продаж Bosch оказался лучше, чем ожидалось, несмотря на слабую мировую экономику. Продажи увеличились на 9% до €51,5 млрд. «Однако, учитывая сохранение высоких цен на сырье и продолжение предварительных инвестиций в новые сферы бизнеса, нам будет трудно достичь нашей цели — возврату к прибыли от продаж семь-восемь процентов в этом году», — сказал председатель правления Bosch.

Wilo SE

Wilo: финансовые итоги '2011

Группа Wilo продолжает курс на рост в нестабильной экономической ситуации. Несмотря на долговой кризис в некоторых европейских странах и снижение динамики мировой экономики, специалист в области насосного оборудования из Дортмунда записал в свой актив положительный финансовый год. На пресс-конференции в Дюссельдорфе, прошедшей 25 апреля 2012 года, Оливер Хермес (Oliver Hermes), генеральный директор Wilo SE, представил финансовые итоги 2011 года. Он с оптимизмом оценивает перспективы развития предпринимательской деятельности в текущем 2012 году.

По итогам 2010 года Wilo в глобальном масштабе вновь удалось превзойти в сегменте продаж миллиардную отметку, и это побило рекорд предыдущего года. Рост продаж в 2010 году составил 10,3%. Выручка в 2011 году составила €1,07 млрд. Г-н Хермес был очень доволен финансовым положением группы Wilo. Капитал Wilo увеличился на 5,3% до €410 млн с положительной прибылью размере €53,4 млн. Собственный капитал составляет 46,2% от общего баланса. Оливер Хермес продолжает: «Наши ликвидные средства были увеличены по сравнению с предыдущим годом с 152,8 до 166-ти миллионов евро. Сохранение позитивной ситуации крайне важно для нас в эти сложные для финансовых рынков и капитала времена, потому что у нас большие планы на будущее, и мы планируем некоторые крупные инвестиции».

Компания-специалист в области насосного оборудования намерена продолжать играть роль лидера в области инноваций и технологий в будущем. Инвестиции группы компаний увеличились почти на 17,4%, а расходы на исследования и разработки увеличились почти на 9%.





De Dietrich примет участие в «Экватэк'2012»

Компания De Dietrich примет участие в выставке «ЭКВАТЭК'2012», которая состоится в период с 5 по 8 июня 2012 года в МВЦ «Кронус Экспо», Москва и приглашает посетителей на свой стенд № 14E22 в павильоне № 3.

«ЭКВАТЭК» — это водный форум № 1 в СНГ и Восточной Европе, в рамках которого представлен весь спектр оборудования и услуг для рационального использования, восстановления и охраны водных ресурсов, водоподготовки, коммунального и промышленного водоснабжения, очистки сточных вод, строительства и эксплуатации трубопроводных систем, бутылирования воды и иных вопросов развития водного сектора.

«ЭКВАТЭК» — это комплексное мероприятие, состоящее из выставки и обширной деловой программы (конгресса), проходящих параллельно. Эта комбинация позволяет эффективно совмещать демонстрацию передовых технологий с обсуждением проблем, в котором принимают участие ключевые игроки сектора. Это единственная в России и странах СНГ специализированная водная выставка, имеющая с 2006 года статус мероприятия, одобренного Всемирной ассоциацией выставочной индустрии (UFI approved event).



Фото компании-производителя или www.belimo.ru/press

Инновации

«Зеленый» Форест-офис в Сколково

В здании «Форест-офис» в инновационном центре «Сколково» используются самые современные энергоэффективные системы, соответствующие международным стандартам. На первом этаже здания располагаются центр управления трансформаторными подстанциями, функционирующими на территории научно-технологического комплекса и музей Федеральной сетевой компании. Объединение нескольких функций в рамках одного объекта позволило добиться компактности и расширения возможностей по повышению энергоэффективности здания.



Уникальная подземная трансформаторная подстанция под зданием снабжает его не только электричеством, но и отоплением: в зимний период отводящееся от нее избыточное тепло используется для обогрева помещений. Для летнего охлаждения применяется геотермальная система. На крыше здания выполнено озеленение и установлены солнечные батареи. Планировка помещений Форест-офиса предусматривает максимальную естественную освещенность и хорошо продуманную вентиляцию через внутренние атриумы. Система водоснабжения построена на сборе дождевой воды, естественная фильтрация канализационных стоков производится посредством системы биологических прудов.

Здание Форест-офиса построено в соответствии с нормами международного стандарта для «зеленых» зданий LEED (The Leadership in Energy & Environmental Design) и может получить сертификат высшего уровня Platinum.

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 Россия

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

На правах рекламы.

Водонагреватель ABS Platinum R от Ariston

Ariston Thermo Group представляет в России новый электрический накопительный водонагреватель ABS Platinum R с баком из нержавеющей стали.

Модель ABS Platinum R идеально сочетает в себе высокий уровень надежности с экономичностью в эксплуатации. А благодаря демократичной цене водонагреватель станет оптимальным выбором для широкого круга потребителей, проживающих в квартирах и загородных домах.



Долгий срок службы ABS Platinum R обеспечивается за счет надежной конструкции и высококачественных материалов. Внутренний бак ABS Platinum R, на который действует гарантия семь лет, изготовлен из нержавеющей стали с дополнительной антиоксидной защитой. Специальное покрытие предотвращает вредное воздействие растворенного в воде хлора и кислорода, что увеличивает стойкость к коррозии до 12-ти раз. Дополнительно защитить сталь от окисления помогает увеличенный магниевый анод. Кроме того, модель отличается исключительной прочностью и защищена от протекания благодаря сварке Micro Plasma TIG, с помощью которой сформированы швы бака.

Альтернативная энергетика

Ставрополье развивает солнечную энергетику

В рамках IX Международного форума «Инвестиции в человека» в Кисловодске правительство Ставропольского края и ООО «РусЭнергоИнвест» заключили соглашение о создании на территории края Кисловодской и Старомарьевской солнечных электростанций. Соглашение в рамках этого форума, который проходил в Кисловодске, было подписано губернатором Ставрополья Валерием Гаевским и гендиректором «РусЭнергоИнвест» Дмитрием Глуховым. Электростанции будут построены на основе фотоэлектрических модулей пиковой мощностью 2 × 25 МВт и 150 МВт. Планируется включить данный проект в краевую целевую программу «Энергосбережение, развитие возобновляемых источников энергии в Ставропольском крае на 2009–2013 годы и на перспективу до 2020 года».



Hilton New York: озеленение и когенерация

В крупнейшем отеле на Манхэттене — Hilton New York — установлена система когенерации и выполнено озеленение крыши. Растения, высаженные на крыше здания, поглощают загрязняющие вещества из воздуха и предотвращают выбросы углекислого газа в атмосферу. Кроме того, растения на крыше препятствуют проникновению в здание солнечного излучения и снижает тепловую нагрузку, уменьшая расход энергии на кондиционирование здания.

На крыше отеля также размещена установка для комбинированного производства тепловой и электрической энергии мощностью 1,75 МВт, с помощью которой планируется обеспечить 50% энергоснабжения и 40% теплоснабжения и ГВС отеля. Эти мероприятия призваны уменьшить углеродный след отеля на 30%, избавив атмосферу от выбросов углекислого газа около 10 тыс. тонн в год. Hilton New York потребляет более 23 млн кВт·ч электроэнергии в год.

Когенерационные системы состоят из семи модулей мощностью 250 кВт, работающих на природном газе. Производитель — SDP Energy из Калифорнии. Ожидается, что уже летом 2012 года система будет функционировать в полном объеме.

Водоснабжение

European Water Label

Европейская ассоциация арматуростроения (CEIR), членами которой являются представители Франции, Испании, Италии, Швейцарии, Германии, Швеции, Дании и Великобритании, адаптируют пользующийся популярностью в Великобритании лейбл Water Efficient Product Labelling Scheme для использования в других европейских странах. В рамках поставленной Европейской комиссией цели приве-

сти все существующие лейблы к единому стандарту CEIR и Ассоциация производителей продукции для ванной комнаты (Bathroom Manufacturers Association, BMA) организовали сотрудничество, которое привело к введению лейбла для маркировки продукции, используемой в ванных комнатах. Схема сертификации является инструментом, который поможет информировать потребителей и профессионалов о расходе воды тем или иным продуктом.

Лейбл ясно показывает объем воды, который продукт будет расходовать в минуту, если он смонтирован правильно и в соответствии с инструкциями производителя, а также предлагает фактический диапазон производительности для каждого продукта. Европейская база данных с возможностью поиска страны будет содержать информацию для потребителей и направлена на повышение уровня информированности.



Ветряк-аэростат вырабатывает электричество на высоте 106 метров



Скорость и устойчивость ветра возрастают по мере увеличения высоты над поверхностью земли. Это вынуждает производителей оборудования для ветроэнергетики изготавливать дорогостоящие высокие ветряки (более 100 м), чтобы их установка стала экономически выгодной.

Выпускник Массачусетского технологического института (США) Бен Гласс (Ben Glass) предложил оригинальный выход из положения. Его проект Altaeros Energies занимается разработкой идеи изготовления более дешевых ветряков, запускаемых на требуемую высоту на аэростатах, привязанных к стальным тросам. Для повышения производительности аэростат выполнен в форме паруса круглой формы. Он улавливает дополнительные воздушные потоки и направляет их в расположенному в центре ветряку. Такая конструкция имеет и еще одно преимущество — она гасит шумы, исходящие от лопастей турбины, поэтому вся конструкция работает тише. Внутри стального троса располагается электрокабель, транспортирующий выработанную энергию на землю. Разработка получила название Airborne Wind Turbine.

Использование аэростата вместо наземной турбины поможет значительно сэкономить на материале под фундамент и опору, а также и на аренде земли. Кроме того, ветряные турбины на аэростатах можно размещать в непосредственной близости от потребителей энергии, что поможет избежать прокладки дополнительных электрокабелей, а также перемещать с места на место при необходимости. Действующий прототип с диаметром лопастей 10,6 м установлен в городе Лимстоун (штат Мэн, США). Он поднят на высоту 106 м.

Разработчики надеются впоследствии увеличить высоту подъема турбины до 300 м, что повлечет за собой снижение стоимости выработанной электроэнергии на 65 %.



Производство биоэтанола в Иране

Иран в ближайшее время начнет производство промышленного биоэтанола из целлюлозы. Биоэтанол является основным топливом и используется, в частности, в качестве замены бензина для двигателей. Биоэтанол обычно производится в процессе ферментации сахара, хотя он также может быть изготовлен посредством химического процесса путем реакции этилена с паром. Биоэтанол будет производиться из материалов, содержащих целлюлозу, таких как дерево, бумага, отходы переработки пшеницы и сахарного тростника в стране. США, Дания и Бразилия являются в настоящее время единственными странами, обладающими технологиями по изготовлению биоэтанола из целлюлозных материалов в мире. Этанол является наиболее широко используемым жидким биотопливом. Этот спирт получают путем ферментации сахара, крахмала или целлюлозной биомассы. Целлюлозные материалы могут быть использованы для производства биоэтанола. Биоэтанол представляет собой один из наиболее важных возобновляемых источников жидкого топлива. Производство биоэтанола из биомассы является одним из способов снизить потребление нефти и загрязнения окружающей среды.

СИСТЕМЫ БЫСТРОГО МОНТАЖА **LOVATO**
 коллекторы
 насосные группы
 гидравлические стрелки

www.vivatex.ru

ВИВ-ТЭК СЗ
 ВИВАТЭКС

На правах рекламы.

Производство и продажа нержавеющей дымоходов

Rosinox
www.rosinox-flue.ru

(495) 363 38 54, 912 00 51
 (49624) 5 56 58
info@rosinox-flue.ru

На правах рекламы.

VAILLANT — харизматичная марка

Максим ШАХОВ, генеральный директор ООО «Вайлант Груп Рус» в эксклюзивном интервью журналу С.О.К. поделился планами развития немецкой компании на российском рынке.

❖ В рамках выставки «Аква-Терм» компания Vaillant заявила о намерениях удвоить свои продажи на российском рынке. Какие шаги для этого предпринимаются?

М.Ш.: Основная работа идет у нас по трем направлениям:

1. Мы считаем, что Vaillant — это самая успешная и даже в некотором смысле «харизматичная» марка отопительной техники на российском рынке. У нее есть огромный потенциал. Ей доверяют продавцы, монтажники и конечные пользователи. За 138 лет работы компания доказала превосходство предложения Vaillant по всем важнейшим позициям — качество, надежность, широкая гамма продукции, продуманность системных решений, обеспеченность сервисной поддержкой и многое другое. Мы будем делать все, чтобы марка Vaillant засияла в России еще сильнее, стала символом лучшей отопительной техники.

2. Совершенствование методов и системы работы на российском рынке. Мы — одна из немногих теплотехнических фирм, полностью перешедших на систему работы через российское ООО. Это позволяет нам делать то, что не могут делать конкуренты. Например, иметь полноценный склад и поставлять продукцию нашим клиентам без промедления. Или отлаживать нашу сервисную сеть, поддерживая высокие стандарты Группы «Вайлант». Или выстраивать систему дистрибуции наиболее логичным образом. Мы сделаем так, чтобы партнерам работать с нами стало еще удобнее и выгоднее.

3. Укрепление команды. На российском рынке ООО «Вайлант Груп Рус» — торговая компания. А торговая компания успешна только тогда, если ее сотрудники работают с инициативой, энтузиазмом, и, как следствие, — с высокой отдачей. Поэтому мы всячески поддерживаем инициативу, стимулируем изобретательность, энтузиазм и командный дух. В итоге наша команда будет действовать с ощутимым преимуществом.

Путь к успеху складывается из множества мелких шагов. Мы делаем очень много таких шагов — и у нас есть уверенность в том, что это шаги в правильном направлении.

❖ Какие линейки продуктов Vaillant наиболее востребованы в России на сегодняшний день?

М.Ш.: Пока что в России наиболее востребованным остается традиционное неконденсационное газовое оборудование. Настенные котлы Vaillant turboTEC pro — настоящий хит продаж, любимый монтажниками, сервисными инженерами и, конечно же, пользователями. Однако, мы наблюдаем постепенное повышение интереса к более современным конденсационным котлам. Они позволяют экономить до 20 процентов газа, что является немаловажным фактором при покупке. Кроме того, конденсационные котлы Vaillant позволяют в сочетании с контроллерами и бойлерами реализовать сложные схемы отопления повышенной комфортности, отвечающие запросам продвинутых покупателей. Начинают расти продажи инновационного оборудования Vaillant, такого как солнечные коллекторы и тепловые насосы. Это оборудование находит применение там, где нет газа, а также пользуется спросом среди ответственных покупателей, которые хотят внести личный вклад в охрану окружающей среды.

❖ Заинтересованы ли россияне в более дорогой энергоэффективной продукции? Как меняется спрос на нее?

М.Ш.: Продажи конденсационного оборудования Vaillant неуклонно растут, примерно на 50 процентов в год. Мы ожидаем, что темпы роста в 2012-м году еще увеличатся. Уже объявленное повышение цен на газ создает дополнительный стимул для его экономии. Рост благосостояния потребителей приводит к тому, что многие, устанавливая систему отопления, задумываются не только о сегодняшнем дне, но и о том, насколько комфортна,



Фото компании ООО «Вайлант Груп Рус».

❖ Группа «Вайлант» на московской выставке «Аква-Терм» 2012 года

Статья подготовлена пресс-службой компании ООО «Вайлант Груп Рус» и редакцией журнала С.О.К.



Фото компании ООО «Вайлант Груп Рус».

❖ **Максим ШАХОВ, генеральный директор ООО «Вайлант Груп Рус»**

экономична и современна будет его система через три, пять и даже через 10 лет. И здесь инженерные системы с надежным, современным и экономичным конденсационным «сердцем» от Vaillant являются наилучшим решением, поскольку они в полной мере отвечают всем вышеперечисленным требованиям.

Тема энергосбережения обсуждается на всех уровнях, однако, реальных дел пока что делается явно недостаточно. До тех пор, пока энергоресурсы будут продолжать дотироваться, массовый потребитель вряд ли будет их экономить. Однако необходимость отказа от субсидий и дотаций в сфере ЖКХ сформулирована правительством, и начинает претворяться в жизнь. Кроме того, расход энергоносителей для российского потребителя существенно выше, чем для европейского, так как низкие температуры зимой и плохая теплоизоляция зданий в разы увеличивают расход энергии для обеспечения комфортной температуры в помещении. Еще я бы отметил низкую информированность потребителя о возможностях энергосбережения.

Но есть и весьма «продвинутые» потребители. Например, на Урале нашим партнером уже много лет обслуживается частный коттедж. Первоначально он отапливался от центральных сетей теплоснабжения. Потом был подведен газ и установлен индивидуальный газовый котел Vaillant. Это снизило затраты на отопление в четыре раза. В прошлом сезоне хозяин поменял старый котел на новый, — конденсационный. И первые подсчеты показывают, что его затраты снизились еще в два раза!

С ростом цен на газ все больше интереса потребитель проявляет к инженерным системам на возобновляемых источниках энергии. Группа «Вайлант» предлагает солнечные коллекторы, которые даже в условиях средней полосы России могут обеспечить потребности собственников в горячем водоснабжении в любое время года; также мы производим тепловые насосы, которые используют низкопотенциальную тепловую энергию — например,

земли, воды, воздуха. Кстати, тепловые насосы Vaillant позволяют создать интегрированное и весьма элегантное решение для системы отопления и кондиционирования.

❖ **Можно ли утверждать, что кризис на рынке отопления в России пройден?**

М.Ш.: Думаю, что экономический спад 2009–2010-го годов наша индустрия успешно преодолела. Например, ООО «Вайлант Груп Рус» в 2011-м году вышло на докризисный уровень продаж, а первый квартал 2012-го года показал дальнейший уверенный рост. Множество объектов, строительство которых было приостановлено, сейчас достроены, и закладываются новые объекты. Кроме того, отопительный рынок вступил в фазу зрелости. Если раньше 90 процентов индивидуальных отопительных котлов устанавливалось впервые (в новостройке), то теперь первые котлы, установленные 10–15 лет назад, выработывают свой срок эксплуатации. Таким образом появляется рынок замены. Хотя продукция Vaillant настолько надежна, что несмотря на то, что мы первыми пришли на этот рынок, почти все установленные нами котлы еще эксплуатируются. Так что заменять нам приходится, в основном, продукцию конкурентов.

Однако, я берусь утверждать, что рынок индивидуальных систем отопления в России еще далек от пика. 70 процентов жилищ россиян отапливаются с помощью центрального отопления. Эта система не всегда эффективна. Во многих случаях ее замена на индивидуальное отопление дает колоссальный экономический эффект. Это подтверждает опыт бывших социалистических стран Восточной Европы. Например, в Варшаве во времена ПНР большинство квартир отапливалось центральным отоплением. Сегодня уже около 50 процентов квартир успешно переведены на индивидуальное поквартирное отопление.

❖ **Насколько эффективны, на Ваш взгляд, многочисленные отраслевые выставки в России? Какой формат**

мероприятий был бы наиболее оптимальным для такой компании как Vaillant?

М.Ш.: Мне хотелось бы видеть консолидацию на выставочном рынке. Особенно в Москве слишком много выставок. В нашей индустрии не происходит столь быстрых перемен, как, скажем, в сфере бытовой электроники. Поэтому хотелось бы, чтобы главная отраслевая выставка «Аква-Терм» проводилась не ежегодно, а раз в два года, а остальные более мелкие выставки слились с ней. Нам более интересно принимать участие в региональных выставках, особенно там, где наши позиции нуждаются в усилении. Поэтому «Вайлант Груп Рус» участвует в таких выставках вместе с нашими партнерами.

❖ **Сейчас много говорят о перспективах внедрения поквартирного отопления в России. Как Вы оцените этот сегмент рынка? Насколько он интересен для Vaillant?**

М.Ш.: Я уже говорил о том, что мы ожидаем существенного роста рынка поквартирного отопления. Именно индивидуальное отопление наиболее распространено в Европе. Оно сочетает экономичность и экологичность с максимальным комфортом. Группа «Вайлант» предлагает полный комплекс решений для поквартирного отопления. К нашему сожалению, сегодня решение о выборе оборудования для поквартирного отопления часто принимает застройщик — и выбор он делает зачастую на основании наиболее низкой цены. А владелец квартиры потом вынужден за свой счет заменять ненадежное и неэкономичное оборудование, например, на технику Vaillant или Protherm (эта наша продукция имеет очень сильные позиции в данном сегменте). Здесь мы видим роль СМИ в том, чтобы объяснять владельцам, что они могут потребовать установки качественного и надежного оборудования от застройщика. Либо просто отказаться от установки оборудования застройщиком и сделать это по своему усмотрению.

❖ **Планирует ли компания вывод новых продуктов на рынок в сезоне 2012–2013?**

М.Ш.: Компания Vaillant постоянно выводит на рынок новинки. Особенно много их появляется в нашем инновационном сегменте. Например, в солнечных панелях и тепловых насосах. Там и месяца не проходит без очередной новинки. Но и в «классическом» сегменте мы продолжаем обновлять модельный ряд. Мы уже вывели на рынок в этом году новое семейство регуляторов calorMATIC 470, 630 и autoMATIC 620, и еще целый ряд новинок (о которых говорить пока рано) запланирован до конца года. Будем информировать рынок по мере их выхода. ●

BE > THINK > INNOVATE >



**MODERN
COMFORT**
BY GRUNDFOS

Новое поколение канализационных насосных установок от Grundfos

Мы с гордостью представляем следующее поколение насосных установок – SOLOLIFT2 от компании Grundfos. Новая серия по своим параметрам превосходит существующие модели. Эти установки более надёжны по сравнению с другими канализационными насосными установками на данном рынке. Grundfos SOLOLIFT2 лучше во всём – от лёгкой процедуры монтажа до невероятно простой в обслуживании конструкции, благодаря которой грязные руки остались в прошлом.

Подробнее читайте на grundfos.com/moderncomfort

НОВЫЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ НАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ **SOLOLIFT2** – СОВРЕМЕННЫЙ КОМФОРТ ОТ GRUNDFOS



Реклама. Товар сертифицирован



ИСПОЛЬЗУЙТЕ
ФУНКЦИЮ
СКАНИРОВАНИЯ,
ЧТОБЫ УЗНАТЬ БОЛЬШЕ.
ВЫ МОЖЕТЕ ВЫИГРАТЬ **IPAD!**

Просто скачайте бесплатное приложение для сканирования QR-кодов в магазине мобильных приложений APP store или ANDROID market. Запустите приложение и сканируйте с помощью камеры своего смартфона.

GRUNDFOS 



www.free-wallpaper.com

Оптимизация процессов дезинфекции

С ростом популярности бассейнов и аквапарков как рекреационных и развлекательных городских центров растет и спрос на современные технологии дезинфекции. Использование современного оборудования позволяет не только оптимизировать процессы дезинфекции, но и существенно уменьшить расходы на водоподготовку.

Одним из наиболее популярных методов дезинфекции в последнее время стало озонирование, особенно в комплексе с обработкой ультрафиолетовым (УФ) излучением. Ряд исследователей отмечают, что этот вариант может быть действенным даже на раннем этапе водоподготовки — добавке флокулирующих агентов. Так, введение озона в начале обработки позволяет уменьшить на последующих стадиях дозу коагулянта (обычно сульфата алюминия) на 15–25% за счет обесцвечивания на 30–60% от исходной цветности и флокулирующего эффекта. Совместное воздействие озона и ультрафиолетом в несколько раз увеличивает скорость реакции окисления нефтепродуктов, фенолов, гуминовых кислот и т.д. Опыт свидетельствует, что обработка одним лишь O_3 , даже в сочетании с ультрафиолетом, может оказаться недостаточной для качественной очистки от микрофлоры. В ряде испытаний таких установок показано, что если температура обрабатываемой воды превышает $22^\circ C$, озонирование не позволяет достигнуть заданных микробиологических показателей, т.к. озон и ультрафиолет не обеспечивают пролонгированного действия, что приводит к неконтролируемому росту патогенной флоры. Поэтому в крупных бассейнах с высокой нагрузкой эти методы рекомендуется использовать в сочетании с классической обработкой хлором и его производными.

Поскольку прямое хлорирование газообразным Cl_2 в настоящее время считается небезопасным, все большую популярность обретают вторичные процессы, основанные на применении хлорпроизводных, таких как гипохлорит натрия и диоксид хлора. Особый интерес вызывает первый химикат, поскольку его легко получить непосредственно на месте электролизом водного раствора $NaCl$. Благодаря доступности основного реагента — поваренной соли — такая обработка рентабельна, эффективна и не требует особых условий хранения и транспортировки опасных веществ. Очевидным преимуществом метода является практически полное отсутствие опасных побочных продуктов, высокая автоматизация процессов, а также компактность современных установок.

В последнее время одним из наиболее популярных способов дезинфекции стала методика озонирования

Дополнительное снижение рисков, связанных с выделением вредных продуктов, обеспечивается за счет применения нестандартных технологий. Так комплектная установка для получения гипохлорита натрия Grundfos позволяет получать раствор $NaClO$ с concentra-



Фото компании Grundfos

цией по массе 0,8% непосредственно на месте введения реагента. При этом риск появления потенциально опасного промежуточного продукта — газообразного хлора — минимизирован за счет использования безмембранных проточных электролизных модулей.

При получении гипохлорита натрия в проточном безмембранном электролизере наряду с основными продуктами реакции образуется водород. В отличие от стандартных схем компоновки оборудования, в данном случае система сепарации водорода применена уже на стадии производства гипохлорита натрия. Вертикальное расположение электролизных ячеек, использование колонок-сепараторов, системы эжекционного отдува и разбавления водорода позволяют на 99% дегазировать производственный раствор гипохлорита натрия. Отвод водорода из установок за пределы производственного помещения производится в виде невзрывоопасной водородо-воздушной смеси. Контроль безопасности процесса осуществляется по уровню жидкой фазы в колонке-сепараторе, количеству воздуха, идущего на разбавление, и датчикам утечек раствора гипохлорита натрия.

Конструкция электролизных модулей дает возможность снизить расход хлорида натрия до 3 кг на 1 кг-экв свободного хлора. Потребление электроэнергии также невелико и составляет до 4,5 кВт на 1 кг-экв свободного хлора.

Возможность оптимизировать процессы дезинфекции в бассейнах дает и применение комплексных автоматических установок дозирования, которые позволяют точно отмерять необходимое количество дезинфектантов и других добавок (антискалтантов, гербицидов, регуляторов кислотности и т.д.). Обычно в состав такой станции входят химически стойкая емкость, ручная или электрическая мешалка и цифровой дозирующий насос, который подбирается отдельно, в зависимости от заданных условий. Автоматизирует процессы контроля и дозирования соответствующая КИП-автоматика, контролирующая несколько ключевых параметров (pH, концентрации добавок, окислительно-восстановительный потенциал и т.д.).

В настоящее время уже накоплен достаточный опыт успешного использования подобного оборудования как в уже существующих, так и во вновь построенных объектах. Например, два года назад была модернизирована система дезинфекции в бассейновом хозяйстве аквапарка Санкт-Петербургского торгово-развлекательного комплекса (ТРК) «Родео



Фото компании Grundfos.

Драйв». В состав аквапарка, принадлежащего ОАО «Аквапарк», входят: волновой бассейн (площадь зеркала воды — 130 м², глубина — 0–2,4 м); основной бассейн; детский бассейн; банный SPA-комплекс.

В 2008 году в ходе обновления парка насосного оборудования были заменены насосы-дозаторы дезинфектанта (гипохлорит натрия) и коагулянта и КИП-аппаратура управления процессами дезинфекции и водоподготовки.

Возможность оптимизировать процессы дезинфекции в бассейнах дает и применение комплексных автоматических установок дозирования

В качестве насосов-дозаторов были выбраны цифровые дозирочные насосы Grundfos серии DME и DDI, которые подают в воду бассейнов добавки в необходимых количествах (точность подачи для агрегатов этого типа лежит в пределах 1% по объему). Контроль и измерения ключевых параметров (pH и свободного хлора) производятся автоматически, с помощью системы Conex DIA в комплекте с измерительными ячейками AquaCell. Особенностью установки является возможность использовать оба взаимосвязанных датчика для отслеживания двух разных газов, двух разных концентраций одного и того же газа или же для мониторинга одновременно двух разных помещений-хранилищ. Кроме того, для Conex характерны короткое время отклика в случае внезапного изменения концентрации газа

и длительный срок службы чувствительного элемента без какого-либо технического обслуживания. Наличие внешнего интерфейса шины локальных контроллеров позволило подключить установку к логическому элементу системы управления водоподготовки.

За год работы оборудования на основных бассейнах аквапарка замечаний не было. Это послужило основанием для решения о замене дозирочного и измерительного оборудования на контуре малого бассейна.

В заключение следует отметить, что использование современного оборудования позволяет не только оптимизировать процессы дезинфекции, но и существенно уменьшить расходы на водоподготовку. Это происходит, во-первых, благодаря экономии реагентов из-за более точного дозирования; во-вторых, из-за резкого снижения трудозатрат; в-третьих, из-за качественного уменьшения потребления электроэнергии (до 50% для современных насосов). Таким образом, первоначально более высокие затраты на приобретение подобной техники быстро компенсируются, а ее надежность, долговечность и энергоэффективность делают данный выбор наиболее рациональным вариантом. ●

1. Говорова Ж.М. Теоретическое обоснование модифицированных технологий водоочистки. Сборник научных трудов НИИ Водгео. Вып. 5. — М., 2004.
2. Селюков А.В. и др. «Кондиционирование подземных вод озонированием». Сборник научных трудов НИИ Водгео. Вып. 5. — М., 2004.
3. Кожевников А.В., к.т.н., доклад на конф. Международной водной ассоциации (IWA) «Водоподготовка и очистка сточных вод населенных мест в XXI веке: Технологии, проектные решения, эксплуатация станций» в рамках выставки «Экватек'2010».



Современные технологии водоподготовки

Технология водоподготовки должна подбираться индивидуально для каждого объекта с учетом состава исходной воды, требований к питательной воде, оснащенности котельной аналитическими приборами, квалификации обслуживающего персонала. Комплексная обработка при строго определенных условиях позволяет исключить стадию умягчения воды.

Удаление щелочности, обессоливание

Для паровых котлов важными показателями являются солесодержание и щелочность подпиточной воды. Высокое солесодержание питательной и соответственно котловой вод приводит к большим объемам продувки котлов, а также вызывает вспенивание воды в барабане котла и заносу солей в пар. Высокая щелочность питательной воды вызывает углекислотную коррозию пароконденсатных трактов. Щелочность удаляют одновременно с катионами жесткости. При высокой доле карбонатной жесткости в общей жесткости применяются Н-катионирование на слабокислотном катионите и различные схемы Н-Na-катионирования. Если доля карбонатной жесткости в общей жесткости ниже определенного уровня (его нетрудно определить по содержанию ионов Ca^{2+} , Mg^{2+} и HCO_3^- в исходной воде и требованиям к питательной воде), то снижение щелочности до нужных пределов становится возможным только с одновременным обессоливанием.

Для обессоливания воды применяется Н/ОН-ионирование (химическое обессоливание) и обратный осмос. В общем виде установка химобессоливания включает катионитный фильтр, декарбонизатор, бак декарбонизованной воды, химический насос и анионитный фильтр. В качестве загрузок фильтров в небольших котельных в подавляющем большинстве случаев используются сильнокислотный катионит и сильноосновный анионит. При сравнительно небольшой щелочности (и/или производительности системы) возможна работа без декарбонизатора, но это влечет за собой увеличение объема анионита, который значительно дороже катионита. Вообще, в установках Н/ОН-ионирования объемы катионита и анионита как правило различны. Для минимизации стоимости установки целесообразно рассчитывать каждую ступень отдельно, чтобы они выходили в регенерацию не как единая система (сначала катионообменный фильтр, за ним сразу анионообменный), а независимо друг от друга; при этом фильтроциклы каждой ступени могут различаться в разы.

Н-катионитные и ОН-анионитные фильтры конструктивно аналогичны фильтрам умягче-

натурного оформления единственной ручной операцией при их эксплуатации является приготовление регенерационных растворов. По сравнению с установками умягчения, более строгие ограничения накладываются на материалы, соприкасающиеся с регенерационными растворами кислот и щелочей, т.е. не допускается применение деталей из капролона, латуни и т.п. Ионообменное обессоливание подразумевает использование для регенерации кислоты и щелочи, которые являются опасными веществами, в количествах в два-три раза превышающих стехиометрические, и, кроме того, образование кислотно-щелочных стоков, которые требуется нейтрализовать перед сбросом в канализацию. Обратный осмос лишен этих недостатков, поэтому в настоящее время он находит все более широкое применение, несмотря на сравнительно высокие капитальные затраты.

В общем виде установка химобессоливания включает катионитный фильтр, декарбонизатор, бак декарбонизованной воды, химический насос и анионитный фильтр

Стандартная обратноосмотическая установка включает в себя: блок фильтров тонкой очистки; используются патронные фильтры с пятимикронными картриджами; блок насосов высокого давления; блок мембранных модулей; состоит из рулонных мембранных элементов, заключенных в корпуса из стеклопластика или нержавеющей стали; блок дозирования кислоты и ингибитора для предотвращения загрязнения мембран отложениями солей (необходимость дозирования кислоты и ингибитора и дозы определяются расчетным путем по величине индекса Ланжелье концентрата); блок промывки — промывки необходимы для продления срока службы мембран, т.к. в любом случае в процессе работы на их поверхности происходит отложение солей (частота промывок зависит от качества исходной воды и правильности расчета установки и может составлять

Автор: А. САВОЧКИН, главный технолог, Группа компаний «Национальные водные ресурсы»

не более одного раза в три-четыре месяца). Дополнительно в промышленных установках устанавливаются кондуктометры для слежения за качеством пермеата, шкаф автоматики с контроллером и многие другие устройства для автоматизации и контроля процесса.

Производительность же обратноосмотических установок по пермеату в среднем составляет 60–75%. Стандартные установки ограничены рабочим давлением в 16 бар, т.к. это максимальное давление для труб ПВХ. Применение нержавеющей труб увеличивает стоимость установки. При солесодержании выше 2000–3000 мг/л рабочее давление становится выше 16 бар, и для его снижения, как правило, увеличивают сброс концентрата и соответственно снижают производительность по пермеату. Селективность обратноосмотических мембран — от 98 до 99,7% по NaCl, рабочее давление — от 6 до 25 бар.

Как химобессоливание, так и обратный осмос позволяют получить воду с удельной электропроводностью на уровне 5–50 мкСм/см, в зависимости от солесодержания исходной воды. Более глубокое обессоливание проводится в две ступени. Каждая установка, будь то Н-катионирование, химобессоливание и особенно обратный осмос, должна рассчитываться и подбираться индивидуально для конкретного случая.

Коррекционная обработка воды

Традиционно для коррекционной обработки воды применяются: фосфаты (тринатрийфосфат, гексаметафосфат, триполифосфат и различные их смеси) для предупреждения появления кальциевой накипи и поддержания уровня pH воды, при котором обеспечивается защита стали от коррозии; сульфит натрия для химического обескислороживания воды после деаэратора или взамен деаэратора при небольшом расходе подпиточной воды (до

Для паровых котлов важными показателями являются солесодержание и щелочность подпиточной воды

2 м³/ч); аммиак для связывания углекислоты в питательной воде и в паре с целью защиты от углекислотной коррозии питательного и пароконденсатного трактов.

Применение этих реагентов требует специального реагентного хозяйства. Фосфаты сначала растворяют в специальном растворном баке, затем фильтруют раствор на осветлительном фильтре для удаления загрязнений. При приготовлении раствора сульфита натрия необходимо применять меры по изоляции его от воздуха. Для растворения сульфита используется герметизированный бак, который перед подачей воды на растворение должен продуваться паром. Особые требования предъявляются к помещению и квалификации обслуживающего персонала при работе с аммиаком, который относится к классу опасных веществ. Кроме того, аммиак вызывает коррозию медьсодержащих сплавов.

Для небольших котельных (в отличие от ТЭЦ) применяют традиционные технологии коррекционной обработки воды просто нереально по вышеперечисленным причинам. Остается два пути: вообще не проводить коррекционную обработку, снижая эффективность работы и сроки службы основного оборудования, либо применять эффективные и удобные в использовании современные реагенты (хотя и довольно дорогостоящие), расходы которых при низких объемах подпитки могут оказаться не такими уж большими. Современные реагенты поставляются в жидком виде готовыми к использованию, могут разбавляться умягченной водой в любых пропорциях. При их применении не требуется специально-

го реагентного хозяйства, достаточно только растворного бака и насоса-дозатора.

Ингибиторы коррозии и накипеобразования, помимо основных веществ (органических и неорганических фосфатов), имеют в своем составе различные присадки — лигнины, танины, дисперсанты, противовспениватели, деоксиданты. Различные качественные и количественные сочетания составляющих реагента позволяют иметь достаточно широкий ряд продуктов, которые могут использоваться при разных схемах питания котла в зависимости от качества питательной воды. Катализированный сульфит натрия более стоек и эффективнее связывает растворенный кислород, чем обычный сульфит, как при высоких, так и при низких температурах. Для защиты конденсатных линий применяются комплексные реагенты на основе нейтрализующих аминов, которые, испаряясь вместе с паром, защищают линии возврата конденсата от углекислотной коррозии. Одни из этих аминов конденсируются быстрее и, следовательно, осуществляют защиту уже в самом начале конденсатных линий, другие конденсируются позже и защищают тракт по всей протяженности. Данные реагенты не вызывают коррозии меди и медьсодержащих сплавов. Существуют реагенты на основе нейтрализующих аминов, которые могут применяться для паровых котлов, использующихся в пищевой, молочной и фармацевтической промышленности.

Комплексный водно-химический режим

Одна из разновидностей коррекционной обработки воды, выделяемая в самостоятельный раздел водоподготовки, — это комплексная обработка, которая при определенных условиях позволяет исключить стадию умягчения воды (ингибирование накипеобразования) и стадию удаления агрессивных газов (ингибирование коррозии) [3, 4]. Наиболее распространенные в отечественной практике комплексоны — это оксизилдендифосфоновая кислота (ОЭДФ), нитрилотриметилфосфоновая кислота (НТФ) и препараты на их основе (цинкат ОДФ, ИОМС-1, различные реагенты под маркой «Аминат» и др.).

Отношение к комплексной обработке у энергетиков крайне неоднозначно, т.к. в одних случаях она дает великолепный результат, а в других — приводит к серьезным авариям. Между тем все дело здесь заключается в профессионализме организаций, внедряющих комплексный водно-химический режим, а также в грамотном его ведении эксплуатирующим персоналом. В рекомендациях научно-технического совета РАО «ЕЭС России» [3] определена область применения комплексонов в отопительных котельных: температура воды на выходе из водогрейного



котла — не более 110 °С; температура воды на выходе из бойлера — не более 130 °С; карбонатный индекс сетевой воды I_{CaCO_3} — не более 8 (мг-экв/л)²; значение pH сетевой воды — не более 8,5.

Согласно [4], обработка воды комплексо-нами должна предусматриваться в качестве основного и единственного способа химической обработки воды в следующих случаях:

- для систем теплоснабжения и горячего водоснабжения с любыми температурными графиками при карбонатном индексе воды до 30 (мг-экв/л)² включительно;
- для парогенераторных установок с давлением пара до 16 кгс/см² при общей жесткости воды до 8 мг-экв/дм³ включительно.

При правильном ведении водно-химического режима комплексоны способны обеспечить надежную, безаварийную и экономичную работу теплоэнергетического оборудования и тепловых сетей. Соответственно при неправильном ведении может возникнуть масса проблем. Рекомендации следующие:

1. Дозировку комплексонов нужно подбирать в каждом конкретном случае на основании технологических изысканий и корректировать в ходе эксплуатации на основании регулярно мониторинга состава воды. Анализ остаточного содержания комплексонов в воде делается по фосфат-иону. Этот анализ достаточно сложен, поэтому при выборе между умягчением и комплексонной обработкой следует реально оценить свои возможности.
2. В результате действия комплексонов образуется неприкипающая взвесь, вследствие чего необходимо периодически (не реже одного раза в сутки) производить «сдувки» с нижних коллекторов котлов, грязевиков и других мест, где возможен отстой взвесей при низкой циркуляции сетевой воды, до полного удаления отстоявшихся взвесей.

Магнитная и ультразвуковая обработка не обеспечивают полной защиты теплоэнергетического оборудования и сетей

Критерием качества продувки служит прозрачность воды из линии продувки, которая должна соответствовать карте водно-химического режима котла [5].

3. Категорически не рекомендуется применять комплексоны для жаротрубных котлов, т.к. скорости движения воды в таких котлах малы, вследствие чего происходит зашламливание объема котла.

4. Не допускается снижение скорости потока воды через котлы ниже указанной заводом-изготовителем и работа в таких режимах по давлению и температуре, при которых возможно закипание воды в трубах котлов (с учетом неравномерности тепловой нагрузки на трубки котла).

Дозирующая техника

Неотъемлемой составной частью реагентной обработки воды является дозирующая техника. Понятие «дозировочная техника» включает в себя: собственно, дозирующие устройства; системы автоматики и управления; измерительные приборы. Существуют самые разные конструкции дозирующих устройств, из всего многообразия которых наиболее точными и управляемыми являются мембранные и плунжерные насосы-дозаторы.

Самая важная задача при создании дозирующего комплекса — это возможность управления процессом. Для этого используются контроллеры, внешние или объединенные в моноблоки с насосами-дозаторами. Современная номенклатура насосов-дозаторов, контроллеров и измерительных прибо-

ров обеспечивает надежное и высокоточное дозирование реагентов с автоматической регулируемой подачи в зависимости от самых разных параметров: расхода обрабатываемой воды, значения pH , содержания хлора, окислительно-восстановительного потенциала, электропроводности, мутности, жесткости, щелочности и др. Существует возможность задавать самостоятельную программу дозирования, например, регулировать время работы и ожидания дозатора, устанавливать объем раствора, который необходимо отдозировать и т.д.

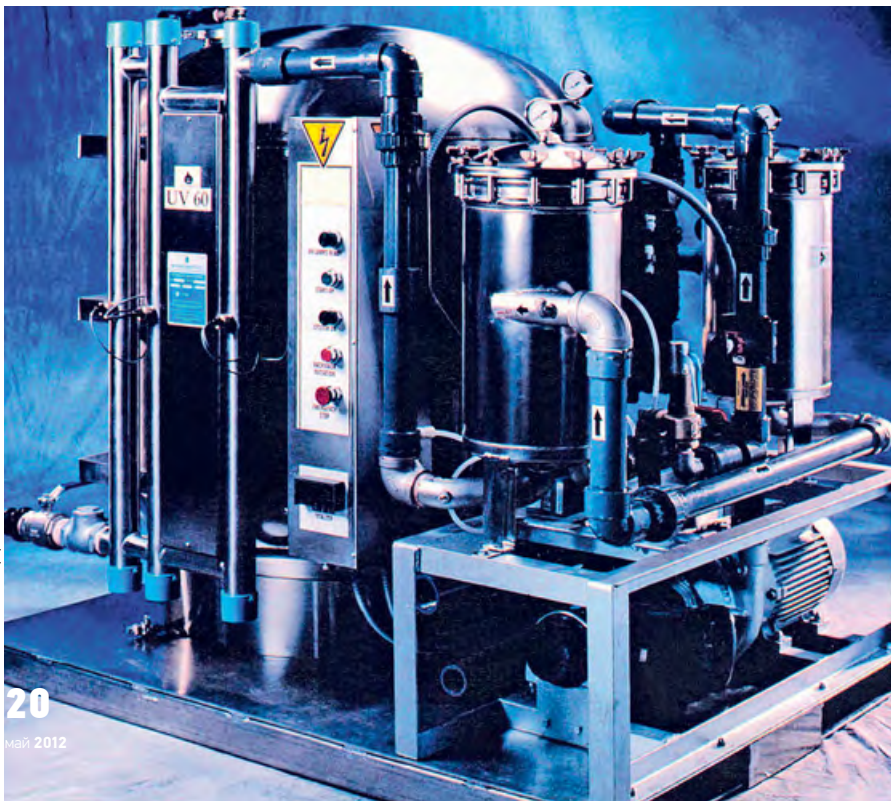
Добавлять в воду реагенты, а особенно комплексоны, в неконтролируемом или плохо контролируемом режиме недопустимо, т.к. это может привести к аварии. Конкретный пример аварийного случая, вызванного применением дешевого дозирующего устройства, не обеспечивавшего требуемую точность дозирования комплексона, приведен в [5].

Магнитная и ультразвуковая обработка

Эффект от магнитной обработки возникает только тогда, когда в воде присутствуют ферромагнитные коллоидные частицы оксидов железа, а обработка происходит в момент пересыщения солями жесткости. Механизм магнитной обработки заключается в укрупнении магнитных частиц до размеров, больших критических для данного пересыщенного раствора, и образовании на этих затравочных кристаллах отложений солей жесткости. Эффект зависит как от степени пересыщения раствора, так и от величины окислительно-восстановительного потенциала Eh и pH среды, по которым строятся диаграммы Пурбе и определяются области существования ферромагнитных оксидов железа. Успешное применение магнитной обработки с целью предупреждения накипеобразования в теплообменных аппаратах возможно для воды с $Eh < +0,1$ В и значением $pH > 6,8$, пересыщенной по солям накипеобразователя [6].

Многочисленными исследованиями и промышленными опытами показано, что магнитная обработка подогретой пересыщенной циркуляционной воды может снизить накипеобразование на 30–50%, при этом нередко наблюдается заметное разрыхление остаточных отложений [7]. Понятно, что магнитная обработка добавочной воды, которая не бывает пересыщенной, не может дать никакого эффекта.

Механизм ультразвуковой обработки заключается в физико-механическом воздействии ультразвуковых колебаний на существующие отложения и на центры кристаллизации труднорастворимых соединений (в пересыщенных растворах). В результате отложения отслаиваются и дезинтегрируются, а новые кристаллы образуются преимущественно на поверхности стенок аппаратов.



щественно в объеме воды в виде тонкодисперсного шлама. Ультразвуковые излучатели присоединяют к поверхностям теплоэнергетического оборудования таким образом, чтобы наиболее интенсивное акустическое поле формировалось в зонах наиболее вероятного образования накипи. В каждом конкретном случае количество и расположение излучателей должны быть определены расчетом. В условиях коммунальных котельных на это полагаться не приходится, поэтому результат ультразвуковой обработки может оказаться непредсказуемым.

Общие недостатки как магнитного, так и ультразвукового метода обработки: при их применении образуется большое количество шлама (особенно при ультразвуковой обработке), который, скапливаясь в застойных зонах, способен образовывать отложения вторичной накипи в котлах и в тепловых сетях. Поэтому необходимо предусматривать надежный и своевременный отвод шлама; магнитная и ультразвуковая обработка никак не влияют на коррозионную активность воды. При наличии очищающего эффекта интенсивность коррозии может даже возрасти, появляются условия для развития подшламовой коррозии.

Таким образом, магнитная и ультразвуковая обработка не обеспечивают полной защиты теплоэнергетического оборудования и сетей, в отличие от традиционной водоподготовки. Но если водоподготовка по каким-либо причинам отсутствует, то грамотное применение этих методов вполне оправданно.

Выводы

Надежность и экономичность работы теплоэнергетического оборудования, а также состояние сетей обеспечиваются водно-химическим режимом, представляющим совокупность мероприятий, направленных на предотвращение процессов коррозии и накипеобразования. Важнейшей составной частью водно-химического режима является водоподготовка, включающая в общем виде удаление из исходной воды мешающих примесей и корректировку ее состава перед подачей в котлы. Современный уровень водоподготовительного оборудования позволяет создавать высоконадежные установки, работающие полностью в автоматическом режиме, что особенно актуально для небольших котельных, т.к. позволяет свести к минимуму ручной труд и влияние человеческого фактора. Технология водоподготовки должна подбираться индивидуально для каждого объекта с учетом состава исходной воды, требований к питательной воде, оснащенности котельной аналитическими приборами, квалификации обслуживающего персонала и т.д. Комплексная обработка при строго определенных условиях позволяет исключить стадию умягчения воды и стадию удаления агрессивных газов, но этот метод требует применения хорошей дозирующей техники и высокого уровня эксплуатации котельной. Магнитная и ультразвуковая обработка не заменяют водоподготовку, но при ее отсутствии грамотное применение этих методов позволяет продлить срок службы теплоэнергетического оборудования. ●

1. Савочкин А.Ю. Очистка подземных вод в нефтегазодобывающем регионе Тюменской области // Газовая промышленность, №8/2005.
2. Амосова Э.Г., Долгополов П.И., Журавлев П.И. Реагентное умягчение природной воды в вихревых реакторах // Электрические станции, №9/2005.
3. Рекомендации научно-технического совета РАО «ЕЭС России», Прот. №26 от 22.11.1993.
4. Чаусов Ф.Ф., Раевская Г.А. Комплексный водно-химический режим теплоэнергетических систем низких параметров. Практ. рун.-во. — М., Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2003.
5. Чаусов Ф.Ф., Савинский С.С., Закирова Р.М., Кузьмина С.П., Казанцева И.С. Причина аварии — «Комплексон» // Журнал С.О.К., №7/2006.
6. Кишневецкий В.А. Современные методы обработки воды в энергетике. — Одесса: ОГПУ, 1999.
7. Щелочков Я.М. О магнитной обработке воды // Новости теплоснабжения, №8(24)/2002.

На правах рекламы.

Терморегулирующая
арматура
BROEN



Наше качество —
это ваш комфорт
и энергосбережение

BROEN

INTELLIGENT FLOW SOLUTIONS

САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ 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

Экологичный комфорт от Geberit

Все больше людей озабочены своим здоровьем, состоянием окружающей среды и своим будущим. Все мы хотим, чтобы наша планета была чистой и зеленой, чтобы текли чистые ручьи и реки, чтобы был чистый воздух, чтобы росла зеленая трава, чтобы стояли зеленые леса. Об этом говорит рост интереса к экологическим продуктам, рост популярности загородной недвижимости.

С другой стороны, люди хотят комфорта и удобства. При этом комфорт зачастую ассоциируется только лишь с удобством и функциональностью, что ведет к росту нагрузки на природу. И это делает экологические мечты все менее реальными.

Группа компаний Geberit со штаб-квартирой в Рапперсвиль-Йона (Швейцария) является лидером на рынке инженерной сантехники в Европе. С момента основания в 1874 году компания Geberit всегда одной из первых принимала на вооружение новые технологии и решения. Компания Geberit активно работает в области экологически безопасного строительства и широко использует экологические стандарты в своей продукции и на производстве. Инновации являются центральным фактором успеха для компании Geberit. Каждый год компания Geberit выводит на рынок два или три новых продукта. Кроме того, существующие продукты непрерывно совершенствуются и развиваются.

Значительно расширился диапазон задач, решаемых в компании Geberit при научно-техническом развитии. На переднем крае остается развитие новых и традиционных производственных линий. Однако, современные требования к уровню дизайна и экологии ванных комнат и санитарно-техническим системам предъявляет новые повышенные

Группа компаний Geberit со штаб-квартирой в швейцарском городе Рапперсвиль-Йона является лидером на рынке инженерной сантехники в Европе

требования ко всей санитарной технике. Все более важную роль играет эстетика и привлекательность продукции, ее соответствию меняющимся требованиям заказчика.

Для Geberit это означает, что при производстве продукции используются безопасные, экологически чистые и ресурсосберегающие технологии с увеличением доли возобновляемых источников энергии и выпускает продукцию, которая использует воду как можно более эффективно. Этот подход стал для Geberit краеугольным камнем в разработке и производстве новой продукции.

Частью фирменного стиля Geberit является экономное использование ресурсов. В соответствии с требованиями экологического дизайна устанавливаются новые стандарты. Этим создается основа для устойчивого развития компания. Основное внимание на этапе проектирования изделий сосредоточено на сокращении потребления воды. При создании нового продукта большую роль играют выбор материалов для про-



Фото компании Geberit.

Автор: А.Е. БИЛЕВ, технический консультант направления «Трубопроводные системы», к.т.н.



Фото компании Geberit.

❖ Клавия смыва Sigma01 от Geberit — новое прочтение классического стиля

дукции и производственных процессов. С самого начала развития учитываются также расходы по переработке и утилизации продукции. В результате на рынке появляется только та новая продукция Geberit, которая, наряду с проверенным качеством и надежностью, отвечает строгим критериям экологичности.

Из новинок продукции Geberit 2012-го года необходимо выделить в первую очередь системы инсталляции UP320 для подвесной сантехники с новыми настройками объема смыва. Эти системы оснащены эффективным и малошумным пластиковым бачком с настройками объема смыва 4,5, 6 и 7,5 л. Сливной клапан в этих бачках оснащен дополнительной настройкой объема смыва в 4,5 л. Это позволяет установить минимальный объем смыва 4,5 л для унитазов, которые при таком объеме гарантируют качество и чистоту смыва.

В 2012 году компания Geberit представляет дебют независимых источников питания для бесконтактных смесителей с электронным управлением. В принципе, это мелкомасштабная интеллектуальная электростанция.

Бесконтактные смесители Geberit серии NuTronic очень экономичны с точки зрения потребления воды. Они прекращают подачу воды, как только пользователь уходит или убирает руки.

Теперь такой смеситель Geberit может быть оснащен специальным блоком питания, который работает на батарейках, независимо от сети. Это делает его подходящим для зданий, которые должны быть сертифицированы в соответствии с очень строгими критериями энергоэффективности.

Теперь компания Geberit разработала дополнительный элемент — специальный генератор, который устанавливается непосредственно на угловой запорный клапан перед смесителем. Этот крошечный генератор использует давление воды в трубах для выработки электроэнергии. Это электричество сохраняется потом в аккумуляторе, который обеспечивает электронику необходимой энергией.

Для самых взыскательных клиентов с повышенными требованиями к дизайну, гигиене и удобству Geberit разработала клавишу смыва Sigma80

Для самых взыскательных клиентов с повышенными требованиями к дизайну, гигиене и удобству компания Geberit разработала клавишу смыва Sigma80. Бесконтактные устройства смыва давно известны и широко используются в аэропортах, торговых комплексах, спортивных и концертных залах, а также в кинотеатрах. С новой клавишей смыва бесконтактности станет больше в гостиницах, офисных зданиях и элитных частных домах. Новая клавиша Geberit Sigma80 пополняет ассортимент высокотехнологичных решений в стильном дизайне. Клавиша Sigma80 имеет систему двойного смыва. Вместо двух кнопок различных размеров, клавиша привода состоит из двух световых полосок разного размера. Чтобы запустить смыв, необходимо поднести руку к большому или малому световому полю. Сервотехнологии, интегрированные в устройство, позаботятся обо всем остальном.

Новое прочтение классического стиля предлагает компания Geberit в виде клавиши Sigma01. Бережное отношение к успешной и популярной продукции крайне важно. Имея это в виду, клавиша Samba была немного модернизирована. В качестве клавиши смыва следующего поколения модели на рынке предлагается новая клавиша смыва под названием Geberit Sigma01 — она полностью заменит клавишу Samba. Так же, как и предшественница, клавиша Geberit Sigma01 предлагается в нескольких вариантах цветового оформления. Ассортимент клавиш смыва Sigma01 также включает в себя три различные модели для писсуара. Новые клавиши Sigma01 стоят так же, как и предыдущие модели Samba. ●

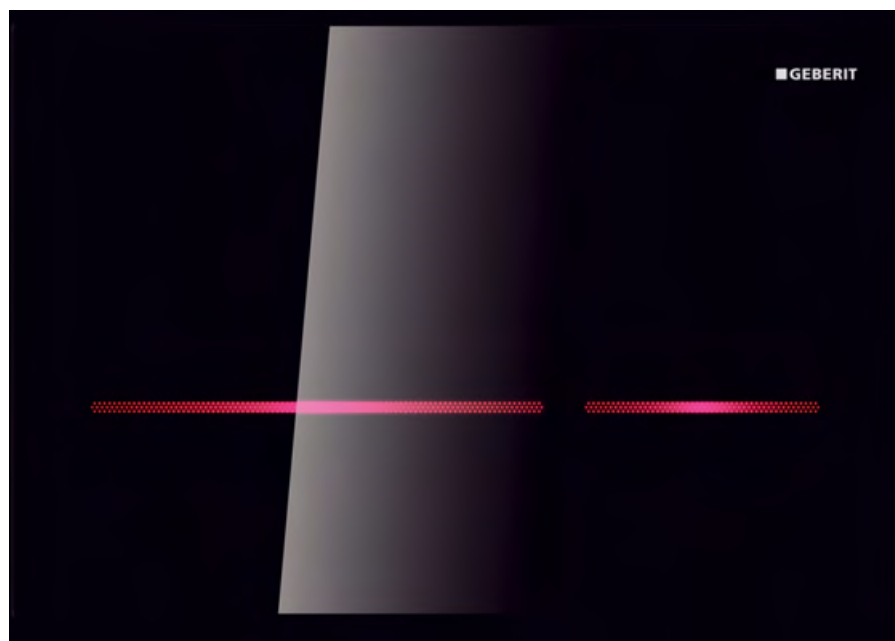


Фото компании Geberit.

Очистка стоков от примесей нефтепродуктов

Нефтепродукты и близкие к ним по свойствам масла содержатся в производственных сточных водах подавляющего числа предприятий промышленности, транспорта и сферы услуг, поверхностном стоке с территорий этих предприятий, а также отработанных технологических растворах различного назначения — смазочно-охлаждающих жидкостях, моечных и обезжиривающих растворах.

Нефтепродукты являются одними из наиболее распространенных антропогенных загрязнителей поверхностных водоемов и водотоков, а в некоторых регионах также и подземных источников питьевого водоснабжения. Они попадают в окружающую среду в результате техногенных аварий, сброса неочищенных и недостаточно очищенных нефтесодержащих сточных вод, и в значительном количестве вследствие неорганизованного стока ливневого и талого стоков с территорий, загрязненных различными нефтепродуктами и маслами. Поэтому проблема эффективной очистки нефтесодержащих сточных вод, наряду с другими мероприятиями по предотвращению загрязнения водных источников нефтепродуктами, является одной из наиболее актуальных в современных условиях, тем более что ПДК этих веществ в водоемах и водотоках рыбохозяйственного назначения установлена на уровне 0,05 мг/л.

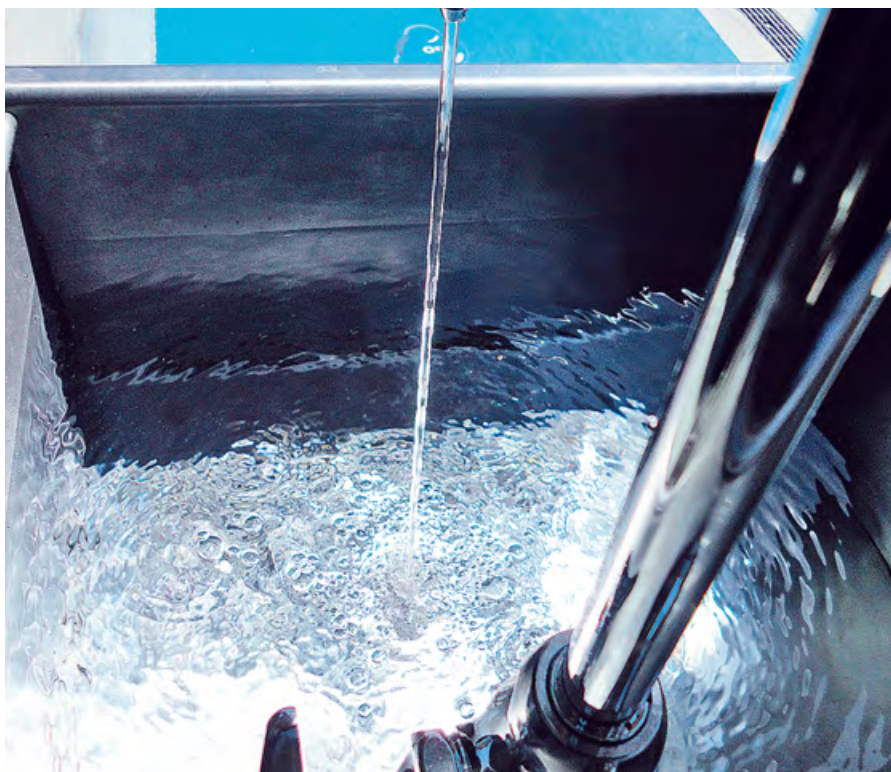
Нефтепродукты и близкие к ним по свойствам масла содержатся в производственных сточных водах подавляющего числа предприятий промышленности, транспорта и сферы услуг, поверхностном стоке с территорий этих предприятий, а также отработанных технологических растворах различного назначения — смазочно-охлаждающих жидкостях, моечных и обезжиривающих растворах и тому подобных эмульсиях производственного назначения. В настоящее время накоплен достаточно большой опыт для оптимального решения большинства технологических и технических проблем, возникающих при очистке нефтесодержащих сточных вод. Вместе с тем, во многих случаях на практике реализуются проекты, в которых не учтены особенности состава нефтесодержащих стоков и свойства, содержащихся в них загрязняющих веществ. Так, в первую очередь не учитывается, то, что нефтесодержащие сточ-

Тонкоэмульгированные частицы нефтепродуктов в сточных водах могут быть нестабилизированными, слабостабилизированными или сильностабилизированными

ные воды являются многокомпонентными и многофазными водными системами.

Нефтесодержащие стоки практически всегда одновременно с нефтепродуктами содержат также механические частицы, поверхностно-активные вещества, органические соединения и, во многих случаях, тяжелые металлы. При разработке технологических схем очистки, кроме многокомпонентности этих сточных вод, необходимо непременно учитывать состояние и степень агрегативной устойчивости нефтепродуктов, содержащихся в сточных водах. Обычно нефтепродукты находятся в сточных водах в неэмульгированном, грубоэмульгированном, тонкоэмульгированном и молекулярном состоянии. В зависимости от условий образования, концентрации примесей и состава сточных вод в них преобладают нефтепродукты в том или ином фазоводисперсном виде.

При высоких концентрациях их и отсутствии в стоках стабилизирующих веществ, в первую очередь поверхностноактивных, основное количество нефтепродуктов находится в виде крупных капель. В случае низких концентраций нефтепродуктов практически все они находятся в тонкоэмульгированном состоянии, тем более при наличии в сточных водах стабилизирующих веществ. Образование высокодисперсных эмульсий происходит в результате механического диспергирования нефтепродуктов в стоках, главным образом, при перекачке и движении нефтесодержащих вод в трубопроводах.





www.freewallpaper.com

Тонкоэмульгированные частицы нефтепродуктов в сточных водах могут быть нестабилизированными, слабостабилизированными или сильностабилизированными содержащимися в стоках ингредиентами. Стабилизирующее действие проявляют находящиеся в сточных водах ПАВ, высокомолекулярные органические соединения, а также твердые примеси коллоидной степени дисперсности. Чаще всего на практике агрегативная устойчивость тонкоэмульгированных примесей обеспечивается анионными и неионогенными ПАВ, используемыми для приготовления разнообразных технологических растворов или сбрасываются в сточные воды после применения для каких-либо других технологических целей.

Неэмульгированные и грубоэмульгированные нефтепродукты достаточно просто и эффективно удаляются из сточных вод отстаиванием в нефтеловушках различных конструкций. Крупность частиц, которые эффективно извлекаются при отстаивании, зависит, прежде всего, от плотности нефтепродуктов. В табл. 1 приведены расчетные скорости всплывания капель в зависимости от их крупности и плотности нефтепродуктов.

Чаще всего нефтеловушки рассчитываются на скорость всплывания 0,5 мм/с. Такую скорость всплывания имеют частицы крупностью около 0,13 мм при их плотности 0,95 г/см³ и частицы крупностью примерно 0,07 мм с плотностью 0,8 г/см³. Отсюда следует, что нефтеловушки имеют определенный предел по эффективности работы, ограниченный размером и плотностью капель нефтепродуктов в сточных водах. Остающиеся в очищаемых водах после прохождения нефтеловушки нефтепродукты можно условно отнести к тонкоэмульгированным.

Для очистки сточных вод, содержащих нестабилизированные тонкоэмульгированные нефтепродукты, могут применяться безреагентные процессы, такие как коалесценция, электрофлотация, фильтрование, ультрафильтрация, сорбция и другие. Безреагентная схема очистки, как правило, не обеспечивает получение очищенных вод с качеством, допускающим их сброс в водоемы и водотоки.

В то же время, очищенные воды вполне могут быть использованы в водооборотных системах, например, ручных моек автотранспорта, в которых не применяются моющие средства.

В технологии очистки сточных вод, содержащих слабостабилизированные тонкоэмульгированные нефтепродукты, применяется в большинстве случаев электрокоагуляция или реагентная коагуляция. При этом одновременно происходит коагуляция высокодисперсных и коллоидных твердых частиц, сорбция ПАВ и органических соединений. Для получения очищенных вод с допустимой для сброса в водоемы или водотоки концентрацией нефтепродуктов в технологической схеме предусматривается ступень сорбционной доочистки от нефтепродуктов, находящихся в растворенном состоянии.

Наиболее сложной проблемой является очистка сточных вод, содержащих сильностабилизированные нефтепродукты. В технологии очистки таких стоков, как правило, применяется ступень дестабилизации (дэмульгирования), которая позволяет основательно снизить агрегативную устойчивость эмульсий и дает возможность осуществления эффективной коагуляции дестабилизированных ча-

стиц нефтепродуктов. В качестве дестабилизатора наибольшее распространение получила серная кислота, а в последнее время для разрушения стойких эмульсий используются также различные высокомолекулярные органические дэмульгаторы. После обработки дестабилизатором сточные воды направляются на отстаивание в нефтеловушке, а затем на доочистку, предусматривающую электрокоагуляцию или реагентную коагуляцию остаточных нефтепродуктов.

С учетом изложенных выше подходов разработаны рекомендации по выбору наиболее эффективных процессов для очистки нефтесодержащих сточных вод (табл. 2). Сейчас отдельные процессы очистки нефтесодержащих вод почти не применяются из-за невозможности получения очищенных вод с качеством, отвечающим нормативным требованиям. Поэтому их очистка осуществляется в несколько ступеней, каждая из которых обеспечивает удаление из стоков нефтепродуктов в определенном фазоводисперсном состоянии. Как правило, такие многоступенчатые схемы состоят из этапа предочистки от неэмульгированных и грубоэмульгированных нефтепродуктов, этапа основной очистки от тонкоэмульгированных частиц и этапа доочистки от растворенных нефтепродуктов.

На первом этапе очистку проще всего осуществлять в нефтеловушках, оборудованных механизмами для сбора и удаления слоя уловленных нефтепродуктов. В последнее время из-за наличия практически во всех нефтесодержащих водах взвешенных веществ получают достаточно широкое применение комбинированные установки — отстойники-нефтеловушки. Однако, как альтернативный вариант, возможна и замена их на трехпродуктовые гидроциклоны, которые особенно выгодны при ограниченных площадях для размещения очистных сооружений.



www.freewallpaper.com

Второй этап очистки состоит из двух ступеней. Первая ступень предназначена для извлечения основной массы тонкоэмульгированных нефтепродуктов, а также высокодисперсных и коллоидных твердых примесей. Чаще всего для очистки на этой ступени применяются отстойники или флотаторы с предварительной коагуляционной обработкой стоков. При этом производится либо химическая коагуляция реагентами, либо электрокоагуляция в электролизерах с растворимыми алюминиевыми или стальными электродами. Получает распространение гальванокоагуляционный способ обработки нефтесодержащих вод перед отстаиванием. Но этот способ ввода коагулянта в очищаемые стоки может применяться только при высокой их минерализации или кислотности ($pH < 2$). После извлечения основной массы эмульгированных нефтепродуктов осуществляется дополнительная очистка стоков на фильтрах с зернистыми загрузкими, преимуществом которых является возможность регенерации их фильтрующих свойств путем периодической промывки фильтрующей загрузки. Применение фильтрующих материалов, которые не промываются после загрязнения, может быть обоснованно только для временных очистных сооружений. В очищенных после фильтров водах практически не содержатся эмульгированные нефтепродукты при условии эффективной предварительной коагуляции частиц, качественной работы отстойника или флотатора и оптимального режима фильтрования.

После фильтров производится доочистка нефтесодержащих вод от растворенных нефтепродуктов для получения очищенных вод с качеством, допускающим их сброс в водоемы или водотоки. На этапе доочистки нефтесодержащих вод чаще всего применяются открытые или напорные адсорбционные фильтры. Обратный осмос на этом этапе может быть

Технологические схемы в том или ином варианте реализованы на практике и подтвердили свою высокую эффективность и надежность

оправдан только при необходимости одновременного обессоливания очищаемых вод, а процессы окисления — в случае присутствия в этих водах окисляемых неорганических и органических веществ, концентрация которых при сбросе в водоемы или водотоки ограничена действующими нормативами.

Как свидетельствует многолетняя практика, надежная качественная очистка нефтесодержащих вод возможна исключительно при реализации многоступенчатых технологических схем извлечения нефтепродуктов и других загрязняющих ингредиентов. Попытки использования простых решений для получения очищенных вод требуемого качества дают только кратковременный эффект и не пригодны при длительной эксплуатации очистных сооружений. Следует отметить, что при использовании очищенных вод в водооборотных системах различных производств не требуются столь низкие концентрации нефтепродуктов в этих водах, как при сбросе в водотоки или системы коммунальной канализации. Поэтому в водооборотных системах этап доочистки на адсорбционных фильтрах обычно не предусматривается, что существенно упрощает и уменьшает стоимость очистных сооружений. Более того, если в сточных водах содержатся только нестабилизированные нефтепродукты, то технологическая схема очистки этих стоков в водооборотных системах может быть принята безреагентной.

Технологические схемы в том или ином варианте реализованы на практике и подтвердили свою высокую эффективность и надеж-

ность. Выбор варианта технологической схемы производится с учетом реальных качественных показателей нефтесодержащих вод, подлежащих очистке, расхода стоков и требований к качеству очищенных вод. При этом следует избегать применения в технологической системе очистки промежуточных перекачек нефтесодержащих стоков для предотвращения дополнительного эмульгирования нефтепродуктов и диспергирования предварительно коагулированных компонентов. Поэтому более обоснованным и рациональным технологическим решением является применение безнапорных схем очистки нефтесодержащих вод.

Кроме проблемы очистки нефтесодержащих вод, актуальным на сегодняшний день и не до конца решенным является вопрос переработки отходов водоочистки, содержащих нефтепродукты. В настоящее время утилизируются лишь уловленные в процессе очистки нефтепродукты, а осадки и нефтешламы после накопления и обезвоживания, как правило, вывозятся на полигоны промышленных отходов. Такое решение не является экологически обоснованным, в связи с чем предлагаются и реализуются на практике различные технологии извлечения нефтепродуктов из образующихся в процессе очистки стоков осадков и нефтешламов. Особенно эффективным способом переработки их является биологическая деструкция содержащихся в твердых отходах нефтепродуктов. После этого осадки и шламы могут быть утилизированы или вывезены совместно с другими промышленными отходами.

В целом большинство прикладных проблем очистки нефтесодержащих вод уже сейчас могут быть решены на современном уровне. Этот уровень предполагает эффективность, надежность, гибкость и экономичность технологических решений, а также долговременную, не менее 15–20 лет, безотказную работу применяемого водоочистного оборудования. Поскольку не все из предлагаемых на рынке разработок отвечают этим условиям, то при выборе варианта очистных сооружений следует отдавать предпочтение проверенным на практике технологическим комплексам очистки нефтесодержащих вод. Такие водоочистные комплексы позволяют в одном компактном блоке разместить несколько модулей, обеспечивающих требуемые качественные показатели очищенных вод. В первую очередь, это относится к водоочистным комплексам небольшой производительности, предназначенным для работы в водооборотных системах. Следует отметить, что создание многофункционального оборудования для эффективной очистки нефтесодержащих вод и организация серийного его выпуска является наиболее прогрессивным направлением развития водоочистной техники. ●



www.freevalpaper.com

С нашими насосами водоснабжение на высоте даже на 99 этаже! XYLEM уже в России!

Требуется улучшить водоснабжение? Обратитесь к нам!

Наши насосные установки спроектированы специально для высотных зданий и обеспечивают стабильное давление воды на любом этаже небоскрёбов по всему миру. Кроме того, они предназначены для обратного осмоса и очистки воды, а также для водоснабжения промышленных объектов. Наш мировой опыт позволяет снизить расходы на электроэнергию и обслуживание. Вместе мы сможем больше! Посетите наш сайт www.lowara.ru/boosting.





www.freewallpaper.com

Двухслойные конструкции «трубопровод— полимерный рукав»

Приведены результаты исследований по разработке базовых критериев и основных методических подходов к расчету и проектированию восстановительных работ по реконструкции инженерных сетей полимерным рукавом.

Старение и значительный износ трубопроводов сетей водоснабжения и водоотведения городов России требуют эффективных мер по их оперативной реконструкции и модернизации [1]. В последние десятилетия в сфере строительства, ремонта и реконструкции городских коммунальных трубопроводов активизировалось новое направление, получившее название бестраншейной технологии строительства (прокладки) новых и восстановления (реконструкции) старых (ветхих) трубопроводов. Применение методов бестраншейного ремонта и реконструкции трубопроводов городских водопроводных и канализационных сетей (санация труб) является особенно актуальным для Москвы — крупнейшего города-мегаполиса с высокой плотностью застройки, развитой инфраструктурой, интенсивными транспортными потоками, а также высокой скученностью трубопроводных коммуникаций в подземном пространстве.

Согласно передовому зарубежному опыту, одним из наиболее перспективных методов восстановления напорных и самотечных трубопроводов является нанесение на их внутреннюю поверх-

ность гибких полимерных защитных покрытий (рукавов), которые после отверждения (полимеризации) позволяют значительно продлить срок службы трубопровода и обеспечивают требуемую несущую способность на установленный период эксплуатации. Выбор того или иного защитного покрытия должен обосновываться по результатам технической диагностики подлежащих восстановлению участков трубопроводов и заключения технической экспертизы по состоянию объекта реконструкции [2].

В каждом конкретном случае рассмотрению подлежат материал изготовления трубопровода и степень его износа, определяемая по остаточной толщине стенки, протяженность ремонтного участка, его диаметр, вид транспортируемой

Одним из наиболее перспективных методов восстановления напорных и самотечных трубопроводов является нанесение на их внутреннюю поверхность гибких полимерных защитных покрытий с последующим их отверждением



www.freewallpaper.com

Автор: В.А. ОРЛОВ, ФГБ ОУ ВПО «МГСУ»;
О.Г. ПРИМИН, ОАО «МосводоканалНИИпроект»;
В.И. ЩЕРБАКОВ, ФГБ ОУ ВПО «ВГАСУ»



www.free-wallpaper.com

среды, окружающая наземная и подземная инфраструктура, тип грунтов, наличие подземных вод и ряд других факторов. Следует отметить, что, несмотря на наличие определенного опыта и ряда полезных наработок по использованию полимерных рукавов для ремонта трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения городов России, в настоящее время отсутствует унифицированная методика и нормативная документация по прочностному расчету трубопроводов для определения параметров реконструкции полимерным рукавом.

Материал и толщина стенки полимерного рукава часто подбирают интуитивно без детального рассмотрения и учета прочностных, эксплуатационных и дестабилизирующих надежность труб факторов (напоры, наполнения, глубины залегания, негативное воздействие окружающих грунтов и подземных вод и т.д.). С учетом этого, в МГСУ совместно с ОАО «МосводоканалНИИпроект» и ВГАСУ разработаны базовые критерии и основные методические подходы к расчету и проектированию восстановительных работ по реконструкции инженерных сетей полимерным рукавом.

Основу прочностного расчета полимерного рукава, работающего как одно целое с ремонтным участком старого трубопровода независимо от материала его изготовления, составляет оценка допустимых растягивающих напряжений в лотковой части трубы и предельных прогибов в своде при воздействии собственного веса трубы, напряжений от внутреннего наполнителя. Необходимо отметить, что прочностной расчет двух-

слойных конструкций весьма трудоемок, т.к. оценка несущей способности зависит от множества обстоятельств, связанных не только с прочностными показателями полимерного рукава и конкретного состояния трубопровода, но и с учетом ряда внешних дестабилизирующих факторов (глубины залегания трубы, уровня грунтовых вод, наличия транспортной нагрузки и т.д.).

Основу прочностного расчета полимерного рукава составляет оценка допустимых растягивающих напряжений в лотковой части трубы и предельных прогибов в своде при воздействии собственного веса трубы

Все это требует создания специальных программ для ЭВМ. Такая программа «Рукав» разработана на кафедре водоснабжения МГСУ и нашла применение в МГУП «Мосводоканал».

Ниже в качестве примера приведен алгоритм прочностного расчета двухслойной конструкции «чугун + полимерный рукав» (напорный режим) и примеры реализации программы «Рукав» по расчету данной конструкции для двух эксплуатационных состояний (ненарушения и нарушения несущей способности трубопроводов).

В первом эксплуатационном состоянии конструкция «чугун + полимерный рукав» деформируется, не разделяясь по слоям, имея расчетную толщину стенки d [м], приведенную к толщине стенки

чугунной трубы $d_ч$ [м], диаметром D [м], по формуле

$$d = d_ч + d_п \frac{E_п}{E_ч}, \quad (1)$$

где $d_п$ — толщина полимерного рукава, м; $E_ч$ — модуль деформации чугунной трубы, МПа; $E_п$ — модуль деформации рукава, МПа.

Величины $d_п$ и $E_п$ должны определяться из условия прочности чугунной трубы $K_ч$ [МПа], с приведенной толщиной стенки d по формуле

$$\sigma_0^* p + \frac{D}{2d} p \leq R_ч, \quad (2)$$

где P — внутреннее давление жидкости, МПа; p — нормировочный множитель [МПа], учитывающий нагрузки от горного давления и транспорта, передаваемые чугунной трубой на полимерный рукав, и определяемый по формуле

$$p = H + \frac{19}{3 + H}, \quad (3)$$

где H — глубина заложения трубопровода, м; σ_0^* — безразмерный параметр напряженного состояния трубной конструкции, рассчитываемый по эмпирической формуле

$$\sigma_0^* = 220,37 e^{-11,272a} \quad (4)$$

в зависимости от величины безразмерного параметра a , рассчитываемого по следующей формуле

$$a = 2d/D. \quad (5)$$

Во втором эксплуатационном состоянии конструкция «чугун + полимерный рукав» представляет изношенную чугунную трубу с уменьшенной по сравнению с первоначальной толщиной стенки $K_1 d_ч$ и с пониженными деформативной $K_2 E_ч$ и прочностной характеристиками $K_3 R_ч$, где K_1, K_2, K_3 — коэффициенты износа трубы, меньшие единицы и определяемые по результатам диагностического обследования трубопровода. Величины $d_п$ и $E_п$ определяются из условия прочности с учетом «старения» трубопровода: полимерный рукав проверяется из условия его деформативности в предположении, что он, будучи плотно прижатым к чугунной трубе, испытывает деформации внутренней поверхности трубы ϵ_0 , которые не должны превышать 0,005 (или 0,05 %), по формуле

$$\epsilon_0 = \epsilon_0^* \frac{p}{K_2 E_ч} + \frac{D}{2d} \frac{p}{K_2 E_ч} \leq 0,005. \quad (6)$$

где ϵ_0^* — эмпирический безразмерный параметр, определяемый по формуле

$$\epsilon_0^* = 2829,7 e^{-16,965a}, \quad (7)$$

в зависимости от величины a , рассчитанной ранее по формуле (5).

С использованием программы по расчету двухслойных трубных конструкций «Рукав», проанализированы различные варианты исходного состояния чугунного трубопровода и выявлены зависимости толщины полимерного рукава от глубины залегания трубопровода и горизонта подземных вод. Рассмотрим два из данных варианта.

Исходные данные для случая ненарушения несущей способности чугунного трубопровода: внутренний диаметр трубопровода $D = 0,6$ м; глубина залегания трубопровода $H = 3,5$ м; высота грунтовых вод над лотком трубы НТВ — 1 м; модуль упругости полимерного рукава $E_{\Pi} = 100\,000$ т/м²; проектная толщина стенки полимерного рукава $d_{\Pi} = 0,001$ м; внутреннее давление $P = 20$ т/м² (или м водн. ст.).

Для случая нарушения несущей способности к исходным данным добавляется информация о следующих коэффициентах снижения, например: первоначальной толщины стенки трубы $K_1 = 0,6$; степени деформации трубы $K_2 = 0,6$; прочности трубы $K_3 = 0,6$.

Результаты прочностных расчетов двухслойной конструкции «чугун + полимерный рукав» для этих вариантов приведены ниже.

Пример 1

Материал труб — чугун. Напорный режим, несущая способность не нарушена. Исходные данные: внутренний диаметр трубопровода — 0,6 м; глубина залегания трубопровода — 3,5 м; высота грунтовых вод над лотком трубы — 1,0 м; модуль упругости полимерного рукава —

Программа позволяет специалистам делать заключение о возможности применения метода бестраншейного ремонта «полимерный рукав» для конкретного объекта с учетом местных условий и состояния трубопровода

100 000 т/м²; проектная толщина стенки полимерного рукава — 0,001 м; внутреннее давление — 20 т/м²; модуль упругости материала трубы — 10 000 000 т/м²; проектная толщина стенки трубы — 0,0158 м; предел прочности материала трубы — 26 тыс. т/м².

Вывод по расчету: надежность конструкции обеспечена!

Пример 2

Материал труб — чугун. Напорный режим, несущая способность нарушена. Исходные данные: внутренний диаметр трубопровода — 0,6 м; глубина залегания трубопровода — 3,5 м; высота грунтовых вод над лотком трубы — 1,0 м; модуль упругости полимерного рукава — 100 тыс. т/м²; проектная толщина стенки полимерного рукава — 0,001 м; внутреннее давление — 20 т/м²; модуль упругости материала трубы — 7,5 млн т/м²; проектная толщина стенки трубы — 0,01185 м; предел прочности материала трубы — 19,5 тыс. т/м²; коэффициент снижения первоначальной толщины стенки трубы — 0,6; коэффициент снижения степени деформации трубы — 0,6; коэффициент снижения прочности трубы — 0,6.

Вывод по расчету: надежность конструкции не обеспечена! Необходимо увеличить толщину стенки полимерного рукава: требуемая толщина стенки полимерного рукава не менее 14 мм.

Проводя анализ и интерпретацию полученных расчетных данных, следует отметить, что в первом случае для обеспечения несущей способности конструкции «чугун + полимерный рукав» толщина полимерного рукава d_{Π} при модуле упругости $E_{\Pi} = 100$ тыс. т/м² составляет минимальную величину 1 мм, а при нарушении несущей способности при том же модуле упругости она возрастает в 14 раз.

Если в варианте нарушения несущей способности принять модуль упругости полимерного рукава 200 000 т/м² (т.е. в два раза больше), то требуемая толщина рукава уменьшится до 7 мм, а при 400 000 т/м² она составит 4 мм. При этом изменение диапазона грунтовых вод не отражается на параметрах рукава. С помощью автоматизированной программы отслеживались диапазоны изменения параметров рукава при увеличении глубины залегания H , но с постоянным модуле упругости $E_{\Pi} = 400\,000$ т/м² и была установлена зависимость $d_{\Pi} = f(H)$, $d_{\Pi} = 0,0582H + 3,2849$ при неизменном модуле упругости.

Выводы

1. Использование автоматизированной программы прочностного расчета двухслойных конструкций «материал трубопровода + полимерный рукав» предоставляет возможность широкого перебора параметров полимерного рукава с выявлением закономерностей при изменении исходной информации, а также выбора наиболее приемлемого с технической и экономической точек зрения варианта с установленным проектом диапазоном прочностных характеристик.
2. Программа позволяет специалистам делать заключение о возможности применения метода бестраншейного ремонта «полимерный рукав» для конкретного объекта с учетом местных условий и состояния трубопровода, а также предъявлять подрядным организациям требования, выполнение которых позволит обеспечить надлежащее качество выполняемых работ и надежность восстанавливаемых участков трубопровода. ●



1. Храменков С.В., Орлов В.А., Харькин В.А. Оптимизация восстановления водоотводящих сетей. — М.: Стройиздат, 2002.
2. Орлов В.А., Харькин В.А. Стратегия и методы восстановления подземных трубопроводов. — М.: Стройиздат, 2001.

Энергоэффективность всей линейки продукции.



Примеры нашей Комплексной программы

Котлы большой и средней мощности от 2 кВт до 116 МВт

Тепловые насосы

Когенерационные установки

Солнечные коллекторы



Эффективность Плюс

Энергоэффективность является важнейшим устремлением современного мира. Наша комплексная программа предлагает индивидуальные решения с энергоэффективными системами для всех источников энергии и решения задач любой сложности.
www.viessmann.ru

ОТОПЛЕНИЕ



Фото компании-производителя.

Трехфазные проточные водонагреватели. Обзор рынка

В преддверии начала летнего сезона предлагаем вниманию читателей обзор российского рынка трехфазных проточных водонагревателей.

Газификация сельских районов, активно осваиваемых под индивидуальную застройку, в последние годы ощутимо замедлилась, а в некоторых регионах так и попросту остановилась. Одновременно с этим электрификация продолжается ударными темпами, поскольку кабели достаточной мощности к поселкам подводятся еще на этапе застройки. Эти обстоятельства делают электричество наиболее доступным энергоносителем, даже несмотря на его относительную дороговизну по сравнению с углеводородным топливом.

Единственным неудобством интенсивного использования электричества в индивидуальном строительстве является дисбаланс между изначально выделяемыми мощностями и реальной потребностью здания в случае организации в нем электрического отопления, водонагрева, кондиционирования и про-

чих климатических мероприятий и бытовых нужд.

Случаи, когда в дом изначально входят все три фазы, конечно, встречаются, но не так часто. Как правило, для получения напряжения ~380 В необходимо подключаться к общепоселковой электросети через индивидуальный понижающий трансформатор. Точка подключения предоставляется Мосэнерго. Трансформаторная подстанция может быть установлена, в зависимости от мощности и местных условий, в отдельно стоящих строениях, на столбах, опорах или мачтах. Столбовые трансформаторы — наиболее распространенный вариант для небольшого количества пользователей.

Комплектная трансформаторная подстанция столбового типа состоит из высоковольтного шкафа ввода, низковольтного шкафа и платформы с транс-



www.freevalpaper.com

Автор: Людмила МИЛОВА

форматором, и имеет мощность от 25 до 250 кВт и представляет собой однотрансформаторную подстанцию тушикового типа наружной установки, которая служит для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 6 или 10 кВ (наибольшее напряжение 7,2 или 12 В, соответственно) и преобразования ее в электроэнергию напряжением 0,4 кВ (т.е. 380 В) с целью последующего энергоснабжения отдельных зданий или групп зданий, промышленных объектов.

Вернемся к водонагревателям. По сравнению с однофазными моделями выбор проточников, работающих от сети 380 В, не так уж велик. Сказывается небольшая распространенность трехфазной сети в жилом секторе, нежелание жителей связываться с предполагаемыми бюрократическими проволочками, а также банальное незнание самой возможности установки трехфазной трансформаторной подстанции.

На рынке продаются трехфазные водонагреватели мощностью до 27 кВт (исключение составляют «ЭВАН» с проточниками промышленной мощности аж до 120 кВт и Kospel EPP мощностью 36 кВт). Они позволяют без проблем нагревать воду одновременно для двух-трех водоразборных точек с любой температурой входящей воды. Если точек запланировано больше, то рекомендуется использовать несколько приборов.

Поскольку более двух точек водоразбора в одном месте встречаются крайне редко, установка своего проточника вблизи каждой группы смесителей предпочтительнее с точки зрения минимизации теплопотерь в трубах.

Конструктивно все представленные на рынке приборы выполнены следующим образом. Через резьбовой патрубок, расположенный, как правило, снизу справа, внутрь водонагревателя поступает холодная, точнее, предназначенная для нагрева вода. Некоторые модели, например, AEG DDLE LCD, AEG DDLE ÖKO ThermoDrive, Kospel EPPV Bonus, Kospel EPVE, Kospel EPP, Technotherm GDE, Stiebel Eltron DEL SLi позволяют догревать уже теплую воду с изначальной температурой до 60 °С.

На входном патрубке обычно расположены фильтр тонкой механической очистки, механический ограничитель протока, обратный клапан. Фильтрация поступающей в прибор воды чрезвычайно важна, особенно если вода идет из местного источника водозабора (колодец, скважина).



Фото компании-производителя.

Ограничитель протока необходим, поскольку физическая пропускная способность водонагревателя превышает его возможности эффективного нагрева, что приводит к снижению температуры нагретой воды при значительных объемах водоразбора. Это касается, в первую очередь, моделей с гидравлическим управлением, в электронных приборах

протока, от ложной информации, а также, в некоторых случаях, и сам датчик протока от поломки (некоторые устройства могут выйти из строя при долговременном или регулярном обратном ходе воды). Помимо этого, клапан предотвращает возврат воды из местной системы водоснабжения к источнику водозабора или в водопровод, что неизбежно привело бы к опорожнению колбы с нагревательными элементами и их вероятному перегоранию.

Ряд производителей предлагают защиту от так называемого «сухого хода» (AEG, Dimplex, Electrolux, Kospel, Stiebel Eltron, «ЭВАН», некоторые модели Siemens и др.), но ее следует рассматривать как аварийный вариант, а не как рекомендацию для штатных ситуаций.

В корпусе водонагревателя под пластиковой крышкой размещены главные элементы, обеспечивающие правильную и бесперебойную работу — датчик протока (гидрореле), блок управления и сами нагревательные элементы, а также аварийно-защитные элементы.

На рынке продаются трехфазные водонагреватели мощностью до 27 кВт. Они позволяют без проблем нагревать воду одновременно для двух-трех водоразборных точек с любой температурой входящей воды

адаптация протока к имеющейся мощности входит обычно в базовый функционал автоматических регулировок.

Наличие обратного клапана призвано в первую очередь защитить электронику, получающую сигналы от датчика

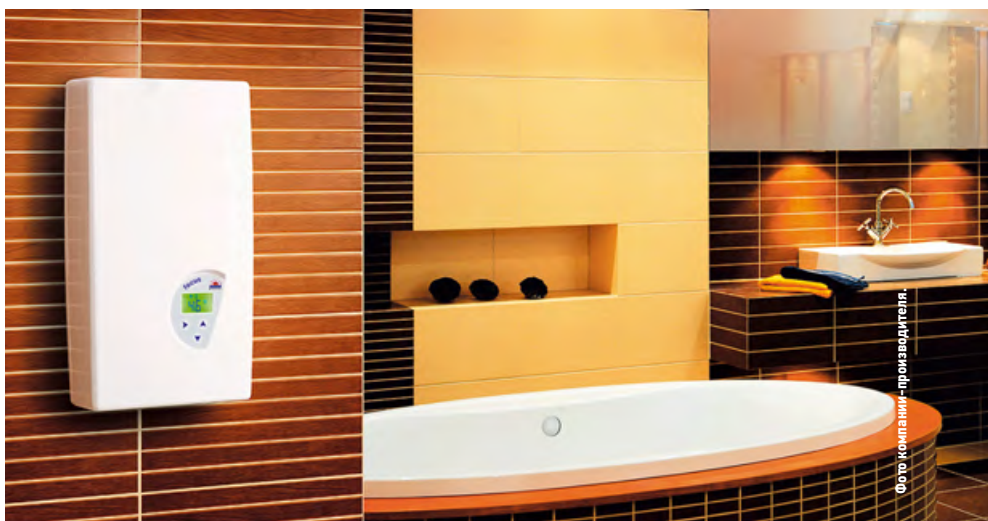


Фото компании-производителя.



Гидрореле отвечает за минимальный проток, при котором происходит замыкание контактов для активации нагрева. В одноступенчатых гидравлических моделях (которых, к слову, среди присутствующих в обзоре трехфазных проточников не наблюдается) датчик протока замыкает сразу всю цепь, и нагрев включается на полную мощность. В трехфазных проточных водонагревателях ввиду значительной начальной мощности (не менее 11 кВт, исключение составляет лишь «ЭВАН» и Kospel EPV Luxus с проточниками мощностью 8–9 кВт / 380 В) включается изначально лишь частичных нагрев, т.е. один из нескольких нагревательных элементов (ступени мощности) либо более сложная схема с реостатом, для которого электронная плата подбирает требуемую мощность в зависимости от протока. В тех же электронных моделях установлен обычно также интеллектуальный ограничитель расхода, автоматически снижающий проток при невозможности достижения заданной пользователем температуры.

Стандартная схема включения нагревательного элемента для приборов с гидравлическим управлением — активация половинной мощности с последующим переключением на полную, если расход превышает определенный лимит. При этом на передней панели водонагревателя часто присутствует ручка, позволяющая вручную переключать максимальную мощность. Доступные варианты — 100% или 2/3. Есть также версии с тремя и более ручными ступенями. Такие гидравлические серии эконом класса присутствуют в ассортименте практически всех представленных

в обзоре производителей. Это AEG DDLT PinControl, Clage DB, Kospel EPV Luxus, Siemens DH 100 и DH 400, Stiebel Eltron DHF...C, Technotherm GDH, Unitherm UDH, Vaillant VED и др.

Электронные модели отличаются от гидравлических наличием, в первую очередь, системы управления температурой нагрева. Пользователь может задавать желаемые параметры с помощью поворотной ручки (приблизительная настройка — AEG DDLE basis, Biawar K-2 electronic, Bosch Tronic 3000C, Dimplex DEE ecotronic, Electrolux Elitec, Siemens DE 400) или кнопками на электронном табло с возможностью настройки с точностью до 1°C или даже до 0,5°C (AEG DDLE LCD, Siemens DE 300, DE 505).

На дисплей также может выводиться другая информация, например, количество потребленной воды и текущая мощность, а также результаты диагностики. Некоторые водонагреватели способны также помнить несколько заранее заданных температурных программ, иные даже позволяют запрограммировать пару своих. Самые продвинутые модели оснащены пультом дистанционного управления (AEG DDLE ÖKO ThermoDrive, Dimplex DEC comfortronic, Electrolux High Line и Multytronic, Stiebel Eltron DEL SLi, DHE SLi). Из других полезных функций, которыми производители порой наделяют свои водогрейные

Некоторые трехфазные проточники вместо спирали оснащены ТЭНом. Такие модели имеют преимущества, выражающиеся в меньшей чувствительности к воздушным пробкам

творения, следует отметить возможность совместной работы с другим электрическим прибором большой мощности по принципу приоритета (Kospel).

Подавляющее большинство трехфазных проточных водонагревателей оснащены спиральным нагревательным элементом, представляющим собой открытую спираль из никель-хромового, медно-никелевого или других сплавов, уложенную змейкой в пластиковую трубку, по которой протекает вода. Водонагреватели с нагревательным элементом этого типа могут использоваться при любой жесткости воды: при нагревании и остывании проволока деформируется, слои накипи на ней дают трещины, отваливаются и смываются. Важную роль играет другой пара-

метр — общая минерализация воды. Растворенные в воде ионы, являясь заряженными частицами, могут проводить электричество: чем больше в воде ионов, тем выше в ней содержание растворимых веществ и тем выше ее электропроводность и, соответственно, ниже сопротивление. Так как у материала спирали тоже есть сопротивление, очевидно, что ток пойдет по тому пути, где сопротивление будет меньше. Поэтому для того, чтобы исключить пробой между витками спирали с последующим ее перегоранием, а также предотвратить утечку тока по воде, необходимо, чтобы сопротивление воды было больше, чем сопротивление материала спирали. А электропроводность воды (величина, обратная сопротивлению), соответственно, меньше, чем электропроводность спирали.

Исходя из этого, производители спиральных проточников всегда указывают допустимые величины удельного сопротивления воды r [Ом·м] (нем. — spez. Wasserwiderstand, англ. — spec. water resistance) при определенной температуре и удельной электропроводности λ [См/м] (нем. — spez. elektrische Leitfähigkeit, англ. — spec. electrical conductivity). [См/м] означает «сименс» (единица измерения электропроводности) на один метр слоя воды. Указываемые в инструкции значения зависят, естественно, от материала спирали. Это следует иметь ввиду при замене проточника на аналогичный прибор другого производителя или другого модельного ряда. Есть вероятность, что значения могут не совпасть.

Некоторые трехфазные проточники вместо спирали оснащены ТЭНом. Такие модели имеют преимущества, выражающиеся в меньшей чувствительности к воздушным пробкам — пузырькам воздуха, нередко попадающим в системы централизованной и индивидуальной подачи воды. Это проточники Kospel, оснащенные медными нагревательными элементами, водонагреватели Stiebel Eltron DHF...C с медным ТЭНом, «ЭВАН» с блочными ТЭНами из нержавеющей стали и необычным внешним видом.

Интересный вариант нагревательного элемента разработал Siemens и реализовал его в серии DH 100. Изолированные нагреватели в тонких медных трубках впаяны снаружи между витками спирали из медной трубы для протока нагреваемой воды. Такая конструкция исключает прямой контакт нагревательного элемента с водой, что значительно снижает требования к ее качеству и общей минерализации. ●

[Воздух]

[Вода]

[Земля]

[Buderus]

Настенные
конденсационные
котлы

Buderus — когда уникальный проект требует индивидуального решения



Товар сертифицирован. На правах рекламы.

Немецкое качество и энергоэффективные технологии, основанные на многовековых традициях производства, позволяют нам с уверенностью заявлять о лидерстве в области систем отопления. Сегодня Buderus предлагает настенные конденсационные котлы, которые максимально используют энергию сжигаемого топлива. А возможность расположения котлов в каскад позволяет экономить место и время, затраченное на монтаж.



Конденсационный газовый котел
Logamax plus GB162

Тепло – это наша стихия

www.buderus.ru

Телефон горячей линии +7 495 510 33 10

Buderus

Технические характеристики трехфазных электрических водонагревателей

Производитель	Модельный ряд	Нагревательный элемент	Управление	Макс. мощность, Вт	Установка температуры	Управление мощностью	Защита (от колебаний давления / опшаривания / попадания воздуха)	Догревает нагреватель воды	Дополнительные функции
AEG	DBLT PinControl	спираль	гидравлическое	13,5; 18; 21; 24; 27	—	4 ступени мощности; ручной выбор ¼ или полной мощности; автоматическое переключение 50% мощности при изменении протока на каждой ступени	есть / нет / есть	не подходит	встроенная термозащита
	DDLE basis	спираль	электронное	18; 18 / 21 / 24; 27	бесступенчатая (ручка)	плавное, в зависимости от установленной температуры и параметров протока, ограниченное макс. мощностью	есть / нет / есть	не подходит	встроенная термозащита
	DDLE Öko Thermo-Drive	спираль	микропроцессорное, LCD-дисплей	18; 18 / 21 / 24; 27	с точностью до 1 °С (ручка)	плавное, в зависимости от установленной температуры и параметров протока, ограниченное макс. мощностью	есть / нет / есть	да, температура воды на выходе до 60 °С	встроенная термозащита
BIAWAR	Kaskada Plus	медный ТЭН	гидравлическое	12; 18; 21; 24	нет	3 ступени мощности, ручное переключение	нет / нет / нет	не подходит	—
	K-2 electronic	медный ТЭН	электронное	12; 18; 21; 24	бесступенчатая (ручка)	плавное, в зависимости от установленной температуры	есть / нет / нет	не подходит	—
BOSCH	Tronic 3000 C	спираль	гидравлическое	13; 18; 24	нет	2 ступени мощности; автоматическое отключение 50% мощности при небольшом протоке на каждой ступени	нет / нет / нет	не подходит	—
	DB	спираль	гидравлическое	13; 18; 21; 24	нет	2 ступени мощности; автоматическое отключение 50% мощности при небольшом протоке на каждой ступени	нет / нет / нет	не подходит	—
DIMPLEX	DEH hydrotronic	спираль	гидравлическое	12; 18; 21; 24; 27	нет	3 ступени мощности, ручное переключение	есть / нет / нет	не подходит	—
	DEE ecotronic	спираль	электронное	18; 21; 24; 27	бесступенчатая (ручка)	плавное, в зависимости от установленной температуры	есть / есть / есть	не подходит	—
	DEC comfortronic	спираль	микропроцессорное, LCD-дисплей, пульт ДУ (в комплекте)	18; 21; 24; 27	с точностью до 1 °С (кнопки), память 4 значения	плавное, в зависимости от установленной температуры, уменьшение протока для сохранения темп-ры при достижении макс. мощности	есть / нет / есть	не подходит	—
ELECTROLUX	Elitec	спираль	электронное	13; 18; 21; 24; 27	заводская установка 50 °С, бесступенчатое изменение отверткой	плавное, в зависимости от установленной температуры	есть / нет / есть	да, температура воды на выходе до 60 °С	ЖК-дисплей с отображением параметров температуры
	High Line	спираль	электронное, LCD-дисплей, пульт ДУ (отдельно)	18; 21; 24; 27	с точностью до 0,5 °С, память 2 значения	плавное, в зависимости от установленной температуры, уменьшение протока для сохранения темп-ры при достижении макс. мощности	есть / есть / есть	да, температура воды на выходе до 60 °С	ЖК-дисплей с отображением параметров температуры
	Multytronic	спираль	микропроцессорное, LCD-дисплей, пульт ДУ (отдельно)	18; 21; 24; 27	с точностью до 0,5 °С (кнопки), память 4 значения), регулятор протока	плавное, в зависимости от установленной температуры, уменьшение протока для сохранения темп-ры при достижении макс. мощности	есть / подсветка на красном цвете и звуковая индикация / есть	да, температура воды на выходе до 60 °С	ЖК-дисплей с индикацией энергопотребления, затрат в валюте, времени, напора, температуры холодной воды, текущей мощности, функция экономии энергии и воды, ECO
KOSPEL	EPV Luxus	медные нагревательные элементы	гидравлическое	9; 12; 15; 18; 21; 24	регулируемый клапан	автоматическое включение первой или второй ступени мощности в зависимости от величины протока	есть / есть / есть	не подходит	—
	EPPV Bonus	медные нагревательные элементы	электронное	12; 15; 18; 21; 24; 27	датчик величины протока	электронная система управления обеспечивает стабильную температуру и возможность ее регулирования (30–60 °С)	есть / есть / есть	да, температура воды на выходе до 70 °С	возможность совместной работы с другим электрическим прибором большой мощности по принципу приоритета
	EPVE	медные нагревательные элементы	электронное	15; 18; 21; 24	30–60 °С с точностью до 1 °С	электронная система управления обеспечивает стабильную темп-ру и возможность ее регулирования (30–60 °С)	есть / есть / есть	да, температура воды на выходе до 70 °С	возможность совместной работы с другим электроприбором большой мощности по принципу приоритета
	EPP	медные нагревательные элементы	электронное	36	плавная регулировка температуры воды 30–60 °С	электронная регулировка мощности, зависимость от величины протока воды	есть / есть / есть	да, температура воды на выходе до 70 °С	возможность совместной работы с другим электроприбором большой мощности по принципу приоритета

● ● Технические характеристики трехфазных электрических водонагревателей

Производитель	Модельный ряд	Нагревательный элемент	Управление	Макс. мощность, Вт	Установка температуры	Управление мощностью	Защита (от колебаний давления / поопаривания / попадания воздуха)	Догрев предгорной воды	Дополнительные функции
SIEMENS	DH 100	изолированные нагреватели в тонких медных трубках*	гидравлическое	12, 18, 21, 24	нет	2 ступени мощности (кроме 12 кВт), автоматическое отключение 50% мощности при малом протоке на каждой ступени	нет / нет / нет	не подходит	—
	DH 400	спираль	гидравлическое	18, 21, 24	нет	2 ступени мощности, автоматическое отключение 50% мощности при небольшом протоке на каждой ступени	нет / нет / нет	не подходит	—
	DE 300	спираль	электронное, LCD-дисплей	18, 21, 24	с точностью до 1 °C (ручка), память (2 значения)	плавное, в зависимости от установленной температуры	есть / есть / есть	не подходит	программа контрастного душа, часы, таймер
	DE 400	спираль	электронный	18, 21, 24	с точностью до 1 °C (ручка)	плавное, в зависимости от установленной температуры	есть / нет / нет	не подходит	—
	DE 505	спираль	электронное, LCD-дисплей	18, 21, 24; 27	с точностью до 0,5 °C (ручка)	плавное, в зависимости от установленной температуры	есть / подсветка красного цвета / есть	не подходит	индикация протока, 2 программы контрастного душа
STIEBEL ELTRON	DHF...C	медный ТЭН	гидравлическое	13; 15; 18; 21; 24	нет	2 ступени мощности, ручное переключение	есть / нет / нет	не подходит	встроенная термозащита
	DHB-E SLI (electronic)	спираль	электронное	11; 18; 18 / 21 / 24 (при поставке 21); 27	бесступенчатая (ручка)	плавное, в зависимости от установленной температуры и параметров протока, ограниченное макс. мощностью	есть / есть / есть	не подходит	встроенная термозащита
	DEL SLI	спираль	электронное, LCD-дисплей, пульт ДУ (опция)	18; 18 / 21 / 24 (при поставке 21); 27	с точностью до 1 °C (ручка)	плавное, в зависимости от установленной температуры и параметров протока, ограниченное макс. мощностью	есть / есть / есть	да, температура воды на выходе до 60 °C	встроенная термозащита
	DHE SLI	спираль	микропроцессорное, LCD дисплей, пульт ДУ (отдельно)	18; 18 / 21 / 24 (при поставке 21); 27	с точностью до 0,5 °C (ручка), память нового пользователя (2 значения)	плавное, в зависимости от установленной температуры и параметров протока, уменьшение протока для сохранения температуры при достижении макс. мощности	есть / есть (+ доп. подсветка красного цвета) / есть	да, температура воды на выходе до 60 °C	ЖК-дисплей с отображением параметров температуры, объема воды и задействованной мощности; система диагностики с выводом кодов ошибок; режимы «контрастный душ», «энергосбережение» и «защита от детей»
TECHNO-THERM	GDH	спираль	гидравлическое	12; 18; 21; 24; 27	нет	2 ступени мощности, ручное переключение	нет / нет / нет	не подходит	—
	GD E	спираль	электронный	12; 18; 21; 24; 27	с точностью до 1 °C	плавное, в зависимости от установленной температуры	есть / нет / нет	да, температура воды на выходе до 60 °C	—
UMTHERM	UDH	спираль	гидравлическое	13,2; 18; 21; 24	нет	2 ступени мощности, автоматическое отключение 50% мощности при небольшом протоке на каждой ступени	нет / нет / нет	не подходит	—
	VED	спираль	гидравлическое	12; 18; 21; 24; 27	нет	2 ступени мощности, автоматическое отключение 50% мощности при небольшом протоке на каждой ступени	есть / нет / нет	не подходит	—
«ЭВАН»	ЭПВН Стандарт-Эконом	блочные ТЭНы из нержавеющей стали	электронное	18; 21; 24; 27	бесступенчатая (ручка)	плавное, в зависимости от установленной температуры	есть / есть / есть	не подходит	—
	ЭПВН Стандарт	блочные ТЭНы из нержавеющей стали	микропроцессорное, LCD-дисплей, пульт ДУ (отдельно)	18; 21; 24; 27	с точностью до 0,5 °C (анюпки), память (4 значения)	плавное, в зависимости от установленной температуры; уменьшение протока для сохранения температуры при достижении макс. мощности	есть / есть / есть	да, но только модель 27 кВт	—
	ЭПВН Профессional	блочные ТЭНы из нержавеющей стали	электронное	9; 12; 15; 18; 24; 30	—	3 ступени мощности, ручное переключение	есть / нет / есть	не подходит	одна емкость нагрева с антикоррозионным полимерно-порошковым покрытием снаружи и внутри колбы, один фланец с ТЭНами

* Нагреватели впаиваются снаружи между витками спиралей из медной трубы для протока нагреваемой воды.

Проблемы поквартирного учета тепла

По оценкам специалистов, на обогрев квартир можно тратить в среднем на 35% меньше тепла, не нарушая комфортных условий проживания. Такого результата можно достичь, сочетая установку квартирных приборов учета тепла с установкой терморегуляторов.



Серьезная российская проблема перерасхода энергоресурсов в жилых домах уже давно имеет и государственное значение, потому что энергосбережение в нашей стране заявлено как одна из самых приоритетных задач. И пути решения этой задачи регламентируются относительно новым Федеральным Законом № 261 «Об энергосбережении».

В частности, «...начиная с 2012 года все жилые дома, вводимые в эксплуатацию в новом строительстве, после реконструкции и капитального ремонта, должны быть оснащены квартирными приборами учета по всем видам энергоресурсов...».

Что касается квартирного учета воды, этот вопрос успешно решается. Все больше и больше жителей устанавливают у себя счетчики воды, начинают платить по их показаниям и получают заметную экономию.

В новостройках квартирный учет воды также повсеместно проектируется. С теплом ситуация сложнее. Большинство домов имеет так называемую «вертикальную стояковую разводку систем отопления», когда через каждую комнату проходит отдельный стояк. При такой разводке невозможно установить обычный счетчик тепла на всю квартиру.

На каждый радиатор обычные счетчики тоже не ставят — это обходится слишком дорого (по 5000–6000 руб. на прибор) и не окупается за весь срок службы счетчика. Кроме

того, обычный счетчик, установленный на один радиатор, дает слишком большие погрешности, потому что расход воды и разница температур в данном случае очень маленькие и не улавливаются счетчиком.

Однако решение по квартирному учету тепла для вертикальной разводки существует — это радиаторные распределители. Распределители устанавливаются в квартирах на каждом отопительном приборе. Монтаж распределителей очень простой: в зависимости от типа поверхности отопительного прибора, существуют крепежные комплекты, при помощи которых задняя стенка распределителя (тепловой адаптер) устанавливается в определенной точке поверхности. Затем корпус надевается на тепловой адаптер и фиксируется пломбой.

Жилец не может снять распределитель с радиатора, не сломав пломбу. Взлом пломбы считается манипуляцией, показания такого прибора не принимаются к расчету, и оплата за это помещение начисляется по нормативу.

Срок службы распределителей, как правило, 10 лет без промежуточной поверки, что также удобно по сравнению со счетчиками тепла



Поскольку оплата по нормативу в большинстве случаев выше, жилец заинтересован в сохранности прибора и своевременной подаче показаний.

Срок службы распределителей, как правило, 10 лет без промежуточной поверки, что также удобно по сравнению со счетчиками тепла. Из-за удобства монтажа и обслуживания распределители применяются иногда и в зданиях с горизонтальной разводкой. Например, в Германии сейчас все новые здания строятся с горизонтальной разводкой, однако примерно в половине случаев для квартирного учета в них все равно применяются распределители. Принцип работы распределителя — измерение разницы температур между отопительным прибором и воздухом в комнате, затем суммирование по времени этого температурного напора через каждые три-четыре минуты.

Таким образом, распределитель накапливает величину теплоотдачи радиатора и отображает ее на экране в виде пропорциональных единиц теплоотдачи. Чем выше температура поверхности радиатора в течение периода измерения, тем выше показания распределителя. Но в разных домах в одной единице показаний распределителя может оказаться разное количество гигакалорий. Поэтому для пересчета в гигакалории нужно знать показания общедомового прибора учета. Разделив общедомовые показания на сумму всех показаний распределителей по дому, можно узнать количество гигакалорий в одной единице. Отсюда легко рассчитать гигакалории для каждого помещения и для каждой квартиры.

Те квартиры, в которых нет распределителей или не удалось снять показания, рассчитываются по нормативу и вычитаются из общедомового потребления в самом начале, еще до распределения по показаниям квартирных приборов.

Такой алгоритм расчета удобен тем, что исключает небаланс между суммой оплат квартир и суммарной оплатой по общедомовому счетчику. Но при этом распределители должны быть установлены не менее, чем в 50 % квартир дома, иначе расчет будет некорректным. Чем больше квартир оборудовано распределителями, тем точнее расчет. Для дистанционного сбора данных с радиаторных распределителей существуют радиосистемы, в которых показания приборов из квартир на этажные узлы производится беспроводным путем, по радиоканалу. При необходимости передачи данных на удаленный компьютер применяются внешние каналы связи — Internet или GSM.

Применение распределителей для квартирного учета тепла в России узаконено Постановлением Правительства РФ №307 «О Порядке предоставления коммунальных

услуг гражданам». В Приложении №2 к вышеуказанному Постановлению приводится методика расчета оплат по показаниям распределителей. Более подробно это методика изложена в документе МДК 4-07.2004, утвержденном Госстроем РФ.

Надо помнить, что для того, чтобы экономить любой ресурс — воду, тепло, электричество — должна быть возможность снижать потребление. Мы можем, когда захотим, закрыть водопроводный кран или выключить электрическую лампочку. Но с системой центрального отопления в большинстве жилых домов мы не можем сделать ничего. Решение этой проблемы — установка термостатических регуляторов.

Термостатический регулятор размещается на трубе, подающей теплоноситель в радиатор. Регулятор можно установить на температуру воздуха в комнате, которая комфортна для жильца. Если в комнате холоднее, то регулятор прибавит поток горячей воды до тех пор, пока воздух не прогреется. Если слишком жарко — наоборот, уменьшит температуру.

При наличии регулятора есть много возможностей сэкономить тепло. Можно поддерживать более прохладную температуру в квартире, когда все уходят, или в тех комнатах, которыми реже пользуются. По оценкам специалистов, на обогрев квартир можно тратить в среднем на 35 % меньше тепла, не нарушая комфортных условий проживания. Такого результата можно достичь, сочетая установку квартирных приборов учета тепла с установкой терморегуляторов.

Квартирный учет на базе радиаторных распределителей Данфосс опробован в России на нескольких десятках «пилотных» проектов в различных городах.

В Республике Башкортостан также есть пример такого проекта — он был реализован еще в 2004 году в городе Белорецке. Результаты реализации проектов подтверждают прогнозы специалистов: квартирный учет тепла вместе с терморегуляторами дает в среднем 30–35 % снижения теплопотребления по дому. При этом самые экономные квартиры — таких, по статистике, в каждом доме бывает около 20 % — могут снизить потребление тепла в три раза. При стоимости одной гигакалории в 714 руб. и нормативе потребления 0,023 Гкал на один квадратный метр площади в месяц, квартира площадью 50 м² может сэкономить в год 2000–4000 руб. При этом окупаемость затрат на установку распределителя и терморегулятора в одной квартире составит 2–2,5 года.

Таким образом, внедрение квартирного учета позволит оптимально использовать тепловую энергию в многоквартирных домах и значительно сократить затраты на оплату жилищно-коммунальных услуг. ●

На правах рекламы.

A T G
АТЛАНТИС
ТЕРМОГРУПП

Сделано в Италии

Delta

BIASI



Настенные двухконтурные котлы с отдельными теплообменниками

23,9–32 кВт

Rinnova

BIASI



Настенные газовые котлы с многофункциональной системой управления

24–32 кВт

Inovia

BIASI



Настенные газовые котлы с максимальным уровнем комфорта

24–32 кВт

ООО «Атлантис Термогрупп»

Москва: +7 (495) 665-00-00

Санкт-Петербург: +7 (812) 224-09-03

www.atlantis-tg.ru

оптовые поставки отопительной техники

ОТОПЛЕНИЕ

Энергетическая оценка применения электроэнергии

В настоящее время проблематично определить, насколько реально перспектива применения тех или иных инноваций в энергетике в ближайшем будущем. Но исключать возможность этого не следует. Бивалентная система теплоснабжения обеспечивает большие возможности адаптации к возможным изменениям в энергетике, чем другие известные системы.

Автор: А. ЛЮЛЕШКИН, д.т.н.

Продолжение. Начало в журнале С.О.К., №06/2011.



www.freewallpaper.com

Есть основания предполагать, что в будущем соотношение между потреблением тепловой и электрической энергий будет меняться. Во-первых, как показывает мировой опыт, имеется тенденция к повышению доли потребления электроэнергии для бытовых целей. Это потребует увеличения мощности системы электроснабжения жилья и сферы услуг. В основном эти потребители работают в дневное время. Во-вторых, в строительстве ужесточаются нормы теплопотерь зданий. В статье [6] достаточно подробно обосновывается возможность применения электроотопления, при этом указывается, что для зданий, построенных по новым нормам, ограничивающим теплопотери, среднесуточные затраты энергии на отопление сравнимы по величине с потреблением электроэнергии. Таким образом, может сложиться такая ситуация, когда в жилом секторе в ночное время появится резерв электроэнергии, близкий по мощности с потребностями для целей теплоснабжения, а пропускная способность электросетей низкого напряжения в перспективе уже будет достаточной для обеспечения работы электротеплоснабжения.

В Энергетической стратегии города Москвы на период до 2025 г. предусмотрено внепиковое использование электроэнергии на обогрев помещений при длительных похолоданиях [7]. В принципе это могло бы применяться и постоянно, особенно там, где велики потери в тепловых сетях.

Как отмечается в [6], при применении электронагревательных приборов электроаккумуляционного типа и автоматики ограничения максимума электропотребления, путем предпочтения осветительной и розеточной нагрузки отоплению и ГВС, можно перенести значительную часть электропотребления на ночь, позволит выровнять внутрисуточный график электропотребления, а введение сниженного ночного тарифа уменьшит затраты на оплату за использованную электроэнергию.

В Энергетической стратегии Москвы на период до 2025 г. предусмотрено внепиковое использование электроэнергии на обогрев помещений



www.freewallpaper.com

В дальнейшем может сложиться такая ситуация, когда перспектива электротеплоснабжения будет неоднозначна. С одной стороны уменьшение тепловых потерь зданий и, соответственно, мощности, необходимой для отопления и увеличение мощности бытового электропотребления являются факторами, обеспечивающими преимущество электротеплоснабжения. Но, с другой стороны, с увеличением доли зданий с повышенной величиной теплопотерь, отношение зимней отопительной нагрузки к электрической нагрузке в целом по населенным пунктам будет уменьшаться (в настоящее время это соотношение равно 3,5 [2]). В предельном случае, когда это отношение сравняется с отношением электрической мощности ТЭЦ к тепловой, (зона электрического покрытия ТЭЦ совпадет с зоной теплового покрытия), электротеплоснабжение может оказаться не востребуемым. Это произойдет не вследствие его недостаточной эффективности, а потому что некуда будет девать тепло, выдаваемое ТЭЦ.

К преимуществам ИК-панелей следует также отнести их сравнительно невысокую стоимость, удобство монтажа и большой ресурс работы

Однако, с увеличением электрического КПД ТЭЦ, не исключено, что даже в случае широкого распространения энергоэффективных зданий могут появиться излишки электроэнергии, и наличие бивалентной системы теплоснабжения будет обеспечивать большую эффективность, по сравнению с чисто водяной системой (бивалентными называются системы, где совмещены два типа отопления — например, водяное и электрическое). При этом водяная система теплоснабжения обеспечивает минимально допустимый температурный уровень теплового режима помещения, а электрическая часть выполняет функции «доводчика». Аналогичным образом может быть организована и работа системы ГВС, и будет проще обеспечить работу ТЭЦ в оптимальном режиме с максимальным коэффициентом использования топлива.

Снижение затрат энергии на отопление приведет к увеличению доли ГВС в системе теплоснабжения. Увеличение доли ГВС в общей мощности теплоснабжения может, в принципе, привести к тому, что практически все тепло, вырабатываемое ТЭЦ может быть использовано для целей ГВС, а электрическая надстройка будет использоваться для обеспечения пиковых режимов, регулирования мощности системы теплоснабжения и выравнивания графика потребления элек-

троэнергии. Значительное сокращение потерь энергии, затрачиваемой на отопление, может быть достигнуто за счет рационального регулирования процессом обеспечения требуемого температурного режима. В общем виде принципы рационального отопления можно сформулировать следующим образом: тепло подводить там, где это необходимо, тогда, когда это необходимо и ровно столько, сколько необходимо. Резервы энергосбережения в этом направлении особенно велики. Каждый градус «перетопа» увеличивает потребление энергии на 5%, а человек ощущает «перегрев» лишь после превышения комфортной температуры на 3–4 °С [8]. По данным [9] использование погодного регулирования способно до 30% снизить потребление тепла зданием при одновременном повышении комфортности в его помещениях.

О потерях, обусловленных несоответствием фактической мощности системы отопления требуемой по времени и по месту, следует сказать особо. Привычной является такая работа системы отопления, когда требуемый температурный режим обеспечивается повсеместно и постоянно во всей квартире. Поэтому в этом случае, наверное, более уместно говорить не о потерях, а резерве экономии. Экономия энергии за счет реализации второго принципа — греть тогда, когда это нужно зависит от распорядка дня обитателей помещения. Для коттеджей, служебных помещений и общественных зданий этот принцип уже иногда реализуется.

Что касается локализации отопления в зависимости от потребности, т.е. осуществлять подвод теплоты в тех помещениях, где в этом есть необходимость, то традиционная водяная система отопления не может в полной мере обеспечить выполнение этого принципа. Этому препятствуют ограниченные возможности гидравлической системы регулирования расхода теплоносителя в теплообменных аппаратах и инерционность системы. Скорее всего, даже когда будет технически реализована возможность перевода системы отопления в режим ожидания, у потребителей не сразу появится привычка при уходе из помещения переключать его в этот режим, как это выполняется с освещением. Разумеется, для формирования такой привычки необходимо наличие приборов учета энергии, расходуемой на отопление. Наиболее в полной мере эти резервы могут быть использованы при использовании системы электроотопления.

Особенно следует оценить возможность применения ИК-панелей (инфракрасных обогревателей) в системах отопления. При этом, по данным работы [10] низкотемпературные ИК-отопительные панели (температура излучающей поверхности от 25 до 50 °С)

А Т Г
АТЛАНТИС
ТЕРМОГРУПП

Сделано в Германии

UPC

UNITHERM



Циркуляционные насосы для систем отопления и горячего водоснабжения

2,5–10 м³/ч

UPC...F

UNITHERM



Циркуляционные насосы для систем отопления с фланцевыми соединениями

10–70 м³/ч

Uni-Block

UNITHERM



Модульные насосные группы для систем отопления

2,5–7 м³/ч

На правах рекламы.

ООО «Атлантис Термогрупп»

Москва: +7 (495) 665-00-00

Санкт-Петербург: +7 (812) 224-09-03

www.atlantis-tg.ru

оптовые поставки отопительной техники

оказывают положительное влияние на организм человека и обеспечивают комфортный тепловой режим при меньшей температуре воздуха в помещении. Экономия электропотребления на отопление по сравнению с отопителями конвективного типа составляет не менее 20–30%. По прогнозам многих специалистов, технологии ИК-отопления получат широкое внедрение уже в самой ближайшей перспективе.

По мере удаления от ТЭЦ в зданиях уменьшается мощность водяной системы и увеличивается доля фактической электрической «надстройки»

К преимуществам ИК-панелей следует также отнести их сравнительно невысокую стоимость, удобство монтажа и большой ресурс работы. Возможны разнообразные варианты их исполнения, что позволяет органично вписывать их в интерьер квартир. Весьма ценным свойством ИК-панелей является возможность исполнения их в теплоаккумулирующем варианте, что позволит выровнять график энергопотребления. Но при этом снизится их способность оперативно реагировать на потребности в отоплении. Для сохранения их способности обеспечивать быстрый нагрев, потребуется усложненная тепловая структура панелей: одна часть — теплоаккумулирующая, другая — оперативная.

С учетом всех этих положительных свойств ИК-панелей целесообразно оценить возможность их применения в качестве регулируемой

надстройки бивалентной системы отопления, в которой в качестве базовой принята водяная система отопления. Кроме того, как уже упоминалось ранее, применение ИК-панелей позволит снизить температуру теплоносителя в водяной системе отопления, что в свою очередь снизит потери в тепловых сетях, уменьшит скорость их старения, а повышение электрической нагрузки на ТЭЦ с одновременным понижением температуры теплоносителя приведет к повышению коэффициента использования теплоты топлива [5].

Возможно также применение инфракрасных панелей в особо энергонеэффективных зданиях с ограниченным остаточным ресурсом, для которых нецелесообразно проводить мероприятия по утеплению. Поскольку ИК-панели обеспечивают комфортные условия при температуре воздуха, меньшей, чем с конвективными обогревателями, а также позволяют регулировать тепловую мощность отопления, то тепловые потери таких домов должны значительно сократиться. Стоимость таких панелей сравнительно невелика, кроме того, поскольку монтаж и демонтаж ИК-панелей, не представляет особых трудностей, то при переселении жильцов, эти панели могут быть демонтированы и установлены в новых квартирах.

Возможны различные варианты применения бивалентной системы теплоснабжения. Например, по мере удаления от ТЭЦ в зданиях уменьшается мощность водяной системы и увеличивается доля электрической надстройки. В принципе, особенно для энергоэффективных домов, возможно подключение водяной системы теплоснабжения к обратной магистрали системы теплоснабжения.



Таким образом, бивалентная системы теплоснабжения, включающая в себя базовую — водяную и электрическую надстройку, обладает большими возможностями повышения энергоэффективности, чем водяная и электрическая системы в отдельности.

Еще одним преимуществом электротеплоснабжения является наличие некоторого запаса экономичной базовой мощности. Хотя температура воздуха летом в России и ниже, чем в Калифорнии, но вследствие всеобщей «кондиционирования» летний период может оказаться достаточно напряженным с точки зрения энергоснабжения. Наличие дополнительной базовой мощности позволит более безболезненно обеспечить работу систем кондиционирования воздуха и холодильников в жаркое время года.

В отдаленной перспективе еще одно обстоятельство может оказать влияние на выбор типа системы теплоснабжения. В настоящее время ведущие страны мира ищут новые источники энергии, не связанные с потреблением углеводородов. Происходят процессы, свидетельствующие о назревающих переменах в области энергетики. Многими исследователями отмечается, что попытки совершенствования существующих сегодня промышленных способов, средств получения энергии ведут в тупик. Ведущие нефтяные компании запада продают старый бизнес (связанный с нефтью) компаниям второго эшелона и внедряются в нетрадиционную энергетику. Также отмечается, что потенциал России в этой отрасли достаточно высок, прототипы новых энергетических установок можно получить в течение полутора-двух лет, и наши вероятные противники прилагают серьезные усилия по изъятию у России передовых технологий. В докладе заместителя генерального директора по науке Института энергетической стратегии Громова А.И. «Дорожная карта» государственной энергетической политики России» [11] отмечают такие вызовы будущего для российской энергетики как: опережающее развитие не-



углеводородной энергетики, появление новых источников энергии, энергоносителей и энерготехнологий. Сегодня накоплено достаточно большое количество экспериментальных фактов, которые подтверждают реальность аномального энергодобавления в генераторах энергии, при котором энергия на выходе значительно превосходит энергию, затраченную первичным источником. Как правило, такие явления проявляются в исследованиях, связанных с физическим вакуумом. Такие работы интенсивно проводятся в США, Германии, Японии и других странах. Экспериментальные достижения показывают, что мир приближается к практической реализации новейших способов получения энергии, немислимых даже несколько лет тому. Относительной монополией на новые способы получения избыточной энергии стремятся завладеть исследователи США, Германии, России, Франции, Швейцарии, Австралии и других стран, проводя активное патентование всех разрабатываемых технических решений [12].

А по мнению В.С. Леонова [13], развитие базовой энергетики в XXI в. будет развиваться на принципиально новых фундаментальных теоретических и экспериментальных открытиях в области естествознания. В первую очередь это относится к открытию элементарного кванта пространства — квантона в теории УКС (упругой квантовой среды) и эффекту Ушеренко сверхглубокого проникания микрочастиц в стальные преграды (мишени). Реакторы нового типа, в буквальном смысле работающие на песке, уже в ближайшей перспективе могут заменить реакторы на урановом топливе, что позволит обеспечить им высокую экологичность и экономичность. Имеется информация и о других перспективных разработках.

В настоящее время проблематично определить, насколько реальна перспектива применения всех этих инноваций в энергетике в ближайшем будущем. Но исключать возможность этого не следует. Бивалентная система теплоснабжения обеспечивает большие возможности адаптации к возможным изменениям в энергетике, чем другие известные системы.

Выводы

1. Использование электроэнергии для целей теплоснабжения при производстве электроэнергии в теплофикационном режиме по затратам первичных энергоресурсов практически не уступает теплоснабжению от котельной.
2. Преимуществом электрической системы теплоснабжения является возможность использования единого источника энергии, как для целей теплоснабжения, так и для электроснабжения. Поскольку электроэнер-

гия может быть преобразована в тепловую энергию, а тепловая энергия может быть аккумулирована (в объеме суточной потребности), то электротеплоснабжение будет способствовать выравниванию суточного графика энергопотребления, что является весьма ценным при существующих возможностях регулирования ТЭЦ.

3. Применение электроэнергии для целей теплоснабжения позволит обеспечить запас мощности для работы кондиционеров и холодильников в жаркое время года.

4. Поскольку при существующих способах производства электроэнергии (на ТЭЦ) неизбежны «тепловые хвосты», то в ближайшем будущем неизбежно применение традиционной водяной системы теплоснабжения. Наиболее эффективным будет использование бивалентной системы теплоснабжения, которая обеспечивает кумулятивный эффект от ее применения. Это проявляется в сокращении затрат на теплоснабжение за счет возможностей регулирования и учета, понижения температуры теплоносителя в сетях, уменьшении потерь в тепловых сетях и скорости их старения, и в значительном увеличении коэффициента использования теплоты топлива ТЭЦ.

5. Судя по открытым источникам информации, в энергетике назревают значительные изменения. Электротеплоснабжение (в т.ч. в составе бивалентной системы) имеет больше, чем другие современные системы возможности для адаптации к этим возможным изменениям. ●

1. Концепция РАО «ЕЭС России» технической и организационно-экономической политики в области теплофикации и централизованного теплоснабжения.
2. Жарков С.В. О приоритетах развития газотурбинной техники // Газотурбинные технологии, №12/2007.
3. Перспективы использования электроотопления жилых и общественных зданий: www.polimerlak.ru.
4. Холодильные машины / Под ред. Быкова А.В. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
5. Богданов А.Б. Универсальная энергетическая характеристика ТЭЦ: www.exergy.narod.ru.
6. Ливчак В.И. К вопросу использования газовых котельных в качестве источника теплоснабжения или электрической энергии // Энергосбережение, №3/2000.
7. Об Энергетической стратегии города Москвы на период до 2025 г. // Энергосбережение №6/2008.
8. Системы отопления с аккумуляцией тепла: www.akteplo.ru.
9. Кравчук А. Энергосбережение. Основные источники потерь в тепловых системах и способы их устранения // Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы», №6/2007.
10. Маслов В.В. Системы отопления. — Экология, экономика, история и перспективы: www.softtherm.ru.
11. Доклад Громова А.И. «Дорожная карта» государственной энергетической политики России» Круглый стол «Механизмы государственной энергетической политики на период до 2030 г.» от 03.08.2008.
12. Энергетика XXI века. Энергогенерирующие устройства с избыточной энергией на выходе: www.siac.com.ua.
13. Леонов В.С. Холодный синтез в эффекте Ушеренко и его применение в энергетике. — М.: Агропрогресс, 2001.

На правах рекламы.

A T G
АТЛАНТИС
ТЕРМОГРУПП

Сделано в Германии

Vitogas

VIESSMANN



Напольные газовые котлы с атмосферной горелкой

29–140 кВт

N, G, NG, DE

reflex



Мембранные баки для систем водоснабжения

2–5000 л

US...M Uni

UNITHERM



Универсальные накопительные водонагреватели большой емкости

140–3000 л

ООО «Атлантис Термогрупп»

Москва: +7 (495) 665-00-00
Санкт-Петербург: +7 (812) 224-09-03
www.atlantis-tg.ru

оптовые поставки отопительной техники

ОТОПЛЕНИЕ

Энерго-эффективное регулирование отопительных приборов

Компания Giacomini (Италия) имеет более чем 60-летний опыт производства запорной и регулирующей арматуры, располагая четырьмя собственными фабриками, расположенных исключительно в Италии. Одна из областей, где производственный потенциал компании реализовался наиболее широко — это разработка и создание регулирующей арматуры для отопительных приборов.

Статья подготовлена пресс-службой компании Giacomini

В развитии инженерных систем в России в настоящий момент одним из основных векторов развития является стратегия энергосбережения и, в частности, эффективного использования тепловой энергии, с возможностью оперативного и, в зависимости от потребностей, регулирования энергопотребления. На уровне потребителя, в первую очередь, это регулирование приборов отопления — радиаторов, конвекторов и т.д., которое должно в скором времени стать повсеместным. При этом можно отметить значительные отличия в инженерно-конструкторских характеристиках проектируемых и реконструируемых отопительных систем, как современных, так и сохранившую свою типологию со времен СССР. И, наконец, широкое многообразие отопительных приборов подразумевает необходимость различного их подключения к отопительным системам и требует различного подхода к эффективному теплорегулированию.

Компания Giacomini (Италия) производит широчайший ассортимент арматуры для регулирования отопительных приборов различных типов и для различных видов систем отопления.

Компания Giacomini имеет более чем 60-летний опыт производства запорной и регулирующей арматуры, располагая четырьмя собственными фабриками, расположенных исключительно в Италии. Одна из областей, где производственный потенциал компании реализовался наиболее широко — это разработка и создание регулирующей арматуры для отопительных приборов. В этой статье приведен краткий обзор решений Giacomini, эффективно применяемых в российской практике. Основную ставку компания делает на устройства терморегулирования, обеспечивающих автоматическое поддержание температуры воздуха в помещениях на заданном уровне. Однако, для систем, где терморегулирование приборов отопления может быть неприемлемо, Giacomini также выпускает несколько серий ручных регу-

лировочных клапанов с высокими рабочими характеристиками и увеличенной пропускной способностью. При этом изделия Giacomini отличаются передовым дизайном, высочайшим качеством и невысокой ценой при стопроцентном итальянском происхождении.

Основную ставку компания делает на устройства терморегулирования, обеспечивающих автоматическое поддержание температуры воздуха в помещениях на заданном уровне

Для бокового подключения приборов отопления Giacomini выпускает несколько серий ручных и термостатических клапанов. Среди них можно выделить универсальные микрометрические клапаны серий R421TG и R422TG (фото 1), которые поставляются с рукояткой ручной регулировки, имеющей также функцию преднастройки. В конструкции этих клапанов применяется термостатический вентиль, и потребитель может снять ручку, поставив на ее место термостатическую головку для автоматического



❖ Фото 1. Клапаны универсальные Giacomini R421TG и R422TG

Комплекты Giacomini для термостатического регулирования

Начиная с прошлого года, Giacomini задалась целью сделать термостатическое регулирование отопительных приборов доступным и понятным для конечного потребителя. Для этого компания разработала комплекты радиаторных клапанов, где все необходимые компоненты уже тщательно подобраны, помещены в красочную коробку и укомплектованы подробной инструкцией. Термостатический комплект Giacomini R470F позволяет реализовать автоматическое регулирование подачи теплоносителя в радиатор для поддержания температуры на требуемом уровне. Комплект R470F состоит из трех элементов — термостатический клапан, термоголовка и отсечной клапан. Комплекты выпускаются в прямом и угловом исполнении, в размерах $\frac{1}{2}$ " и $\frac{3}{4}$ ". Для однотрубных систем отопления Giacomini предлагает спецкомплект R470FX064 прямого исполнения и размера $\frac{3}{4}$ "; компоненты этого набора обладают увеличенным в несколько раз проходом, по сравнению с традиционными клапанами.



регулирования. Таким образом, Giacomini R421TG и R422TG представляют собой универсальные клапаны, который может применяться на радиаторах при любых условиях (фото 2).

Исключительно для термостатического регулирования применяются серии клапанов R401TG и R402TG для стандартных условий, и R401H и R402H — для систем, где требуется повышенный расход, например, в однотрубных системах с вертикальными стояками, которые часто встречаются в городских зданиях. В России весьма популярны ручные регулировочные клапаны Giacomini, в первую очередь это R5TG и R6TG — вследствие большого проходного сечения, широкого диапазона регулировок и не в последнюю очередь привлекательного дизайна.

Исключительно для термостатического регулирования применяются серии клапанов Giacomini R401TG и R402TG для стандартных условий, и R401H и R402H — для систем, где требуется повышенный расход

Для того, чтобы иметь возможность отключить радиатор от системы отопления, а также для балансировки (предварительной настройки подачи теплоносителя в радиатор) Giacomini настойчиво рекомендует использовать отсечные клапаны. В России наиболее популярны серии отсечных клапанов R16TG и R17TG, Giacomini выпускает и другие модели подобных клапанов для бокового подключения, отличающихся по рабочим характеристикам, исполнению и дизайну.

Клапаны для отопительных приборов Giacomini выпускаются с размером соединительной резьбы от $\frac{3}{8}$ " до $1\frac{1}{4}$ ", а наиболее применяемыми в России являются размеры $\frac{1}{2}$ " и $\frac{3}{4}$ ". Тип исполнения — прямой, угловой и осевой. Помимо этого, почти все клапаны имеют модификацию с наружной метрической резьбой 16 или 18 мм, что позволяет подключать их напрямую к полимерным, металлополимерным и медным трубопроводам через простейший адаптер, исключая использование дополнительного фитинга. Рабочее давление клапанов с ручной регулировкой — 16 атм, с термостатической опцией — 10 атм.

Термостатические головки Giacomini отличают широкий ассортимент, включающий в себя несколько серий с различным концептом дизайна, а также высокая точность и скорость срабатывания.



Фото компании Giacomini.

❖ Фото 2. Клапаны для бокового подсоединения и термостатические головки



Фото компании Giacomini.

Новинка 2012 года – узлы нижнего подключения с терморегулированием

Для подключения стальных панельных радиаторов, не имеющих встроенного терморегулятора, а также для полотенцесушителей будет актуальна новая разработка Giacomini — узлы нижнего подключения со встроенным отсечным клапаном и терморегулятором, серий R385T и R386T, отличающихся прямым или угловым исполнением. На данные узлы устанавливается термостатическая головка Giacomini со стандартом подсоединения Clip-Clap. В комплекте поставки уже находятся адаптеры, для радиаторов с различными подсоединительными диаметрами. Для полотенцесушителей выпускается хромированная полированная серия этих узлов нижнего подключения.



Фото компании Giacomini.

•• Фото 5. Узел нижнего подключения R438

В качестве примера можно отметить популярную серию термоголовок R470 округлой эстетики, и более традиционно выглядящую новинку R460. Большинство термоголовок Giacomini выпускается в двух вариантах подсоединения к клапану, одна из них — фирменная система быстрого монтажа Clip-Clap, когда монтаж головки занимает менее пяти секунд, а другой — традиционная для многих производителей резьба 30 × 1,5 мм.

Схема нижнего подключения к отопительным приборам актуальна, прежде всего, для стальных панельных радиаторов, особенно при лучевой разводке трубопровода отопления. Для таких систем Giacomini предлагает узлы нижнего подключения R383/R384 (фото 3) в прямом или угловом исполнении, которые содержат в своем корпусе и отсечные клапаны, и байпас для перепуска теплоносителя, и могут применяться как в двухтрубных, так и в однотрубных системах. Экономичная серия R387/R388 предназначена только для двухтрубных систем, но при этом обладает отличной ценой! Узлы нижнего подключения Giacomini можно подсоединять к радиаторам с различным диаметром присоединительных отверстий, напрямую или используя дополнительные адаптеры.

Для секционных радиаторов, например, алюминиевых или биметаллических, Giacomini также предлагает использовать все преимущества нижнего подключения с возможностью терморегулирования. Для России это крайне актуальный продукт — зачастую можно увидеть радиаторы, установленных на ножках перед панорамными окнами или витринами, но подключенными весьма не эстетично при помощи шаровых кранов или ручных клапанов.

Помимо сомнительного внешнего вида, такая схема подключения (а обычно это схема «снизу-снизу», т.е. только в нижний коллектор радиатора) значительно снижает теплоотдачу, а стало

быть эффективность самого отопительного прибора.

В распоряжении проектировщиков и монтажников — более 10 серий узлов нижнего подключения Giacomini различной типологии, схемы подачи теплоносителя и способа регулирования! Среди популярных решений можно отметить компактный узел R440 (фото 4), где подача теплоносителя производится вовнутрь радиатора зондом, а выпуск происходит в корпус клапана — по сути, это коаксиальная система. Клапаны серий R438 (фото 5) имеют отдельные узлы подачи и регулирования, соединенные между собой хромированной трубкой.

Подавляющее большинство узлов нижнего подключения Giacomini следуют универсальной концепции — поставляются с рукояткой ручной регулировки, которая может быть снята, а на ее место установлена термоголовка, и в этом случае клапан будет обеспечивать термостатическое регулирование.

Популярные клапаны изготавливаются в версиях как для двухтрубных, так и для однотрубных систем — в последнем случае в их корпус встраивается регулируемый байпас для перепуска части теплоносителя в систему. ●



Фото компании Giacomini.

•• Фото 4. Компактный узел R440



Фото компании Giacomini.

•• Фото 3. Узлы нижнего подключения стальных панельных радиаторов



Фото компании Giacomini.



КЛАПАНЫ ДЛЯ РАДИАТОРОВ,
ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЕ ГОЛОВКИ



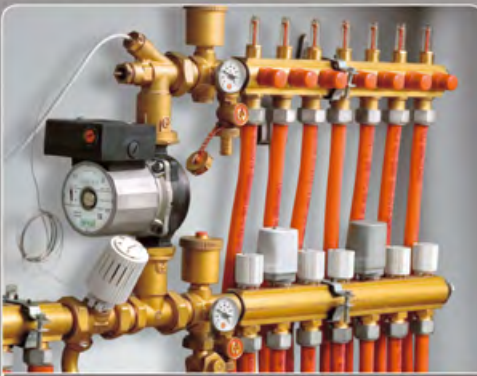
КЛАПАНЫ ДЛЯ ОДНО- И ДВУТРУБНЫХ СИСТЕМ,
УЗЛЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СТАЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ



ФИТИНГИ И АДАПТЕРЫ



КОЛЛЕКТОРЫ



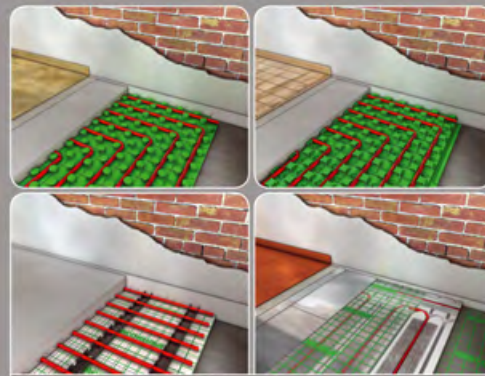
ЗОНАЛЬНЫЕ И СМЕСИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ,
КОТЕЛЬНАЯ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА



МОДУЛИ УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА



БЛОКИ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ



СИСТЕМА НАПОЛЬНОГО ОБОГРЕВА И
ОХЛАЖДЕНИЯ



ТРУБЫ PPR, PEX, PERT, PEX-AL-PEX И PB

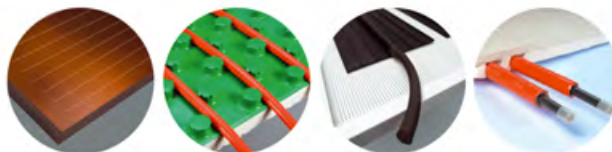


СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ



СИСТЕМЫ ПОТОЛОЧНОГО ОБОГРЕВА И
ОХЛАЖДЕНИЯ

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



 **TRUEMADE IN ITALY**
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО, СДЕЛАНО В ИТАЛИИ

GIACOMINI 
Technology in Comfort

ОТОПЛЕНИЕ

Запасайтесь теплом. Теплонакопители NIBE серии BUZ и BU

Строительство коттеджа, реконструкция исторического здания под ресторан, сдача в аренду офисных помещений — казалось бы, такие разные бизнесы! Оказывается, у них есть много общего, в частности, высокие затраты на отопление и горячее водоснабжение, а зачастую и недостаточный уровень развития инфраструктуры и высокая стоимость подключения к коммунальным сетям.

Статья подготовлена пресс-службой компании «ЭВАН»

Тариф «Экономный»

Основное предназначение теплонакопителя — это аккумуляция тепла, которое используется для обогрева теплоносителя в моменты отключения основного оборудования.

Преимуществом теплонакопителей NIBE серии BUZ и BU является возможность инсталляции в абсолютно любую систему отопления — они работают со всеми видами электроотопительных, твердо- и жидкотопливных, газовых котлов, тепловых насосов, а также солнечных коллекторов.

Зачем необходимо аккумулировать тепло? При выключенном источнике отопления теплонакопитель способен поддерживать температуру теплоносителя. Другими словами, энергия не потребляется, вода в радиаторах отопления остается горячей, а помещение, соответственно, теплым.

При установленном сниженном ночном тарифе на электричество теплонакопитель позволяет задействовать нагревательный прибор ночью, а в дневное время суток помещение будет обогреваться «запасенными впрок» килокалориями. Таким образом, появляется возможность значительно сэкономить на системе отопления дома, офиса или любого другого помещения.

Теплонакопители моделей BU и BUZ являются отличным средством для экономии энергоресурсов и повышения эффективности отопительной системы.

В чем разница?

«ЭВАН» представляет на российском рынке две серии теплонакопителей NIBE. Модельный ряд достаточно широк — 100, 200, 300, 500, 750 и 1000 л. При этом теплонакопители серии BUZ выпускаются объемом только 750 и 1000 л и имеют в комплектации встроенный бак ГВС емкостью 200 л.

Среди других преимуществ можно выделить высокоэффективную теплоизоляцию — пенополистирол толщиной 100–140 мм в зависимости от объема. Во всех теплонакопителях NIBE предусмотрена возможность для подключения дополнительных электрических нагревателей.

Теплонакопители NIBE очень удобны для монтажа — съемная теплоизоляция позволяет уменьшать габариты оборудования, что значительно облегчает «прохождение» в стандартные дверные проемы.

Максимальная температура нагрева воды в теплонакопительном баке составляет величину до 95 °С.

Компания «ЭВАН» предлагает решение для оптимизации затрат на систему отопления и ГВС — теплонакопители NIBE серии BUZ и BU

Как использовать?

Рассмотрим обвязку твердотопливного котла Warmos TT с теплонакопителем NIBE серии BUZ и BU. С инженерной точки зрения теплоаккумулятор незаменим при колебаниях мощности источника тепла, например, при работе системы на традиционном твердом топливе. Действие теплоаккумуляторов наглядно можно продемонстрировать на примере обвязки с твердотопливным котлом, например, с Warmos TT производства ЗАО «ЭВАН».



Фото компании «ЭВАН»

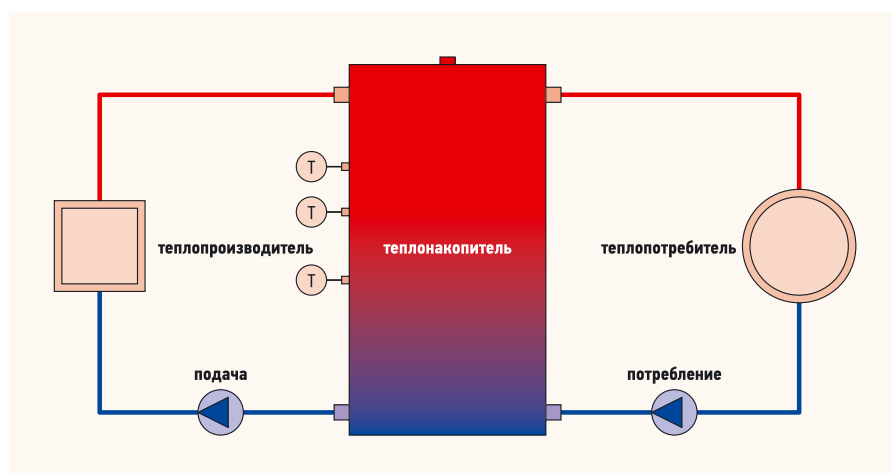
❖❖ Теплонакопитель NIBE BUZ

При отоплении твердым топливом главной проблемой является неравномерность температурного режима нагрева дома. Обычно мы начинаем топить котел, когда температура в доме опустилась ниже комфортной. Примерно через час топки температура достигает оптимального значения. Через некоторое время температура еще повышается и становится уже некомфортно высокой. В газовых или дизельных котлах, где легко дозировать подачу топлива, процесс горения легко управляем. В твердотопливных котлах, где закладка — это полная топка, процессом горения управлять куда сложнее. Особенно это касается обычных

энергонезависимых твердотопливных котлов типа Warmos TT. В них поддувало оснащено заслонкой с термомеханическим приводом (регулятором тяги), и это — все управление. Теплоноситель получает тепло быстрее, чем успевает его отдать и, чтобы вода в системе не закипела, избытки тепла сбрасываются котлом «в трубу».

Для экономии времени на обслуживании системы отопления на твердом топливе следует максимально автоматизировать управление тепловым режимом дома. При этом отопление должно быть равномерным, без перегрева во время топки и недогрева между топками. Решить эту задачу поможет применение аккумулятора тепла, в нашем случае, теплонакопителей NIBE BUZ или BU.

Принцип действия теплового аккумулятора заключается в том, что в процессе работы котла часть его энергии направляется на нагревание дополнительного объема теплоносителя, находящегося в большой по объему емкости. Эта емкость (бак) имеет хорошую теплоизоляцию с очень малыми теплопотерями. После того, как котел прекратит работать, и помещение начнет охлаждаться, датчик температуры воздуха (или температуры воды в системе отопления) включает циркуляционный на-



❖ Рис. 1. Принципиальная схема системы отопления с использованием теплонакопителя

сос, который подает горячую воду из бака-аккумулятора в систему отопления. Температура воздуха (воды) повышается до установленного значения, и датчик выключает насос. Температура воды в баке немного уменьшается, но из-за хорошей теплоизоляции продолжает оставаться достаточно высокой. Циклы включения и выключения насоса продолжают до тех пор, пока температура воды в баке будет оставаться выше, чем в системе отопления. В зависимости от объема бака-аккумулятора, теплопотерь помещения, температуры наружного

воздуха и заданной температуры воздуха в доме, такое устройство может обеспечить комфортное тепло в доме от нескольких часов до полутора-двух суток при неработающем котле.

Преимущества системы:

1. При применении теплоаккумулятора коэффициент полезного действия твердотопливных котлов увеличивается до 83–88 %, что приводит к экономии от 18 до 30 % преобразованной тепловой энергии за счет уменьшения пиков горения.
2. Уменьшается количество загрузок твердого топлива.

Преимуществом теплонакопителей NIBE серии BUZ и BU является возможность установки в абсолютно любую систему отопления

3. Появляется возможность приготавливать горячую воду в большом объеме.
4. Уменьшается образование дегтя и кислот в камере сгорания, что значительно увеличивает срок службы котла и дымохода.
5. Происходит экономия расхода топлива (на 30 %), при этом котел работает в режиме оптимальной эффективности на максимальной мощности до полного сгорания топлива.
6. Срок службы стального котла в связке с теплонакопителем NIBE в системе отопления увеличится до 20–25 лет.
7. Для исключения закипания твердотопливного котла можно автоматизировать отопительные системы радиаторного и напольного отопления при помощи термостатических клапанов с термоголовками, комнатных термостатов, недельных программаторов и погодозависимой автоматики. ●

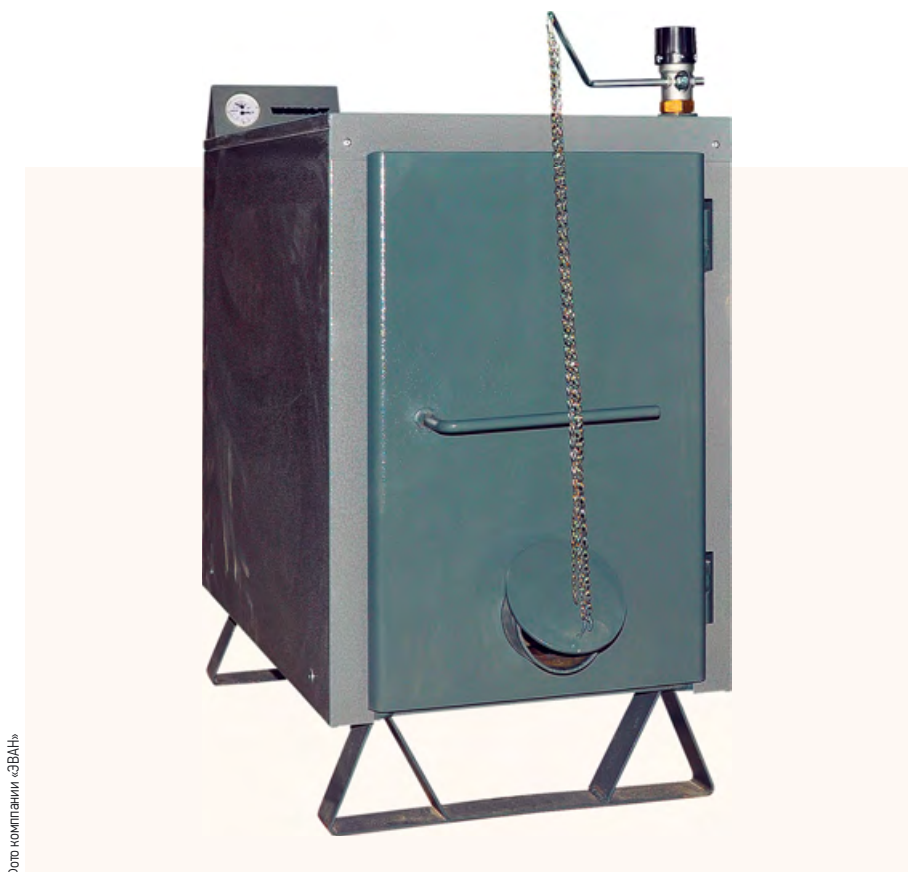


Фото компании «ЗВАНЬ»

❖ Твердотопливный котел Warmos TT

Применение низкотемпературных систем теплоснабжения в России

В статье дается краткое описание систем теплоснабжения России и рассмотрены предполагаемые достоинства и недостатки внедрения низкотемпературных систем теплоснабжения.

Автор: В.П. ПАНФЕРОВ, О.Ф. ГАВЕЙ, С.А. ГОЛЯК, А.М. УЛИВАНОВ, ФГБ ОУ ВПО Южноуральский ГУ

Теплоснабжение в России обеспечивают около 485 ТЭЦ, более 190 тыс. котельных и 600 тыс. автономных индивидуальных теплогенераторов [5]. Теплофикация, т.е. совместная выработка электроэнергии и тепла, наиболее выгодна для России. При этом износ основного оборудования ТЭЦ и отопительных котельных по разным оценкам составляет 50–80%, в аварийном состоянии находятся 25–30% [6]. Основными причинами плохого состояния теплотрасс являются: низкий уровень изготовления трубопроводов и строительства теплотрасс, отсутствие надлежащего обслуживания и финансирования, разрегулировка тепловых сетей, которая ведет к гидравлическим ударам. Разрегулировка сетей вызывается: неправильным регулированием отпуска тепловой нагрузки, неправильными расчетами при проектировании систем, отключением потребителей из-за завышенных тарифов и т.п.

Можно выделить несколько последствий плохого состояния тепловых трасс. Во-первых, большие тепловые потери при транспортировке тепла, вызванные некачественной тепловой изоляцией трубопроводов, слишком высокими температурами теплоносителя в подающей магистрали и очень низкими температурами наружного воздуха в зимние месяцы, особенно в северных регионах России. Реальные тепловые потери составляют от 20 до 50% выработки тепла зимой и от 30 до 70% летом. Во-вторых, износ сетей ведет к огромным утечкам. Все это ведет к большим энергетическим потерям, что повышает затраты при обслуживании централизованного теплоснабжения [5, 6]. Со времен появления теплофикации проводится большое количество исследований, направленных на повышение качества централизованного теплоснабжения и устранения недостатков проектирования, монтажа и наладки тепловых сетей. Советские ученые полагали, что целесообразно повышать температуру теплоносителя в подающей магистрали до 200–225 °С. Это позволило бы снизить количество теплоносителя и, как следствие, уменьшить диаметры теплопроводов, облегчить их монтаж, сократить затраты на обслуживание тепловых сетей и на перекачку теплоносителя. В то же время в странах Европы уже применялись теплоносители с повышенными температурными параметрами [1].

На сегодняшний день все больше исследователей сходятся во мнении, что температуру теплоносителя следует понижать [2, 3]. Такая тенденция объясняется сложностью поддержания температуры подаваемой воды на заданном уровне, а температурный график в 150/70 °С на сегодняшний день считается неэффективным. Высокая температура в подающем трубопроводе труднодостижима. Для этого требуется большое количество топлива (что в современных условиях довольно расточительно) и идеальное состояние теплотрасс

Горячей воды для теплоснабжения с температурой 70 °С требуется в четыре раза больше, чем горячей воды с температурой 150 °С

для сохранения заданной температуры при транспортировке (надлежащая теплоизоляция, исправная запорная и регулирующая арматура, теплопроводы). Высокая температура теплоносителя сегодня избыточна, т.к. теплозащитные свойства зданий со временем повышаются, а деревянные оконные рамы заменяются герметичными пластиковыми стеклопакетами, что приводит к значительному сокращению инфильтрации и к уменьшению количества теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха и воздуха приточной вентиляции, поступающего в помещение при проветривании. В связи с этим, чтобы снизить тепловой поток, современные проектировщики уменьшают площадь поверхности отопительных приборов, хотя, по условиям комфортности, длина отопительного прибора должна быть соразмерна ширине окна. Радиатор, состоящий из трех-четырех секций, не может обеспечить это соотношение, тепловой поток распределяется в объеме помещения неравномерно и не может перекрыть холодные потоки воздуха, поступающие извне через оконные рамы и при проветривании [3].

Переход на пониженный график теплоснабжения позволяет устранить большую часть указанных проблем. Основное преимущество низкотемпературных систем — низкие тепловые потери через изоляцию благодаря уменьшению разности температур наружного воздуха и теплоносителя. По подсчетам с использованием общепринятых методик [1, 4], потери теплоносителя с температурой 70 °С через неизолированный теплопровод на 44–52% ниже, чем потери того же количества теплоносителя с температурой 150 °С через теплопровод с соответствующим диаметром. Такое снижение теплотерь позволяет существенно сэкономить капитало- вложения. При использовании теплоносителя с пониженной температурой, уменьшается износ тепловых сетей и оборудования из-за сокращения разности температуры теплоносителя и наружного воздуха. Так, расчетное тепловое удлинение труб с температурой теплоносителя в 70 °С сократится на 43%, что позволит облегчить расчет и монтаж компенсаторов, а также уменьшить их размеры.

При выработке теплоты для нужд теплоснабжения на ТЭЦ с понижением температуры теплоносителя также увеличится КПД станции. В этом случае на нагрев теплоносителя можно будет использовать пар с пониженными параметрами из отборов турбин, а количество используемого отобранного

пара можно будет либо увеличить, либо эффективнее использовать потенциал пара для выработки электрической энергии.

Наряду со снижением тепловых потерь, износа оборудования и повышения эффективности теплофикации, пониженные параметры теплоносителя, в случае установки стеклопакетов, могут сохранить комфортные условия в помещениях. Чем ниже температура теплоносителя, поступающего в отопительный прибор системы отопления, тем больше становится площадь прибора. По предварительным подсчетам, при понижении температуры теплоносителя до 70 °С, площадь отопительного прибора может увеличиться до двух раз [3], что положительно повлияет на равномерное распределение теплоты внутри помещения и воспрепятствует проникновению холодных потоков наружного воздуха за счет инфильтрации. Также радиатор с пониженной температурой теплоносителя, а значит и с более низкой температурой поверхности, более удобен при эксплуатации.

Помимо вышеперечисленных достоинств низкотемпературного теплоснабжения, необходимо указать и их недостатки. Так, с уменьшением температуры теплоносителя увеличивается его расход. Горячей воды для теп-

лоснабжения с температурой 70 °С потребуется приблизительно в четыре раза больше, чем горячей воды с температурой 150 °С. Это повлечет за собой увеличение диаметров труб системы теплоснабжения, затруднив их изготовление, прокладку и обслуживание, и повысив, тем самым, капитальные затраты на монтаж, наладку и эксплуатацию сетей теплоснабжения. По предварительным подсчетам, при больших расходах теплофикационной воды (2000–4500 т/ч), диаметры трубопроводов возрастут, в зависимости от гидравлической увязки, на 30–45 %. При невысоких расходах (в пределах величин 300–1500 т/ч) диаметры трубопроводов увеличатся на 20–30 %. Повышенный расход теплоносителя повлияет и на мощности сетевых насосов, что повысит затраты на электроэнергию.

На сегодняшний день, согласно данным узлов учета, температура подаваемой воды в тепловых сетях практически повсеместно ниже проектной температуры в 150 °С. Отрегулировать тепловую систему и устранить потери теплоты при транспортировке для приведения сетей теплоснабжения к проектным параметрам представляется очень сложной, экономической затратной и нецелесообразной задачей.

Итак, можно сделать вывод о том, что на сегодняшний день существует необходимость детального исследования низкотемпературных систем теплоснабжения. Необходимо провести точные расчеты, подтвердив их натурными экспериментами, для оценки изменения всех параметров сетей теплоснабжения и экономической целесообразности перевода систем на низкотемпературные режимы. Также в результате этих расчетов и экспериментов необходимо определить, какой именно низкотемпературный график теплоснабжения является наиболее подходящим с точки зрения улучшения состояния тепловых сетей и энергетической эффективности теплоснабжения в целом, повышения комфорта в зданиях и уменьшения капитальных затрат. ●

1. Авдолимов Е.М. Реконструкция водяных тепловых сетей. — М: Стройиздат, 1990.
2. Гершкович В.Ф. Сто пятьдесят... Норма или перебор? // Энергосбережение, №5/2004.
3. Махов Л.М. О выборе отопительных приборов и параметров теплоносителя в современной системе водяного отопления. — Труды VII съезда АВОК, 2000.
4. Николаев А.А. Проектирование тепловых сетей. — М., 1965.
5. Реутов Б.Ф., Наумов А.Л., Семенов В.Г. и др. Национальный доклад «Теплоснабжение РФ. Пути выхода из кризиса». — М., 2001.
6. Родионов В.Г. Энергетика. Проблемы настоящего и возможности будущего — М., 2010.

САМЫЙ ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ ТЕПЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ЭВАН
производитель теплового оборудования



На правах рекламы

- **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
- **ТЕПЛОАКОПИТЕЛИ BUZ и BU:** от 100 до 1000 л

ЗАО «Эван» входит в подразделение
NIBE Energy System шведского
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

ОТОПЛЕНИЕ



Фото компании Fluidics.
На правах рекламы.

Распыление под контролем Fluidics

Fluidics Instruments B.V. была основана в 1977 году и с тех пор находится в постоянном развитии. Сфера деятельности компании — разработка и производство распылителей, форсунок и продуктов, связанных с топливными форсунками.

Компания Fluidics Instruments специализируется на производстве оборудования для распыления нефтепродуктов. Принимая во внимание тот факт, что мы сосредоточены на нашем основном бизнесе и имеем одну продуктовую линейку, Fluidics продолжает оставаться далеко впереди конкурентов. Непрерывная рационализация производственных процессов в сочетании с увеличением маркетинговых усилий также ставит Fluidics в очень выгодное положение по сравнению с конкурентами.

Доля Fluidics на рынке продолжает расти. Продажи Fluidics выросли на 22% в течение последних трех лет, и это показывает увеличение числа клиентов, удовлетворенных качеством продукции компании.

Форсунки с отводом топлива и форсуночные стержни Fluidics хорошо известны во всем мире, и мы замечаем повышенный спрос в сфере использования этой промышленной продукции. На протяжении многих лет Fluidics подтвердил свою репутацию надежного и заслуживающего доверия поставщика и всегда готов обсудить с OEM-производителями технические вопросы улучшения каче-

ства сгорания. Мы находимся в контакте с производителями горелок для совместной разработки наиболее подходящих форсунок, которые будут применяться в новых сериях горелок. Fluidics помогает OEM-производителям в оптимизации их продукции и в то же время в достижении самых жестких требований экологической безопасности горелок.

Компания Fluidics Instruments специализируется на производстве оборудования для распыления нефтепродуктов

На этом этапе Fluidics может не только поставить продукцию лучшего качества (которая известна всем в отопительной отрасли), но и по самой выгодной цене. Fluidics не намерен сбивать цены, мы стараемся поставить нужный продукт по правильной цене. OEM-производители и крупные оптовики становятся все более осведомленными о нашей политике, они стремятся к долгосрочным партнерским отношениям с Fluidics Instruments.

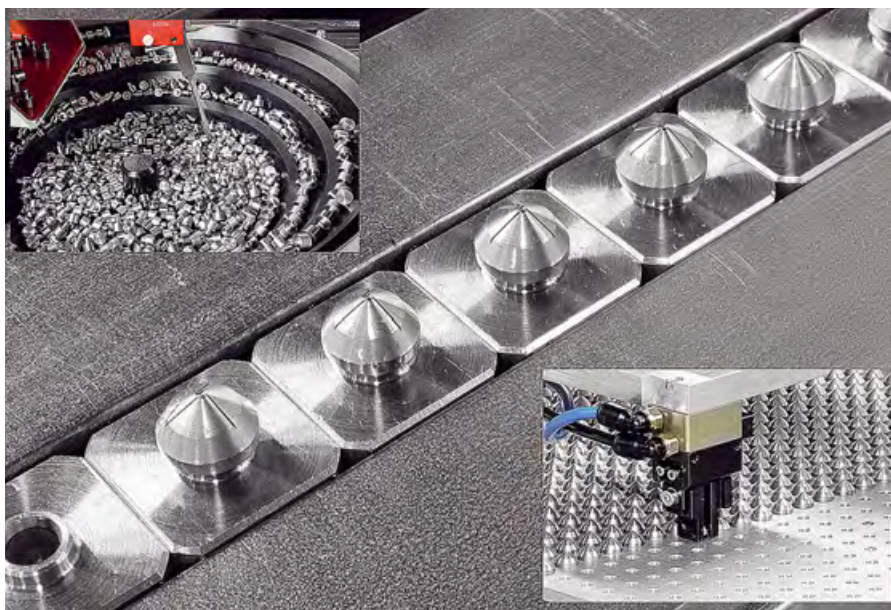


Фото компании Fluidics.

Статья подготовлена пресс-службой компании Fluidics Instruments B.V.



Фото компании Fluidics.

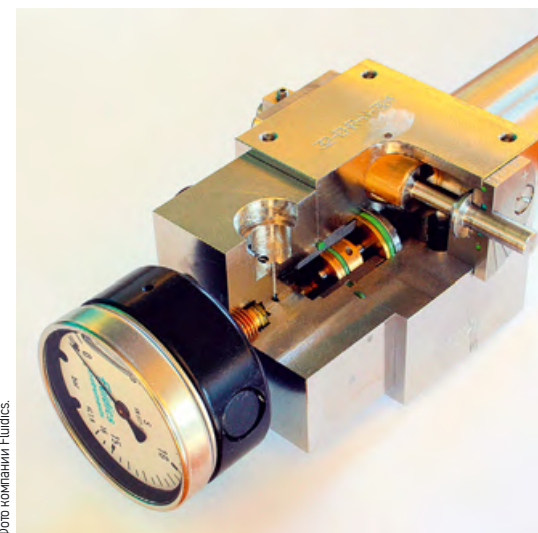


Фото компании Fluidics.

Fluidics — первый и единственный производитель, который предлагает форсунки Simplex с крайне малой производительностью, вплоть до 0,1 галлона в час! Эти форсунки небольшой производительности быстро становятся популярными, благодаря использованию в экологически безопасных горелках, все больше применяемых вследствие улучшения изоляции жилых зданий.

На внутреннем рынке компания Fluidics расширила свой ассортимент очень мелкими водяными форсунками, которые широко используются в теплицах, кондиционерах, системах туманного охлаждения, а также для антибактериальной обработки.

Компания Fluidics продолжает выпускать всю продукцию на собственном заводе в голландском городе Эйндховен (Eindhoven) и отказывается передать на аутсорсинг производство или его часть в страны с дешевой рабочей силой. Ведь уже очень давно штамп «Сделано в Голландии» остается гарантией качества и полного контроля над всеми стадиями производства.

Fluidics — первый и единственный производитель, предлагающий форсунки Simplex с крайне малой производительностью — до 0,1 галлона в час

Наша компания является единственным производителем форсунок, который не имеет никаких проблем в демонстрации производственных мощностей нашим заказчикам или заинтересованным/потенциальным клиентам. Это само по себе доказывает, что мы удовлетворены тем, что мы делаем, а также показывает, что нам нечего скрывать. Когда другие производители маркируют свои упаковки знаком «100% тестирование», мы знаем, что это часто не так. Посетители нашего завода убеждаются, что каждая форсунка, поставленная с завода в Eindhoven, тестируется на скорость потока, угол и рисунок распыления.

Несмотря на продолжающийся рост, Fluidics остается инновационной и полностью независимой компанией, которая способна быстро реагировать на требования клиентов, и в состоянии проявить большую гибкость, чем любой другой производитель форсунок.

Fluidics — это ваш правильный партнер в области распыления жидкого топлива. Мы настроены на будущее! ●

Fluidics Instruments B.V.

Dillenburgstraat 34, а/я 8735
NL-5605 LS Eindhoven
Тел. + 31 (0) 40-252-90-75
Факс + 31 (0) 40-252-70-16
E-mail: kukurudza@fluidics.nl
terbeek@fluidics.nl
www.fluidics.nl

Представитель в России:
Компания «ОРТО-Терм»

127349, Москва,
Алтуфьевское шоссе, д. 102В
Тел.: +7 (499) 908-56-41
Факс: +7 (499) 908-87-11
E-mail: office@orto-term.ru

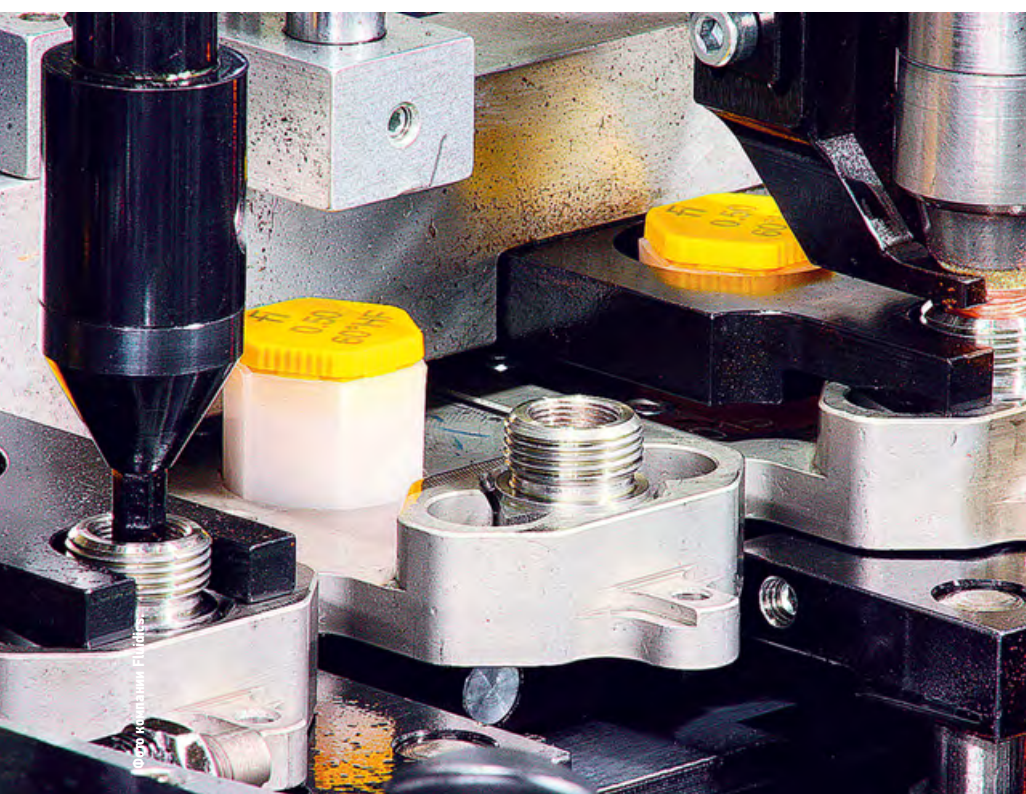


Фото компании Fluidics.

О выборе площади заполнения световых проемов

До сих пор приходится слышать, что в условиях РФ, большая часть территории которой отличается суровой и продолжительной зимой [1] (продолжительность отопительного периода в среднем составляет более 60 % годового времени, а температура воздуха наиболее холодной пятидневки около -30°C), целесообразна повышенная площадь заполнения световых проемов в гражданских зданиях.



www.freewallpaper.com

Некоторые специалисты считают, что в холодный период года через заполнения светового проема (окна) поступает теплота солнечной радиации в количестве, достаточном для компенсации тепловых потерь. К сожалению, они не учитывают, что, во-первых, поступление теплоты солнечной радиации не круглосуточное, во-вторых, количество ее и продолжительность облучения окон солнцем во многом зависит от ориентации поверхности окон, расположения окон над уровнем земли (на первом, например, или 17 этаже здания) и здания в целом, т.е. градостроительных решений. В-третьих, в течение недели и месяца продолжительное время делятся пасмурные дни. Также при повышенном остеклении зданий становится больше проблем по обеспечению требуемых параметров воздуха в помещениях в теплый период года, особенно в южных районах, т.к. через 1 м^2 окна может поступать в помещение до 400–500 Вт теплоэнергии.

Ответ на вопрос о целесообразности повышенной площади заполнения све-

товых проемов в гражданских зданиях РФ представлен на примере четырех городов РФ, имеющих разные географические широты, климатические и теплотехнические исходные данные (табл. 1, 2), составленные согласно [1, 2].

Средние по месяцам основные тепловые потери за сутки через 1 м^2 окна, которые были определены по известной формуле, представлены в табл. 3.

$q_{\text{тп.сут}} = 24K_{\text{ок}}(t_{\text{в}} - t_{\text{м.ср}})$, Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{сут.}$), (1)
где $K_{\text{ок}}$ — коэффициент теплопередачи окна, приведен в табл. 1; $t_{\text{в}}$, $t_{\text{м.ср}}$ — соответственно, температура воздуха в помещении, принятая равной 20°C , и среднемесячная температура наружного воздуха, приведенная в табл. 2.

Ответ на вопрос о целесообразности повышенной площади заполнения световых проемов в гражданских зданиях РФ представлен на примере четырех городов РФ



www.freewallpaper.com

В результате обработки данных [3] значения солнечной радиации, поступающей на вертикальные поверхности различной ориентации [Вт/(м²·сут)] при круглосуточном стоянии Солнца и при безоблачном небе в разные месяцы года представлены в табл. 4 и [4, 5]. Приведенные в табл. 4 и [4, 5] значения солнечной радиации позволяют сделать вывод о том, что в холодный период года наибольшее количество солнечной радиации поступает на вертикальные поверхности южной ориентации. Несколько меньше поступает на поверхности юго-восточной и юго-западной ориентации. И почти в четыре-пять раз меньше поступает на вертикальные поверхности восточной и западной ориентации.

Среднее за сутки каждого месяца количество теплоты суммарной солнечной радиации, прошедшей в помещение через один квадратный метр заполнения светового проема, рекомендуется определить по следующей формуле

$$q_{\text{сут}} = (J_{\text{п}}K_{\text{инс}}K_{\text{п}} + J_{\text{р}}K_{\text{обл}}K_{\text{р}}) \times K_{\text{отн}}K_{\text{с}}K_{\text{до}}, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{сут}), \quad (2)$$

где $J_{\text{п}}, J_{\text{р}}$ — соответственно суточное количество прямой и рассеянной солнечной радиации [Вт/(м²·сут.)], поступающей на вертикальные поверхности наружных ограждений различной ориентации при безоблачном небе в зависимости от широты и ориентации, принимаемое по табл. 4; $K_{\text{инс}}$ — коэффициент

инсоляции, выражающий отношение облучаемой солнцем площади поверхности заполнения светового проема к его общей площади, зависящий от соотношения размеров солнцезащитных устройств и заполнения светового проема, а также от ориентации вертикальной поверхности, высоты стояния Солнца и времени года и суток [2, 5, 6]; $K_{\text{обл}}$ — коэффициент облучения рассеянной солнечной радиацией площади поверхности

При повышенном остеклении зданий становится больше проблем по обеспечению требуемых параметров воздуха в помещениях в теплый период года

окон, выражающий соотношение размеров затеняющих устройств и заполнения светового проема [5, 6]; $K_{\text{отн}}$ — коэффициент относительного проникания солнечной радиации через заполнение светового проема (с учетом коэффициента затенения светового проема переплетами заполнения) [5, 6]; $\beta_{\text{СЗУ}}$ — коэффициент теплопропускания солнцезащитных устройств [5, 6]; $K_{\text{с}}$ — коэффициент, выражающий отношение числа солнечных дней в месяце к общему числу дней в месяце; $K_{\text{п}}$ и $K_{\text{р}}$ — коэффициенты, вы-

ражающие соответственно отношение действительной продолжительности облучения поверхности заполнения светового проема к полной продолжительности облучения поверхности, зависящее от плотности ($K_{\text{п}}$) застройки, ориентации и расположения ($K_{\text{р}}$) заполнения светового проема над уровнем земли; $K_{\text{до}}$ — коэффициент, учитывающий уменьшение солнечной радиации, поступающей на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности и прозрачности атмосферы [3].

Пример 1. Определить величину теплоты суммарной солнечной радиации $q_{\text{сут}}$, прошедшей в январе месяце в помещение через 1 м² окна южной ориентации в жилом доме, находящемся в городе Сочи.

Принимаем: $J_{\text{п}} = 4819 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{сут})$; $J_{\text{р}} = 879 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{сут})$; $K_{\text{инс}} \approx 0,5$; $K_{\text{обл}} \approx 0,7$; $K_{\text{отн}} \approx 0,8$; $\beta_{\text{СЗУ}} \approx 0,8$; $K_{\text{с}} \approx 0,7$; $K_{\text{п}} \approx 0,6$; $K_{\text{р}} \approx 0,6$; $K_{\text{до}} \approx 0,8$. Находим:

$$q_{\text{сут}} = (4819 \times 0,5 \times 0,6 + 879 \times 0,7 \times 0,6) \times 0,8 \times 0,7 \times 0,8 = (1446 + 369) \times 0,448 = 813 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{сут}).$$

Из выполненного расчета следует, что среднее за сутки количество теплоты суммарной солнечной радиации, прошедшее в январе в помещение через 1 м² окна южной ориентации составляет около 60 % от основных тепловых потерь через 1 м² окна.

Климатические и теплотехнические данные населенных пунктов

табл. 1

Город	Географическая широта, град.	Продолжительность стояния периода, сут.		Расчетная температура, °С		Число градусо-суток отопительного периода**	Заполнение светового проема	
		холодного*	теплого	наиболее холодной пятидневки	наиболее холодного месяца		приведенное сопротивление теплопередаче, (м ² ·°С)/Вт	коэффициент теплопередачи, Вт/(м ² ·°С)
Санкт-Петербург	60	220	220	-26	-7,7	4796	0,51	1,96
Москва	56	214	151	-28	-10,2	4943	0,52	1,92
Волгоград	48	178	187	-26	-9,1	3965	0,45	2,22
Сочи	43	92	273	-3	5,9	1297	0,25	4,00

* При среднесуточной температуре наружного воздуха ≤ 8 °С. ** При температуре воздуха в помещении 20 °С.

Средняя по месяцам температура наружного воздуха

табл. 2

Город	Месяцы года и температура наружного воздуха по месяцам, °С											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Санкт-Петербург	-7,8	-7,8	-3,9	3,1	9,8	15,0	17,8	16,0	10,9	4,9	-0,3	-5,0
Москва	-10,2	-9,2	-4,3	4,4	11,9	16,0	18,1	16,3	10,7	4,3	-1,9	-7,3
Волгоград	-9,1	-7,6	-1,4	10,0	17,0	21,0	23,4	22,0	16,2	7,5	1,4	-4,2
Сочи	5,9	6,1	8,2	11,7	16,1	19,9	22,8	23,1	19,9	15,7	11,7	8,2

Средние по месяцам теплотепотери через заполнения световых проемов

табл. 3

Город	Месяцы года и средние по месяцам теплотепотери, Вт/(м ² ·сут.)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Санкт-Петербург	1308	1308	1124	795	-	-	-	-	-	710	955	1176
Москва	1392	1346	1120	719	-	-	-	-	-	723	1009	1258
Волгоград	1552	1472	1141	-	-	-	-	-	-	666	991	1291
Сочи	1354	1334	1133	-	-	-	-	-	-	-	-	1133

Солнечная радиация, поступающая на вертикальные поверхности*

табл. 4

Широта, населенный пункт	Ориентация	Месяц года и соответствующая солнечная радиация, Вт/(м ² ·сут.)											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
60°, Санкт-Петербург	С-В, С-З	-/-	-/-	478/577	1162/1014	-	-	2042/1237	-	-	305/381	-/-	-/-
	В, З	433/65	1030/519	1964/793	3158/1446	-	-	3633/1385	-	-	1410/465	739/255	428/158
	Ю-В, Ю-З	1998/248	2939/628	4012/936	4486/1267	-	-	3739/1385	-	-	3162/480	2385/358	1383/226
	Ю	2675/361	4075/705	4771/1096	4757/1447	-	-	3473/1424	-	-	4622/609	3375/437	2298/351
56°, Москва	С-В, С-З	-/-	-/-	533/635	1166/1020	-	-	1829/1283	-	-	385/468	-/-	-/-
	В, З	638/295	1225/634	2074/857	3033/1411	-	-	3420/1446	-	-	1564/577	949/340	584/240
	Ю-В, Ю-З	2417/391	3138/769	3946/1029	4228/1260	-	-	3411/1442	-	-	3623/648	2737/465	1842/355
	Ю	3315/500	4394/840	4854/1172	4422/1484	-	-	3047/1447	-	-	4657/728	3957/544	3152/430
48°, Волгоград	С-В, С-З	-/-	-/-	638/929	1180/1171	-	-	1679/1317	-	-	570/549	-	-
	В, З	1037/527	1421/841	2204/1134	2732/1376	-	-	2989/1469	-	-	1826/711	1251/764	883/436
	Ю-В, Ю-З	3092/697	3406/1066	3796/1398	3520/1442	-	-	2824/1413	-	-	3612/1053	3265/666	2623/613
	Ю	4243/775	4717/1189	4694/1503	3489/1544	-	-	2207/1358	-	-	4543/1056	4773/756	4096/695
44°, Сочи	С-В, С-З	-/-	-/-	707/946	1204/1169	-	-	1663/1311	-	-	801/644	-/-	-/-
	В, З	1221/590	1612/855	2309/1213	2688/1349	-	-	2875/1436	-	-	1976/837	1417/600	1132/487
	Ю-В, Ю-З	3418/763	3580/1148	3719/1340	3320/1419	-	-	2520/1348	-	-	3611/937	3431/728	2991/690
	Ю	4819/879	4840/1228	4498/1421	3152/1475	-	-	1789/1293	-	-	4457/1147	4887/826	4673/761

* При круглосуточном солнцестоянии. Примечание: в числителе — прямая солнечная радиация, в знаменателе — рассеянная радиация.

Пример 2. Определить величину теплоты суммарной солнечной радиации $q_{сут}$, прошедшей в январе месяце в помещение через 1 м² окна юго-восточной ориентации в жилом доме, находящемся в городе Сочи.

Принимаем: $J_{п} = 3418$ Вт/(м²·сут); $J_{р} = 763$ Вт/(м²·сут); $K_{инс} \approx 0,5$; $K_{обл} \approx 0,7$; $K_{отн} \approx 0,8$; $\beta_{СЗУ} \approx 0,8$; $K_{с} \approx 0,7$; $K_{п} \approx 0,6$; $K_{р} \approx 0,6$; $K_{до} \approx 0,8$. Тогда:

$$q_{сут} = (3418 \times 0,5 \times 0,6 + 763 \times 0,7 \times 0,6) \times 0,8 \times 0,7 \times 0,8 = (1025 + 320) \times 0,448 = 598 \text{ Вт/(м}^2\text{·сут)}.$$

Следовательно, в этом случае среднее за сутки количество теплоты суммарной солнечной радиации, прошедшее в январе в помещение через 1 м² окна юго-восточной ориентации составит около 44% от основных тепловых потерь через 1 м² окна.

Пример 3. Определить величину теплоты суммарной солнечной радиации $q_{сут}$, прошедшей в январе месяце в помещении через 1 м² окна восточной ориентации в жилом доме, находящемся в городе Сочи.

Принимаем: $J_{п} = 1221$ Вт/(м²·сут); $J_{р} = 590$ Вт/(м²·сут); $K_{инс} \approx 0,5$; $K_{обл} \approx 0,7$; $K_{отн} \approx 0,8$; $\beta_{СЗУ} \approx 0,8$; $K_{с} \approx 0,7$; $K_{п} \approx 0,6$; $K_{р} \approx 0,6$; $K_{до} \approx 0,8$. Находим:

$$q_{сут} = (1221 \times 0,5 \times 0,6 + 590 \times 0,7 \times 0,6) \times 0,8 \times 0,7 \times 0,8 = (366 + 248) \times 0,448 = 275 \text{ Вт/(м}^2\text{·сут)}.$$

При повышенном остеклении зданий становится больше проблем по обеспечению требуемых параметров воздуха в помещениях в теплый период года

Среднее за сутки количество теплоты суммарной солнечной радиации, прошедшее в январе в помещение через 1 м² окна восточной ориентации составит чуть больше 20% от основных тепловых потерь через 1 м² окна.

Понятно, значения используемых в формуле (2) коэффициентов зависят от многих исходных данных: от географической широты, рельефа местности, расположения объекта (городской черте или открытой местности), ориентации вертикальной поверхности, расположения окон над уровнем земли (помещение первого этажа или, например, 25 этажа), соотношения размеров солн-

цезащитных устройств (включая откосы) и окон, а также от конструкции самих окон и действительных условий облачности и прозрачности атмосферы в заданном районе застройки.

Выводы

1. Действительное имеющееся количество теплоты суммарной солнечной радиации, прошедшее в январе в помещение через 1 м² окна даже южной ориентации и в южном районе РФ меньше основных тепловых потерь через 1 м² окна (при приведенном сопротивлении теплопередаче окна, принятом из условия энергосбережения).
2. Исходя из соотношения тепловых потерь и теплопоступлений солнечной радиации через окна в зависимости от их ориентации, в жилых, рабочих помещениях целесообразно предусматривать окна преимущественно южной, юго-восточной и юго-западной ориентации. ●



1. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология.
2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий.
3. Руководство по строительной климатологии (пособие по проектированию). НИИСФ Госстроя СССР. — М.: Стройиздат, 1977.
4. Крупнов Б.А. К выбору энергоэффективной системы вентиляции и кондиционирования помещений со значительными теплопоступлениями через светопрозрачные ограждения за счет солнечной радиации и теплопередачи и теплопередачи // Светопрозрачные конструкции, №3/2010.
5. Крупнов Б.А. Расчет теплопоступлений в помещении через наружные ограждающие конструкции за счет солнечной радиации и теплопередачи. — Учеб. пос. МГСУ, 2009.
6. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 1 / В.Н. Богословский, А.И. Пирумов, В.Н. Посохин и др. — М.: Стройиздат, 1992.

Аксиома. Доказательств не требуется

Комплексные решения Danfoss направлены на повышение энергоэффективности систем теплоснабжения зданий. Применяются на территории всей России

в новом строительстве, в зданиях, реконструируемых в процессе капитального ремонта, а также в рамках проекта «Энергоэффективный город».

$40\% = Q_{\text{ТЕК}} + \text{Данфосс}$

экономи энергии потребления энергии

оборудование Данфосс

до 40%
энергосбережения

Эффект, достигаемый при применении комплексного подхода Danfoss

ОТОПЛЕНИЕ

Геотермальные тепловые насосы

В настоящее время перед инженерами-проектировщиками часто ставится задача не просто снизить потребление, а построить систему, которая будет способна работать в условиях ограниченного электроснабжения. Альтернатив для решения подобной проблемы на рынке климатического оборудования пока не так много. В основном это конкуренция не между технологиями, а между производителями, разрабатывающими климатическое оборудование на основе геотермальных теплонасосных систем.

Автор: В. КУТИЛОВ, специалист компании ClimateMaster

Мороз и энергетика

В часы пиковых нагрузок в ряде регионов электростанции выдавали рекордный максимум по выработке тепловой и электрической энергии. В большинстве регионов ограничивались поставки энергии потребителям, что заставило последних вводить режим жесткой экономии. Потребление электроэнергии в частных квартирах также резко возросло из-за использования дополнительных обогревательных приборов. Но ограничение поставок электроэнергии может быть не только временным, обусловленным сложными климатическими условиями. Лимиты на поставку электроэнергии зачастую связаны с пропускной способностью местных распределительных сетей или возможностями трансформаторных подстанций. Для крупных промышленных потребителей ограничения могут быть более серьезными, а стоимость сверхлимитных объемов электроэнергии высокой.

Данные проблемы накладывают ограничения на работу всех систем внутри каждого отдельного здания, в т.ч. систем кондиционирования и персонального отопления. Эти установки одни из самых затратных по энергопотреблению. Соответственно, необходимо учитывать описанные ограничения, а систе-



Используя природное тепло, геотермальная система с помощью компрессора нагревает воду в кольцевом контуре внутри здания до 50–55 °С

ма должна быть способна работать в энергосберегающих режимах. Особенно актуальным в таких условиях становится вопрос о новых энергосберегающих технологиях и о комплексах, способных эффективно работать при низком энергопотреблении. Часто перед инженерами-проектировщиками стоит задача не просто снизить потребление, а построить систему, которая будет способна работать в условиях ограниченного электроснабжения. Альтернатив для решения подобной проблемы на рынке климатического оборудования пока не много. В основном это конкуренция не между технологиями, а между производителями климатического оборудования на основе геотермальных теплонасосных систем.

Геотермальная экономия

Используя природное тепло, геотермальная теплонасосная установка (ТНУ) с помощью компрессора нагревает воду в кольцевом контуре внутри здания до 50–55 °С, что позволяет обогревать воздух в помещениях до комфортных для человека температур. Источником природного тепла могут служить грунт, водоем, подземные воды. Тепло земли транспортируется к насосу с помощью другого кольцевого контура, по которому также циркулирует вода или жидкость с добавлением антифриза. Для стабильной и эффективной работы геотермальной системы достаточно геотермального источника с температурой выше –4 °С. То есть система утилизирует тепло земли и транспортирует его в здание, фактически являясь идеальным с экологической точки зрения способом отопления. Благодаря природному теплу, энергоэффективность системы получается высокой. Фактически коэффициент преобразования энергии колеблется от трех до шести, т.е., затрачивая на работу теплового и циркуляционного насоса один киловатт электроэнергии, на выходе можно получать 3–6 кВт тепла.

Предлагается рассмотреть системы отопления, не завязанные напрямую на городскую теплоцентраль, т.е. системы, в которых нагрев теплоносителя производится непосредственно конечным потребителем. Чаще всего автономное теплоснабжение обеспечивают при помощи электрических или газовых бойлеров — котельных установок, использующих достаточно дорогие энергоресурсы. Притом электрический обогрев более распространен, т.к. требует меньше внимания, более безопасен и нет необходимости подведения дополнительных коммуникаций.

Чтобы понять возможности для энергосбережения в таких системах, необходимо определить точки потребления электричества и рассмотреть качественные характеристики, определяющие их энергоэффективность.

Главным образом электроэнергия затрачивается на обогрев теплоносителя до необходимой температуры. Это может быть вода в кольцевом контуре климатической системы, непосредственно воздух или вода в системе радиаторного отопления. Притом более эффективным является именно воздушное отопление ввиду малой инерционности и более эффективного распределения потоков теплого воздуха в помещении. Далее электроэнергия затрачивается на работу насосов, обеспечивающих нормальную циркуляцию теплоносителя внутри системы. Соответственно можно повышать энергоэффективность, качественно улучшая теплообменники в котлах и саму систему для снижения необходимой мощности циркуляционного насоса. После циркуляционного насоса в систему включаются позонные тепловые насосы, которые утилизируют излишки тепла или обогревают зону за счет тепла, накопленного в кольцевом контуре. Избыток или недостаток тепла в контуре компенсируется за счет геотермального блока системы. Частично избыточное тепло накапливается в специальном аккумуляторе — баке-накопителе.

В геотермальной теплонасосной системе ситуация с энергосбережением несколько иная. Здесь также есть циркуляционные насосы, которые прокачивают теплоноситель по кольцевым контурам (подземному и внутреннему). Их производительность относительно невелика, однако необходимо учитывать, что протяженность подземного контура достаточно большая — например, для отопления дома площадью 800 м² общая длина составляет порядка 800 м. А вот нагревательных элементов в геотермальной системе нет — электроэнергия затрачивается только на работу компрессоров в каждом из тепловых насосов. Учитывая высокий коэффициент преобразования, относительное потребление электроэнергии в этом случае очень мало, но и здесь есть возможности для снижения энергопотребления. Ведущие мировые производители геотермальных тепловых насосов работают в настоящее время над улучшением теплообменников в самих ТНУ, снижением температуры низкопотенциальных источников, которые используются геотермальными системами, и повышением температуры теплоносителя внутри кольцевого контура.

Если в крупном здании функционирует моновалентная климатическая система, то от больших затрат электроэнергии никуда не денешься, т.к. отсутствие радиаторного отопления в здании требует обогрева с помощью альтернативных систем. А это соответственно потенциально высокие затраты на эксплуатацию. Сегодня стоимость электроэнергии в России достаточно низкая, если сравнивать ситуацию с западными странами. Но в скором времени этот разрыв сократится, и системы, подобные геотермальным, станут популярнее. Пока же вопросы энергосбережения напрямую касаются только тех потребителей, которые ограничены жесткими рамками тех самых лимитов.

Для средней полосы России необходимая и достаточная тепловая мощность отопительного оборудования колеблется в районе 10 кВт на 100 м² площади. Работая в данном режиме, для обогрева помещения с такой площадью геотермальная кольцевая система будет потреблять от 1,5 до 3 кВт электроэнергии, расходуемой на работу теплонасосных установок. В кольцевой системе тепло не только поступает в помещение из природных источников, но также утилизируется и перемещается внутри здания в случаях, когда в каких-либо зонах оно избыточно. Например, в хорошо сбалансированной системе тепла, производимого внутри дома, зачастую достаточно для отопления — его необходимо лишь перемещать в различные зоны.

На правах рекламы.

ТЕПЛО ЗЕМЛИ ГРЕЕТ ВАШ ДОМ

Геотермальные тепловые насосы



 **ЭВАН**
производитель теплового оборудования

ЗАО «ЭВАН»

РФ, г. Нижний Новгород
пер. Бойновский, д.17

Тел./факс: +7 (831) 419-57-06
432-96-06

www.nibe-ewan.ru
www.ewan.ru

Важно заметить, что для моновалентной системы сильные морозы — это период повышенного риска. Если нет резервного источника аварийного электропитания, отключение электричества грозит полной разморозкой системы. С одной стороны — это ситуация экстренная, с другой — практика показывает, что аварии на подстанциях и в сетях случаются с достаточной регулярностью. Застраховаться от этого можно только двумя способами: установив источник автономного питания или используя бивалентную систему на базе городской теплоцентрали.

В случае с лимитированным энергоснабжением у кольцевой теплонасосной системы проявляется еще одно качество — система децентрализована и не имеет единого крупного центра энергопотребления. Поэтому часть тепловых насосов системы может быть отключена, если в данный момент не требуется сильного обогрева. При необходимости согреть воздух в ней можно будет быстро, так как воздушное отопление, как уже говорилось, характеризуется малой инерционностью. Например, в ряде случаев можно отключать «теплые полы» и обогрев полуподвальных нежилых помещений. Это позволит снизить и без того небольшое энергопотреб-

ление системы. Регулировка мощности у ТНУ обычно не производится, это системы прямого расширения, а регулировка температурного режима происходит путем включения/выключения по установленной на термостате температуре. Конечно, широко внедряемые в последнее время частотные преобразователи могут в ряде случаев решать данную проблему и позволяют плавно регулировать производительность климатического оборудования, в т.ч. и тепловых насосов. Однако пока они очень дороги и их применение не носит массового характера.

В ряде регионов лимиты по электроснабжению связаны с опережающим ростом потребления, не покрытым возможностями по генерации и передаче электроэнергии

Отечественный и мировой опыт

В ряде регионов лимиты по электроснабжению связаны с опережающим ростом потребления, не покрытым возможностями по генерации и передаче электроэнергии. В качестве

примера можно привести Краснодар, где темпы строительства в последние годы заметно возросли. До недавнего времени это был город низкоэтажной застройки, и лишь в последние 12–15 лет этажность домов увеличилась. Новые здания, офисные центры, производственные помещения, гостиницы строятся в тех районах, где изначально инфраструктура не предусматривала наличие такого количества потребителей тепла и электричества. Поэтому применение геотермальных насосов — практически единственный выход, тем более что они могут использоваться в условиях стесненного свободного пространства — если подземный контур закладывается в скважины, то необходимые площади сводятся к 2–6 м². Самые крупные «геотермальные» проекты запускаются сейчас именно в Краснодарском крае.

Мировой опыт подтверждает целесообразность использования геотермальных теплонасосных систем в условиях ограниченных поставок электроэнергии. Например, в Шотландии по программе доступного жилья был построен целый ряд жилых низкобюджетных комплексов. Учитывая высокую стоимость тепловой и электрической энергии, проектировщики ориентировались на то, чтобы получить максимально дешевую стоимость эксплуатации для жильцов. Для обогрева были использованы геотермальные тепловые насосы, которые используют в качестве источника низкопотенциального тепла воду из старых затопленных угольных шахт, в большом количестве расположенных в округе и имеющих постоянную температуру воды +12 °С. В итоге ежемесячная стоимость отопления для жителей составила всего два доллара в месяц на каждую из квартир.

Нужно учитывать, что лимит на поставку электроэнергии — это, прежде всего, экономическое ограничение, т.е. поставка сверхлимитной электроэнергии слишком дорога, чтобы активно ее использовать. Фактические ограничения на поставляемую энергию встречаются крайне редко, как правило — в случае сильно изношенных сетей и распределительного оборудования. В России первые крупные геотермальные проекты были запущены совсем недавно. Все они являются «пилотными», цифр и показателей эффективности работы по ним пока нет. Таким образом, уже на практике система должна подтвердить свою работоспособность в российских условиях, т.к. отечественного опыта в этой сфере практически нет — проектировщики ориентируются в основном на достаточно обширный опыт западных коллег. Но уже сегодня практика показывает, что именно возможность работы в условиях ограниченной поставки электроэнергии — решающий фактор при выборе геотермальной системы в качестве основного способа отопления. ●



Фото компании-производителя.

We measure it.



Профессионалы в воздушных потоках!

testo 480: многофункциональный измерительный прибор для систем ВКВ



testo 480 предлагает Вам:

- > Высококачественные, цифровые зонды и концепцию интеллектуальной калибровки
- > Быстрое и простое создание отчетов с помощью профессионального ПО для ПК
- > Современный трекпад и графический дисплей

Российское отделение testo AG - ООО "Тэсто Рус", тел.:(495) 221-62-13;
info@testo.ru; www.testo.ru

Внутренние блоки мультисплит-систем LG MULTI — это свободное комбинирование и широкий модельный ряд. Внутренние блоки настенного (в т.ч. Artcool), кассетного, канального, консольного и напольно-потолочного типов идеально впишутся в интерьер любого помещения. Внутренние блоки настенного типа оснащены передовой комплексной системой очистки воздуха — Plasma, которая снижает количество мельчайших загрязняющих частиц и пыли, а также удаляет сапрофитов (клещей домашней пыли) и пыльцу растений, значительно снижая протекание аллергических заболеваний и приступов астмы.

В этом году в системах LG MULTI появилась новая флагманская модель серии Artcool. Модельный ряд представлен в трех цветовых вариантах — зеркального, серебристого и белого цветов. Уникальными особенностями данной модели является хромированная отделка корпуса и передняя панель, выполненная из высококачественного закаленного стекла.



❖ Новая флагманская модель кондиционеров серии Artcool

Серия Artcool Gallery (рис. 3) отличается изысканным и неповторимым дизайном, что подтверждается престижными международными премиями в области промышленного дизайна — iF Design и reddot Design Award. Благодаря возможности смены изображения (рис. 3) в кондиционерах серии Artcool Gallery, вы можете в любой момент изменить его внешний вид.

Внутренние блоки кассетного типа отличаются низким уровнем шума, равномерным распределением воздушного потока по по-



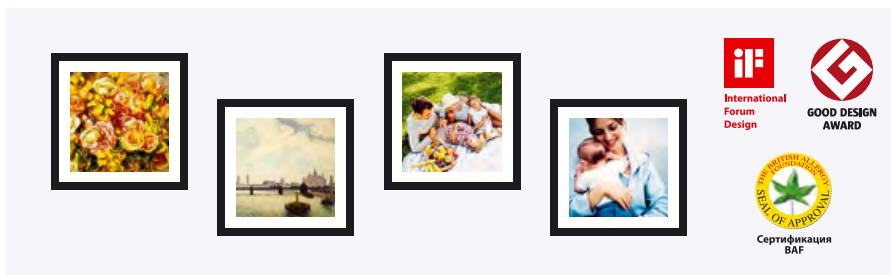
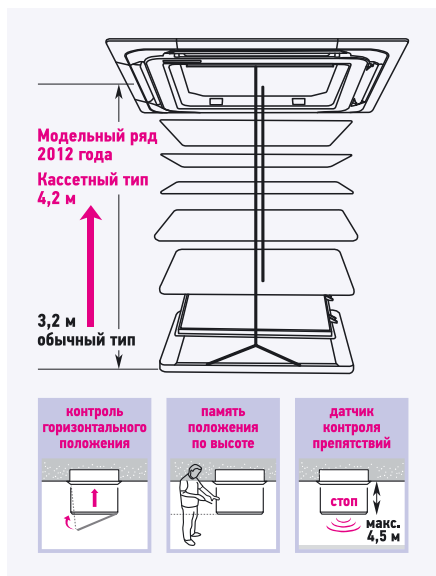
❖ Максимальный перепад высот между внутренним и наружным блоками — 30 м!

мещению, а также независимым управлением каждой из четырех жалюзи. При увеличенной высоте монтажа до 4,2 м блоки кассетного типа опционально оснащаются функцией автоматического перемещения передней панели, которая позволяет легко очищать воздушный фильтр. Съемная декоративная панель легко крепится к корпусу кондиционера, а съемные угловые элементы упрощают настройку подвесного крепежа и проверку дренажного шланга — все это обеспечивает технологичность и быстроту монтажа.

Внутренние блоки канального типа являются оптимальным решением для сохранения интерьера помещения в первозданном виде, т.к. монтируются в межпотолочном пространстве. С помощью системы гибких воздуховодов канальный блок может обслуживать несколько помещений одновременно, а дополнительная функция зонального управления позволяет контролировать температуру воздуха в каждом обслуживаемом помещении.

Благодаря возможности контроля внешнего статического давления расход воздуха и уровень шума всегда поддерживаются на уровне расчетного значения. Максимальный напор, создаваемый вентилятором, может составлять до 80 Па.

Системы кондиционирования воздуха LG отличаются высоким качеством и надежностью. Произведенные в Южной Корее, системы LG MULTI проходят полное тестирование в лабораториях контроля качества, где особое внимание уделяется акустическим проверкам и испытаниям на удаление загрязняющих элементов. Перед тем как начинать серийное производство любого элемента системы LG MULTI, исследовательская лаборатория LG AE, расположенная на севере Франции, проводит натурные испытания, целью которых является подтверждение всех рабочих параметров блоков в любых климатических условиях. На все системы серии LG MULTI предоставляется три года бесплатного сервисного обслуживания. ●



❖ Рис. 3. Вы можете с легкостью заменить картинку на свою собственную фотографию



1. Фильтр воздушный фанкойла (ФВФ). Представляет собой проволочную рамку, обшитую материалом класса очистки G2. Толщина материала — 5 мм.

2. Фильтр воздушный панельный (ФВП) (многоразовый) и кассетный (ФВКас) (одноразовый) класс очистки G3–G4. Панельный фильтр представляет собой конструкцию со сменным фильтровальным элементом. (рамка из оцинкованного профиля и сменный фильтрующий элемент, который после загрязнения легко вытаскивается и заменяется на новый). Кассетный фильтр отличается увеличенной фильтрующей поверхностью. Это одноразовая конструкция, состоящая рамки из оцинкованного профиля и фильтрующего материала прикрепленного к гофрированной металлической сетке.

3. Фильтр воздушный карманный (ФВК), класс очистки G4. Фильтрующий материал — 100% полиэстер. Обладает относительно других фильтров грубой очистки значительно большей пылеемкостью, низким сопротивлением воздушному потоку и долгим сроком службы. При установке фильтра надо контролировать, чтобы карманы располагались вертикально.

4. Фильтры тонкой очистки F5–F8/F9 удовлетворяют более жестким требованиям к чистоте воздуха. Используются в качестве фильтров второй ступени очистки в современных бизнес-центрах, гостиницах, лабораториях при производстве продуктов питания, больничных палатах, а также для предохранения дорогого оборудования, музейных экспонатов от мелкодисперсной пыли. Чаще всего в качестве фильтров тонкой очистки используются карманные фильтры из полиэстера (F5) или полипропиленовых волокон (F6–F8/F9). Карманы фильтров тонкой очистки F6–F8 изготовлены специальным образом с использованием нитевого сепаратора, позволяющего работать карману на все 100%.

Кроме карманных фильтров, существуют **высокопроизводительные компакт-фильтры (ФВКом).** Они отличаются малым весом, компактными размерами, простотой установки и предназначены для применения в любых системах вентиляции, в т.ч. в тяжелых эксплуатационных условиях (повышенная влажность). Эти фильтры обеспечивают более качественную фильтрацию воздуха.

Благодаря своей высокой производительности (до 5000 м³/ч) фильтры дают возможность снизить издержки сразу по нескольким статьям расходов: при проектировании новых установок на один



и тот же объем воздуха требуется меньшее количество фильтров, а следовательно, и меньше места для установки фильтрующей системы.

5. Фильтры абсолютной очистки H10–H14, U15–U17. Эти фильтры применяются в помещениях с повышенными требованиями к чистоте воздуха (так называемая «чистая комната»). Этот тип фильтров устанавливается в качестве третьей ступени очистки. Фильтрующий материал — гофрированное стекловолокно. Для создания локальных чистых зон могут применяться фильтрационный модуль Hood и автономная фильтрационная установка с ламинарным потоком воздуха AstroFan.

В целом, возможно проведение частичной сухой регенерации фильтров грубой очистки (не более двух-трех раз)

Для поглощения газов, запахов и паров токсичных веществ используются угольные фильтры — с использованием картриджей с засыпным углем или материал с угольным наполнением.

Срок службы фильтров индивидуален и зависит от месторасположения объекта, времени года, розы ветров и многих других факторов. Загрязненность контролируют, наблюдая за перепадом давления (сопротивление фильтра воздушному потоку) на воздушном фильтре.

Рекомендуемое конечное сопротивление: для фильтров грубой очистки — 250 Па; для фильтров тонкой очистки — 450 Па; для фильтров абсолютной очистки — 600 Па. Однако, по нашему мнению, наиболее правильным и рациональным подходом к замене фильтров является плановая замена фильтров.

Тем самым вы исключаете возможность разрыва или продавливания пыли через фильтрующий материал.

По нашему опыту, в условиях города Москвы мы рекомендуем менять фильтры по следующему графику: грубая очистка (панельные и кассетные фильтры) — один раз в месяц летом и один раз в два-три месяца зимой; карманные фильтры — три-четыре раза в год; тонкая очистка (карманные фильтры) — два-три раза в год; компактные фильтры — полтора-два раза в год.

Несколько слов о регенерации. Возможно проведение частичной сухой регенерации фильтров грубой очистки (не более двух-трех раз). Однако, необходимо помнить, что при извлечении пылевых частиц из фильтровального материала происходит повреждение структуры волокна, из-за чего ухудшаются его фильтрующие свойства, срок службы фильтра при этом сокращается примерно вдвое. Для фильтров тонкой очистки и выше регенерация недопустима, т.к. это неизбежно приведет к повреждению фильтровального материала.

Накопление пыли на калориферах уменьшает эффективную площадь теплообмена, ведет к повышению энергозатрат, значительному снижению КПД процесса теплообмена, и в дальнейшем к возможному выходу из строя самого теплообменника. Кроме того, при неправильной эксплуатации воздушных фильтров пыль оседает в воздухопроводах и хлопьями вылетает из потолочных диффузоров, что приводит к необходимости чистить воздухопроводы, а стоит это недешево. Не экономьте на фильтрах, меняйте их вовремя, используйте только качественную продукцию, не доводите до экстремальных условий эксплуатации — все это экономит ваше время, нервы и деньги. ●

сечения секции. При этом удается избежать требования о наличии свободного пространства вокруг боковых поверхностей вентиляционного агрегата. Интеграция вентиляционной группы с охладителем в корпусе типа Monosocque, кроме того, исключает присосы и потери воздуха.

Функциональные секции

Канальные функциональные секции нагревания, секция фильтрации воздуха не имеют теплоизоляционного слоя. Каждая секция NVS для соединения с другими, а также с прямоугольными воздушными каналами, снабжена фланцами.

Вентиляторная группа

Главным элементом каждого вентагрегата является вентиляторная группа. Компания VTS, также как и в вентиляционных агрегатах и центральных кондиционерах типоряда Ventus, в новых установках типоряда NVS монтирует вентиляторы типа Plug-Fan (Plenum) с лопатками, загнутыми назад, и с прямым приводом электродвигателя. Эти вентиляторы, вызывавшие ранее некоторую осторожность, активно расширяют свою применимость у многих крупных производителей.

По сравнению с иными типами вентиляторов, аэродинамические характеристики вентиляторов типа Plug-Fan с лопатками, загнутыми назад, оптимальны для применения регулирования расхода воздуха путем изменения скорости вращения рабочего колеса. Изменение числа оборотов двигателя рекомендуется производить с помощью преобразователя частоты электрического тока. Работа таких вентиляторов характеризуется отсутствием пульсаций при малых расходах воздуха, особенно при возрастании статического давления, как это случается у вентиляторов с лопатками, загнутыми вперед. Кроме того, применяемые рабочие колеса вентилятора позволяют снизить потребляемую мощность двигателя при работе в зоне низких КПД вентилятора.



❖ Рис. 2. Новые вентагрегаты Ventus N-Туре состоят из отдельных функциональных секций

Комплект автоматического регулирования, контроля и безопасности

Комплект автоматического регулирования, предлагаемый компанией VTS для вентиляционных агрегатов нового типа, — это проверенный блок, надежно защищающий от возможных ситуаций, угрожающих работе системы вентиляции и климатизации. Для использования предлагаются различные готовые решения (алгоритмы) схем регулирования, управления и безопасности, зависящие от выбранных функциональных секций. При этом потребителю предоставляется возможность выбрать одну из двух версий комплекса автоматики для вентиляционных агрегатов NVS. Одна версия предназначена для использования преобразователей частоты для регулирования подачи воздуха. Второй вариант системы автоматики предполагает регулирование работы вентиляционной группы без преобразователей частоты, путем дросселирования потока воздуха в воздуховодах.

Новинкой, предоставляемой компанией VTS, является возможность регулирования тепловой мощности нагревателя воздуха путем контроля температуры обратной воды.

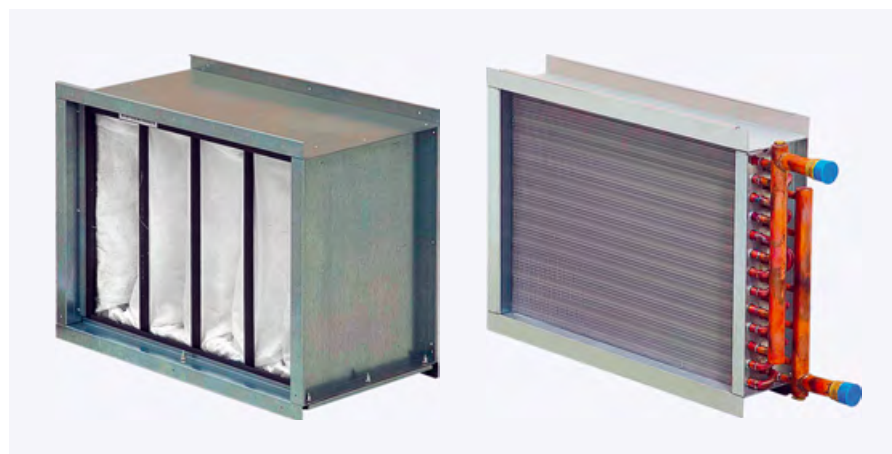
Доступность

Конструкция нового оборудования такова, что его отдельные секции могут быть приобретены клиентами немедленно, прямо со стеллажей склада, что называется «с полки».

Корпорация VTS Group — лидер вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления. Применяя самые современные технологии, компания разрабатывает и реализует на практике инновационные решения, которые применяются в системах вентиляции и кондиционирования воздуха на промышленных предприятиях, отелях, в офисах и бизнес-центрах, в ресторанах, медицинских учреждениях, зрелищно-развлекательных, торговых и спортивных комплексах. Уже более 20 лет наше оборудование создает оптимальный микроклимат в самых разнообразных помещениях.

Сегодня наши представительства расположены в 22 странах Европы и Азии — от Новой Зеландии до Финляндии, от Китая до Голландии, от Дубая до Германии.

Мы являемся международной корпорацией с европейскими корнями и традициями надежного качества. Мы внимательно следим за рынком и быстро реагируем на его изменения. Благодаря всему этому, мы можем предоставить нашим клиентам самые лучшие решения, идеально соответствующие их потребностям. ●



❖ Рис. 3. Функциональные секции канального вентагрегата Ventus N-Туре



Компания VTS Россия

107140, Москва, ул. Русаковская, д. 13

Тел: +7 (495) 981-95-52

Факс: +7 (495) 981-95-53

E-mail: moscow@vtsgroup.com

www.vtsgroup.com

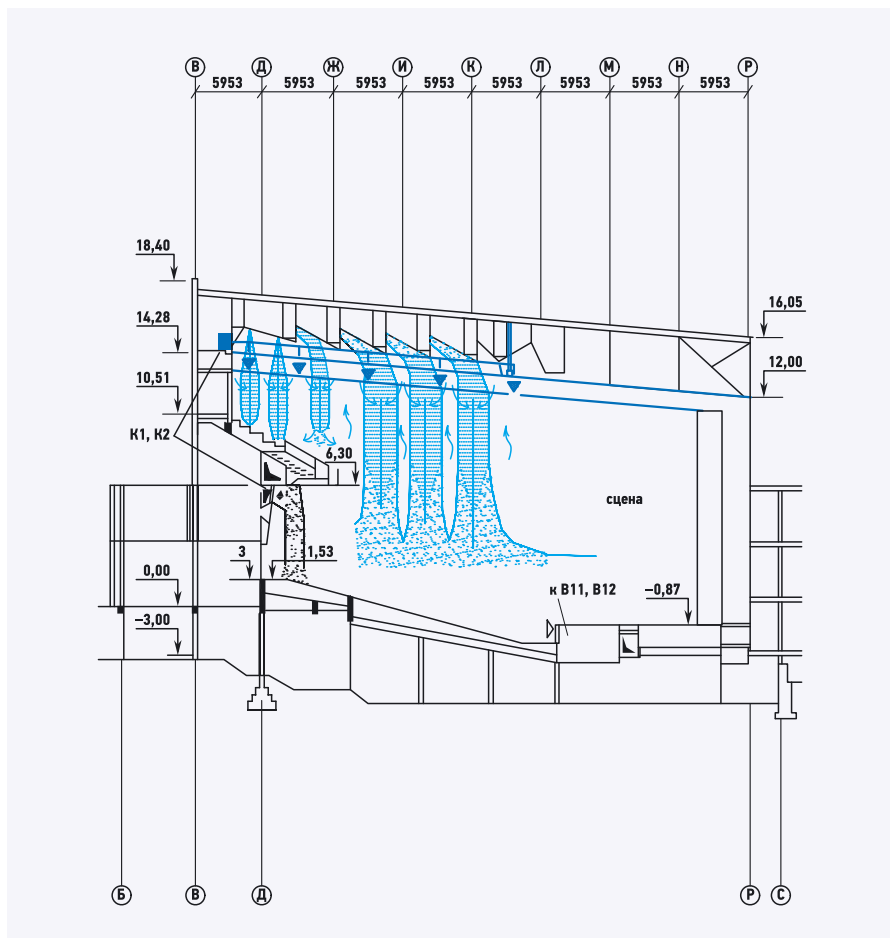


Рис. 1. Типы и количество воздухораспределителей (BP), вариант 1 и 2

Характеристики зон зрительного зала

табл. 1

Зона	Высота от пола, м	Размеры в плане, м	Площадь пола, м ²	Воздухообмен L, м ³ /ч
Балкон	3,0–6,0	9,6 × 33,0	315	13 100
Партер под балконом	5,4–6,0	7,5 × 31,5	236	12 300
Партер между балконом и сценой	13,5–14,1	18,0 × 25,6	460	24 100

Результаты расчета воздухораспределения

табл. 2

Вариант расчета	Жалюзийные решетки		Воздухообмен L, м ³ /ч	x, м	V ₀ , м/с	V _{хр} , м/с	t _{хр} , °С
	размер, м	кол-во					
1	0,8 × 0,8	6	36 400	10,4	2,6	1,2	17,8
2	0,8 × 0,8	6	12 300	6,3	0,9	1,6	18,4

* С использованием существующих жалюзийных решеток.

Характеристики рекомендуемого варианта

табл. 3

Зона зала	Воздухораспределители		x _{отр} , м	x, м	V ₀ , м/с	V _{хр} , м/с	t _{хр} , °С
	типоразмер	кол-во					
Балкон	ВРк7	8	–	4,2	1,1	0,21	22,3
Партер под балконом	РВ5	8	2,7	5,7	1,8	0,21	20,4
Партер вне балкона	ВРк7	15	–	12	1,1	0,13	22,3

Варианты воздухораспределения в зрительном зале ККТ «Космос»

табл. 4

Зона зрительного зала	Типы и количество воздухораспределителей (BP) в вариантах					
	Первый вариант (рис. 1)			Второй вариант (рис. 2)		
	тип BP	кол-во	вид струи	тип BP	кол-во	вид струи
Балкон	ВРк7	8	веерная	TLE 200 × 200	78	компактная
Партер до балкона	ВРк7	15	веерная	TLE 300 × 4000	26	компактная
Партер под балконом	РВ5	8	неполная веерная	РВ5	6	неполная веерная

В зоне над балконом имеется возможность подавать приточный воздух вертикальными струями сверху вниз. В остальных зонах — горизонтальными настилающимися на потолок струями. Расчеты, выполненные в соответствии с работой [2] показали, что струи холодного воздуха отрываются от потолка под действием гравитационных сил (рис. 2). Таким образом, во всех зонах зрительного зала приточные струи будут развиваться в вертикальном направлении.

Предварительный расчет воздухораспределения вертикальными струями, направленными сверху вниз, был выполнен с учетом закономерностей развития стесненных приточных струй, рассмотренных в работе [3]. Согласно экспериментальным данным, минимальная избыточная температура воздуха наблюдается во втором критическом сечении струи и после него не изменяется. Это объясняется тем, что до второго критического сечения струя развивается с подмешиванием окружающего воздуха, после второго критического сечения происходит отсоединение воздуха от струи, и температура воздуха на оси струи остается постоянной.

Расчет воздухораспределения выполнен для теплого периода года, когда разность температур воздуха в обслуживаемой зоне и в приточной струе больше, чем в холодный период

Проектное количество воздухораспределителей для каждой из зон зрительного зала принято исходя из возможности размещения их в конструкции потолка. Затем был выполнен окончательный расчет параметров приточных струй на входе в обслуживаемую зону.

Результаты многовариантных расчетов воздухораспределения приведены в табл. 4. Для сопоставления также представлены данные расчетов для первого варианта реконструкции. Итак, изменение архитектурного решения привело к увеличению количества воздухораспределителей, усложнению конструкции разводящих воздуховодов и удорожанию приточных систем вентиляции. Приведенный пример показывает необходимость сопровождения архитектурных решений расчетами воздухораспределения, результаты которых должны быть определяющими при выборе окончательного варианта.

1. Шумилов Р.Н., Толстова Ю.И., Юфа Р.Е. Реконструкция системы кондиционирования воздуха киноконцертного театра «Космос». Стр-во и обр-ние: Сб. науч. трудов // Екатеринбург: УГТУ, Вып. 2/1999.
2. Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещениях. — М.: Стройиздат, 1982.
3. Шумилов Р.Н. Затопленные струи в ограниченном пространстве. Стр-во и обр-ние: Сб. науч. трудов // Екатеринбург: УГТУ, Вып. 3/2000.

Для дома схема вентиляции дома выбрана следующая:

- **приток** — **механический**, во все жилые помещения с центральным кондиционированием воздуха с частичной рециркуляцией;
- **вытяжка** — **естественная**, через помещения санузлов, ванн, кухонь;
- **забор рециркуляционного воздуха** — **из помещений холла.**

Технические параметры системы:

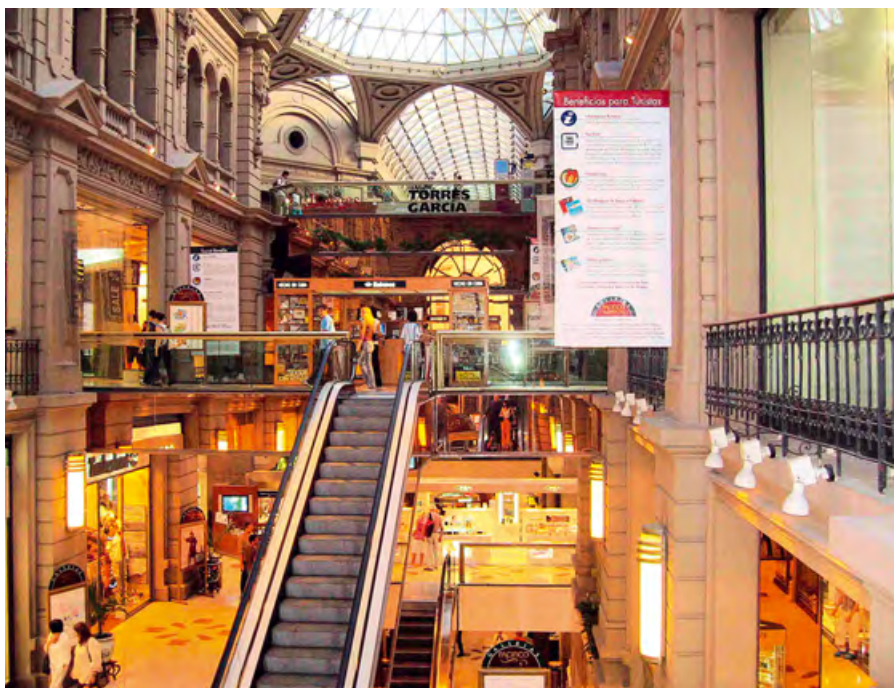
- расход наружного воздуха, исходя из санитарно-гигиенических условий — $L_{н} = 700 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- общий расход воздуха, из борьбы с тепловыделениями — $L_o = 4500 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- расчетный расход тепловой энергии на подогрев приточного воздуха в холодный период — $Q_{нагр} = 13,1 \text{ кВт}$;
- расчетный расход холода на кондиционирование воздуха всех помещений в теплый период — $Q_{хол} = 30 \text{ кВт}$.

Для достижения максимального энергосберегающего эффекта при проектировании системы приточной вентиляции выбран принцип зонирования. Все помещения дома распределены в соответствии с пожеланиями заказчика на восемь зон (зона столовой и гостиной, зона спален, зона рабочих помещений, зона помещений для занятий спортом и оздоровлением и т.д.), в зависимости от назначения помещений и режима пребывания в них людей.

Подача воздуха в каждую зону может быть затребована или прекращена по команде с пульта, установленного в одном из помещений зоны. В соответствии с этим сеть воздуховодов центральной системы кондиционирования также поделена на автономные зоны, которые отсекаются от общего воздуховода с помощью управляемых заслонок.

Описание работы системы

Подача воздуха в каждую зону осуществляется за счет открытия соответствующей воздушной заслонки в системе воздуховодов. Управление режимами открытия и закрытия зональных заслонок системы кондиционирования осуществляется автоматически. Для автоматического управления работой системы кондиционирования установлен комплект оборудования на базе электронного процессора SlimZone Premier (США). Сам процессор рассчитан на три зоны, но имеет расширение на 19 зон. Процессор обрабатывает всю информацию, исходящую из зональных датчиков, и дает команды для открытия или закрытия заслонок и выбора скорости вращения двигателя приточного вентилятора.



Зональный пульт управления марки DSL520 устанавливается в одном характерном помещении каждой зоны. Он содержит комнатный термостат, кнопки для установок требуемой температуры либо режима чистого проветривания.

Подача воздуха в каждую зону осуществляется за счет открытия соответствующей воздушной заслонки в системе воздуховодов

Зональные пульта управления входят в единый комплект с процессором так же, как и зональные воздушные заслонки с электрическими приводами. Данный комплект поставляется автономно (отдельно) от других составляющих системы кондиционирования и может сочетаться с любым вентиляционным оборудованием, которое подбирается согласно проектным данным. Система работает следующим образом. В приточной камере находится блок вентиляционного оборудования (ВОК) для подготовки приточного воздуха, который состоит из вентилятора с частотным приводом (как минимум три скорости вращения двигателя), воздухоохладителя с регулированием мощности охлаждения (как минимум три стадии охлаждения) и воздушонагревателя (как минимум три стадии нагрева). К блоку примыкает смешительная камера, в которой смешиваются потоки наружного и рециркуляционного воздуха; каналные датчики темпера-

туры замеряют температуру наружного, приточного и рециркуляционного воздуха. Управление вентилятором и теплообменниками производится с электронного процессора SlimZone Premier.

По сигналам зональных термостатов процессор определяет необходимый режим обработки воздуха в блоке ВОК для каждой зоны — нагрев, охлаждение или вентиляция. Определяется преобладающий режим, заданный большинством зон, и в первую очередь готовится и подается воздух к этим зонам. По сигналу процессора электроприводы открывают воздушные заслонки этих зон, и воздух подается в помещения, заслонки остаются открытыми до тех пор, пока показания термостата не сравняются с заданной температурой. Далее заслонки закрываются и начинается приготовление воздуха и подача его к другим зонам, где требуется другой режим обработки воздуха. Периодичность открытия заслонок различных зон во время переменных режимов работы составляет 10 минут. При отсутствии людей в помещении зональный пульт устанавливается в нейтральный режим, и заслонка закрывается. Переход зоны в нейтральный режим и его снятие происходит с помощью кнопок, расположенных на панели термостата. По количеству открытых зон процессор выбирает скорость вращения вентилятора и степени мощности нагрева или охлаждения воздуха в теплообменниках. Это позволяет расходовать все виды энергии строго в соответствии с потребностями людей, не жертвуя при этом комфортными условиями.

Особенности проектирования

С точки зрения проектирования системы вентиляции наибольшую сложность вызвали определение расчетного воздухообмена в системе и подбор сечений воздуховодов при условии периодического пользования различными зонами. Обсуждалось три варианта:

- рассчитывать воздуховоды и мощности оборудования по суммарной нагрузке всех зон из условия одновременной их работы;
- применить теорию вероятности по аналогии с подходящим расчетом нагрузок в системах водоснабжения;
- задаться наиболее вероятной в данном случае комбинацией одновременно включения нескольких зон и рассчитать суммарную нагрузку для этих зон.

По согласованию с заказчиком был выбран третий вариант (одновременно включаются пять зон из восьми). Таким образом, расчетная нагрузка составила 70 % от суммарной нагрузки всех зон. С аэродинамической точки зрения система воздуховодов скомпонована так, что каждая зона имеет свое ответвление от магистрального воздуховода, который выполнен в виде вертикальной шахты большого сечения таким образом, чтобы потери давления в нем были незначительны.

Это позволило увязать все ответвления и создать равные условия для каждой зоны. Для случая, когда все или большинство зон закрыты, предусмотрен

Реальное потребление энергии при работе системы в дежурном режиме составляет 20% от расчетного и 14%

байпас между приточным и рециркуляционным воздуховодами с клапаном давления. Таким образом, расчетная воздухопроизводительность системы была принята $L_o = 3150 \text{ м}^3/\text{ч}$. Согласно этим данным, подобрана приточная установка, состоящая из малогабаритных элементов на базе канального вентилятора DKN 3554 фирмы Wolter (ФРГ), позволяющих смонтировать ее в подвесном виде на потолке технического помещения подвала.

В качестве воздухоохладителя выбран горизонтальный канальный фанкойл с водяным теплообменником марки CF №71 фирмы Clivet (Италия). Основные характеристики теплообменника: холодопроизводительность — 23,1 кВт; количество обрабатываемого воздуха — 3800 м³/ч; объем воды в теплообменнике — 6,35 л; массовая скорость воды — 0,8 кг/с; затраты электроэнергии на перекачку воды насосом — 1,5 кВт. В качестве воздухонагревателя выбрана секция водяного подогрева, которая является дополнительной опцией к теплообменнику CF №71.

Теплоносителем для охлаждения и нагрева воздуха в теплообменниках является вода. Горячим теплоносителем явля-

ется вода из автономной котельной с параметрами 90/70 °С.

Холодоснабжение системы

Особое внимание в проекте было уделено разработке системы холодоснабжения для водяного теплообменника. Так как дом находится в отдаленном от городской застройки районе, то забор холодной воды на нужды водоснабжения застройщик решил осуществлять из артезианской скважины. Вода имеет температуру в летний период 5–7 °С. В стандартных системах кондиционирования для приготовления воды с такой температурой используются фреоновые холодильные машины — чиллеры или градирни. Именно это оборудование является наиболее дорогим и сложным в эксплуатации в системах кондиционирования, кроме того, компрессор холодильной машины потребляет много электроэнергии, а использование фреона может нанести вред окружающей среде.

Поэтому было решено использовать воду, добываемую из местной колодезной артезианской скважины. Регулирование мощности охлаждения воздуха осуществляется с помощью регулирования подачи холодной воды насосом с частотным приводом. Затраты электроэнергии на перекачку воды насосом из артезианской скважины составляют $N_{\text{потр}} = 1,5 \text{ кВт}$. Исходя из этих данных коэффициент преобразования энергии (холодильный коэффициент) в предложенной установке с использованием естественного охлаждения равен

$$\varepsilon = Q_x / N_{\text{потр}} = 15 / 23,1 = 15.$$

В стандартной системе кондиционирования, предлагаемой для данного типа воздухоохладителей, затраты электроэнергии на работу холодильной машины (чиллера марки WRAN71 фирмы Clivet) для получения указанного количества холода составляют $N_{\text{потр}} = 8,3 \text{ кВт}$. В этом случае холодильный коэффициент равен

$$\varepsilon = Q_x / N_{\text{потр}} = 23,1 / 8,3 = 2,7.$$

Сравнение показывает, что такая система имеет гораздо большую энергетическую эффективность (коэффициент преобразования энергии в 5,5 раза выше, чем у стандартных машин), экономит около 80 % электроэнергии и не наносит ущерба окружающей среде, т.к. работает без фреоновой холодильной машины. Кроме того, вода на выходе из водяного теплообменника имеет температуру 11 °С и может использоваться для дальнейшего нагрева в системе горячего водоснабжения или полива приусадебного участка.



AERONIK



«Inverter Premium»

Сплит системы серии

ASO/ASI-09 IK
ASO/ASI-12 IK

Благодаря применению передовой технологии G10 DC инверторы «Premium» отличает низкое потребление энергии, низкий уровень шума и высокая точность поддержания заданной температуры. Функция «I feel» позволяет контролировать температуру воздуха непосредственно в месте нахождения пульта ДУ. Изготовленные из высококачественных материалов внутренний блок и пульт ДУ, являются примером современного дизайна. Класс энергоэффективности «А».

Сплит системы серии «Gold Line»

ASO/ASI-07 HP1
ASO/ASI-09 HP1
ASO/ASI-12 HP1



Стильный кондиционер для дизайнерского решения задачи кондиционирования помещений. Золотистый металлизированный декор внутреннего блока и соответствующего цвета пульт ДУ украшает интерьер. Кондиционеры серии «Gold Line» обладают всеми необходимыми функциями, включая комплект мультифильтров. Класс энергоэффективности «А» позволяет снизить эксплуатационные расходы этих устройств.

Сплит системы серии «Inverter Business»

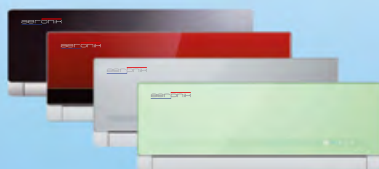
ASO/ASI-09 ID
ASO/ASI-12 ID
ASO/ASI-18 ID



G10 DC инвертор, сохраняя высокие эксплуатационные характеристики и эффективность инвертора серии «Business» обладает меньшим набором функций. Привлекательный дизайн, простота использования и меньшая стоимость удачно сочетаются в кондиционерах серии «Business». Класс энергоэффективности «А».

Сплит системы серии «Mirror»

ASO/ASI-07 HM
ASO/ASI-09 HM
ASO/ASI-12 HM



Модели сплит-систем Aeronik серии «Mirror» со сменными панелями украсят любое помещение. Замените стильную зеркальную поверхность black mirror на нежные оттенки spring green или champaign, серебристую silver mirror или яркий контрастный red & black и ваш дом преобразится! Встроенная тройная система очистки воздуха заботится о здоровье и бодрости.

Сплит системы серии «Standard»

ASO/ASI-07 HS
ASO/ASI-09 HS
ASO/ASI-12 HS
ASO/ASI-18 HS
ASO/ASI-24 HS



Кондиционеры серии «Standard» отличаются высокой надёжностью, простотой эксплуатации и невысокой стоимостью. Усовершенствованная система воздухораспределения позволяет снизить уровень шума и обеспечить максимально быстрое достижение и поддержание заданной температуры.

Инверторные сплит системы серии «MULTIZONE»



G10 инверторные системы, позволяют подключать до пяти внутренних блоков к одному наружному. Большое количество возможных комбинаций по мощности и типу внутренних блоков позволяет успешно решать разнообразные задачи кондиционирования помещений. Класс энергоэффективности «А».

Сплит системы серии «MULTI»

ASO/ASI-18
(09+09) HD

ASO/ASI-21
(09+12) HD



Кондиционеры Aeronik серии «Multi» позволяют подключить два внутренних блока к одной наружной системе. Это экономно и удобно, если стоит задача кондиционирования нескольких соседних помещений.

(495) 967-65-76

www.cherbrooke.ru

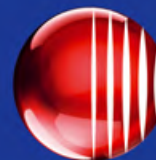
Москва, ул. Маршала Федоренко, 15

CHERBROOKE – Астрахань
CHERBROOKE – Волгоград
CHERBROOKE – Воронеж
CHERBROOKE – Екатеринбург
CHERBROOKE – Новосибирск
CHERBROOKE – Кубань
CHERBROOKE – Юг
CHERBROOKE – ВОЛГА
CHERBROOKE – Санкт-Петербург
CHERBROOKE – Саратов

г. Астрахань
г. Волгоград
г. Воронеж
г. Екатеринбург
г. Новосибирск
г. Краснодар
г. Ростов на Дону
г. Самара
г. Санкт-Петербург
г. Саратов

(8512) 48-17-47
(8442) 26-02-04
(473) 200-83-29
(343) 253-1810
(383) 206-0166
(861) 234-0473
(863) 250-8085
(846) 979-6927
(812) 702-1250
(8452) 74-4327

CHERBROOKE.ru



Официальный
дистрибьютор

Энергосберегающий эффект

В результате применения принципа зонирования системы кондиционирования констатируем достижение следующего:

1. Расчетный воздухообмен и соответственно расчетное энергопотребление стало возможным снизить на 30% от общего расхода воздуха для борьбы с тепловыделениями во всех помещениях, что также повлияло на подбор оборудования и снижение стоимости системы.

2. В процессе эксплуатации определился следующий режим включения зон — постоянно работают две зоны, включение всех восьми зон (полная нагрузка) осуществляется два раза в месяц. Таким образом, реальное потребление энергии при работе системы в дежурном режиме составляет 20% от расчетного и 14% от максимального количества.

3. Стало возможным уменьшить нагрузку на систему отопления, т.к. нет необходимости во всех помещениях поддерживать постоянно высокую температуру внутреннего воздуха, достаточно поддерживать минимально необходимую, а обогрев до желаемой температуры производится приточным воздухом во время присутствия людей в любой зоне.

В результате применения системы естественного холодоснабжения от артезианской скважины реальное потребление электроэнергии составляет 18% от мощности холодильной машины, рассчитанной на аналогичную нагрузку.

Основные выводы и замечания

На момент написания статьи смонтированная система находится в эксплуатации около двух лет. В течение этого срока осуществлялся регулярный контакт с заказчиком, в результате чего стало возможным сделать некоторые выводы о работоспособности системы:



www.freevalpaper.com

1. Выбранного количества воздуха (70% от расчетного) вполне достаточно для удовлетворения всех требований жильцов к микроклимату дома.

2. Узел автоматического контроля на базе процессора SlimZone Premier работает надежно, без отказов.

3. Система естественного холодоснабжения от артезианской скважины полностью удовлетворяет заказчика даже в пиковые часы теплого периода, поэтому она может быть рекомендована для самого широкого применения в районах с похожими климатическими условиями: на территориях с резко континентальным климатом, с жарким и сухим летом.

Однако, в результате эксплуатации выявились некоторые моменты, на которые при дальнейшем проектировании следует обратить внимание.

1. Во время охлаждения воздуха в водяном теплообменнике выпадает большое количество конденсата, которое часто превышает пропускную способность системы дренажа кондиционера данной марки. Поэтому пришлось сво-

ими силами значительно увеличить объем конденсатосборника.

2. Весьма сложной оказалась синхронизация режимов работы основного приточного вентилятора с вентилятором фанкойла, который включен в конструкцию теплообменника. При эксплуатации вентилятор фанкойла пришлось совсем отключить, за счет чего незначительно упало давление в сети воздухопроводов. Поэтому лучше всего подбирать для водяного охлаждения не фанкойл, а простой поверхностный теплообменник без вентилятора, а вентилятор устанавливать один на всю систему, исходя из покрытия всех аэродинамических потерь.

3. Особое внимание следует обращать на шумозащитные мероприятия, т.к. несмотря на то, что все оборудование считается мал шумным, общий шум от работы блока ВОК довольно ощутимый, около 70 дБ(А), поэтому блок необходимо размещать подальше от жилых зон в изолированном помещении.

В итоге хотелось бы подчеркнуть, что применение автоматизированной системы регулирования подачи вентиляционного воздуха позволяет сэкономить более 50% тепловой энергии от величины суммарной нагрузки, не ущемляя при этом уровень комфортности и гигиеничности помещений. При такой экономии внедрение этого оборудования в системы вентиляции общественных зданий с периодическим пребыванием людей может привести к значительным результатам и свести сроки окупаемости систем к трем-пяти годам. Однако, с научной точки зрения необходимо готовить базу для теоретических расчетов и методик проектирования и прежде разработать рекомендации по выбору оптимальных расчетных нагрузок для систем с вероятностным характером использования механической вентиляции. ●



www.freevalpaper.com



www.freevalpaper.com

энергии, затрачиваемой на подготовку и распределение воздуха. При этом, однако, надо помнить, что рациональное потребление энергии совсем не означает экономию любой ценой! Нельзя экономить энергии бездумно. Затраты на энергопотребление, какими бы высокими они ни были, не идут ни в какое сравнение с ценой здоровья людей и производительности их труда.

Поддерживая необходимое качество воздуха, надо помнить и о других показателях комфорта: температуре и относительной влажности. Пока контроллер с помощью датчика CO₂ и датчика летучих органических смесей регулируют количество подаваемого свежего воздуха, два других датчика контролируют температуру и относительную влажность и неусыпно следят за тем, чтобы с уменьшением воздухообмена эти два показателя не вышли за пределы комфортной зоны. Если это начинает происходить, контроллер немедленно реагирует и дает команду на увеличение воздухообмена.

Метод управления вентиляционными системами по фактической потребности применяется во многих странах Европы. Например, хороший опыт приобретен в Цюрихском университете при автоматизации приточно-вытяжных установок, обслуживающих 76 помещений (лекционные залы, аудитории, лаборатории) общей площадью 15 тыс. м² с воздухообменом 385 тыс. м³/ч.

Швейцарские санитарные нормы допускают концентрацию CO₂ в помещениях, равную 0,1–0,15%. В Цюрихском университете вентиляционные системы поддерживают эту концентрацию, что

соответствует 1000–1500 мл/м³ (1000–1500 ppm). Она отличается от концентрации CO₂ наружного воздуха всего на 0,06–0,07%. Для этого необходимо, чтобы скорость подачи наружного воздуха находилась в диапазоне 12–30 м³ на человека в час. Для контроля CO₂ в помещениях используются датчики с диапазоном измерения до 2000 ppm.

Швейцарские санитарные нормы допускают концентрацию углекислого газа в помещениях, равную 0,1–0,15%

В результате внедрения метода регулируемого воздухообмена по фактической потребности, время работы вентиляционных установок сократилось более чем на 40% по сравнению с работой по стандартной временной программе. Соответственно, снизилось потребление энергии и затраты на обслуживание.

Датчики CO₂ бывают различных модификаций: комнатного и канального исполнения, с дисплеем и без него. Метод измерения основан на инфракрасной абсорбции. Один такой датчик может быть смонтирован в общем корпусе с датчиком летучих органических смесей или с датчиком температуры и датчиком относительной влажности.

При использовании метода последовательного включения двух и более вентиляторов или при использовании вентиляторов с двухскоростным электроприводом вентиляционная установка, получая сигнал на включение в соответ-

ствии с заданной временной программой, не включается, если датчик качества воздуха не даст дополнительного разрешения на включение. Вентиляция включится, когда фактическое качество воздуха снизится до значения «неудовлетворительное», и выключится, когда повысится до значения «хорошее». Величина этого диапазона влияет на количество включений и выключений системы.

Для плавного регулирования скорости вращения электроприводов вентиляторов и избегания больших пусковых токов используются частотные преобразователи с частотой на выходе до 150 Гц.

Воздухообрабатывающие агрегаты AirVents оснащены совершенно новым комплектом автоматики, обеспечивающим профессиональное и простое управление системой вентиляции и кондиционирования воздуха. Эта автоматика позволяет обеспечить комфортный микроклимат в любых помещениях при минимальных затратах. Сердцем нового комплекта автоматики является свободно программируемый контроллер, работающий совместно с пультом дистанционного управления пользователя. При этом обеспечивается удобство и простота регулировки параметров работы системы вентиляции и кондиционирования воздуха.

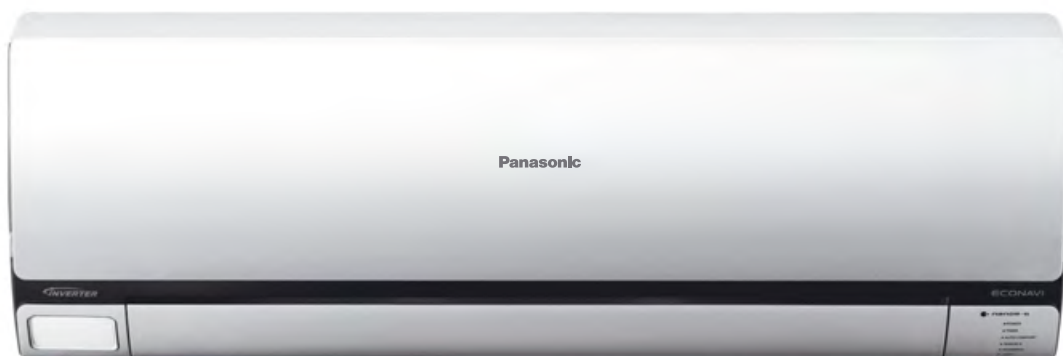
Особенность оборудования заключается в том, что система автоматики агрегата предусматривает возможность подключения к системе диспетчеризации здания (программные средства для управления и контроля системы вентилирования), что в свою очередь гарантирует обеспечение необходимого микроклимата по заданным параметрам в любом помещении объекта, обеспечивает гибкость контроля и управления за устройствами. Автоматизация предоставляет возможность снизить затраты и расходы на эксплуатацию за счет уменьшения энергопотребления, повышая также и надежность работы оборудования.

Национальные организации по стандартизации в 27 странах Европы приняли соответствующий Европейский стандарт EN 13779 «Вентиляция нежилых зданий», утвержденный Европейским комитетом по стандартизации.

Опыт использования в некоторых из стран Евросоюза регулируемого воздухообмена для помещений с постоянно меняющимся количеством людей показывает, что этот метод позволяет на 20–70% сократить потребление энергии, а также уменьшить эксплуатационные расходы и поддерживать при этом хорошее качество воздуха. ●

Panasonic

ideas for life



CS-HE9NKD

Кондиционер с уникальной системой ECONAVI

ФЛАГМАН – самая высокотехнологичная серия кондиционеров с инновационной системой ECONAVI Dual sensor, позволяющей обеспечить максимально комфортные температурные условия.

ЭКО-ТЕХНОЛОГИИ КОМФОРТА У ВАС ДОМА

ФЛАГМАН серии CS-HE9NKD с новым серебристым цветом внутреннего блока, идеально впишется в большинство интерьеров современных домов. Инверторные кондиционеры воздуха Panasonic созданы для того, чтобы предоставить Вам исключительное сочетание энергосбережения и комфорта. Инверторный кондиционер автоматически меняет скорость вращения компрессора. Это обеспечивает высокую точность сохранения заданной температуры. В отличие от обычного неинверторного кондиционера, потребляющего много энергии, инверторный кондиционер Panasonic сокращает лишнюю работу компрессора — достигая 50% экономии электроэнергии в режиме охлаждения.

ECONAVI

УМНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ.

Обеспечит персональный комфорт Вашей семье.

Система ECONAVI* с интеллектуальными эко-сенсорами теперь использует 4 метода обнаружения и сокращения потерь энергии. Вы сможете экономить еще больше электричества: вплоть до 35% в режиме охлаждения и до 45% в режиме обогрева!

* ЭКОНЭВИ

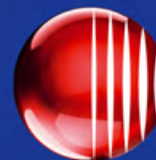


INVERTER



eco
ideas

CHERBROOKE.ru



Официальный
дистрибьютор

процессоров. Это было связано с тем, что Metasys является одной из платформ, которую использует Courtyard by Marriott в различных странах мира: аппаратно-программная система управления зданием является ядром интеллекта, позволяет управлять системами жизнеобеспечения и контролировать все инженерные точки здания. Через распределенные сетевые процессоры NCM (Network Control Module) и сети LonWork и BACnet она объединяет все системы жизнеобеспечения интеллектуального здания в единую отказоустойчивую архитектуру. Система Metasys обеспечивает не только централизованный мониторинг, диспетчеризацию и управление оборудованием инженерных систем, но и экономию потребляемой электроэнергии. В гостинице Courtyard by Marriott BMS выполняет следующие функции:

- обеспечивает получение оперативной информации диспетчерами, руководителями эксплуатационных служб отеля о состоянии инженерных систем;
- обрабатывает текущую информацию в режиме реального времени, управляет инженерными системами здания и их оборудованием по заданным режимам работы;
- проводит документирование и регистрацию параметров процессов инженерных систем, и действий диспетчерских служб;
- осуществляет автоматизированный учет эксплуатационных ресурсов инженерного оборудования и контроль техобслуживания;
- обеспечивает возможность подключения к системе дополнительного оборудования, увеличение точек контроля и функций управления без нарушения работы системы управления зданием.

Информация о работе любой системы жизнеобеспечения здания поступает на сетевые процессоры от интеграторов типа Metasys и полевых контроллеров, каждый из которых получает данные от контролируемой системы жизнеобеспечения. Интеграторы представляют собой устройства, передающие на процессор BMS информацию о работе систем с локальной автоматикой (в т.ч. с интегрированных систем безопасности, лифтов, источников бесперебойного питания, холодильных установок).

Сигналы от полевых контроллеров и интеграторов поступают на сетевые процессоры BMS системы по сетям LonWork. В здании установлены сетевые процессоры, имеющие архитектуру с распределенным интеллектом (так, в Courtyard by Marriott все инженерные

Сам термин «интеллектуальное здание» — просто красивая и распространенная рекламная уловка

системы и кабели распределены по нескольким этажам) и осуществляющие автоматическое управление всеми системами ИЗ по запрограммированным в них алгоритмам. Такая архитектура существенно повышает надежность работы BMS, и выход из строя любого из процессоров не повлияет на работу контролируемой им системы жизнеобеспечения, поскольку его функции возьмет на себя другой процессор.

Архивирование данных, мониторинг и протоколирование работы систем жизнеобеспечения в интеллектуальном здании осуществляется через сервер с RAID-массивом пятого уровня и через автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов функциональных систем, организованных на базе рабочих станций. Обмен данными между сетевыми процессорами BMS, сервером и рабочими станциями осуществляется по протоколу Ethernet/BACnet, что позволяет организовать мониторинг и дистанционное управление системами ИЗ. Для обработки всей информации, поступающей от любой системы жизнеобеспечения, используется программное обеспечение BMS — Metasys M5 (Johnson Controls).

Надо заметить, что гостиница Courtyard by Marriott в сравнении с таким интеллектуальным зданием, как, например, штаб-квартира ТНК-ВР, — не

самое насыщенное инженерными системами здание. Тем не менее, для представления масштаба инженерного комплекса отеля достаточно сказать, что на объекте установлено более 20 механических, электрических, электронных и других инженерных систем более 30 производителей. Автоматизация гостиницы включает в себя обеспечение бесперебойной работы всех инженерных систем с использованием встроенных средств управления и оборудования локальной автоматики и специализированных станций диспетчерского управления компании. В качестве интеллектуальной составляющей средств управления системами использованы два сетевых процессора, 10 полевых контроллеров и более 250 контроллеров управления климатом, обеспечивающих совместно с локальной автоматикой полную автоматизацию инженерных систем гостиницы и позволяющих экономично наращивать мощности инженерии в будущем.

Диспетчеризация таких систем гостиницы, как приточно-вытяжная вентиляция и кондиционирование, а также систем холодного и горячего водоснабжения, тепло и холодоснабжения осуществляется посредством контроллеров автоматики инженерного оборудования. В подсистемах диспетчеризации этих систем предусмотрены такие функции, как контроль работы элементов системы, мониторинг работы приводов, дистанционное управление, измерение температуры, аварийная сигнализация при сбое контролируемых параметров,



www.freevalpaper.com



переключение на резервный двигатель и др. В системе применено оборудование, совместимое как с физическими интерфейсами, так и информационными протоколами.

В качестве физических интерфейсов используются только стандартизованные интерфейсы (EIA/TIA 232, EIA/TIA 485 и т.п.). Оборудование и ПО локальных систем обеспечивают цифровую передачу в системе диспетчеризации тревожных сообщений о неполадках и нестандартных режимах, возникших в данной системе; данных о текущих режимах работы локальной системы, а также возможность отработки аварийных действий по сигналам системы пожарной безопасности. Для повышения живучести данные о сигнализации критических ситуаций дублируются на аппаратном уровне при помощи дискретных или стандартных аналоговых сигналов. Большинство компаний-интеграторов проводит обучение персонала эксплуатирующей компании, но стоит учесть, что количество технического персонала зависит от типа и площади здания. Чем больше здание — тем больше подразделения эксплуатационной службы.

В гостинице Courtyard by Marriott один пост безопасности и пожарной охраны, одно АРМ для управления инженерными системами гостиницы. В целом обслуживанием всех систем занимается от десяти до пятнадцати человек. Такая система диспетчеризации имеет средства защиты от операторских ошибок персонала, которые могут привести к авариям объектных инженерных подсистем. Если в работе оборудования появляются сбои, BMS будет своевременно информиро-

вать службы эксплуатации, отвечающие за работу данного оборудования, а также главную службу эксплуатации и смежные подразделения. Иными словами, если BMS не видит реакции оператора системы электроснабжения на тревожные сообщения, она отправляет сигнал тревоги главному диспетчеру.

Программное обеспечение Metasys является одной из платформ, которую использует Courtyard by Marriott в различных странах мира

При обнаружении критической ситуации и отсутствии по каким-либо причинам управляющих воздействий со стороны оператора или другого сотрудника, имеющего право управления системой в течение заданного времени, а также запрета на принятие самостоятельных решений, система обрабатывает заранее заложенный алгоритм. Если все-таки аварийная ситуация возникла, то операторы, осуществляющие контроль работы оборудования, будут иметь полную информацию о каждой системе и рекомендации BMS по выбору оптимального и наиболее безопасного выхода из ситуации. Помимо того, большую часть задач будет решать автоматика здания.

Все действия автоматики и операторов систем протоколируются BMS, поэтому вероятность возникновения ситуаций коллективной безответственности за остановку или сбой в работе оборудования близка к нулю. Расходы на техническое обслуживание оборудо-

вания и инженерных систем минимальны, поскольку мониторинг параметров всех систем осуществляется круглосуточно, и при своевременном вызове сервисных бригад случаи серьезного ремонта оборудования исключены.

При создании системы энергоснабжения зданий гостиницы, помимо систем общего электроснабжения и аварийного освещения, была установлена система бесперебойного питания, обеспечивающая оптимальное управление снабжением электроэнергией всех помещений Courtyard by Marriott. Кроме того, энергосистема предусматривает возможность установки дополнительных компонентов для ее поэтапного наращивания. Стоит отметить, что все больше российских компаний приходит к необходимости предусматривать установку современных систем электроснабжения уже на этапе строительства. Вообще, инвесторы все чаще обращают внимание на то, что сейчас без аварийных систем электроснабжения им трудно выиграть в конкурентной борьбе. Что уж говорить о гостинице, где комфорт и безопасность гостей — главная задача.

Выбор системы безопасности зависит от функционального назначения здания (гостиницы, бизнес-центры, офисы корпораций, производственные комплексы), площади и сложности планировочных решений здания (различные решения для зданий большой площади, средней и малой), требований заказчика к системе безопасности (требования к организации безопасности здания). Для того чтобы грамотно выбрать систему безопасности, необходимо проанализировать все факторы. Комплексная система безопасности Courtyard by Marriott является самостоятельным компонентом BMS и полностью контролирует все противопожарные системы здания, осуществляя управление системами противопожарной защиты здания при возникновении пожарной ситуации.

Проектирование и оборудование гостиницы системами безопасности производилось с учетом международных норм для отеля Marriott International.

Рассмотрим эту систему подробнее. В здании установлена одна диспетчерская службы охраны, один пост пожарной охраны. Полностью интегрированная противопожарная система включает в себя системы пожарной сигнализации, водяного пожаротушения, одну панель пожарной сигнализации с оповещением фирмы Simplex 4100U со встроенным Touch Screen (сенсорным экраном), на котором отображаются графические планы,

Hitachi Air Conditioning

Engineering for tomorrow. And the tomorrow after that.

HITACHI
Inspire the Next

Системы кондиционирования HITACHI

Все, что необходимо для создания климата

Для бесшумного, но мощного охлаждения примените чиллеры **Samurai**

Для экономии дома установите **Premium серию XH**

Для увеличения вашей прибыли рассмотрите модульные VRF системы **FSXN**



Для внутреннего монтажа наружного блока примените **Utopia Centrifugal**

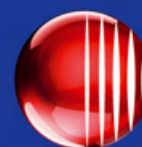
Для 500% эффективности рассмотрите тепловые насосы **Yutaki**

Для полного контроля используйте **CS Net Web**

Используйте все преимущества VRF технологий в **Utopia IVX**

Энергоэффективность, экономичность, бесшумность, экологичность. Список можно продолжать. Первый производитель кондиционера с DC-инвертором предлагает множество типов систем для создания климата. От обычных бытовых сплит-систем до коммерческих тепловых насосов. Зависит только от требований клиента.

CHERBROOKE.ru



Официальный
дистрибьютор



и насчитывает более 800 пожарных извещателей, 600 громкоговорителей и 500 огнезадерживающих клапанов.

Диспетчер имеет возможность полностью контролировать и управлять системой с использованием дружелюбного графического интерфейса. Система пожарной безопасности управляет всеми противопожарными системами, контролирует спринклерную систему пожаротушения, полностью реализует алгоритм эвакуации людей. В соответствии со специфическими требованиями для сети отелей Marriott в номерах установлены датчики с локальными пищалками, т.е. при задымлении датчика появляется локальный сигнал от него. Все переходы и лестничные площадки здания оснащены стробоскопами и системой оповещения для реализации алгоритма эвакуации персонала и жителей гостиницы, включая немобильные группы граждан.

Цели и назначения информационной системы — передача тех или иных видов информации одними системами, включая инженерные, другим системам и обеспечение работы бизнеса. Стоит сказать, что в основном требования к информационным системам в гостиничной сфере несколько иные, чем к системам офисных зданий, бизнес-центров, банков. Например, в стандартный гостиничный номер, как правило, нет необходимости ставить большое число розеток.

В номерах есть Wi-Fi для клиентов, а также телевидение по запросу. Кроме того, присутствует возможность сделать запись на персональную Proximity-карту. С ее помощью клиент, перемещаясь по отелю, может открывать двери, разре-

шенные ему для доступа, пользоваться видеоконференцией или получать и оплачивать по карте различные услуги (телефонные переговоры, интернет, ТВ-каналы и т.д.).

В емкое понятие «информационная система» можно включить весь комплекс систем, которыми оснащена гостиница.

Как и любое современное здание, интеллектуальное здание имеет системы энергоснабжения, освещения, вентиляции, кондиционирования, водоснабжения и др.

Для инженера информационные системы — состояние вентиляционных установок, положение переключателей и т.д., т.е. общий мониторинг работы инженерных систем; для служащего гостиницы это может быть информация программного модульного комплекса, который показывает, какое количество номеров занято, сколько забронировано, общую статистику (например, сколько человек находилось в номере, какими услугами пользовались и т.д.).

В гостинице реализована структурированная кабельная система (СКС) компании ИТТ Network Systems and Services, поскольку эта система использует не только современные и перспективные протоколы физического уровня (включая 100 Мбит/с TRPMД, 100 BaseTX, 155 и 622 Мбит/с АТМ, IEEE 802.3 Gigabit Ethernet), но и поддерживает работу высокоскоростных протоколов. Надо отме-

тить, что каких бы то ни было принципиальных отличий в использовании инженерных систем в данной гостинице от применения этих систем в других, «неинтеллектуальных» гостиницах нет.

Можно сказать, что основными техническими преимуществами внедрения комплексной системы автоматизации и диспетчеризации здания в сравнении с автономными инженерно-техническими системами являются:

- возможность «вписаться» в те энергетические ограничения, которые могут предъявлять собственнику муниципальные службы города, и исключить на этапе строительства расходы на дополнительные электрические подстанции — такая ситуация особенно актуальна, когда здание строится в центральной части крупных городов;
- возможность значительного сокращения расходов на эксплуатацию и ремонт оборудования в течение всего жизненного цикла здания за счет снижения влияния человеческого фактора и возложения контрольных функций на автоматику здания, а также исключение серьезного ремонта или замены вышедшего из строя дорогостоящего оборудования — на ремонт и восстановление работоспособности оборудования может уходить 10–20% от его первоначальной стоимости;
- за счет применения энергосберегающего оборудования и интеллектуальных систем управления инженерией ежегодные коммунальные платежи снижаются на 15–30%.

Так, для здания бизнес-центра площадью около 50 тыс. м² стоимость ежегодных коммунальных расходов по Москве (электро-, тепло- и водоснабжение, канализация и др.) составляет в среднем около \$150 на квадратный метр площади. Нетрудно посчитать среднюю ежегодную экономию на эксплуатации такого бизнес-центра, которая составит примерно \$1,5 млн. Российский опыт длительной эксплуатации интеллектуальных зданий пока отсутствует. Позитивный эффект от внедрения интеллектуальной системы можно ощутить уже на этапе ее проектирования, когда устанавливаются жесткие энергетические лимиты и планируются коммунальные расходы. В США, согласно статистическим данным, вложения в интеллектуализацию здания возвращаются за пять лет, причем за счет экономии на коммунальных платежах. Таким образом, в последующие годы эксплуатация «интеллектуального здания» — это безусловная экономия средств. ●

На $i-d$ -диаграмме соединяем прямой точки начальных параметров охлаждаемого воздуха (т. СМ) и требуемого охлаждения (т. ОХ). Продолжаем прямую до пересечения с кривой $\varphi = 100\%$ в точке f , температура которой отвечает средней поверхности воздухоохладителя. Из т. f проводим вертикальную линию $d_f = 5,5$ г/кг и в местах пересечения с энтальпиями, определяющими требуемый режим охлаждения и осушения, находим: при $i_{см} = 32,5$ кДж/кг эквивалентное значение $t_{см,сух} = 20,5^\circ\text{C}$; при $i_{ох} = 21$ кДж/кг эквивалентное значение $t_{ох,сух} = 7,2^\circ\text{C}$. Теплотехническую эффективность воздухоохладителя в режиме условного «сухого охлаждения» рекомендуется ограничить верхним значением показателя эффективности $\theta_{t,ох,сух} = 0,74$ [4]. Из преобразованного выражения для показателя $\theta_{t,ох,сух}$ находим требуемую температуру охлаждающей жидкости, поступающей в трубки воздухоохладителя:

$$t_{ж1} = t_{см,сух} - (t_{см,сух} - t_{ох,сух}) / \theta_{t,ох,сух} = 20,5 - (20,5 - 7,2) / 0,74 = 2,5^\circ\text{C}$$

Система управления обеспечивает стабильную, надежную и рациональную работу во всех режимах, контролирует равномерность эксплуатационной загрузки всех компрессоров

Получение холодоносителя температурой $t_{ж1} = 2,5^\circ\text{C}$ возможно при температуре испарения холодильного агента в испарителе холодильной машины (ХМ) при $t_0 = 0^\circ\text{C}$.

Для получения качественного ледового поля процесс намораживания льда из приготовленной воды на плиту катка осуществляется не менее суток (как правило, 48 ч). Для этого процесса холодопроизводительность холодильных машин с температурой испарения холодильного агента в испарителе $t_0 = -18^\circ\text{C}$ потребует не менее 600 кВт. В период рабочей эксплуатации для поддержания постоянной $t_{л} = -6^\circ\text{C}$ холодопроизводительность холодильного центра

ледового поля обычно составляет половину расчетной и достаточна в 300 кВт. Технические решения холодильного центра для обслуживания ледового поля могут быть различны. При отсутствии отопляемого пространства под основанием катка, как правило, необходимо осуществлять подогрев опорной бетонной плиты основания для исключения выпучивания материала плиты катка. В этом случае используют пароконденсационные водяные ХМ с водяным охлаждением конденсатора. Отопленную в конденсаторе холодильной машины ледового поля жидкость температурой около 25°C подают для обогрева опорной бетонной плиты основания ледового поля. Избыток тепла конденсации, при его наличии, сбрасывают в атмосферу через агрегаты воздушного охлаждения (АВО), именуемые также как «сухими градирнями» или «драйкулерами» (от англ. *dry cooler* — сухой охладитель). Последнее, в основном, осуществляется в теплый период года. Температура конденсации холодильного агента в ХМ может варьировать в зависимости от направления сброса тепла. При обогреве опорной бетонной плиты $t_{к} = 30^\circ\text{C}$, при сбросе в атмосферу $t_{к} = 40-50^\circ\text{C}$.

Мощность холодильных машин ледового поля, выбранных на режим намораживания льда, работающих в режиме поддержания $t_{л} = -6^\circ\text{C}$, остается свободной в 300 кВт и принципиально может быть использована для обеспечения холодом СКВ. Такое ошибочное решение, как правило, принимается разработчиками систем холодоснабжения катков с целью экономии капитальных затрат на холодильный центр. Однако, выработка холода при работе холодильных машин в режиме $t_0 = -18^\circ\text{C}$ имеет пониженный холодильный коэффициент по сравнению с ХМ, работающими в режимах СКВ ($t_0 > 0^\circ\text{C}$). Расчет фактического холодильного коэффициента может быть осуществлен по формуле:

$$\eta_{х.маш} = Q_{х.маш} / N_{ком} \quad (1)$$

[кВт холода/кВт электроэнергии].

На рис. 2, в качестве примера, представлен график изменения холодильного коэффициента в зависимости от температуры испарения холодильного агента t_0 при постоянной температуре конденсации $t_{к} = 30^\circ\text{C}$. График построен на основе обобщения многочисленных экспериментальных и расчетных данных по различным холодильным машинам, приведенным в справочнике [5]. Характер изменения холодильного коэффициента при других значениях температуры конденсации аналогичен.

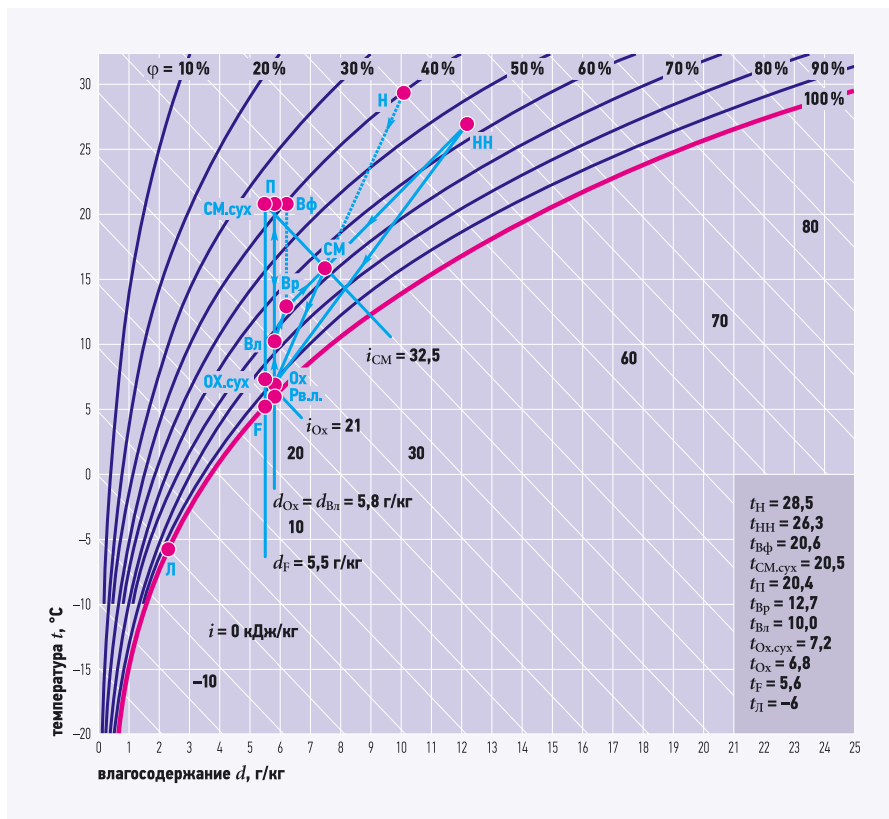


Рис. 1. Построение расчетного режима работы СКВ в климате Москвы в теплый период года в помещении искусственного катка, используемого для игры в хоккей с шайбой (Н-ОХ — расчетный режим охлаждения наружного воздуха при параметрах Б; Нн-СМ-Вр — смещение в кондиционере санитарной нормы приточного наружного и рециркуляционного воздуха из верхней зоны ледовой арены; СМ-ОХ — охлаждение и осушение приточного воздуха; ОХ-П — нагрев приточного воздуха в кондиционере; П-Вл — охлаждение приточного воздуха в зоне нахождения людей на ледовой арене; Вл-Вр — восприятие тепло- и влаговыделений воздухом, поступающим на рециркуляцию; Вр-Вф — восприятие тепло- и влаговыделений вытяжным воздухом из зоны ферм у перекрытия; СМ-ф — требуемое по построению направление процесса охлаждения и осушения приточного воздуха в воздухоохладителе кондиционера на среднюю температуру поверхности воздухоохладителя $t_f = 5,6^\circ\text{C}$; $P_{в.л.} = 5,9^\circ\text{C}$ — температура «точки росы» воздуха в зоне льда)

Традиционно в СКВ холодильные машины работают при $t_0 = 5^\circ\text{C}$, что обеспечивает выработку холода с холодильным коэффициентом $\eta_{\text{х.маш}} = 3$ и выше (рис. 2). В режиме намораживания льда на катке для игры в хоккей с шайбой при $t_0 = -18^\circ\text{C}$ имеем $\eta_{\text{х.маш}} = 1,65$.

При использовании в СКВ, обслуживающих ледовое поле в режиме по построению на рис. 1, и необходимости подавать в воздухоохладитель $t_{\text{ж1}} = 2,5^\circ\text{C}$, холодильная машина может работать при $t_0 = 0^\circ\text{C}$ с холодильным коэффициентом $\eta_{\text{х.маш}} = 2,65$. По сравнению с режимом получения холода при $t_0 = -18^\circ\text{C}$ выработка холода для СКВ при $t_0 = 0^\circ\text{C}$ может осуществляться с понижением расхода электроэнергии в 2,65/1,65 = 1,6 раза. При повышении температуры кипения в ХМ растет ее холодопроизводительность, что и отражается в росте холодильного коэффициента (рис. 2).

Для режимов работы СКВ ледового поля характерна одновременная потребность в холоде и тепле (рис. 1). В работе [4] получено, что для стандартного ледового поля для игры в хоккей с шайбой рационально применение двух кондиционеров производительностью по приточному воздуху $L_{\text{п.п}} = 17$ тыс. м³/ч. По построению на рис. 1 расчетные расходы холода и тепла в СКВ:

- для охлаждения и осушения смеси приточного воздуха

$$Q_{\text{х.п}} = 2 \times 17000 \times 1,23 \times (32,5 - 21)/3600 = 133,6 \text{ кВт};$$

- для нагрева осушенного и охлажденного приточного воздуха

$$Q_{\text{т.п}} = 2 \times 17000 \times 1,2 \times 1,005 \times (20,4 - 6,8)/3600 = 154,9 \text{ кВт}.$$

При работе холодильной машины в ее конденсаторе дополнительно выделяется и тепло, эквивалентное затрате электроэнергии на работу приводного электродвигателя компрессора. Преобразуем выражение (1) к виду нахождения затраты электроэнергии на выработку холода

$$N_{\text{ком}} = Q_{\text{х.маш}}/\eta_{\text{х.маш}} = 133,6/2,65 = 50,4 \text{ кВт}.$$

В конденсаторе холодильной машины количество переданной жидкости теплоты определится как сумма:

$$Q_{\text{т.к}} = 133,6 + 50,4 = 184 \text{ кВт}.$$

Излишки тепла, которые не могут быть использованы в процессе обработки приточного воздуха, составят

$$\Delta Q_{\text{т.к}} = 184 - 154,9 = 29,1 \text{ кВт}.$$

Из вышеизложенного следует, что наиболее рациональное по затратам энергии решение холодильного центра СКВ должно включать одновременную комплексную выработку холода и тепла с возможностью вывода излишков теп-

Для холодо- и теплоснабжения СКВ крытых катков в теплый и переходные периоды года энергетически целесообразно использовать специализированные водяные холодильные машины с двумя (воздушным и водяным) конденсаторами

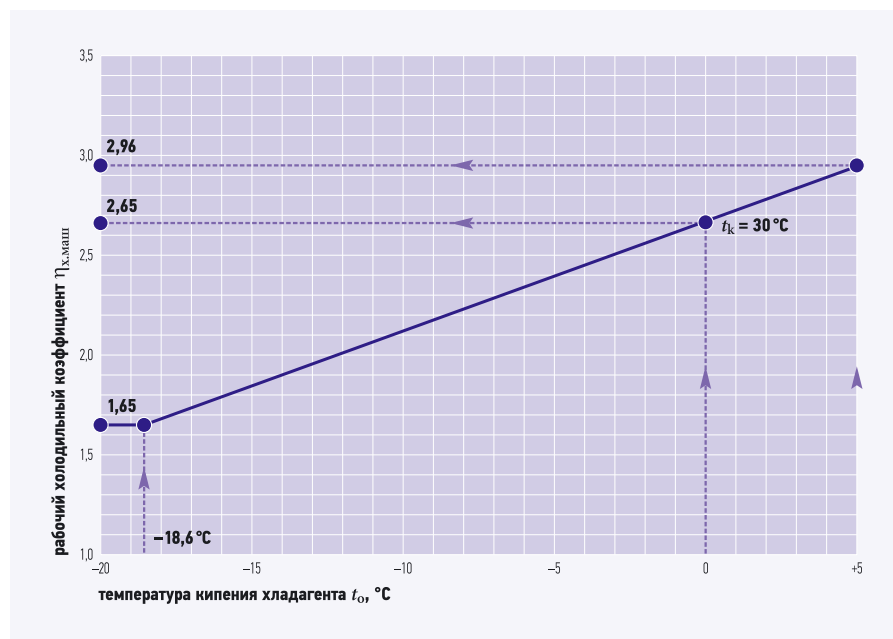
ловой энергии из процесса, например, в окружающую среду.

Одним из таких решений для климатических условий Москвы (или близких к ним условий) является водяная ХМ Awa Enersave 1170Z C R NT SE-2B, которая состоит из одного холодильного контура с тандемом спиральных компрессоров, имеет воздушный и водяной конденсаторы, встроенный гидромодуль со свободным напором 250 кПа, включающий два насоса (один рабочий, второй резервный), бак-аккумулятор 300 л и расширительный бак. Возможны исполнения на хладагоне R22 и R407с, в т.ч. с пониженным уровнем шума и малошумные (соответственно вместо кода NT записывается LN или SLN).

Холодопроизводительность машины при использовании 40% раствора гликоля и $t_{\text{ж1}} = 2,5^\circ\text{C}$: на R22 — 158 кВт; на R407с — 151 кВт. Теплопроизводительность — 196 и 188 кВт, соответственно, на R22 и R407с. Производитель — фирма Thermocold Costruzioni s.r.l. (г. Бари, Италия) [6]. Эта ХМ соответствует высшему классу «А» по европейской классификации энергоэффективности

холодильных машин для кондиционирования воздуха [6, 9]. В рассматриваемом расчетном режиме ее минимальный рабочий холодильный коэффициент составляет $\eta_{\text{х.маш}} = 4,2$. При снижении нагрузки менее 100% рабочий холодильный коэффициент увеличивается. Для данного типоразмера ХМ стандартный каталожный среднесезонный холодильный коэффициент $ESEER = 5,5$ [6, 9].

Thermocold также производит аналогичную двухконтурную модель на экологически безопасном хладагоне R410A, который более рационален в эксплуатации, чем R407С, поскольку им можно дозировать ХМ как жидкостью, так и газом. Марка упомянутой модели ХМ Awa-ES Prozone 2170Z C R NT SE-2B, основные технические характеристики которой примерно соответствуют Awa Enersave 1170Z C R NT SE-2B на R22 [6]. Наличие двух компрессоров и двух насосов в перечисленных моделях ХМ обеспечивает высокую надежность системы холодоснабжения СКВ. Бак-аккумулятор в гидромодуле компенсирует колебания нагрузки в системе, что ведет к стабильному поддержанию температуры хладагона на входе в воздухоохладители СКВ и снижает число пусков и остановов компрессоров, что, в свою очередь, способствует увеличению рабочего ресурса и срока безотказной работы последних. В качестве системы управления на отмеченных моделях используются электронные контроллеры PCO1 производства фирмы Carel Tecnologia ed Evoluzione S.p.A. (Италия) [10].



❖❖ Рис. 2. График изменения показателя энергетической эффективности использования электроэнергии для выработки холода (холодильного коэффициента) при различных температурах испарения холодильного агента в испарителе

Эта система управления обеспечивает стабильную, надежную и рациональную работу ХМ во всех режимах, контролирует равномерность эксплуатационной загрузки всех компрессоров и насосов, фиксирует в реальном времени все нарушения нормальной работы ХМ по кодам ошибок и сохраняет их в нестираемой памяти (от 100 до 5000 случаев в зависимости от комплектации).

Также возможно подключение управления ХМ к локальному или удаленному персональному компьютеру, в т.ч. по интернету, сети или телефонному кабелю посредством модема. Управление ХМ может быть включено в единую систему управления и диспетчеризации здания (BMS) по стандартным коммуникационным протоколам.

Для мест строительства в других климатических условиях, отличных от московских, из типоразмерных рядов Awa Enersave и Awa-ES Prozone могут быть подобраны ХМ необходимой холодопроизводительности (диапазон по холодопроизводительности указанных типов ХМ в стандартном режиме — от 119 до 814 кВт, интервал работы по наружным температурам — от -12 до +45 °С). Для районов строительства, в которых отсутствует теплоснабжение СКВ вне отопительного периода ($t_n > 8^\circ\text{C}$), могут быть использованы реверсивные ХМ с работой в режиме теплового насоса (ТНУ), источником низкопотенциального тепла в котором служит наружный воздух температурой $t_n = -5...+18^\circ\text{C}$ [6].

Определяем затраты электроэнергии на выработку холода в вышеотмеченных типах ХМ:

$$N_{\text{ком}} = Q_{\text{х.маш}} / \eta_{\text{х.маш}} = 133,6 / 4,2 = 31,8 \text{ кВт.}$$

В конденсаторе холодильной машины количество переданной жидкости теплоты определится как сумма:

$$Q_{\text{т.к}} = 133,6 + 31,8 = 165,4 \text{ кВт.}$$

Излишки тепла, которые не могут быть использованы в процессе обработки приточного воздуха, составят:

$$\Delta Q_{\text{т.к}} = 165,4 - 154,9 = 10,5 \text{ кВт.}$$

В рассматриваемом варианте использования холодильной машины в СКВ для одновременного полезного использования холода, получаемого в испарителе, и тепла, получаемого в конденсаторе, энергетический показатель использования электроэнергии вычисляется по измененной формуле (1):

$$\eta_{\text{х.маш}} = (Q_{\text{х.маш}} + Q_{\text{т.к.маш}}) / N_{\text{ком}} \quad (2)$$

Для рассматриваемого режима работы СКВ ледового поля по формуле (2) получим:

$$\eta_{\text{х.маш}} = (133,6 + 154,9) / 31,8 = 9,07.$$



www.freewallpaper.com

Если использовать для целей СКВ холодильные машины, предназначенные для намораживания льда, энергетический показатель использования электроэнергии по формуле (2) составит:

$$N_{\text{ком}} = Q_{\text{х.маш}} / \eta_{\text{х.маш}} = 133,6 / 1,65 = 81 \text{ кВт,}$$

$$\eta_{\text{х.маш}} = (133,6 + 154,9) / 81 = 3,56.$$

То есть, фактически, применение специализированных ХМ для СКВ ледового поля более чем в 2,5 раза энергетически эффективнее, чем использование для этих целей холодильных машин, предназначенных для намораживания льда.

ХМ необходимой холодопроизводительности могут быть подобраны из типоразмерных рядов Awa Enersave и Awa-ES Prozone

Предварительная оценка экономии электроэнергии на СКВ ледового поля в годовом цикле при рациональном выборе холодильного центра показывает, что можно высвободить свыше 120 МВт·ч электроэнергии в наиболее напряженное для городских электросетей время (с 7 до 23 ч). Годовая экономия расходов на эксплуатацию катка от экономии электроэнергии по холодильному центру СКВ составит свыше 84 тыс. руб.

В соответствии с вышеизложенным, могут быть сформулированы следующие рекомендации по проектированию холодильных центров крытых катков для игры в хоккей с шайбой:

1. Для холодо- и теплоснабжения СКВ крытых катков для игры в хоккей с шайбой в теплый и переходные периоды года целесообразно использовать специализированные (для СКВ) водяные холодильные машины с двумя (воздушным и водяным) конденсаторами.
2. При выборе расчетной мощности холодильного центра следует ее дифференцировать по холодопроизводительности на обслуживание льда и на обслуживание системы кондиционирования воздуха ледового поля, с последующим подбором соответствующего оборудования для каждого типа нагрузки.
3. Не рекомендуется использовать свободные мощности холодильных машин по обслуживанию льда для холодноснабжения СКВ, т.к. это ведет к значительному перерасходу электроэнергии на обработку приточного воздуха и снижает надежность системы холодноснабжения льда из-за снижения остаточного рабочего ресурса указанных холодильных машин. ●

1. ASHRAE Refrigeration Hand book. Ch. 33. Ice Rinks.
2. СНиП 23-01-99. Строительная климатология. — М., 2000.
3. СНиП 2.04.05-91*. Отопление, вентиляция, кондиционирование. — М., 1998.
4. Кокорин О.Я. Современные системы кондиционирования воздуха. — М.: Физматгиз, 2003.
5. Холодильные машины. Справ. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
6. Технический каталог фирмы Thermocold Costruzioni S.r.l. (Италия), 2007.
7. СНиП 2.08.01-89*. Общественные здания и сооружения. — М., 2000.
8. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. — М., 2004.
9. Air-conditioning and refrigeration certification programs, Eurovent Certification. www.eurovent-certification.com.
10. Application program for pCO1 pCO2 pCOC and pCOXS. Rel. 2.0. Carel Tecnologia ed Evoluzione S.p.A. (Италия).

Panasonic

ideas for life

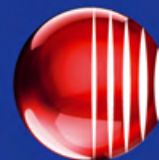
Обладая более чем 30-летним опытом, экспортируя продукцию в более чем 120 стран мира, компания Panasonic, безусловно, является одним из лидеров в сфере воздушного кондиционирования. Компания также является мировым лидером в инновациях. В целом, выпустив более 200 миллионов компрессоров и родственной продукции, в частности, бытовых кондиционеров, компания удерживает первое место на рынке в Японии, а также в других крупных странах Азии. Мы знаем, что установка систем охлаждения и отопления означает большую ответственность, и поэтому предлагаем вам лучшие технические решения в области охлаждения и отопления.

Новая серия 3-WAY ECOi MF1

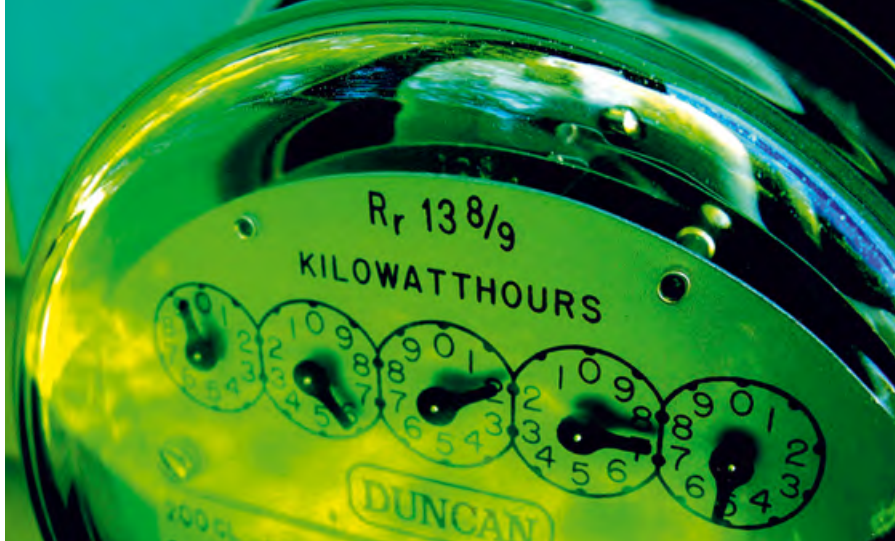
- Повышенная эффективность работы
- Полностью автоматизированная работа в режимах одновременного охлаждения/обогрева и рекуперация тепла
- Расширенный рабочий диапазон охлаждения и обогрева
- Безостановочная работа во время сервисного обслуживания
- Увеличенное количество присоединяемых блоков внутренней установки
- Конструкция трубопроводов большой протяженности
- Единый размер корпуса наружных блоков
- Компрессор снабжен высокопроизводительной внутренней камерой высокого давления
- Усовершенствованный теплообменник
- Регулировка потребления энергии для ее экономии (регулирование нагрузки)*1
- Увеличение срока службы компрессоров за счет равномерного распределения продолжительности работ



СНЕРВРООКЕ.ru



Официальный
дистрибьютор



Три шага к эффективности

Рассматривая проблему эффективного использования тепловой энергии, анализируя наличие необходимых условий для ее повышения, следует отметить, что в стране сделаны серьезные шаги, создан целый ряд нормативных актов. Остались буквально «штрихи», которые коренным образом способны изменить картину с эффективностью использования тепловой энергии в целом.

Потребление энергетических ресурсов в РФ в разы превышает потребление в развитых странах, при решении аналогичных задач. Мириться с такой ситуацией, значит сознательно планировать отставание страны в условиях глобальной конкуренции. Понимание этого нарастает в сознании специалистов, простых граждан и государственных менеджеров, но только понимание задачи эффективного использования энергии, не является достаточным основанием для появления положительной динамики в ее решении.

Рассматривая проблему эффективного использования тепловой энергии, анализируя наличие необходимых условий для ее повышения, следует отметить, что в стране сделаны серьезные «шаги», создан целый ряд нормативных актов (СНиП и др.), по моему мнению, осталось сделать буквально «штрихи», которые коренным образом способны изменить картину с эффективностью использования тепловой энергии в целом.

Я утверждаю, что сегодня достаточно добавить три элемента, которые и станут той недостающей «критической массой», тем катализатором, которые кардинально, в течение ближайших трех-пяти лет, изменят ситуацию в России с эффективным использованием тепловой энергии. Сначала перечислю эти три элемента (мероприятия), которые следует провести в жизнь Правительству РФ, и уж потом приведу доказательную часть: утвердить порядок использования многоступенчатых тарифов за потребление тепловой энергии; утвердить правила обязательного учета ресурсов, на основе показаний приборов; утвердить порядок предоставления статистических отчетов о параметрах потребленных ресурсов.

Рассмотрим процесс использования тепловой энергии, поделив на три составляющих — производство тепловой энергии, ее транспортирование и потребление. Ситуация с процессом производства тепловой энергии в РФ выглядит не намного хуже чем в развитых странах, отчасти потому что этому уделялось до-

статочно много внимания и в советские времена. Основные причины неэффективного потребления ресурсов кроются в транспортных потерях (20–30%) и нерациональном использовании тепловой энергии конечным потребителем (20–30%). Предлагаемые мероприятия относятся только к транспортированию и потреблению тепловой энергии.

Попытки потребителей установить счетчики и автоматику с целью снижения потребления тепловой энергии приводит к снижению сборов денег источниками энергии и относительному увеличению потерь при транспортировке, что еще больше ухудшает экономику поставщиков. В результате мы имеем серьезное негласное сопротивление со стороны поставщиков тепловой энергии мероприятиям по энергосбережению у потребителей, в т.ч. и установке счетчиков.

Технология транспортирования тепловой энергии имеет свои особенности, так при более сильном охлаждении теплоносителя в обратном трубопроводе уменьшаются транспортные потери и потребление электрической энергии на работу циркуляционных насосов. Но проблема в том, что больше охладить теплоноситель может потребитель, а экономический эффект в этом случае получает поставщик.

Предлагаемый порядок трехступенчатого тарифа (европейский опыт) с дополнительным поощрением за эффективное охлаждение теплоносителя, позволит изменить данную ситуацию, и вот как может выглядеть такой порядок: **30% бюджета поставщика** формируется за счет фиксированной оплаты (абонентская), рубль/м² отапливаемой площади — эта часть оплаты позволит учесть интересы поставщиков тепловой энергии и снизить их сопротивляемость желаниям потребителя экономить ресурс; **40% бюджета поставщика** формируется за счет переменной оплаты, рубль/Гкал на основе показаний теплосчетчиков — эта часть оплаты позволит учесть интересы потребителей

Автор: И.В. КУЗНИК, генеральный директор ЗАО «ИВК «Саяны»

желающим экономить тепловую энергию; 30 % бюджета поставщика формируется за счет переменной оплаты, рубль/м³ расхода теплоносителя.

Эта третья и, пожалуй, самая важная ступень тарифа позволит учесть интересы потребителей желающим экономить (простимулирует желание потребителей модернизировать существующее у них инженерное оборудование) за счет снижения расхода теплоносителя (путем большего охлаждения теплоносителя) и совместит с интересами поставщиков, у которых соответственно снизятся транспортные потери тепловой энергии, и снизится потребление электроэнергии сетевыми насосами. Также это позволит рассчитывать на снижение давлений в сетях, и как следствие увеличение срока эксплуатации трубопроводов и лучшее теплоснабжение конечных потребителей. Но, самое главное — применение такой ступени тарифа позволит экономически обосновать модернизацию системы теплоснабжения у потребителя (установку индивидуальных тепловых пунктов, поквартирного регулирования, автоматики и т.д.). Ведь нельзя же создать бизнес-план, в котором источником возврата инвестиций будет являться отсутствие штрафов за нарушение режимов теплоснабжения, а сегодня именно при помощи системы штрафов пытаются заставить потребителя соблюдать температуру теплоносителя в обратном трубопроводе. Другое дело, когда в результате технологического перевооружения здание станет отапливаться по температурному графику с большей разностью температур, 90/50 °С против прежнего 90/70 °С. Расход теплоносителя при таком графике снизится в два раза, следовательно, экономический выигрыш потребителя при предлагаемой системе тарифов

Существует серьезное заблуждение, будто бы установка счетчиков тепловой энергии ведет к ее экономии, счетчик всего лишь прибор учета

составит 15 % (30 %/2). Со стороны поставщика такая экономия потребителем будет только привлекаться, т.к. она фактически приведет к соответствующей экономии у поставщика.

И еще часть платежа за тепловую энергию, называемую «поощрение», которая уменьшает или увеличивает плату потребителей за эффективное (неэффективное) охлаждение теплоносителя:

$$\pm KQ(\Delta t_{cp} - \Delta t_n),$$

где K — тариф в рублях; Q — тепловая энергия потребленная потребителем за рассматриваемый период; Δt_{cp} — средняя средневзвешенная разность температур в сети; Δt_n — средневзвешенная разность температур у потребителя.

Этот платеж позволит еще раз простимулировать интересы потребителей желающим экономить (подстегнет желание потребителей модернизировать существующее у них инженерное оборудование), и одновременно накажет потребителей, не проводящих мероприятий по более эффективному охлаждению теплоносителя. Такое мероприятие никак не скажется на объемах поступлений денег поставщику тепловой энергии (в среднем сумма оплаты не изменится), одни потребители будут получать экономический эффект за счет других. Величина K (тариф) оплаты по данному платежу должен составлять от 2 % до 3 % от величины тарифа за тепловую энергию, что при разности дельта ($\Delta t_{cp} - \Delta t_n$) = 10 °С, составит 8–12 % «поощрения».

Существует серьезное заблуждение, будто бы установка счетчиков тепловой энергии ведет к ее экономии, счетчик всего лишь прибор учета, и установка его приводит лишь к тому, что потребитель узнает о своем реальном потреблении тепловой энергии, которое нередко бывает выше нормативного. В такой ситуации потребителю выгодно просто «сломать» счетчик. Ну, а то, что объективный (приборный) учет не очень нужен поставщикам тепловой энергии и так понятно. Только утверждение правил обязательного учета, как того требует федеральный закон «Об энергосбережении», правил простых в применении, с четко определенной ответственностью сторон, с простой процедурой организации учета, «заставит» потребителей инвестировать средства в мероприятия по реальному повышению эффективности использования ресурсов.

Вот я рассуждаю об эффективности теплоснабжения, но что такое эффективность, по каким критериям ее оценивать зачастую не знают не только руководители городов, но и специалисты теплотехники. Этому просто их никто не учил. Необходимо определить такие параметры, и обязать собственников зданий предоставлять такие статистические данные в органы местной власти, а последних соответственно в городские власти и т.д.

Таким образом, мы с помощью этого получим объективную картину эффективности потребления ресурсов в отдельном доме, тепловой сети, городе, стране и сможем воздействовать административно на «плохих» потребителей. Вот как могут выглядеть объективные параметры эффективности:

1. Параметры эффективности пользования централизованным теплоснабжением (у потребителя): на нужды отопления; Вт/м²°С (эффективность потребления Т.Э. на отопление); ГДж/т (эффективность циркуляции теплоносителя для отопления); на нужды ГВС; м³/чел. (эффективность потребления горячей воды); $f = \text{рм}^3/\text{пм}^3$ (эффективность циркуляции теплоносителя в системе ГВС).

2. Параметры эффективности транспортирования тепловой энергии: т/ч/Ду² (параметр эффективности загрузки трубопровода); ГДж/т (параметр эффективности переноса тепловой энергии теплоносителем); Δt_1 [°С/км]/Ду²/ Δt_2 [°С] (параметр эффективности теплоизоляции трубопроводов).

Все эти параметры мы сможем получать, только на основе объективных измерений приборами учета. •



Энергоэффективные теплосети малой мощности

Исследования в Дании показывают, что центральное отопление является важной частью энергосберегающих зданий даже на территориях с застройкой небольшой плотности. Анализ результатов измерений теплоносителя, отапливающего группу энергосберегающих зданий, показывает, что потери в сети могут быть значительно уменьшены, а температура подачи уменьшена до 55 °С и менее без ущерба для комфорта проживания.

Новые технологии были разработаны и опробованы с целью обеспечить совместимость систем централизованного теплоснабжения с современными энергоэффективными зданиями; высокоточные ультразвуковые теплосчетчики служат «глазами и ушами», поставляющими информацию для анализа и решения проблем. Счетчики следят за теплопотерями, выясняют привычки потребителей и фиксируют наилучшие технологические нововведения. В случае, если требования по энергоэффективности появятся строительных нормах и правилах, центральному отоплению тоже придется адаптироваться и снижать потери энергии.

Влияние энергоэффективных технологий на центральное теплоснабжение

Центральное отопление является двигателем развития энергоэффективных технологий, призванных приносить пользу обществу, потребителям и энергетикам. О гибкости концепции центрального отопления свидетельствует тот факт, что в нем используются несколько способов производства энергии: тепло как побочный продукт при производстве электроэнергии (совместное производство тепла и электричества), сжигание мусора, возобновляемые источники энергии и даже ветрогенераторы.

Сейчас на концепцию центрального отопления особенно влияют энергоэффективные здания (также называемые «зелеными домами»), которые требуют гораздо меньшего количества энергии на отопление, нежели обычно поступает от систем центрального отопления. Датские системы центрального

Центральное отопление является двигателем развития энергоэффективных технологий, призванных приносить пользу обществу, потребителям и энергетикам

отопления обычно подают потребителям теплоноситель с температурой 70–80 °С, в то время как теплосеть малой мощности подает теплоноситель с температурой около 50–55 °С.

Работая с энергоэффективными зданиями, традиционные системы распределения тепла становятся экономически неэффективными, т.к. потери при транспортировке слишком велики. Фактически в Дании энергоэффективные здания не подлежат обязательному подключению к центральному отоплению. Муниципальные власти в такой стране как Дания могут обязать владельцев зданий подключать их к общей системе распределения энергии (центральному отоплению или газораспределительной сети), но с 2006 года это требование не распространяется на энергоэффективные здания.

Но даже энергоэффективные здания могут получать пользу от центрального отопления. Теплосети нового поколения могут быть эффективным источником энергии для зеленых домов. Основные задачи: первая — понизить температуру подачи до 50–55 °С и температуру «обратки», соответственно, до 25–30 °С; вторая — снизить общие теплопотери в системах распределения, которые сейчас достигают 40% на неплотно застроенных территориях при температурах подачи 75–80 °С и температурах обратки 35–40 °С.



Фото компании Kamstrup.

❖ Фото 1. На первом плане энергоэффективные здания в Lærkehaven, принадлежащие ассоциации домовладельцев Ringgården (на заднем плане ТЭЦ в Studstrupværket, принадлежащая DONG Energy, обеспечивающая теплом и электроэнергией город Орхус)

Автор: Герт СКРИВЕР, корпоративный редактор, Kamstrup A/S

Новые технологии для теплосетей

На новых застраиваемых территориях около города Орхус (Дания), при поддержке Датского энергетического агентства реализуется пилотный проект по подключению энергоэффективных зданий к теплосетям. Цель проекта маломощных теплосетей — разработка новых технологий, материалов и рабочих параметров, которые позволят снизить теплопотери и общие расходы на содержание теплосетей. Концепция разработана группой инженеров-консультантов COWI, имеющих большой опыт в проектировании теплосетей; консорциум Датских исследовательских институтов, консультантов и поставщиков оборудования для теплосетей осуществляют проект, который должен определить новые стандарты для центрального теплоснабжения энергоэффективных зданий.

Обязательным является требование к обеспечению наибольшей эффективности на стадии проектирования и производства работ. Поэтому проект затрагивает все этапы процесса: от производства тепловой энергии и ее распределения до систем отопления потребителей и даже привычек потребителей.

Ключевую роль в проекте маломощных теплосетей играет система измерения тепла. Так как в проекте тестируются прототипы и постоянно подгоняются параметры с целью достичь правильное их соотношение для достижения наибольшей эффективности, точные и часто обновляемые результаты измерений необходимы. Поэтому запущена высокоточная автоматическая система измерений для поиска наиболее эффективного решения и фиксации результатов. Управляющий проектом Кристьян Холм Кристьянсен из



Фото компании Kamstrup.

❖ Фото 2. Энергосберегающая труба с диффузионным барьером (наружный диаметр трубы с теплоизоляцией 110 мм, внутренний диаметр трубы для жидкости — 10 мм)



Фото компании Kamstrup.

❖ Фото 3. Домовой ИТП с быстрым водонагревателем и тремя теплосчетчиками (счетчик состоит из вычислителя и ультразвукового расходомера, сверху на фото теплосчетчик для учета тепла, полученного от теплосети, в середине счетчик энергии ГВС и внизу счетчик, регистрирующий теплопотребление ветки, на которой установлено 11 ИТП данного типа)

Технологического института (Дания) говорит: «Точные результаты измерений абсолютно необходимы нам для целей диагностики и анализа. Без своевременных и достоверных данных проект будет слепым. Очевидно, усовершенствовать энергетические системы возможно только на основе достоверной информации. Счетчики являются виртуальными глазами и ушами проекта».

Демонстрационная площадка расположена в Листрупе, пригороде Орхуса, и состоит из 40 одноэтажных домов с террасами, принадлежащих ассоциации домовладельцев Ринггарден. Дома площадью 100 м² каждый построены в 2010 году в соответствии с классом «1» энергосбережения, что означает энергопотребление 47,3 кВт·ч/м² в год. Требования к энергоэффективным зданиям среди прочего включают эффективную теплоизоляцию, установку энергосберегающих окон и дверей и наличие теплосберегающей сбалансированной вентиляции. Описание комплекса энергосберегающих зданий Ларкехавен смотрите на www.bf-ringgaarden.dk.

Проект энергосберегающих теплосетей в Листрупе последовал за предыдущим по-

добным проектом, который доказал, что существует возможность осуществлять отопление водой с температурой ниже 50 °С при поддержании температуры в распределительной сети около 55 °С. Анализ измерений показал, что горячее водоснабжение возможно с температурой 47 °С при температуре подачи 50 °С, т.е. температура ГВС всего на 3 °С ниже температуры первичного контура (рапорт 2, п. 5).

В текущем проекте целью ставится усовершенствовать созданную технологию. Технологические усовершенствования теперь возможны благодаря усовершенствованиям измерительного оборудования с момента осуществления первого проекта в 2007 году.

Проект маломощных теплосетей фокусируется на двух важных пунктах: понижение температуры подачи и снижение теплопотерь при транспортировке. Снижение температуры подачи само по себе значительно снижает теплопотери благодаря меньшей разности температур с окружающей средой; принимая во внимание теплопотери около 40 % в обычных теплосетях, здесь предоставляется большое поле для усовершенствований.

Конструкция труб и ИТП

С целью снизить теплопотери и температуру подачи в проекте используются трубы маленького диаметра, имеющие профиль «два в одном», производства Logstor. Двойная труба имеет трубу подачи и обратную трубу в единой внешней оболочке, что позволяет снизить теплопотери в сравнении с обычными одиночными трубами. Оболочка усилена диффузионным барьером, препятствующим выходу газа из ячеек изоляционной пены наружу оболочки трубы. Также в проекте ставится эксперимент с двумя разными типами теплообменников и индивидуальных тепловых пунктов, устанавливаемых в каждом здании. Оба являются опытными образцами, разработанными специально для проекта маломощных теплосетей.

Первым типом является домовый ИТП с резервуаром в первичном контуре, второй тип — ИТП с быстрым водоподогревателем. Оба тестируются на способность обеспечить обычный многоквартирный дом отоплением и горячим водоснабжением с малой мощностью.

Типы ИТП отличаются друг от друга работой в системе горячего водоснабжения. Тип с быстрым водоподогревателем (Danfoss Redan Aqua Lux TD unit special) имеет теплообменник, специально разработанный для работы при небольших перепадах температур и повышенном расходе воды в первичном контуре. Другой тип (Danfoss Redan Comfort LGM120L) имеет резервуар для сетевого теплоносителя емкостью 120 л. Резервуар подключен к теплообменнику. Накопление сетевого теплоносителя в резервуаре — в отличие от накопления подогреваемой воды — мотивируется низкой температурой воды теплосети. От традиционной емкости, накапливающей воду для нужд ГВС, пришлось отказаться по гигиеническим соображениям (существует риск роста бактерий в периоды, когда вода долгое время не потребляется).

Оба типа ИТП имеют преимущества и недостатки. Наиболее заметна разница в требуемой тепловой мощности: быстрый водоподогреватель потребляет 32 кВт, в то время как ИТП с резервуаром в первичном контуре требует гораздо меньше — 3 кВт, поскольку период теплообмена растягивается на весь день. Также здания оснащаются специально адаптированными радиаторами, обеспечивающими эффективную отдачу тепла и тем самым обеспечивающими температуру обратной воды не выше 25–30 °С.

Интеллектуальный учет энергии

Так как низкотемпературные теплосети работают при очень малых разностях температур, требуется тщательный контроль с постоянным снятием показаний. Для этих целей более 67 счетчиков энергии установлены на демонстрационной площадке, состоящей из 40 жилых домов и одного дома для презентаций.

Измерительное оборудование используется для анализа и фиксации потребляемой энергии и температур, потерь тепла в сетях и потребляемому насосами электроэнергию

Измерительное оборудование используется для анализа и фиксации потребляемой энергии и температур, потерь тепла в сетях и потребляемому насосами электроэнергию.

Главный счетчик типа Multical 801, используемый для коммерческого учета теплосетью, установлен в доме для презентаций вместе с насосом и аппаратурой, регулирующей подачу теплоносителя. Во всех остальных зданиях установлены теплосчетчики Multical 601, отображающие на дисплее кубические метры с тремя знаками после запятой, таким образом, расход теплоносителя учитывается с точностью в 10 раз большей, чем обычно.

Все 40 зданий и дом для презентаций оснащены индивидуальными теплосчетчиками, измеряющими тепло, используемое для отопления и горячего водоснабжения, включая потери тепла у потребителя. Дополнительные теплосчетчики установлены в контурах горячего водоснабжения каждого ИТП для определения энергии, расходуемой только на нужды горячего водоснабжения.

Важный аспект проекта — показать низкие теплопотери и анализировать работу двух типов ИТП. Для этих целей два дополнительных теплосчетчика установлены в концах двух веток, к которым подключены по 11 ИТП каждого типа — с быстрым водонагревателем и с резервуаром в первичном контуре.

С помощью дополнительных счетчиков можно сравнить и зафиксировать сетевые потери в обоих случаях, понять различия режимов работы, характерные для двух принципов действия ИТП. Также оба типа ИТП проверяются на способность обеспечить надежное горячее водоснабжение в часы пиковых нагрузок. Комнатная температура в 22 зданиях регистрируется для предварительной оценки условий при планировании режима отопления. Комнатная температура регистрируется теплосчетчиком как ТЗ. Все счетчики энергии оснащены модулями M-Bus, подключенными к сети, имеющей два концентратора. Данные собираются на локальный сервер и затем передаются на центральный сервер, расположенный в Технологическом институте.

Счетчики опрашиваются в реальном времени — это означает, что новый запрос посылается сразу после получения ответа на предыдущий запрос. Такой способ связи требует некоторого времени, на практике данные получают с каждого счетчика раз в четыре минуты. Показания счетчиков с такой частотой снимаются в течение пяти месяцев, что обеспечивает

детальную картину потребления и потерь тепла. Считываются следующие параметры: расход теплоносителя Q , л/ч; накопленный объем теплоносителя V , л; тепловая энергия, Вт·ч; температура подачи t_1 , °С; температура обратки t_2 , °С; разность температур $t_1 - t_2$, °С; тепловая мощность P , Вт; энергия подачи E_8 , $m^3 \cdot t_1$; энергия обратки E_9 , $m^3 \cdot t_2$. Два последних параметра (E_8 и E_9) используются для вычисления средних температур за периоды наличия расхода теплоносителя. Комнатная температура (ТЗ) считается вручную с помощью оптического порта счетчика.

Дополнительно управляющий теплосетью имеет специальный интерфейс, подключенный к счетчикам, позволяющий ему производить мониторинг теплосетей и получать оповещения в случаях нештатных ситуаций, таких, как слишком большой расход теплоносителя или слишком большая температура обратки. Чаще всего такие ситуации возникают в результате неправильных действий потребителей или неправильных настроек оборудования (рапорт 2, пп. 27–28).

Перспективы проекта таковы. Опыт эксплуатации нескольких проектов с 2007 года показывает, что низкотемпературные теплосети вполне работоспособны и энергоэффективные здания могут отапливаться с их помощью. Среди технологических усовершенствований в этих проектах можно отметить адаптированные радиаторы и теплые полы, повышение эффективности транспортировки тепла, новые сетевые трубы и новые конструкции ИТП для работы в маломощных низкотемпературных теплосетях.

Благодаря технологическим инновациям теплопотери могут быть значительно снижены, обеспечивая эффективное использование энергии. Достигнуты низкое энергопотребление насосами и низкие теплопотери в сети — в настоящий момент на демонстрационной площадке они составляют 17%, но это не является пределом. Температуры сетевой воды 50 °С достаточно для обеспечения горячего водоснабжения с температурой 45 °С. Теперь концепцию необходимо опробовать в зданиях, построенных по последним стандартам. И возможно, когда все существующие здания будут приведены в соответствие с новыми стандартами энергосбережения, все теплосети станут энергосберегающими.

Участники — компании и организации: Kamstrup, Danfoss/Danfoss Redan, Logstor, Ribe Jernindustri, COWI, Технологический институт (Дания), Датский технологический университет (Отдел гражданского инжиниринга), Ассоциация домовладельцев Ringgården, Affaldvarme Aarhus, Høje Taastrup Fjernvarme, Fjernvarmens Udviklingscenter. Проект маломощных энергосберегающих теплосетей финансируется как EUDP-проект Датским энергетическим агентством (Energi styrelsen). ●



Солнечное тепло — это электричество?

Соль — это простое химическое соединение, состоящее из натрия и азотнокислого калия. Тем не менее, сейчас это соединение — существенный прогресс старой проверенной технологии производства солнечной тепловой энергии, которая традиционно использовала зеркала для нагрева воды или масла. Теперь инженеры могут использовать расплавленную соль для накопления и хранения солнечного тепла.

В настоящий момент солнечные электростанции получили широкое распространение по всему миру. Например, в пустынях южной Испании, вблизи от Гранады, солнечные лучи отражаются от изогнутых зеркал, расположенных на площади, равной 70-ти футбольным полям. Эти зеркала всегда ориентированы на Солнце и отражают его лучи на трубки, заполненные синтетическим маслом, которое нагревается до 400 °С. Это нагретое масло используют для генерации пара и вращения турбин, а также для аккумуляции тепла путем нагревания и расплавления соли. С помощью обычной поваренной соли современные солнечные тепловые технологии научились решать главную проблему солнечной энергетики — каким образом аккумулировать тепловую энергию солнца для использования в ночное время или в дождливые дни.

Соль является простым химическим соединением, соединением натрия и азотнокислого калия, и ее удачным применением отмечен существенный прогресс старой проверенной технологии производства солнечной тепловой энергии, которая традиционно использовало зеркала, для нагрева воды или масла. Теперь инженеры могут исполь-

зовать расплавленную соль для аккумуляции тепла Солнца и дальнейшего его высвобождения по потребности. Это означает, что солнечная тепловая энергия может использоваться, чтобы круглосуточно производить электричество.

Днем Солнце одаривает Землю энергией мощностью 6 кВт·ч на квадратный метр, и тепловые солнечные электростанции являются самым дешевым способом сбора этой энергии

Первый блок испанской электростанции около Гранады — Andasol 1 — начал работать в прошлом ноябре, и теперь он производит 50 МВт электричества, чего достаточно для круглогодичного обеспечения 50–60 тыс. домов. В конце этого лета в строй будет введен блок Andasol 2, а третий блок Andasol 3 находится пока в стадии строительства. В 2011 году, когда будет закончен весь комплекс Andasol, он будет производить достаточно электричества, чтобы обеспечивать 150 тыс. домашних хозяйств — примерно это 600 тыс. человек.



Перед лицом надвигающегося изменения климата сокращение сжигания каменного угля и природного газа просто необходимо. В связи с этим, постройка солнечных тепловых электростанций промышленного масштаба в пустынях и засушливых областях становится более и более многообещающей альтернативой. В США проекты солнечной тепловой энергетики строятся рядом с такими центрами как Лас-Вегас, Лос-Анджелес и Финикс. Первая городская солнечная тепловая электростанция Nevada Solar One в 2007 году обеспечила 64 МВт электроэнергии Лас-Вегас, хотя в ней нет новейшей солевой технологии.

В настоящее время проекты в области солнечной энергетики разрабатываются по всему миру, например, в Северной Африке, Испании и Австралии. В геотермической установке башенного типа мощностью 11 МВт возле Севильи, Испания, солнечный свет отражается от 624 подвижных зеркал и нагревает трубы с водой в 40-этажной башне, создавая пар, приводящий во вращение турбину.

Недавние исследования потенциала солнечной тепловой энергетики просто ошеломляют. Немецкие ученые из Германского центра авиации и космонавтики (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.), расположенного в Кёльне (Германия), оценили, что 16 тыс. км² солнечных тепловых электростанций в Северной Африке, соединенные с Европой новыми высоковольтными линиями электропередачи, могут вырабатывать достаточно электричества для

Электростанции, работающие с расплавом в качестве теплоносителя, имеют рабочую температуру более 500 °С

обеспечения всей Европы. Ученые оценили, что строительство солнечных тепловых электростанций на 1% площади всех пустынь (область, примерно равная размеру Австрии), может удовлетворить вообще все общемировые потребности в энергии.

Конечно, солнечный тепловой бум случался и раньше, например, в конце 1970-х — начале 1980-х. Тогда его продвижение было остановлено обрушением цен на ископаемое топливо, а также нехваткой правительственных субсидий. Сегодня некоторые критики этих технологий обвиняют ее в том, что она занимает слишком много места.

Солнечная тепловая энергетика сильно зависит от экономических факторов. Днем Солнце одаривает Землю энергией мощностью 6 кВт·ч на квадратный метр, и тепловые солнечные электростанции являются самым дешевым способом сбора этой энергии. По данным американской национальной лаборатории возобновляемых источников энергии, фотоэлектрическая энергетика — полупроводниковые панели, преобразовывающие солнечный свет в электричество, поставляют энергию по цене в 40 центов за кВт·ч, в то время как обычные солнечные тепловые электростанции имеют цену в 13 центов за кВт·ч.

Это чуть дороже средней американской цены за энергию, произведенную сжиганием топлива (в 2008 году она стоила 11 центов за кВт·ч). Передовая технология аккумуляции произведенного Солнцем тепла при помощи расплава солей значительно дороже, однако, эксперты ожидают, что цена упадет как только технология улучшится и начнется серийный выпуск.

По данным американской Энергетической информационной администрации (EIA), в 2007 году было выработано около 612 тыс. МВт·ч солнечного электричества, а тепловые коллекторы заняли площадь около пяти квадратных километров, что в два раза больше площадей 1998 года. К 2012 году в США по солнечной тепловой энергии планируется достичь показателя в 3100 МВт·ч, а общемировая выработка, как ожидается, достигнет 6400 МВт·ч, что примерно в 14 раз больше текущего производства. На сегодняшний день электричество, полученное от Солнца, составляет всего 1% от энергии, полученной из возобновляемых источников, а все возобновляемые источники энергии обеспечивают 7% потребностей США в энергоснабжении.

Традиционно, солнечные тепловые электростанции строятся двумя методами — используя параболические концентраторы, чтобы сосредоточить высокую температуру солнца на трубах с водой или маслом, или с использованием зеркал, чтобы сосредоточить солнечное излучение на центральной точке, например, заполненной жидкостью солнечной башне.

В 1984 году в пустыне Мохаве (Калифорния, США) на электростанции Solar Energy Generating Systems (SEGS) огромные скопления кривых зеркал концентрировали лучи Солнца на ровных рядах труб, заполненных синтетическим маслом. Электростанция SEGS был частью краткого бума альтернативных энергетических проектов, когда энтузиазм по поводу новой технологии возрос в связи с первым энергетическим кризисом. Однако, правительство тогдашнего американского президента Рональда Рейгана постепенно сократило финансирование научных исследований по этой теме, также как и налоговые льготы, которые питали подобные проекты. Из-за низких цен на ископаемое топливо в конце 1980-х — начале 1990-х годов солнечная тепловая энергия стала неконкурентоспособной — хотя с 1986 до 2000 годы она и росла на 4% в год.

Учитывая продолжительный срок работы электростанции, американские



разработчики теперь просто копируют SEGS с его параболическими концентраторами. В одних только США к 2011 году будут закончены почти 1800 МВт таких электростанций, главным образом в пустыне на юго-западе.

Например, в следующем году компания Ausra использует компактные линейные зеркала Френеля для нагрева воды на солнечной тепловой электростанции Carrizo Plains (177 МВт) в центральной Калифорнии. В прошлом октябре эта компания открыла опытную электростанцию на 5 МВт около Бейкерсфилда, Калифорния.

Распространение этой технологии не ограничено юго-западной частью США — компания Florida Power & Light строят солнечную тепловую электростанцию параболического типа, рассчитанную на 75 МВт, к северу от Майами. Причем частые местные ураганы не являются проблемой — руководитель исследовательских работ компании Ausra отмечает, что их зеркала рассчитаны на ветер со скоростью около 150 км/ч.

Самая многообещающая технология — использование расплава соли, т.к. она удаляет один из самых главных недостатков этого поколения солнечной энергетики — зависимость от Солнца. Электростанция Andasol использует около 28 тыс. тонн расплава соли для аккумуляции тепла Солнца с последующим использованием ночью или в дождливый день. Соль хранится в огромных чанах, способная по команде впитывать дополнительное тепло или нагревать масло. *«Каждый день турбина работает очень долго, ведь у нас есть возможность использовать запасы и также планировать производство электричества»*, — рассказывает Свен Мурманн (Sven Moormann), представитель Solar Millennium, немецкой компании строящей электростанцию Andasol.

Компании Abengoa Solar и Arizona Public Services недавно начали использовать технологию литой соли в США. Это произошло на электростанции Solana, расположенной в 100 км к юго-западу от города Финикс (США), на площади почти в 500 га. По завершению строительства эта электростанция должна производить достаточно электричества для питания 70 тыс. домов.

«Главное в использовании расплава солей — то, что вы можете получить больше энергии», — рассказывает Барбара Локвуд (Barbara Lockwood), руководитель отдела возобновляемых источников энергии компании Arizona Public Services. Расплав солей можно исполь-



зовать не только для накопления тепла. Он также может непосредственно использоваться как теплоноситель башенных солнечных тепловых электростанций, который работают с намного более высокой температурой.

Электростанции, работающие с расплавом в качестве теплоносителя, имеют рабочую температуру более 500°C, что близко к температурам угольных электростанций. Ночью, когда температуры понижаются, охлажденный расплав, который уже передал свою энергию пару, опускается вниз башни, где хранится в резервуарах, готовый к дневному нагреву.

Кроме того, часто строятся более дешевые солнечные башни без расплава солей — например, гелиоэнергетическая установка башенного типа на 11 МВт, в которой теплоносителем является вода, непосредственно превращающаяся в пар возле Севильи, Испания. Американская компания Southern California Edison заключила контракт на строительство подобной установки мощностью 1300 МВт.

Промышленный масштаб некоторых солнечных тепловых проектов вызвали протесты из-за большой занимаемой площади. Сторонники солнечной тепловой энергии утверждают, что преимущества этой экологически чистой технологии легко перевешивают любое местное воздействие. *«Мы не решим проблему изменения климата, не разместив крупномасштабные солнечные установки на юго-западе США»*, — рассказывает представитель компании SolarReserve. — *«Эти установки окажут довольно большое по-*

ложительное воздействие на экологию». Кроме того, есть другой способ использовать эту технологию — снизить выбросы существующих электростанций на ископаемом топливе.

Количество природного газа, нефти, или угля, который должно быть сожжено, может быть уменьшено использованием зеркал солнечной тепловой энергетики для предварительного подогрева пара. Например, установка компании Ausra повысила эффективность угольной электростанции в Австралии, обеспечив 2000 МВт электростанции 9 МВт пара. Компания также надеется сработать с некоторыми калифорнийскими поставщиками нефти, которые в настоящее время вводят пар, произведенный при горении природного газа, в старые нефтяные бассейны, чтобы выкачать больше нефти. Ее руководитель утверждает, что они могут произвести этот пар без выброса парниковых газов, используя солнечную тепловую технологию.

Консорциум Electric Power Research Institute изучает потенциал новой технологии, чтобы уменьшить потребление ископаемого топлива на электростанциях Аризоны, Нью-Мехико, Невады, и Северной Каролины.

«Люди должны смотреть на солнечную энергетику как на ограничитель цен на ископаемое топливо. Сегодня мы просто можем начать разворачивать новый тип электростанций. Обычно мы жжем уголь и природный газ — теперь мы можем использовать Солнце, чтобы сделать пар», — говорят американские специалисты по солнечной энергетике. ●

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:

Информер на ваш сайт:



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...

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

BAXI
10 лет
в России

№1 в России

FOURTECH

НАСТЕННЫЕ ГАЗОВЫЕ
КОМПАКТНЫЕ КОТЛЫ

24
кВт

73
30
40 см
Сверхкомпактные
размеры

 Сделано
в Италии



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Два отдельных теплообменника (отопление и ГВС);
- Гидравлическая группа из композитных материалов;
- Электронная система самодиагностики;
- Погодозависимая автоматика;
- Режим "теплые полы".

Midea

КОНДИЦИОНЕРЫ

- Новейшие технологии
- Современная производственная база
- Собственный научно-исследовательский институт
- Опыт инженеров из разных стран

ВСЕ ЭТО

помогает Midea постоянно совершенствовать энергоэффективность своей климатической техники

Midea. Идеи энергоэффективности.



Эксклюзивный дистрибьютор
климатической техники
Midea в России

www.daichi.ru