



Читайте
в номере:

14 **0** соединениях
трубных
изделий



34 Газовые настенные
двухконтурные
котлы. Обзор

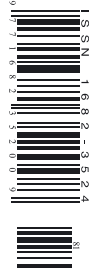


78 Система
вентиляции
«холодного потолка»



90 Использование
тепловых насосов
в Германии

№8 август 2011



САНТЕХНИКА

ОТОПЛЕНИЕ

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
ЖУРНАЛ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ КОСВЕННОГО НАГРЕВА



• Прямая экономия

Spiro

Mega

Quattro



производитель теплового оборудования

www.evan.ru

www.nibe-evan.ru

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

На правах рекламы.



BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS SOLOLIFT2 ИЗМЕЛЬЧАЕТ ЛУЧШЕ ВСЕХ

ПОЛНЫЙ МОДЕЛЬНЫЙ РЯД

SOLOLIFT2
WC-1

SOLOLIFT2
WC-3

SOLOLIFT2
D-2

SOLOLIFT2
C-3

SOLOLIFT2
CWC-3



**MODERN
COMFORT**
BY GRUNDFOS

Особенностью нового Grundfos SOLOLIFT2 является самоочищающийся режущий механизм из нержавеющей стали. Он приводится в действие мощным электродвигателем. Даже в случае блокировки режущего механизма или рабочего колеса посторонними предметами вы без труда сможете его разблокировать, просто провернув вал отвёрткой через специальное отверстие.

Подробнее читайте на grundfos.com/moderncomfort



Реклама. Товар сертифицирован

GRUNDFOS 



[Насосное оборудование при проходке тоннелей](#)

Строительство транспортной инфраструктуры, без которой невозможна интенсификация развития экономики страны, неразрывно связано с созданием таких технологически сложных объектов как тоннели. Быстрое и качественное сооружение безопасного и надежного тоннеля напрямую зависит от общего уровня техники, используемой при его прокладке.

24



[Газовые настенные двухконтурные котлы](#)

Газовый настенный двухконтурный котел является в нашей стране самым востребованным продуктом для обогрева помещений и приготовления горячей воды. Оборудование данного типа используется в каждом втором индивидуальном доме площадью до 250–300 м², а также практически безальтернативно при поквартирном отоплении.

34



[Теплотехнические расчеты котельных](#)

Наиболее характерные расчетные задачи на теплоснабжающих предприятиях: планирование производственной деятельности котельной; обработка результатов производственной деятельности; определение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с продуктами сгорания топлива; расчет тарифов на производство и передачу теплоты.

50



[Перспективы солнечных водонагревателей в России](#)

Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для производства электроэнергии и тепла получило интенсивное развитие. К ВИЭ относятся солнечная, ветровая, геотермальная энергии, энергия, содержащаяся в биомассе растительного и животного происхождения, в действии морских волн и приливов, рассеянная теплота окружающей среды.

66



[Воздухораспределение в метро](#)

В статье рассматривается процесс организации воздухообмена в здании, построенном над станцией метрополитена неглубокого заложения. Предлагаются мероприятия для предотвращения перетекания воздушных масс из подземной группы в надземную группу и наоборот, а при его отсутствии — возможность учета взаимовлияния систем вентиляции.

70



[Микроклимат на объектах агропромышленного комплекса](#)

Сельскохозяйственное производство является сферой, где доля затрат на энергоресурсы — одна из наиболее значительных. Микроклимат животноводческих и птицеводческих помещений оказывает прямое влияние на продуктивность наравне с кормлением и племенными свойствами животных и птиц.

86

Новости	4
Биржа труда	11
Сантехника	
О соединениях трубных изделий во внутренних водопроводах	14
Насосы и модернизация ВНС	20
Насосное оборудование при проходке тоннелей	24
Опыт модернизации городских систем водоотведения	26
Polytron-ProAgro: чисто и выгодно	30
Отопление	
Инверторные системы для автономного электроснабжения	32
Газовые настенные двухконтурные котлы	34
Безопасная эксплуатация котельной	47
Теплотехнические расчеты котельных	50
Теплопотери острых углов зданий	52
Экономия с косвенными водонагревателями Nibe	54
Немецкие технологии на службе энергоэффективности	58
Латунные шаровые краны Valtec	62
Перспективы солнечных водонагревателей в России	66
Кондиционирование	
Воздухораспределение в метро	70
Климатическая система торгового комплекса	72
Система вентиляции «холодного потолка»	75
Интеллектуальная система кондиционирования	78
Выбор системы пылеудаления	82
Микроклимат на объектах агропромышленного комплекса	86
Энергосбережение	
Использование тепловых насосов в Германии	90
Ветроэнергетика в Европе: ветропарки	92

Компании, упомянутые в номере

«Аэроплан» 72, «Блицкард люфттехник» 82, «Веста Трейдинг» 62, «Грундфос» 24, 26, «Майбес» 58, «Политерм» 50, «Эван» 54, «Эгопласт» 30, CyberPower 32, O.B. Bergsicherung 90, United Elements 86

Список рекламодателей номера

Belimo, Buderus, CyberPower, Danfoss, Ferrolti, Geacomini, Grundfos, Honeywell, Meibes, Nibe, Rehau, Termet, Testo, Valtec, Viega, Zota, «Атлантик Термогрупп», «Виватекс», ИЭМЗ «Купол», «Лит Трейдинг», «Эгопласт»

Новости производства Tatramat

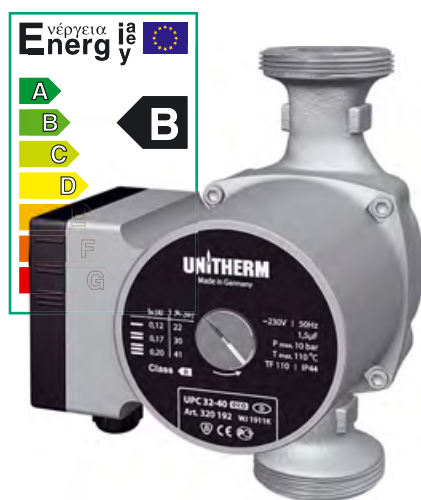
В конце 2010 г. на заводе в городе Попрад были выпущены первые обновленные модели накопительных комбинированных водонагревателей Tatramat, серий VTI и VTS. Наряду со внешним обновлением корпуса, в приборах этих серий были внесены конструкционные изменения. Во-первых, была увеличена толщина стали резервуаров объемом от 300 л, что позволило увеличить максимальное допустимое давление воды в этих приборах с 6 до 10 атм. Во-вторых, в моделях VTI и VTS объемом 400 и 500 л штуцер для подключения подачи воды был опущен на 25 мм. Сделано это было для уменьшения объема смешивания воды при попадании ее в бак и для удобства монтажа.



В-третьих, конструкция крышки была изменена для облегчения доступа к антикоррозийному аноду, теперь для этого не нужны инструменты, а также и для увеличения объема слоя теплоизоляции — что, в свою очередь, позволяет снизить уровень потерь тепла. И, в-четвертых, на всех моделях серий VTI и VTS установлен более точный термостат.

Unitherm Haustechnik GmbH

Новая серия циркуляционных насосов UPC... ECO



Компания Unitherm начинает поставку на российский рынок новой серии циркуляционных насосов с мокрым ротором для систем отопления UPC... ECO с механическим трехступенчатым регулированием частоты оборотов. Серия циркуляционных насосов UPC... ECO включает четыре наиболее популярные модели DN 25 и 32 с максимальным напором до 4 или 6 м.

По конструкции насосы UPC... ECO схожи с насосами серии UPC. Как и серия UPC, насосы UPC... ECO производятся на заводе в Германии и имеют полый вал и керамический упорный подшипник. Корпус насоса и корпус мотора имеют серое защитное покрытие, а холоднокатанный ротор изготовлен по уникальной технологии без использования сварки. Гильза, отделяющая ротор от статора, защитный кожух ротора, кожух статора и стопорный фланец изготовлены из нержавеющей стали. Рабочее колесо (крыльчатка) изготовлено из высококачественного технопластика. Переключатель скоростей утоплен в выемку на корпусе клеммной коробки, что создает надежную защиту от случайного переключения и повреждений. Набор резьбовых соединений у серии UPC... ECO заказывается отдельно. Циркуляционные насосы с максимальным напором до 4 м имеют сертификацию по классу энергосбережения «B». Новая цветная упаковка и инструкция, как, впрочем, и цена, стали более привлекательны и наверняка понравятся как дистрибьюторам, так и конечным покупателям продукта.

Chaffoteaux

Конденсационные котлы Chaffoteaux

Французский производитель отопительного оборудования компания Chaffoteaux начинает поставки конденсационных котлов на рынок России. Линейка котлов представлена тремя основными моделями: Talia Green System, Talia Green и Pigma Green, а также отдельным модельным рядом котлов увеличенной мощности: Talia Green System HP 45-65 и Talia Green System HP 85-100.

Система конденсирования Chaffoteaux позволяет котлу достичь уровня КПД до 109%. Благодаря технологии конденсирования обеспечивается максимальная экономия энергии. В зависимости от места установки, котел Chaffoteaux серии Green может обеспечить экономию свыше 30% от ежегодного расхода газа. Совершенство процесса сжигания газа благодаря горелке с полным предварительным



смешиванием обеспечивает уменьшение выбросов загрязняющих веществ (NO_x, CO₂), которые вызывают как парниковый эффект, так и кислотные дожди. Широкий спектр принадлежностей облегчает установку и позволяет применять котлы в современных системах: от управления котлами погодозависимой автоматикой до применения солнечных коллекторов.

Фото: компания-производитель или www.freeWallpaper.com



Viega

Немецкая надежность

Viega Profipress G — это проверенная миллионы раз система соединения медных труб с помощью пресс-фитингов из меди и бронзы с высококачественным уплотнительным кольцом из HNBR.

Система предназначена для монтажа внутренних газопроводных систем с защитой их при пожаре. Согласно жестким европейским нормативам, Profipress G пригодна практически для всех систем с горючими средами: для газа согласно DVGW (Немецкое объединение специалистов по газу и воде), для сжиженного газа согласно DVFG (Немецкий союз специалистов по сжиженному газу), а также для трубопроводов дизельного топлива согласно нормам DIBT (Немецкий институт строительной техники). В 2011 г. пресс-система Viega Profipress G сертифицирована в России, имеет все необходимые сертификаты соответствия, а также разрешение на применение, выданное Федеральным Агентством по Экологическому, Технологическому и Атомному надзору в РФ.

Получены разрешения на применение Profipress G в РФ: для соединения трубопроводов, фитингов, арматуры без ограничений разрешается применение такого вида соединений как «прессование»; для подсоединения потребителей и газовой ар-

матуры допускается использование разъемных соединений; разрешается скрытая прокладка газовых трубопроводов, соединенных методом прессования, в специальных каналах, выполненных в толще строительных конструкций.

Благодаря желтой маркировке, уплотнительному кольцу желтого цвета из HNBR, а также контуру безопасности SC-Contur — система Profipress G обеспечивает наивысший уровень безопасности. За счет четкой маркировки фитингов — полностью исключается вероятность ошибки.

Кроме того, Viega SC-Contur позволяет наглядно обнаруживать утечки при проведении пневматических испытаний. Герметичность системы визуально определяется по показаниям контрольного манометра в диапазонах испытательных давлений от 22 мбар до 3 бар.

Трубопроводы диаметром от 15 до 64 мм, резьбовые фитинги, шаровые краны, узлы подключения газовых счетчиков, а также соединительные фланцы для газовой арматуры на пресс-соединениях, — это лишь малая часть ассортимента системы, которая в любой момент обеспечивает быстрый, эффективный и надежный монтаж внутренних газопроводных систем.

Компания «Биоконд»

31 руфтоп для «МАКС'2011»

Компания «Биоконд» осуществила поставку 31 крышного кондиционера (руфтопы) американского производителя Lennox для охлаждения выставочных павильонов Международного авиационно-космического салона «МАКС'2011», который пройдет в середине августа в городе Жуковском Московской области. Каждый агрегат имеет холодопроизводительность 90 кВт.

На предыдущем Салоне успешно была реализована концепция проведения, нацеленная на создание комфортных условий для работы экспонентов и посетителей Салона, на создание благоприятной обстановки для бизнес-аудитории и повышение лояльности СМИ.

Одним из главных приоритетов организаторов Салона остается создание комфортных условий для участников, биз-



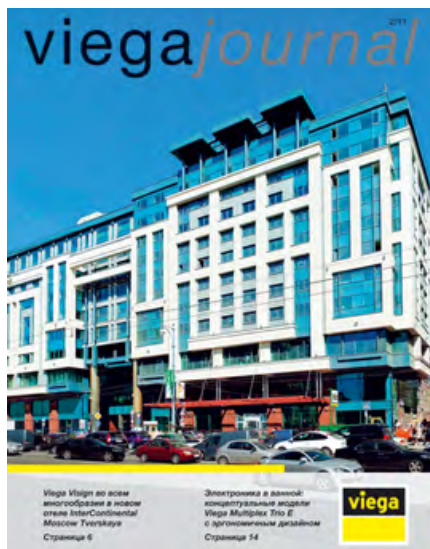
нес-посетителей и гостей «МАКС». Поэтому на нынешнем «МАКС'2011» в павильонах установят холодильные машины Lennox, которые будут поддерживать прохладную температуру, тем самым повышая комфортные условия для работы в павильонах.

Для решения данной задачи организаторы остановили свой выбор на крышных кондиционерах Lennox серии KCA 300 S4 американского производства, которые в полном объеме удовлетворяют повышенные требования со стороны организаторов Салона. В качестве поставщика была выбрана компания «Биоконд» — дистрибьютора Lennox LGL France в РФ, сотрудники которой организовали быструю поставку оборудования и полное техническое сопровождение.

Viega

Российский viegajournal №2/2011

viegajournal — специализированное издание о водоснабжении и водоотведении, о современных тенденциях в водопроводно-отопительном оборудовании и новинках водосливной арматуры. Третий российский номер viegajournal продолжает информировать представителей отрасли и экспертов о тенденциях в дизайне сантехнического оборудования, а также о деятельности компании Viega.



Ключевая статья viegajournal №2/2011 — обзор «Viega Visign во всем многообразии ассортимента в новой гостинице InterContinental Moscow Tverskaya». Для соответствия высоким стандартам гостиницы была выбрана надежная и элегантная дизайн-продукция, сантехническая арматура и трубопроводные системы от Viega. Аналогичный выбор сделали и другие крупные отели мира — о нескольких из них также можно узнать в новом номере. Журнал распространяет и пропагандирует передовой опыт научно-технической, социальной и образовательной деятельности и способствует повышению профессионализма и квалификации специалистов отрасли. Значительная часть издания — обзорные статьи, профессиональные консультации по новейшим технологиям, заметки, полезная информация (выставки, тенденции и инновации).

Компания «Эгопласт»

Pro Aqua RBM-Tita-Fix



Компания «Эгопласт» представляет вашему вниманию металлопластиковые трубы Pro Aqua RBM-Tita-Fix, произведенные в Италии. Главная особенность труб RBM-Tita-Fix — технология стыковки алюминиевого слоя внахлест при помощи ультразвука. Это передовая технология, позволяющая получить максимально надежные, но при этом легкие и гибкие трубы. Труба RBM-Tita-Fix совмещает в себе достоинства металлических (надежность и безопасность) и полипропиленовых труб.

«Эгопласт» давно и успешно сотрудничает с итальянскими партнерами, под нашим брендом Pro Aqua производят-

ся металлопластиковые трубы RBM-Tita-Fix. Обратите внимание на преимущества данной продукции. Металлопластиковые трубы Pro Aqua RBM-Tita-Fix наверняка станут любимцами монтажников и домашних мастеров: эти трубы можно согнуть без нагревания, при этом они очень легкие: бобина со стометровой металлопластиковой трубы диаметром 16 × 2 весит всего 12 кг! Структура металлопластиковой трубы RBM-Tita-Fix обладает достоинствами как металлических, так и пластиковых труб, исключая между тем дефекты, характеризующие каждый из этих типов труб.

Основной характеристикой трубы RBM-Tita-Fix является технология стыковки алюминиевого слоя внахлест при помощи ультразвука. Это передовая технология, обеспечивающая трубе максимальную надежность, совмещенную с легкостью и гибкостью. Ускоренные испытания на старение установили для металлопластиковой трубы срок службы 50 лет, при температуре в 95 °С и давлении 10 бар. Труба может работать короткое время при пиковой температуре 110 °С, и в то же время отлично переносит отрицательные температуры.

Благодаря своим механическим характеристикам и геометрической стабильности труба RBM-Tita-Fix может применяться в различных областях теплотехники и гидравлики, как в бытовом, так и в промышленном секторе.

Honeywell

Контроллер LYNX от Honeywell

LYNX представляет собой свободно-программируемый контроллер, ориентированный в первую очередь на зонное регулирование. Различное количество входов/выходов гарантирует выбор оптимальной конфигурации под имеющуюся задачу, а поддержка протоколов BACnet и LON позволяет использовать LYNX в открытых системах и легко интегрировать их в уже существующие объекты. Простой и удобной становится реализация все более и более актуальных VAV-приложений за счет прилагающегося к контроллеру поворотного привода заслонки и встроенного датчика перепада давления воздуха. Стильный и функциональный двух-



проводный (SykBus) конфигурируемый настенный модуль ZIO с конфигурируемым дисплеем, разработанный специально для LYNX будет не только удачно смотреться в любом интерьере, но и обеспечит полный доступ к параметрам контроллера, позволяя настроить и выбрать оптимальный режим работы системы.

Фото: компания-производитель или www.freeWallpaper.com

Uronor

Uronor в ЖК «Лосиный остров»



Жилищный комплекс «Лосиный остров» является уникальным строительным объектом, в котором выигрышное месторасположение сочетается с применением инновационных технологий, позволивших на практике реализовать концепцию современного «эко-дома». Проект находится в стадии завершения: ввод в эксплуатацию запланирован на декабрь 2011 г. Отличительной чертой ЖК «Лосиный остров» стал принцип «мягкого встраивания» в окружающую природу и применение экологически чистых энергосберегающих материалов с повышенными теплоизоляционными свойствами. Благодаря этому появилась

возможность значительно сократить теплопотери и обеспечить практически идеальный микроклимат в квартирах. Особое значение при реализации проекта было уделено инженерным коммуникациям, которые обеспечивают эффективную и экономичную работу всего объекта. При выборе поставщика трубопроводных систем ставка была сделана на опыт и надежность производителя, а также высокое качество продукции и соответствие ее современным техническим и экологическим требованиям. Поэтому для ЖК «Лосиный остров» было выбрано инновационное решение компании Uronor — коллекторная разводка системы радиаторного отопления Uronor. Она создана на основе модульной технологии с применением труб из сшитого полиэтилена PE-Xa и оснащена инновационной соединительной системой, которая позволяет легко собирать нужное количество элементов и тип выходов для подключения радиаторов и систем водопровода. Данное уникальное решение, предложенное Uronor, позволяет монтировать детали в пол-оборота, создавая практически любые конфигурации, что особенно важно при возведении нестандартных строительных объектов.

ОАО «МОЭК»

Качественные трубы – минимум ремонта

Срок плановых отключений горячей воды в Москве существенно сокращается. Это стало возможным благодаря современным пластиковым трубопроводам. Полимерные системы все чаще применяются в столичных сетях и требуют намного меньше трудозатрат при контроле и ремонте.

«Сокращение сроков ремонта теплосетей стало возможным благодаря планомерной работе МОЭК по использованию новых технологий при перекладке труб нового поколения и внедрению современного оборудования на станциях и тепловых пунктах компании, — отметил главный инженер ОАО «Московская объединенная энергетическая компания» Илья Пульнер. — В связи с этим руководством МОЭК был пересмотрен график отключений горячего водоснабжения в период планово-предупредительного ремонта, и мы изыскали возможность в некоторых районах Москвы уменьшить сроки отключений до минимума».

Например, в районе Куркино Северо-Западного административного округа в 47-ми строениях, в т.ч. в 32-х жилых домах горячая вода будет отключена не на 10, а на пять дней. Еще в 48-ми зданиях района, в т.ч. в 33-х жилых домах, горячее водоснабжение будет отключено всего на три дня вместо ранее запланированных десяти.

Первый этап завершился без сбоев: все ремонты были завершены в десятидневный срок, и горячая вода в дома москвичей была подана согласно графику.

Осознавая достоинства современных пластиковых трубопроводов, в период подготовки к новому отопительному периоду ОАО «МОЭК» планирует переложить свыше 263 км теплосетей с применением труб новых технологий. Плановые и предупредительные ремонты будут произведены на 42-х районных и 27-ми квартальных тепловых станциях, а также 127-ми малых и передвижных котельных. Ремонтные работы по всем тепловым станциям и сетям ОАО «МОЭК» планируют закончить к 31 августа.

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

Компания «Эгопласт»

Polytron-ProKan в Гудермесе

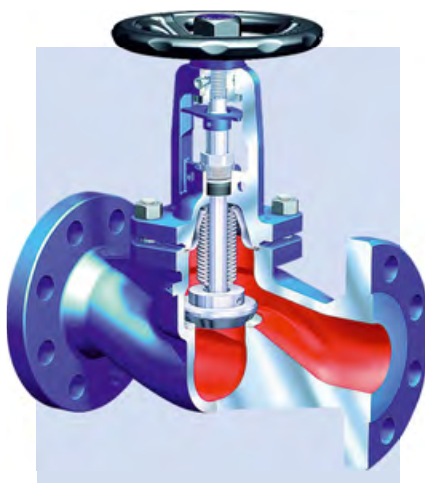
Ростовское представительство компании «Эгопласт» поставило для трассы Баку-Ростов 2,5 км труб Polytron-ProKan диаметром 400 мм. Заказчик предъявлял жесткие требования к поставщику инженерных систем и продукции, из них наиболее важные — наличие достаточного количества продукции на складе (как следствие — короткие сроки поставки), разумные цены и высокое качество.



В конечном счете, выбор пал на продукцию компании «Эгопласт». Не последнее значение сыграл тот факт, что трубу Polytron-ProKan диаметром 400 мм могут уложить два человека, и им не понадобится для этого специальное оборудование и грузоподъемная техника. Кроме того, трубы Polytron-ProKan примерно в два-три раза легче, чем однослойные трубы из ПВХ или ПЭ с гладкой стенкой, в 15 раз легче, чем керамические, и в 20 раз легче бетонных. Поэтому только монтаж новых систем предполагает экономию примерно на 20–30% по сравнению с другими системами. Заказчик отметил слаженную работу специалистов ростовского представительства компании «Эгопласт».

ARI-Armaturen

Новики ARI-Armaturen



Немецкий концерн ARI-Armaturen, официальным российским партнером которого уже более 10 лет является ГК «Магистраль», успешно производит качественную арматуру для различных областей применения: систем отопления, вентиляции и кондиционирования, паровых систем и пр. Производственная база ARI-Armaturen включает в себя три завода, расположенных на территории Германии. В этом году в линейке оборудования ARI-Armaturen появился ряд новинок:

1. Запорные клапаны ARI-Faba Supra-I и Supra-C диаметром до DN 400, разработанные специально для промышленных нужд и химических предприятий.
2. Регулирующие клапаны ARI-Stevi с номинальным давлением PN 63, 100 и 160 и диаметрами DN 15–100.
3. Запорные клапаны ARI-Stobu с номинальным давлением PN 63, 100 и 160.
4. Отсечные пневмоклапаны ARI-Stevi AS с наклонным штоком с приводом ATG-125 из нержавеющей стали.

Модель Supra-I комплектуется укрепленным сильфоном (10 тыс. полных циклов срабатывания), который приваривается к верхней части корпуса, что в разы повышает надежность клапана, предотвращая дополнительную защиту против гидроударов, а шероховатая направляющая шпинделя позволяет использовать клапан на высоких перепадах давления. Supra-I остается достаточно плотной в агрессивных промышленных средах, благодаря сильфону с двойной стенкой, приварному седлу и двойному вторичному уплотнению (уплотнение штока и предохранительное сальниковое уплотнение). Верхняя часть корпуса может быть дополнительно приварена к нижней.

Trane

Адиабатическое охлаждение от Trane

Системы охлаждения, работающие за пределами расчетных параметров, обычно связаны с повышенным риском поломки, увеличением энергозатрат и снижением эксплуатационной эффективности. Компания Trane, ведущий мировой поставщик систем и решений в области обеспечения внутреннего комфорта помещений и торговая марка компании Ingersoll Rand, представляет для ознакомления систему адиабатического охлаждения с целью оказания помощи владельцам зданий и руководителям предприятий в согласовании рабочих характеристик и экономии энергии. Система адиабатического охлаждения компании Trane улучшает надежность и эффективность системы нагрева, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC) посредством уменьшения температуры воздуха на входе в теплообменник. Снижение темпе-

ратуры воздуха в результате работы адиабатического охлаждения может достигать 20 °С. Падение температуры на 10 °С вызывает среднее снижение потребляемой мощности на 13%, обеспечивая немедленные энергосбережения и экологические выгоды. Концепция адиабатического охлаждения заключается в использовании охлаждающих свойств воды посредством периодического испарения воды на большой сетке перед теплообменниками. Внедрение адиабатического охлаждения обеспечивает снижение температуры нагнетания, а также снижение температуры масла и обмотки двигателя.



Фото: компания-производитель или www.free wallpaper.com

Компания «Эгопласта»

Продукция «Эгопласта» на стройках Сочи'2014



Самая заметная стройка современной России — это, безусловно, объекты Олимпиады'2014 в Сочи. Компания «Эгопласт» участвует в снабжении двух олимпийских объектов — гостиничных комплексов Park Inn и Radisson. Поставляемая продукция — надежные, проверенные временем полипропиленовые трубы и фитинги Pro Aqua, запорная и регулирующая аппаратура Itar, крепежные системы Inka. Все поставки осуществляются в оговоренный срок.

Отели Radisson Resort Rosa Khutor и Park Inn Resort Rosa Khutor открываются

в четвертом квартале 2012 г. на территории горнолыжного комплекса «Роза Хутор» в курортном поселке Красная Поляна, что в 50 км к востоку от Сочи. Здесь в 2014 г. пройдут олимпийские соревнования по горным лыжам и сноуборду. Оба отеля разместятся на территории спортивного комплекса, где по завершении Олимпийских игр будут открыты 40 лыжных трасс и 14 подъемников, горнолыжная школа, многочисленные рестораны, магазины и детский центр. Отель Radisson Rosa Khutor помимо 180 номеров вместит несколько ресторанов, спа- и фитнес-центр, конференц-залы. Всего в 200 м от него будет построен Park Inn Rosa Khutor на 200 номеров.

Rezidor Hotel Group — одна из самых быстрорастущих гостиничных компаний мира и ведущий международный гостиничный оператор в России и странах СНГ.

Systemair

Systemair: итоги финансового года



Генеральный директор компании Systemair Геральд Энгстрем на ежегодном собрании акционеров озвучил результаты финансового года и планы на будущее. Группа Systemair провела ряд агрессивных инвестиций на рынке и приобрела несколько хороших компаний. Был представлен новый логотип и новое графическое представление. *«Новый логотип указывает, что сегодня мы динамическая и международная компания, предлагающая широчайший спектр продукции»,* — заявил Геральд Энгстрем.

За отчетный финансовый год, который закончился в мае, компания достигла

исторических максимумов в Скандинавии. Существенный рост спроса на продукцию Systemair в странах СНГ. Значительный рост в Германии, Франции и Голландии. Компания много внимания уделяет разработке новинок и усовершенствованию продукции. Более 80 специалистов задействованы в разработке энергоэффективного вентиляционного оборудования. В течение года Systemair представила ряд технических новинок. В апреле 2011 г., разработанный Systemair продукт для многоквартирных домов заслужил промышленную премию Indoor Climate Prize (Швеция) в области энергосбережения.

Компания провела значительные инвестиции в расширение и модернизацию заводов в Швеции и Дании. Это позволит повысить производительность и эффективность производства целого ряда продукции.

Фото: компания-производитель или www.freywallpaper.com

ZOTA®

НОВИНКИ СЕЗОНА 2011



ПРОСТО ТЕПЛО. ВСЕГДА.

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

www.zota.ru

Реклама.

Инновации

Найден ключ к новому типу аккумуляторов

Энергетический потенциал батарей, основанных на сочетании магния и серы, превышает таковой у литиевых. До сих пор нельзя было заставить эти два вещества дружно работать в аккумуляторной ячейке. Ученые из тойотовского исследовательского института в Северной Америке (TRI-NA) практически решили главную проблему, стоящую на пути создания магниево-серных батарей (Mg/S).



Для задействования магния в роли анода химикам до сих пор удавалось применять только нуклеофильные электролиты, что исключало работу в паре с данным металлом электрофильных катодов, таких как сера (указанные электролиты сразу выводили катод из строя, вступая в ненужные реакции). Фактически, для пары Mg/S до сих пор не существовало никакого приемлемого совместимого электролита. А ведь такой аккумулятор очень привлекателен, поскольку его теоретическая плотность энергии более 4000 Вт·ч/л. Создать подходящий ненуклеофильный электролит авторам работы удалось в реакции гексаметилдисилазид хлорида магния и трихлорида алюминия. Получились кристаллические частицы $[Mg_2(\mu-Cl)_3\mu_3(THF)]^+$, способствовавшие стабилизации и активности электролита. Ученые собрали опытную батарейку размером с монетку, применив магниевый анод, сепаратор, катод из серы, смешанной с сажей и полимерным связующим, и новый электролит. Фактически получился первый перезаряжаемый аккумулятор типа Mg/S, хотя и не слишком долговечный. Ученые пока не решили проблему постепенного растворения серы и образования полисульфидов.

Архитектура

«Башня королевства» – новый и самый высокий небоскреб

Новую мегавысотку спроектировали те же люди, что сделали нынешнего рекордсмена среди небоскребов — дубайскую башню Burj Khalifa, вымахавшую на 828 м. «Штык», который возведут в Саудовской Аравии, будет на 173 м выше «Халифы». Его запланированный рост — 1001 м. Изначально



«Башня королевства» (Kingdom Tower) называлась Mile-High Tower. Но от «высоты в милю» (1,6 км) пришлось по ряду причин отказаться, тем более что одного километра для нового рекорда вполне достаточно. И вот в августе стало ясно, как этот километр будет выглядеть в городе Джидда.

Компания AS+GG, которой заправляет известный чикагский архитектор Эдриан Смит, сообщила, что дизайн Башни королевства в целом утвержден и строительство объекта ценой \$1,23 млрд вот-вот начнется (опорные сваи уже забивают). Говоря об «органическом» дизайне башни, мистер Смит провел аналогию со свернутыми листьями молодых растений пустыни, которые «из-под земли» производят взрыв новой жизни. Архитектор признался, что очень рад поработать для принца аль-Валида ибн Талала ибн Абдель Азиза ас-Сауда, который инициировал возведение Kingdom Tower.

Представитель его высочества заявил, что принц впечатлен смелостью и простотой проекта, что башня непременно обретет культовый статус как глобальный памятник архитектуры, символ экономики и знаковый маркер на прямой линии с Каабой в Мекке.

По информации издания Wall Street Journal, все строительство башни поручено компании Saudi Binladin Group, принадлежащей семейному клану террориста Усамы бен Ладена. Здание собираются возвести за пять лет.

Источник: www.greentalk.ru. Фото компаний-производителей.

Выставки

«ОВВК-Экспо»

7–29 сентября 2011 г. в ВЦ «Крокус Экспо» (Москва) пройдет международная многоотраслевая выставка-форум «ОВВК-Экспо». Это мероприятие проводится под патронажем Государственной Думы Федерального Собрания РФ, Министерства регионального развития РФ и при содействии ОАО «Евразийский», «Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения», НП «Российского водного общества», Национального агентства по энергосбережению и возобновляемым источникам энергии НП «Полимерные трубопроводные системы», НАМИКС, ВФ «Даэлком». Предварительная программа форума:

1. Расширенное заседание Комиссии по вопросам водоснабжения, водоотведения и отопления Минрегион России «О региональных программах водоснабжения, водоотведения и отопления субъектов Российской Федерации». Организатор — Минрегион России.
2. Выездное заседание Комитета по природным ресурсам, природопользованию и экологии Государственной Думы Федерального Собрания РФ по теме: «Законодательное обеспечение водоснабжения и канализования в Российской Федерации».
3. Круглый стол «Повышение уровня теплзащиты малоэтажных зданий, экономия и учет тепловой энергии зданий. Источники автономного теплоснабжения, их применение в малоэтажном строительстве». Организатор — Национальное агентство малоэтажного и коттеджного строительства.
4. Круглый стол «Экологическая эффективность проектов в коммунальной инфраструктуре». Организатор — ОАО «Евразийский».
5. Круглый стол «Инновационные предложения рынка полимерных труб

коммунальному комплексу страны. Новые технологии для ремонта сетей водоснабжения и водоотведения». Организатор — НП «Полимерные трубопроводные системы».

6. Круглый стол «Информационное и IT-обеспечение в сфере отопления, вентиляции, водного хозяйства России». Участники заседания — предприятия и организации жилищно-коммунального хозяйства, научные и проектные организации, предприятия-разработчики программного обеспечения.
 7. Конференция «О реализации государственной программы «Чистая вода». Организатор — НП «Российское водное общество».
 8. Круглый стол «Системы очистки сточных вод. Установки комплексной очистки воды». Организатор — Национальное агентство малоэтажного и коттеджного строительства.
 9. Конференция: «Энергосервисный контракт: от теории к практике. Схемы финансирования, гарантии, правовое регулирование». Организатор — НП «Национальное агентство по энергосбережению и возобновляемым источникам энергии», Министерство регионального развития РФ.
 10. Конференция «Энергосбережение в зданиях. Благоприятная среда обитания». Организаторы — НИИСФ РААСН, ВПП «Единая Россия» (проект «Национальная инновационная система»).
 11. Круглый стол «Инвестиционная политика предприятий водопроводно-канализационного хозяйства». Организатор — Ассоциация водоснабжения и водоотведения Московской области (АВВ МО).
- Дополнительная информация:
Тел.: (495) 229-28-31
www.obbk-expo.ru



События

С Днем строителя!

6 сентября 1955 г. вышел Указ Президиума Верховного Совета СССР «Об установлении ежегодного праздника «Дня строителя». Лаконичность Указа Президиума Верховного Совета СССР является доказательством того, что День строителя появился отнюдь не случайно, и что его появление подразумевалось и готовилось. Как известно, человек строит и создает с самого начала создания общества. Строители — люди самой мирной и созидательной профессии. Они строят новые объекты, реставрируют старые, внедряя самые передовые технологии, перспективные разработки и оригинальные конструкторские решения, позволяя тем самым сохранить для наших потомков то, что было создано их отцами и дедами. В теплые августовские дни во многих городах проходят торжественные встречи строителей, устраиваются концерты, чествования строителей-ветеранов. Редакция журнала С.О.К. поздравляет своих читателей с этим праздником.

Источник: www.mspbtrana.ru. Фото компаний-производителей.

БИРЖА ТРУДА

А Т Г
АТЛАНТИС
ТЕРМОГРУПП

Москва, ул. Вавилова, д. 30/6
E-mail: resume@atlantis-tg.ru
тел. +7 (495) 665-00-00

В активно развивающуюся компанию приглашаются

Менеджеры по оптовым продажам отопительного и насосного оборудования

Требования: опыт активных продаж, знание рынка отопительной техники
Условия: достойная зарплата с прогрессивной бонусной системой

РУСКЛИМАТ

приглашает на работу
МЕНЕДЖЕРА ДИЛЕРСКОГО ОТДЕЛА ПРОДАЖ

Обязанности:

- Полный цикл ведения клиентов по своему региону: активный поиск, ведение переговоров, осуществление и контроль продаж; развитие каждого клиента.
- Анализ продаж, контроль оплат, участие в профильных выставках, неподготовительные консультации.

Требования:

- 23-35 лет, высшее образование, опыт работы в дилерском/оптовом продажах от 2-х лет (отопление, климат, строительные материалы, инструмент, вентиляция — как плюс).
- ПК-пользователь (MS Office, 1С), навыки ведения переговоров.
- Коммуникабельность, нацеленность на результат, активная жизненная позиция.

Условия:

- Офис: м. Водный стадион.
- Высокий доход (оклад + %) + льготное питание, обучение персонала, демократичный стиль в одежде, оформление согласно ТК.
- График работы: 10.00-19.00 / 09.00-19.00.
- Работа в отличном и дружном коллективе, достойные условия труда.

Муравьева Анна (495) 777-196774 (доб. 1749), e-mail: muravieva_a@rusklimat.ru

Компания «Эгопласт»
приглашает продакт-менеджера

Требования:

- знание систем отопления, водоснабжения, канализации, вентиляции;
- опыт работы в данной сфере от 2 лет, в идеале — опыт работы с ПНР;
- английский не ниже intermediate.

Условия:

- офис рядом с м. «Алексеевская»;
- соцпакет, бесплатные обеды.

Тел.: (495) 602-95-73

ЭГОПЛАСТ

Viega Pexfit Pro – система металлополимерных труб, непохожая на другие.

Уникальная прочность



Трубопроводы в системах отопления и водоснабжения подвержены влиянию порой экстремальных нагрузок, и требования к качеству и характеристикам таких трубопроводов очень высокие. Viega Pexfit Pro гарантирует прочность и термостойкость системы благодаря многослойной металлопластиковой трубе из PE-Xc и высокопрочным фитингам из PPSU, способным ежедневно выдерживать самые высокие нагрузки.

Уникальная скорость монтажа



Система Viega Pexfit Pro – самая быстрая в монтаже система из всех имеющихся на рынке: отрезание трубы, монтаж, опрессовка – превосходное по качеству соединение всего в три этапа! Не требуется таких дополнительных трудоемких работ, как калибровка и удаление грата. Благодаря поставке трубы в бухтах снижаются затраты на монтаж.

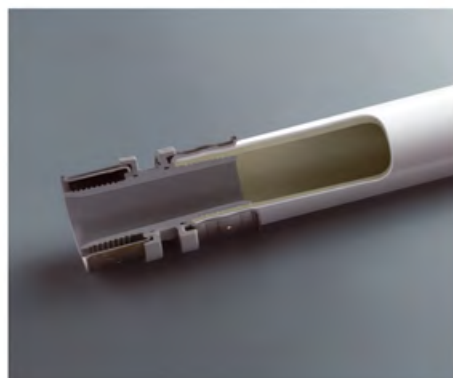
Уникальная надежность

Пресс-соединения Pexfit Pro надежны вдвойне благодаря специальной конструкции фитинга, обеспечивающей уплотнение соединения по всей длине, и контуру безопасности SC-Contur. При заполнении системы водой неопрессованные фитинги определяются визуально по протечке воды; при испытании сжатым воздухом наличие неопрессованных соединений видно по падению давления на контрольном манометре. После этого соединение можно сразу опрессовать, предотвратив тем самым возможный последующий ущерб.



Абсолютное совершенство

Немаловажным преимуществом является технологичность системы. Трубы и фитинги из PPSU имеют сходный коэффициент линейного расширения, поэтому в результате опрессовки происходит надежное соединение трубы и фитинга, и отпадает необходимость использования уплотнительного кольца.



Широкий ассортимент



Для удобства использования системы Pexfit Pro фирма Viega предоставляет широкий ассортимент комплектующих. Разнообразные переходники, например, для соединения с трубопроводами из металла, и другие компоненты позволяют решать любые индивидуальные задачи при монтаже.

Система, не имеющая себе подобных



Труба из PE-Xc, фитинги из PPSU (от 14 до 25 мм) или высокопрочной бронзы (от 32 до 63 мм) и фирменная технология пресс-соединений Viega, все это Pexfit Pro – система трубопроводов, сочетающая в себе практичность и экономичность.

Viega Pexfit Pro: надежность и гибкость благодаря фитингам из PPSU.

Быстрая и надежная
обработка: без калибровки –
просто обрезать по длине,
собрать и опрессовать.

Фитинги из PPSU
(от 14 до 25 мм) чрезвычайно
прочны и выдерживают
самые высокие нагрузки.

Многослойная труба
обеспечивает термостойкость
и долговечность, а контур
безопасности Viega SC-Contur
гарантирует надежность.

Надежная опрессовка
пресс-пистолетами Viega или
ручным пресс-инструментом.

Viega. Всегда свежие идеи!

Дополнительная информация и технические консультации: тел./факс: (495) 961 02 67 · info-mos@viega.ru · www.viega.ru

viega



www.freewallpaper.com

О соединениях трубных изделий во внутренних водопроводах*

В настоящее время внутренние водопроводы устраивают с использованием труб из стали, меди, полиэтилена (простого и сшитого), поливинилхлорида (непластифицированного и хлорированного), полипропилена, полибутена и акрилонитрилбутадиенстирола. Важнейшим элементом водопроводов, как показывает практика, являются соединения труб между собой, с соединительными частями, различными приборами и арматурой.

Полимерные трубные изделия следует соединять в такой технологической последовательности: разметить и отрезать трубную заготовку требуемой длины, подготовить соединяемые поверхности к сборке, произвести сборку соединения. Разметку полимерных труб следует производить способами, аналогичными используемым при разметке стальных труб. При этом разметочный инструмент, оставляющий на поверхностях полимерных труб риски или надрезы, использовать не допускается. Резку полимерных труб следует производить ножовками для резки металла, мелкозубыми ручными пилами по дереву, труборезами, а при резке труб под углом использовать соответствующие диаметрам шаблоны (стусла). При использовании дисковых пил для резки труб из полиолефинов (ПВД, ПНД, ПП и ПБ) частота вращения диска должна составлять 33–50 с⁻¹ и для труб из НПВХ, ПВХ-Х, АБС — 10–13 с⁻¹.

(Для резки труб в условиях заготовительных предприятий следует использовать разметочно-отрезные устройства, труборезы, электроприводные ножовки и т.п.). При резке отклонение от плоскости реза не должно превышать для труб диаметром 0,5 мм до 50 мм, 1 мм — 50–110 мм, 2 мм — 160 мм. Подготовку мест соединения на трубных изделиях следует производить с учетом используемого в данный момент способа соединения — контактная стыковая, раструбная или муфтовая с ЗН, склеивание, механические соединения и др.

Основным способом соединения напорных труб и соединительных частей из НПВХ, ПВХ-Х и АБС является склеивание раструба одного изделия с гладким концом другого

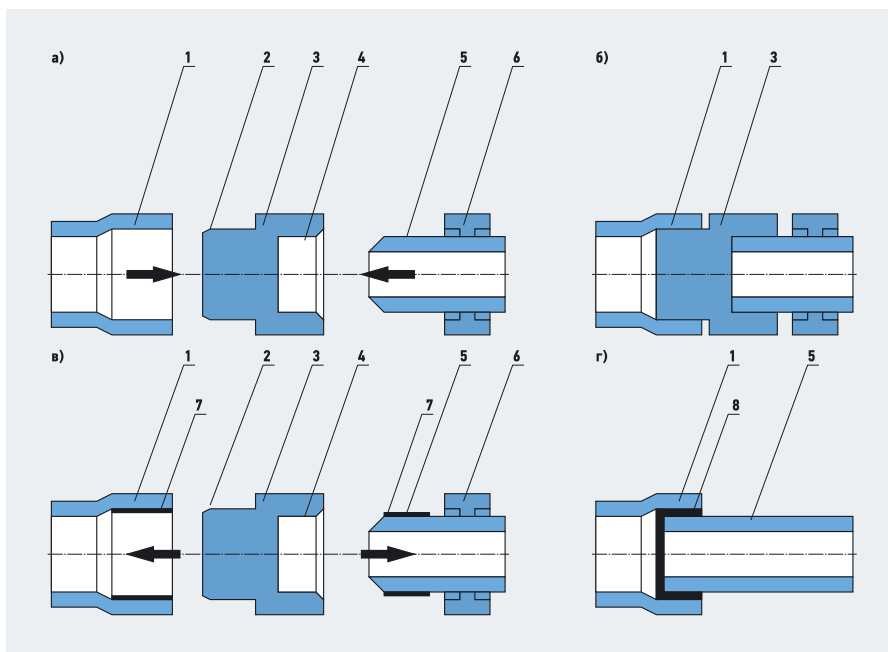


Рис. 1. Раструбная сварка полимерных труб (а — введение нагревателя, б — оплавление концов труб, в — выведение оплавленных труб из нагревателя, г — соединение труб; 1 — раструб; 2 — дорн; 3 — нагревательный элемент; 4 — гильза; 5 — гладкий конец; 6 — хомут; 7 — оплавленные поверхности; 8 — сварной шов, стрелками показано направление перемещения свариваемых трубных деталей)

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

* Продолжение. Начало см. в С.О.К. №7/2011.

Подготовка трубных изделий из полиолефинов к сварке начинается с проверки сопроводительной документации на трубы (данных сертификата). Марка, материал и качество полимерных труб должны соответствовать требованиям, принятым в проекте. Затем на специально оборудованной площадке (летом) или в помещении с положительной температурой (зимой) трубы осматривают и подбирают их по диаметрам, толщинам, партиям поставки. Трубы с дефектами — трещинами, задирками, царапинами глубиной более 0,5 мм — отбраковывают. Трубы с овальностью более допустимой (10%), ведущей к смещению кромок при сборке более чем на 10% от толщины стенок, но не более 1,2 мм, исправляют с использованием механической либо механопневматической калибровки. Трубы с трещинами или другими повреждениями на концах могут быть использованы после удаления поврежденных участков путем их резки на длине 50 мм. Для соединения отбирают трубы из одной партии поставки, что позволяет уменьшить влияние свойств материала на качество сварки и подобрать трубы со стабильными размерами.

Следующий этап подготовки труб к сварке — очистка концов труб от грязи, масел, краски, а также поверхности труб снаружи и внутри на расстоянии от конца не менее чем на 30 мм. Грязь удаляют водой с применением волосяных щеток и последующей протиркой поверхности ветошью до сухого состояния. Соскабливать загрязнения металлическими щетками и инструментом не допускается. Затем концы труб обезжиривают ацетоном либо уайт-спиритом. Поврежденный и подвергшийся воздействию солнечной радиации поверхностный слой выравнивают и снимают (толщина удаляемого слоя 1–2 мм) зачисткой торцов (торцовкой) путем обрезки или фрезерования острым инструментом или специальными устройствами. Торцы зачищают перед сваркой (но не ранее чем за 6–8 ч до сварочных работ), чтобы свариваемые поверхности не окислились и не загрязнились.

Контактную стыковую и раструбную сварку выполняют путем нагревания до расплавления материала с последующим сдавливанием соединяемых поверхностей и охлаждением стыка под давлением. Контактную сварку выполняют при температуре воздуха не ниже -10°C для ПНД и ПВД и 0°C — для ПП и ПБ.

Контактную стыковую сварку производят в следующей технологической последовательности. После подготовки трубы укладывают в центрирующее устройство и выравнивают относительно друг друга, далее между трубами вводят нагревательный элемент для оплавления их торцевых поверхностей. Затем трубы отрывают от нагревательного элемента и, после его удаления, трубы сопрягают оплавленными торцами под давлением, выдерживая их до полного охлаждения (происходит формирование сварного шва). Торцы обрабатывают до получения зазора между трубами диаметром: до 110 мм — 0,5 мм и 160 мм — 0,7 мм. Температуру нагревательного элемента, при которой достигается высокое качество сварки, следует поддерживать в ограниченных пределах (табл. 1).

Оплавление торцов труб производят путем плотного и равномерного их прижатия к нагревательному элементу. Время нагрева зависит от толщины стенки трубы и материала. Давление при нагреве поддерживают до тех пор, пока не будет достигнут полный контакт между



ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ОТОПЛЕНИЕ RAUTITAN

ОДНА ТРУБА ДЛЯ ХОЛОДНОЙ И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

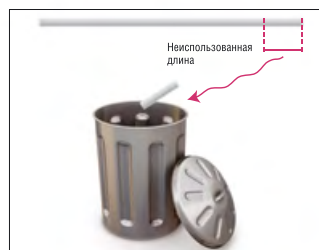
Новое поколение трубопроводной системы REHAU RAUTITAN позволит Вам максимально быстро и удобно выполнить установку внутренней сети отопления и водоснабжения в соответствии с самыми строгими требованиями к качеству.



Долговечность –
более **50 лет!**



Экономия времени
монтажа до **40%!**



На **25%** меньше расход
материала!

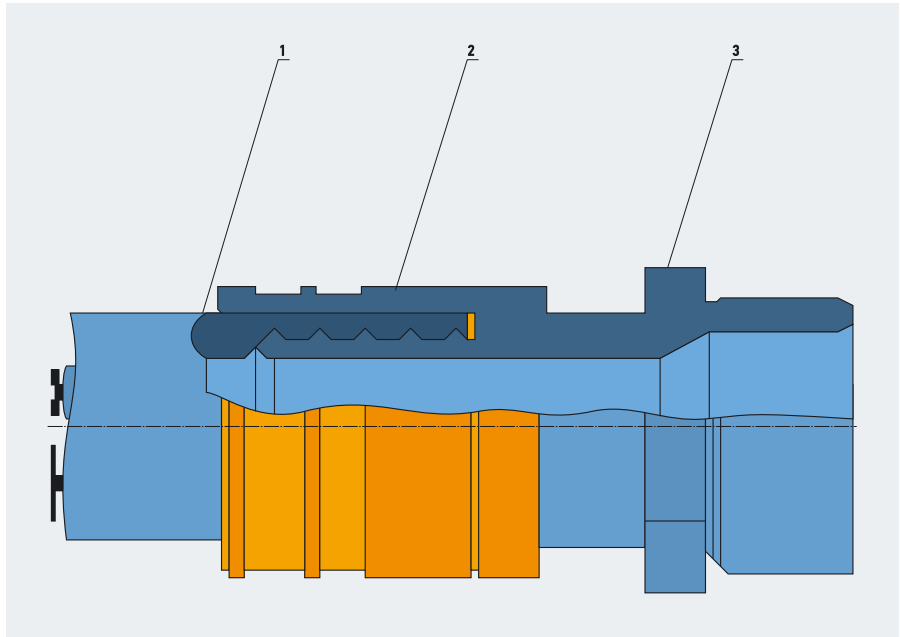


Риск рабочей ошибки
сведен к **0!**

На правах рекламы.

свариваемыми поверхностями и инструментом. С появлением грата из расплавленного материала давление постепенно снижают, а нагрев продолжают до образования валика высотой 2–2,5 мм при толщине стенки трубы до 5 мм и не более 3–3,5 мм при большей толщине. После окончания оплавления тру-

Соединения труб ПЭ-С с латунными соединительными деталями прессового типа осуществляются путем их обжатия на ниппельной части детали, т.е. при надвигании неразрезного кольца



:: Рис. 3. Схема соединения с натяжной латунной муфтой (1 — труба из РЕ-Ха; 2 — подвижная латунная муфта; 3 — штуцер с гайкой и хвостовиком с внутренней резьбой)

бы разводят и извлекают элемент, а затем не более чем через 2–3 с (технологическая пауза сварки) после того, как извлекли инструмент, плотно соединяют оплавленные концы труб (осадка трубы). Трубы прижимают одна к другой под давлением осадки 0,1–0,25 МПа, при этом образуется прочный шов. При увеличении давления осадки, указанного выше, оплавленный материал выдавливается из шва, что ведет к ухудшению качества сварки. Сварное соединение охлаждают, не снижая давления осадки, в течение 3–10 минут в зависимости от толщины стенки и вида материала труб. При охлаждении не допускается перемещать и вращать концы труб в зоне сварного шва, а также охлаждать сварной шов водой или снегом. Для обеспечения поддержания расчетных значений тех-

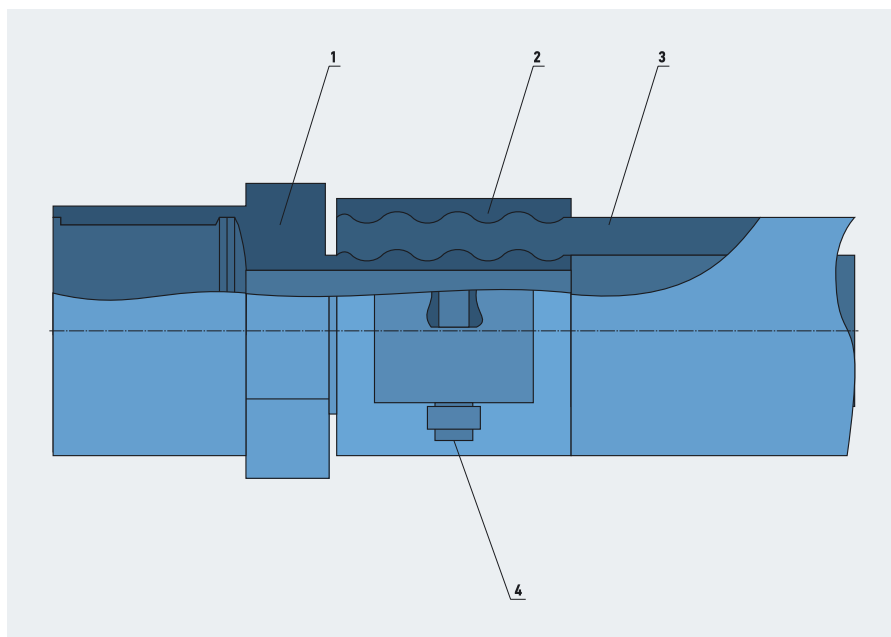
нологических режимов и получения качественных соединений стыковую сварку следует производить с использованием ручных либо механизированных сварочных устройств. Ручные сварочные комплекты (устройства для центровки и торцовки и нагревательный элемент) целесообразно использовать в малодоступных местах (подвалах и т.п.).

Контактную раструбную сварку выполняют в технологической последовательности, показанной на рис. 1.

После подготовки концов трубных изделий дорн нагревательного элемента вводят в раструб одного трубного изделия, а в гильзу нагревательного элемента вводят гладкий конец другого труб-

ного изделия. Для этого нагревательный элемент помещают между концами соединяемых трубных изделий так, чтобы дорн находился напротив раструба, а гильза — напротив гладкого конца трубы. Сближая трубные изделия таким образом, чтобы они плотнее соприкасались с нагревательным элементом, производят требуемое оплавление соединяемых поверхностей. Процесс оплавления продолжают до тех пор, пока у кромок раструба и на трубе по всему периметру не появится валик оплавленного материала высотой 1–2 мм. Внутренний диаметр раструба на трубе (соединительной части) должен быть меньше наружного диаметра гладкого конца трубы. Раструб и гладкий конец быстро надвигают на нагревательный элемент. Время нахождения концов труб на нагревательном элементе должно обеспечить равномерное оплавление всей площади соприкасающихся поверхностей трубных изделий. После этого быстро раздвигают соединяемые трубные изделия и удаляют нагреватель из зоны соединения. Затем не более чем через 2–3 с, трубные изделия соединяют, вводя гладкий конец в раструб и выдерживая их под осевой нагрузкой в течение 20–30 с в неподвижном состоянии до охлаждения.

Основным способом соединения напорных труб и соединительных частей из НПВХ, ПВХ-Х и АБС между собой является склеивание раструба одного изделия с гладким концом другого. Трубные изделия из НПВХ, ПВХ-Х и АБС могут склеиваться с получением соединений с требуемой прочностью только при использовании зазоразаполняющих клеев на сильных растворителях. Такие



:: Рис. 2. Схема соединения с обжимным хомутом (1 — штуцер с монтажным шестигранником и резьбовым хвостовиком; 2 — обжимной хомут; 3 — ТПЭ-С; 4 — стяжной болт с гайкой)

клеи допускают использование только таких трубных изделий, в которых между сопряженными раструбом и гладким концом не будет зазора более 0,6 мм. Прочное склеивание трубных изделий из НПВХ, в которых между сопряженным раструбом и гладким концом зазора менее 0,2 мм, может обеспечиваться при использовании клеев, состоящих из перхлорвинилового смолы (14–16 мас. частей) и слабого растворителя, например, метилхлорида (86–84 мас. частей).

Для получения прочных клеевых соединений склеивание рекомендуется производить при температуре окружающего воздуха не ниже 5 °С в следующей технологической последовательности: разметить посадочную длину, подготовить склеиваемые поверхности (на гладком конце одного трубного изделия и в раструбе другого), нанести клей на указанные поверхности, произвести сопряжение раструба и гладкого конца путем вдвигания их друг в друга.

Разметку посадочной длины производят линейкой, складным метром и карандашом. Подготовка склеиваемых

Подготовка склеиваемых поверхностей заключается в удалении с них грязи и масел, обработке шлифовальной шкуркой с номером зернистости 12–16 (только при использовании клеев на слабых растворителях) и обезжиривании

поверхностей заключается в удалении с них грязи и масел, обработке шлифовальной шкуркой (зашкуривание) с номером зернистости 12–16 (только при использовании клеев на слабых растворителях) и обезжиривании (метилхлоридом, ацетоном).

Клей наносят кистью из натуральной щетины. Сначала клей наносят кистью на внутреннюю поверхность раструба, а затем на гладкий конец. При склеивании труб без зазора клей наносят на 2/3-х глубины раструба и на всю длину откалиброванного конца трубы равномерным тонким слоем. При склеивании с зазором на раструб наносят тонкий, а на конец трубы — толстый слой.

После нанесения клея трубы сразу сопрягают, вдвигая гладкий конец в раструб. Лишний клей, вытесненный из зазора, немедленно удаляют бумажным тампоном. Склеенные стыки в течение 5–10 мин. не должны подвергаться воздействию монтажных нагрузок.

Для соединения трубных изделий из НПВХ, ПВХ-Х и АБС с помощью фланцев или накидных гаек используются буртовые втулки из аналогичных материалов либо концы труб предварительно подвергаются термомеханической обработке. После нагрева концы труб формируются с помощью пуансона, при этом образуются утолщенный бурт или отбортовка. Фланцевые соединения собирают так же, как и на стальных (медных) трубах. Накидные гайки накручивают специальными ключами, которые не деформируют их.

Для обеспечения водонепроницаемости соединения уплотняются с использованием резиновых прокладок.

Для получения качественных водопроводов из трубных изделий из ППРС их монтаж следует производить с соблюдением требований, изложенных в своде правил СП 40-101-96. Контактную сварку в раструб трубных изделий из ППРС рекомендуется производить при температуре окружающего воздуха не ниже 0 °С, а место сварки защищать от атмосферных осадков и пыли. Необходимо тщательно контролировать глубину сопряжения (табл. 2), параметры сварки (табл. 3) и внешний вид сварных соединений (табл. 4).

Сборку труб из ПЭ-С между собой и с латунными соединительными деталями компрессионного типа осуществляется путем обжатия разрезным кольцом трубы на ниппельную часть детали с помощью накидной гайки. Герметичность и надежность соединения достигаются за счет ниппельной части латунной соединительной детали, соответствующего усилия обжатия разрезного кольца к трубе и необходимой пластичности материала трубы.

Соединения труб ПЭ-С с латунными соединительными деталями прессового типа осуществляются путем их обжатия на ниппельной части детали, т.е. при наложении неразрезного кольца.

Соединение трубы ПЭ-С и латунных деталей компрессионного типа выполняют в следующем порядке: надевают накидную гайку на трубу; надевают разрезное обжимное кольцо на трубу; сопрягают трубу с ниппельной частью соединения и затягивают накидную гайку на резьбовую часть соединения.

:: Технологические параметры стыковой сварки труб из полиолефинов табл. 1

Параметры	ПВД	ПНД	ПП	ПБ
Температура сварки, °С	190 ± 10°/275 + 15	220 ± 10/235 + 15	240 ± 10/250 + 10	230 ± 10/240 ± 10
Давление при нагреве торцов труб, МПа	0,05	0,06–0,08	0,1	0,07–0,09
Глубина плавления кромок труб, мм	1–2	1–2	1,5–2	1,5–2
Время нагрева [с] при толщине труб, мм (t _{возд} = 20 °С):				
4	35 / 5–10	50 / 10–45	60 / 12–15	55 / 13–14
6	50 / 6–12	70 / 12–20	80 / 15–30	75 / 20–25
8	70 / 8–15	90 / 15–30	100 / 20–45	95 / 35–40
Давление (осадка), МПа	0,1	0,2	0,25	0,22
Время выдержки под давлением осадки, мин, при толщине стенки, мм:				
4–6	3–4	3–5	3–5	3–5
7–12	5–8	6–9	6–10	8–9

:: Допустимая глубина введения* табл. 2

Наружный диаметр трубы, мм	16	20	25	32	40	50	63	75	90
Расстояние до метки, мм	15	17	19	22	24	27	30	32	40

* Гладкого конца одного трубного изделия из ППРС в раструб другого при их сварке.

:: Параметры качественной сварки трубных изделий из ППРС в раструб табл. 3

Диаметр труб, мм		16	20	25	32	40	50	63	75	90
Время	нагрева, с	5	6	7	8	12	18	24	30	40
	технологические паузы, с	4	4	4	6	6	6	8	8	8
	охлаждение, мин.	2	2	2	4	4	4	6	6	6

:: Показатели внешнего вида сварных соединений труб из ППРС табл. 4

Наименование	Требование	Причины	Устранение
Вид наружной поверхности сваренных трубных изделий	отсутствие трещин, складок и других нарушений	перегрев деталей	переделка
Вид сварного валика	выступающий за торцевую поверхность раструба	некачественная подготовка деталей к сварке	переделка
Отклонение между осевыми линиями трубы и соединительной детали в месте стыка	≤ 5°	несоблюдение требований центровки	переделка

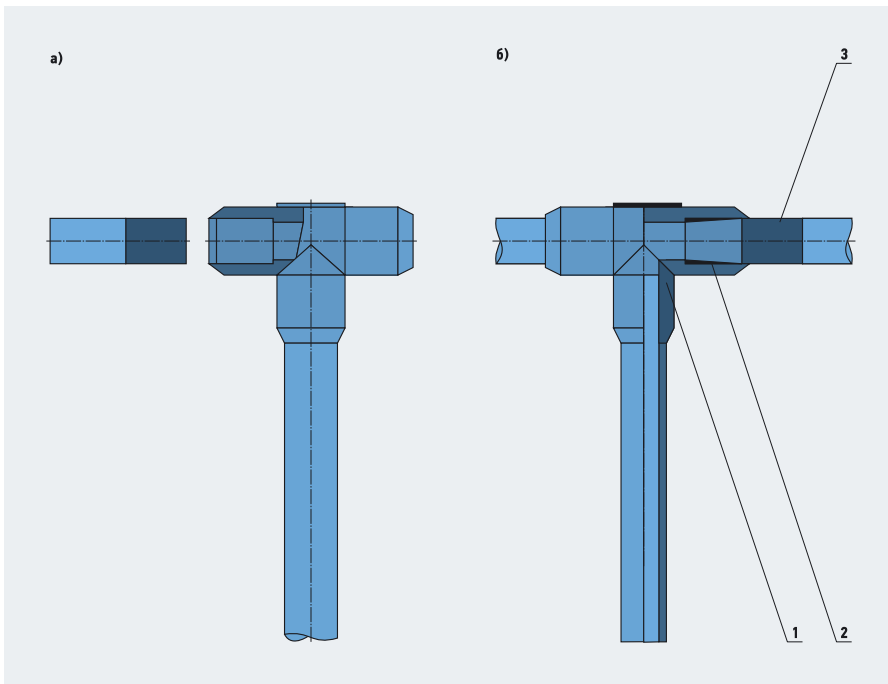


Рис. 4. Склеивание трубы из ПВХ-Х с тройником из ПВХ-Х (а — подготовленные к склеиванию труба и тройник, б — склеенные труба и тройник; 1 — тройник; 2 — клеевой шов; 3 — труба)

Трубы из ТПЭ-С между собой, с арматурой, приборами и трубами из других материалов применяют механические соединения в виде зажимных муфт разной конструкции (они изготавливаются и поставляются на российский рынок приблизительно пятьюдесятью производителями, каждый из которых выпускает их практически по собственной техноло-

гии). Общим элементом всех механических соединений указанных труб является штуцер. На него надевается труба, которая обжимается металлическим хомутом с винтом (рис. 2) либо подвижным металлическим или из сшитого полиэтилена (рис. 3), а другой конец штуцера выполняется с резьбой для присоединения к арматуре, коллектору или прибору.

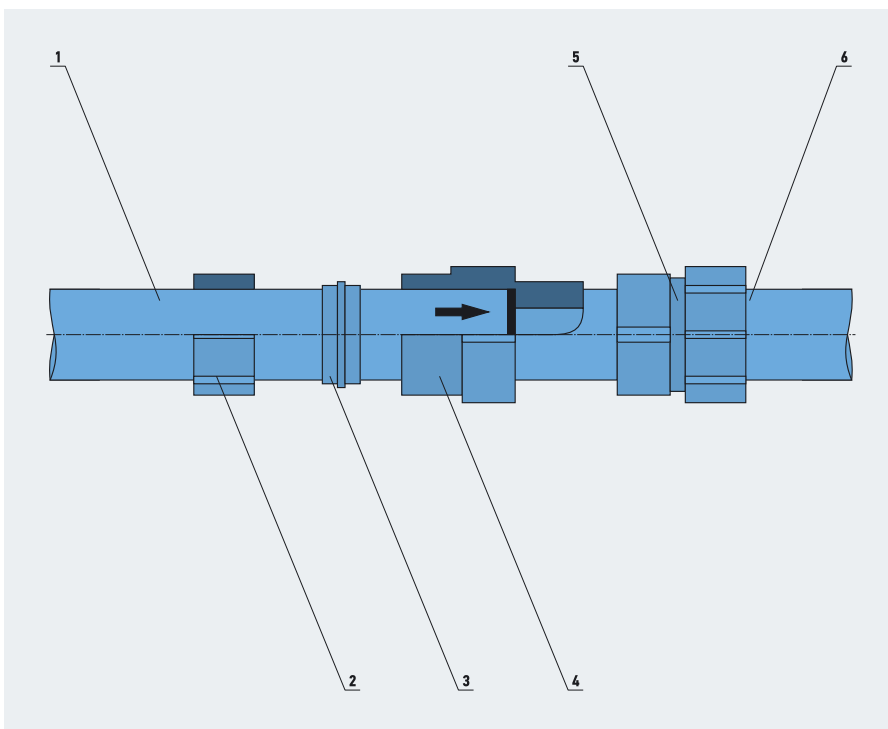


Рис. 5. Разъемное соединение двух труб из ПВХ-Х (1, 6 — трубы из ПВХ-Х; 2 — накидная гайка; 3 — резиновый уплотнитель; 4 — устройство с наружной и внутренней резьбой; 5 — гайка с наружной резьбой)

Основным способом соединения труб из хлорированного поливинилхлорида является склеивание с помощью различных клеев гладкого конца одного трубного изделия с раструбом другого (рис. 4).

Для устройства разъемных соединений труб из ПВХ-Х между собой, что необходимо на случай ремонта водопровода, используется сборка с резиновыми уплотнительными кольцами (рис. 5) и фланцевые.

Сборка труб из полибутена между собой и с соединительными частями может осуществляться как сваркой, аналогично полипропиленовым трубам, так и при помощи пресс- и резьбовых фитингов (рис. 6), аналогично металлопластиковым трубам, с использованием специального инструмента.

Для соединения труб из акрилонитрилбутадиенстирола между собой и с соединительными частями используются такие же способы, как и для трубных изделий из ПВХ-Х и НПВХ

Для соединения труб из акрилонитрилбутадиенстирола между собой и с соединительными частями используются такие же способы, как и для трубных изделий из ПВХ-Х и НПВХ.

В заключение следует заметить, что изложенные в статье положения позволят потребителям успешно использовать не только рассмотренные соединения, но и правильно выбрать, а затем и применить различные типы соединений водопроводных трубных изделий, предлагаемых сегодня на российском рынке. ●

1. СП 40-102-2000. Проектирование и монтаж трубопроводов систем холодного водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования.
2. СП 40-101-96. Проектирование и монтаж трубопроводов из полипропилена «Рандом сополимер».
3. СП 40-103-98. Проектирование и монтаж трубопроводов систем холодного и горячего внутреннего водоснабжения с использованием металлополимерных труб.
4. СП 41-109-2005. Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и отопления с использованием труб из «сшитого» полиэтилена.
5. СП 40-108-2005. Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий из медных труб.
6. ГОСТ Р 52134-2003. Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие ТУ.



КЛАПАНЫ ДЛЯ РАДИАТОРОВ,
ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЕ ГОЛОВКИ



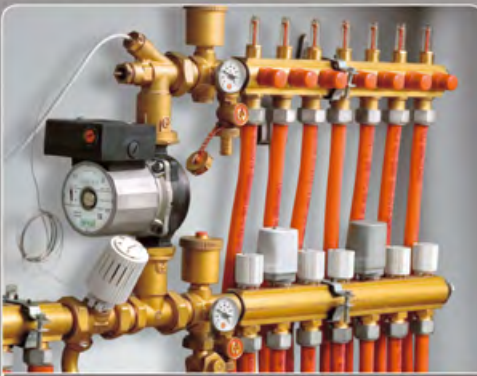
КЛАПАНЫ ДЛЯ ОДНО- И ДВУТРУБНЫХ СИСТЕМ,
УЗЛЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СТАЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ



ФИТИНГИ И АДАПТЕРЫ



КОЛЛЕКТОРЫ



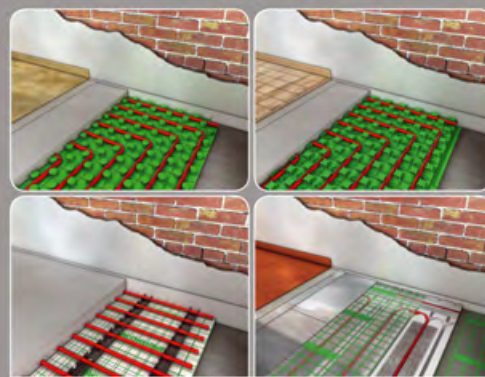
ЗОНАЛЬНЫЕ И СМЕСИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ,
КОТЕЛЬНАЯ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА



МОДУЛИ УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА



БЛОКИ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ



СИСТЕМА НАПОЛЬНОГО ОБОГРЕВА И
ОХЛАЖДЕНИЯ



ТРУБЫ PPR, PEX, PERT, PEX-AL-PEX И PB

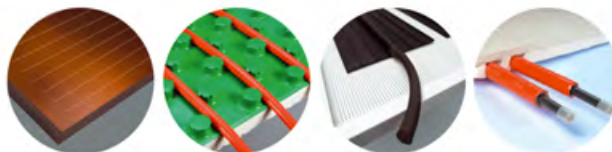


СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ



СИСТЕМЫ ПОТОЛОЧНОГО ОБОГРЕВА И
ОХЛАЖДЕНИЯ

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



TRUMADE IN ITALY
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО, СДЕЛАНО В ИТАЛИИ

GIACOMINI
Technology in Comfort



Фото компании-производителя.

Насосы и модернизация ВНС

Сотруднику водоканала, перед которым поставлено задание подобрать насосы с целью модернизации ВНС, несложно потеряться в предложениях насосов отечественного и импортного производства с большим разбросом цен и параметров. В первую очередь при подборе насоса следует обратить внимание на его КПД и материалы, из которых изготовлен насос.

Важными элементами систем водоснабжения, состояние которых нуждается в безотлагательном вмешательстве, являются насосные станции. Большинство из них построены в период бурного развития промышленных объектов и роста населения в городах. При их проектировании учитывались перспективное развитие системы, небольшое количество типоразмеров насосов, низкая стоимость электроэнергии и необходимость сокращения капитальных затрат.

В результате сегодня общим для насосных станций является:

- низкий коэффициент полезного действия насосных агрегатов;
- фактические гидравлические характеристики насосов значительно превышают необходимые для работы системы;
- количество насосов и их параметры не позволяют обеспечить необходимую подачу насосной станции в течение суток без дросселирования;
- отсутствие регулирования работы насосов изменением частоты вращения рабочих колес;
- низкое качество запорной арматуры (особенно обратных клапанов), благодаря чему на насосных станциях часто возникают циркуляционные потоки.

Отмеченные недостатки приводят к избыточному потреблению электроэнергии и часто к увеличению истоков в сети. Замена неэффективного и изношенного насосного оборудования позволяет уменьшить энергопотребление как минимум на 25%. Средний срок окупаемости таких проектов составляет один-три года, а в некоторых случаях — до нескольких месяцев. Описанные в статье опыт и размышления авторов заостряют внимание на некоторых проблемах при подборе насосного оборудования и, надеемся, позволят избежать определенных ошибок и просчетов.

Выбор фирмы-производителя. Сотруднику водоканала, перед которым поставлено задание подобрать насосы с целью модернизации ВНС, несложно потеряться в предложениях насосов оте-

чественного и импортного производства с большим разбросом цен и параметров. В первую очередь при подборе насоса следует обратить внимание на его КПД и материалы, из которых изготовлен насос. Данные по материалам и КПД, как правило, приводятся в каталогах и проспектах. Если такие данные не приводятся, лучше не рассматривать такие насосы. Высокое значение КПД и стойкие к коррозии материалы, используемые в конструкции насоса, являются предпосылкой долговечной работы и энергосбережения. То есть при подборе насоса следует обращаться к тому производителю, который использует современные технологии и выпускает достаточно широкую номенклатуру насосов.

Следует заметить, что стоимость насоса со схожими характеристиками отечественного и иностранного производства может отличаться в несколько раз. Стоимость насоса, в основном, обусловлена материалами, использованными для его изготовления, а также качеством обработки внутренних поверхностей корпуса насоса и рабочего колеса. Благодаря этому насосы импортного производства, как правило, имеют более высокий КПД, комплектуются менее мощными электродвигателями и, при правильной эксплуатации и соблюдении требований производителя, являются более надежными. При выборе фирмы-производителя также стоит обратить внимание на гарантийные сроки и наличие у фирмы подразделений, которые могут обеспечить квалифицированное гарантийное и сервисное обслуживание, а также ремонт оборудования.

Подбор гидравлических параметров и количества насосных агрегатов. Достаточно распространенным подходом при реконструкции насосных станций является замена существующего насоса с определенными характеристиками на такой же, но с более высоким КПД. Если существующий насос обеспечивает необходимые напор и расход, то и выбранный таким же образом новый насос

будет их обеспечивать, а следовательно, уменьшается вероятность ошибки, объем строительно-монтажных работ, количество новой запорно-регулирующей арматуры и т.д. Такой подход часто является оправданным для насосных станций, работающих из резервуара в резервуар и имеющих постоянные параметры $Q-H$ на протяжении суток и года. Конечно, при этом необходимо сначала убедиться в экономической целесообразности замены. С использованием общеизвестных правил подбора насосов, консультантами Львовского отделения института местного развития отработан следующий алгоритм:

1. Экспериментальным путем строится кривая $Q-H$ напорного трубопровода. Для этого необходимо измерить расход и давление после задвижки на напорном трубопроводе при разных режимах работы насоса, регулируя расход с помощью задвижки после насоса. Удобнее всего это можно сделать с помощью накладного ультразвукового переносного расходомера и цифрового датчика давления. При наличии стационарных приборов можно воспользоваться их показателями. В этом случае рекомендуется предварительно убедиться в их точности. Целесообразно одновременно построить кривые $Q-H$ и $Q-KПД$, поскольку в процессе эксплуатации они могут значительно отклоняться от паспортных. Для этого достаточно дополнительно измерить давление сразу после насоса и силу тока электродвигателя, поскольку напряжение в течение непродолжительного времени практически не изменяется.

2. На кривую напорного трубопровода наложить паспортную кривую $Q-H$ нового насоса. Для группы насосов нужно построить суммарную кривую. Найти точку пересечения обеих кривых (исходную рабочую точку).

Для уменьшения стоимости реконструкции, водоканалы при замене насосов пытаются выполнить максимум монтажных работ собственными силами

3. Исходная рабочая точка должна лежать немного правее и выше, чем фактическая рабочая точка. Со временем рабочее колесо насоса будет изнашиваться, и точка пересечения кривых насоса и трубопровода сместится левее и вниз. Если в перспективе предусматривается изменение производительности насосной станции, то целесообразно подбирать насосы, производительность которых может быть изменена путем замены рабочего колеса.

4. Проверить, обеспечиваются ли оптимальные условия работы насоса (достигается ли желаемый КПД), при расходе, которому отвечает рабочая точка. На этом этапе целесообразно определить экономичный эффект от замены насосов — абсолютную величину экономии электроэнергии и срок окупаемости проекта. Сравнивая насосы разных марок и разных производителей, можно достичь максимальной эффективности капиталовложений.

5. Проверить, не развивается ли кавитация при данных гидравлических условиях. Для этого нужно сравнить допустимый кавитационный запас $\Delta h_{доп}$ (для насосов иностранного производства обозначается $NPSH_R$) насоса с кавитационным запасом системы $\Delta h_{сист}(NPSH_A)$. Пренебрежение этим фактором может привести к значительному снижению производительности, КПД и преждевременного выхода насоса из строя. Тем не менее, существуют примеры, когда при подборе насосов на эту величину не обращают внимания или пута-

ют ее с допустимой высотой всасывания. Допустимый кавитационный запас системы вычисляется по формуле:

$$\Delta h_{сист} = NPSH_A = \frac{p_{атм} - p_{н.п.}}{\rho g} \pm H_S - \sum h_{вс},$$

где $p_{атм}$ — абсолютное атмосферное давление (принимается приблизительно равным $0,1 \text{ МПа} = 10^5 \text{ Па}$); $p_{н.п.}$ — давление насыщенных паров водяного пара (при $t = 20^\circ\text{C}$ составляет примерно 10^4 Па); ρ — плотность воды (при $t = 20^\circ\text{C}$ берется $998,2 \text{ кг/м}^3$); g — ускорение свободного падения ($9,81 \text{ м/с}^2$); H_S — минимальное давление со стороны всасывания (принимается со знаком «+») или минимальная необходимая высота всасывания (принимается со знаком «-»), м; $\sum h_{вс}$ — сумма потерь напора со стороны всасывания, которая состоит из потерь напора по длине всасывающей линии и суммы местных сопротивлений (колен, обратных клапанов, задвижек и т.д.).

Поэтому длина всасывающих линий должна быть по возможности минимальной и соответствующего диаметра, следует избегать лишних поворотов и нефункциональной арматуры. Подставим известные числовые значения:

$$\Delta h_{сист} = NPSH_A = 9,2 \pm H_S - \sum h_{вс}.$$

Для обеспечения бескавитационной работы во всем диапазоне расходов, должно как минимум выполняться условие:

$$\Delta h_{доп} \leq \Delta h_{сист} \text{ или } NPSH_R \leq NPSH_A.$$

Для повышения надежности работы насоса расчетную величину напора со стороны всасывания увеличивают на 1,5 м, что эквивалентно уменьшению $\Delta h_{сист}$ на эту же величину. Величина $\Delta h_{доп}$ или $NPSH_R$ указывается производителем насосов.

Пользуясь известными зависимостями, заметим, что меньшему значению кавитационного запаса отвечает большая высота всасывания и, наоборот, большему значению кавитационного запаса — меньшая высота всасывания. Учитывая сравнительно высокую стоимость импортных насосов, у эксплуатационников очень часто возникает желание приобрести самые дешевые насосы, как правило, с высоким $NPSH$. То есть подбираются насосы с малой высотой всасывания, после чего возникают проблемы с кавитацией или резким падением давлений на напорном трубопроводе. Такие насосы могут использоваться только для подкачек или в условиях стабильного и высокого подпора.

Заметим, что с увеличением высоты всасывания или уменьшения $NPSH_R$, цены на насосы резко увеличиваются.



Фото компании-производителя.

Применение такого подхода при подборе насосов часто делает невозможным получение максимального эффекта от замены насосов для насосных станций, которые работают на сеть. Подавляющее большинство насосных станций имеют по четыре-шесть мощных насосных агрегатов, из которых лишь один-два постоянно работают и часто дросселируются задвижками. При замене рабочих насосов «один в один» такая же судьба постигнет и новые насосы. Кроме этого, уменьшается гибкость при эксплуатации насосной станции, не учитывается тенденция к уменьшению водопотребления населением, которое может нивелировать эффект замены.

Потому рекомендуется подбирать насосы не по одной рабочей точке (в максимальный час), а на основе суточного графика подачи воды насосной станцией. Измерение суммарной производительности насосной станции и давления на выходе необходимо производить в течение нескольких суток, при этом желательно захватить сутки максимального и минимального водоснабжения. Также во время измерений стоит проверить, нужно ли поддерживать заданные значения давлений на выходе из насосной станции. Использование для подбора насосов только отчетных данных водоканала или записей машинистов насосных станций часто приводит к грубым просчетам и напрасному расходованию средств!

На насосных станциях, которые работают из резервуара в резервуар, как правило, устанавливают один-два новых рабочих насоса. В качестве резервных насосов могут использоваться существующие старые насосы. Для насосных станций, которые работают на сеть, для обеспечения суммарного необходимого расхода целесообразно устанавливать максимально возможное количество рабочих насосов (это не касается насосных станций подкачки). Это позволит, во-первых, обеспечить максимальную гибкость и надежность в эксплуатации, во-вторых, может уменьшить общую стоимость насосного оборудования и оборудования для регулировки расхода, если такое планируется устанавливать. Эффективность оборудования следует оценивать уже не по КПД в рабочей точке, а по средней величине удельного потребления электроэнергии (kWh/m^3) на протяжении суток. Заметим при этом, что меньшие насосы, как правило, имеют более низкий КПД, однако при большом их количестве за счет включения-выключения отдельных агрегатов может достигаться большая экономия электроэнергии, чем

На насосных станциях, которые работают из резервуара в резервуар, как правило, устанавливают один-два новых рабочих насоса

при работе большого насоса с большим КПД на прикрытую задвижку.

При подборе насосов для работы на сеть, при прочих равных условиях, следует отдавать предпочтение насосам с максимально пологой кривой $Q-H$. Конечно, должно выполняться условие $NPSH_R \leq NPSH_A$.

После того, как теоретический подбор насосов выполнен, строят кривую их совместной работы. На данном этапе целесообразно смоделировать проектный режим работы насосной станции, используя существующее насосное оборудование, и убедиться, что при проектном расходе обеспечивается достаточное давление в системе, отсутствуют жалобы потребителей и т.д. Дополнительную экономию электроэнергии можно получить, оборудовав насосную станцию, работающую на сеть, оборудованием регулирования по давлению. При достаточно большом количестве насосов (четыре-шесть) такую регулировку можно осуществить путем ступенчатого автоматического включения/выключения насосов для поддержки заданного давления на выходе из насосной станции. Если ступенчатое включение-выключение не дает желаемого результата, как это бывает при меньшем количестве насосов, один из насосов оборудуют устройством для регулирования количества оборотов электродвигателя (ПЧР). Ввиду высокой стоимости таких устройств, следует предварительно оценить экономическую целесообразность их установки.

Ввиду высокой стоимости таких устройств, следует предварительно оценить экономическую целесообразность их установки. Для повышения надежности работы насосной станции и равномерного износа насосных агрегатов стоит рассмотреть также возможность оборудования группы насосов автоматикой для обеспечения равномерности времени, отработанного каждым отдельным насосом. Следует, однако, заметить, что подобная автоматика иностранного производства, как правило, чувствительна к качеству энергоснабжения. Внезапные перебои питания, перепады напряжения быстро выводят ее из строя, что в свою очередь, приводит к перебоям в водоснабжении и удорожают эксплуатацию.

Для уменьшения стоимости реконструкции, водоканалы при замене насосов пытаются выполнить максимум монтажных работ собственными силами. Собственными силами разрабатывается проектная документация на обвязку. В худшем случае обвязка выполняется вообще без проекта «на месте». Типичные ошибки, которые встречаются при этом: зауженные диаметры всасывающих трубопроводов, недостаточное расстояние для нормальной работы обратных клапанов, образования воздушных мешков во всасывающих трубопроводах из-за отсутствия подъема к насосу, ошибки в расположении насосов по высоте. Все это делает невозможной работу насосов в нормальном режиме, уменьшает их КПД, приводит к преждевременному износу в результате кавитации. Для предупреждения этого желательно заключать контракты на замену насосов под ключ, а если такой возможности нет, нужно, по крайней мере, заказать проект на реконструкцию у специализированной организации.



Фото компании-производителя.

Еще одно замечание касается случая, когда на поставку насосов и выполнение работ по их монтажу объявляется тендер. Здесь следует особенно тщательно образом подойти к разработке тендерной документации, в частности технических спецификаций. Не стоит перенасыщать спецификации лишними деталями — это уменьшает число участников торгов и приводит к подорожанию тендерных предложений. По нашему мнению, не целесообразно также ограничивать потенциального подрядчика в количестве насосных агрегатов — достаточно указать суммарную производительность и давление на выходе из насосной станции, а также минимально необходимое количество рабочих и резервных насосных агрегатов, как этого требует СНиП. Конечно, производительность и давление должны быть определены на основе тщательного анализа системы и тенденций водопотребления, а также результатов измерений. Вместе с тем, спецификации должны обязательно содержать требование к минимальному КПД насосных агрегатов, а одним из критериев оценки тендерного предложения должна быть эксплуатационная стоимость предлагаемого насосного оборудования, а не только цена предложения.

Выводы

Безусловно, импортные насосы более функциональны, энергоэкономичны и малогабаритны. Известные фирмы представляют широкий спектр насосов и вспомогательного оборудования, которое улучшает условия эксплуатации. Но, учитывая сравнительно высокие цены, очень важно не ошибиться при выборе насоса. Основными критериями при подборе насосов является: КПД и материалы из которых изготовлен насос; необходимые производительность и давление; обязательной является проверка всасывающих свойств насоса. Кроме того:

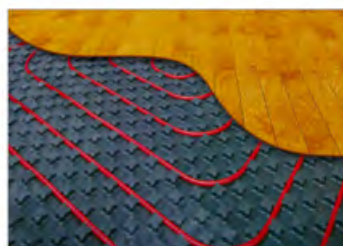
- 1. Гидравлические параметры нового насосного оборудования нужно определять на основе измерений фактической производительности насосных станций.** При определении необходимого давления нужно проверить целесообразность поддержки давления на выходе из насосной станции, которое часто бывает завышенным.
- 2. При определении количества насосных агрегатов нужно учитывать условия обеспечения минимального энергопотребления на протяжении суток и гибкости в эксплуатации,** а также возможные изменения (как правило, уменьшение) водопотребления в течение периода эксплуатации насосов.
- 3. На насосных станциях, которые работают на сеть, стоит предусматривать оборудование для регулировки работы «по давлению».** Экономическая целесообразность такого оборудования должна быть проверена расчетом.
- 4. Желательно не планировать параллельную работу новых импортных насосов со старыми отечественными насосами.**
- 5. Необходимо учитывать чувствительность электроники в регуляторах частоты и устройствах плавного пуска, к перепадам напряжения.** Стоимость замены электронных блоков может быть значительной.

Данный обзор, конечно, не может претендовать на исключительную полноту. На рынке есть целый ряд других производителей, насосное оборудование которых с успехом используется в водоканалах. Автор надеется, что эта статья сможет помочь при выборе насосов и избежать некоторых характерных ошибок. ●



ВОДЯНОЙ ТЕПЛЫЙ ПОЛ РЕHAU ВЫГОДНО ДЛЯ ВАС, НАДЕЖНО ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА

Красная труба REHAU RAUTHERM S из сшитого полиэтилена PE-Xa создана специально для систем водяного «теплого пола». Она обладает высокой прочностью, устойчива к высоким температурам (до 95°C) и давлению (до 6 бар) и идеально работает под большинством видов напольных покрытий.



Укладка под паркет – возможна

В 4 раза быстрее монтаж



25% экономия на материале за счет большей теплоотдачи труб



Минимальный радиус изгиба – 5 наружных диаметров трубы

Получите дополнительную информацию по телефону горячей линии или отправьте запрос специалисту REHAU по электронной почте:

Горячая линия: 8 800 555 33 55

E-Mail: contact-rus@rehau.com

Сайт: www.rehau.ru

Насосное оборудование при проходке тоннелей

Быстрое и качественное сооружение безопасного и надежного тоннеля напрямую зависит от общего уровня техники, используемой при его прокладке, в т.ч. и насосного оборудования. В этой связи стоит обратить внимание на успешный опыт применения различных видов современных насосов в реализованных крупных проектах.

Сегодня строительство транспортной инфраструктуры, без которой невозможна интенсификация развития экономики страны, неразрывно связано с созданием таких технологически сложных объектов как тоннели.

Подача воды для ТПК. Распространенный сегодня гидромеханический способ проходки, как известно, основан на совместном воздействии на породу собственно режущего или скалывающего исполнительного инструмента горных машин и непрерывных струй воды. Эти струи призваны обеспечить снижение механической нагрузки на исполнительные органы техники. Известно, что по опыту использования [1] применение гидромеханического метода ведет к уменьшению усилий резания на резцах в 1,5–1,8 раза (в отдельных случаях до 2–2,5 раза) и усилий перекачивания на дисковых шарошках в 1,5–2 раза. Это приводит к заметному увеличению скорости подачи.

Испытания, проведенные несколько лет назад немецкой компанией «Вирт» (сегодня щит этой фирмы работает на строительстве метро в Екатеринбурге), это доказали. В ходе работ тоннелепроходческий комбайн (ТПК) бурового действия ТВИ-260 с диаметром исполнительного органа 2,6 м, оснащенный дисковыми шарошками и струями воды высокого давления, прошел 84,5 м в песчаниках. В данном случае использовались четыре гидромultiпликатора, развивающих давление в 300–400 МПа с расходом воды 120 л/мин. и установочной мощностью 250 кВт.

Выяснилось, что применение воды высокого давления позволило снизить усилия резания и подачи (в сравнении с обычным механическим разрушением) более чем на 50%, при этом скорость проходки возросла в два раза. Отмечалось полное отсутствие пыли в забойном пространстве, улучшение эксплуатационных характеристик проходческого оборудования, уменьшение степени измельчения горной массы и устранение опасности искробразования при трении шарошек о породу. В результате стоимость проходки упала на 30–50% [1]. Очевидно, что достигаемый при гидромеханическом способе проходки результат зависит во многом от стабильности подачи и напора жидкости. Это подтверждается и недавним опытом прокладки тоннелей для линии железной дороги в ЮАР — Gautrain (она строилась к чемпионату мира по футболу 2010 г.). Эта линия стала первой на континенте высокоскоростной железнодорожной трассой, связывающей экономический центр Южной Африки, Йоханнесбург, со столицей страны Преторией и международным аэропортом OR Tambo. Частично линия идет в тоннеле длиной 12 км с промежуточной станцией Роузбенк. Кроме того, конечная остановка в аэропорту также стала подземной.

Для проходки применялся ТПК, спроектированный и построенный компанией

Herrenknecht (Германия) специально для использования в сложных геологических условиях ЮАР, в т.ч. для бурения твердых пород, прохождения песка и любой промежуточной субстанции. Это первая машина такого рода на континенте. Комплекс получил название Imbokodo, что в переводе с одного из южноафриканских диалектов означает «твердый точильный камень», и позволил создать водонепроницаемый и ровный тоннель диаметром 6,8 м [2] всего за год [3]. Задачу обеспечения подачи воды выполняла система повышения давления Grundfos серии Hydro MPC, состоящей из энергоэффективных многоступенчатых центробежных насосов серии CR, смонтированных на общей раме из стального профиля, с выполненной разводкой труб, электромониторингом и заводской регулировкой. Установка снабжена также шкафом управления.

Очевидно, что достигаемый при гидромеханическом способе проходки результат зависит во многом от стабильности подачи и напора жидкости

При проходке тоннеля для Gautrain повысительная станция была установлена на прилегающей к ТПК строительной площадке. Гидромultiпликатор непрерывно подавал воду на головки сверла и запасные резервуары комплекса через протянутый в тоннеле трубопровод. Установка была выбрана для обслуживания нужд проходческого комплекса благодаря тому, что она способна поддерживать заданные рабочие параметры в соответствии с переменной характеристикой водозабора. С помощью автоматического подключения и отключения насосов или с помощью регулирования их частоты вращения модуль работает в области оптимального КПД (рис. 1).

Следует отметить, что установка снабжена встроенной защитой от «сухого» хода. В данном случае это одна из наиболее важных функций, так как работа всухую может повредить подшипники и торцевые уплотнения валов насосов. Такая функция основывается на принципе контроля входного давления или уровня жидкости в емкости, смонтированной перед насосным модулем. Если давление на входе или уровень воды в емкости слишком низкий, все насосы останавливаются. Штатно Hydro MPC уже оборудована датчиком давления, стоящим во всасывающем коллекторе.

Максимальный расход, который может обеспечивать подобный модуль, составляет 1000 м³/ч, максимальный напор — 220 м при температуре перекачиваемой жидкости 5–70 °С и максимальном рабочем давлении 16 бар, что было достаточно для потребностей ТПК Imbokodo в ЮАР.

Осушение тоннелей. Еще одной сферой применения насосного оборудования при проходке тоннелей является откачка больших объемов грунтовых вод. Особенно остро такая проблема проявилась при строительстве подземных сооружений в Москве. Дело в том, что в городе со сложной гидрогеологической обстановкой бесконтрольная откачка воды из подземных пластов и инфильтрация ее в верхние слои грунта до недавнего времени находились в равновесии. Около 10 лет назад этот баланс нарушился, что привело к подтоплению до 70% территории города. Массовое подземное строительство, без которого развитие столицы невозможно, как усугубляет эти процессы, так ими же и тормозится [4]. С такими проблемами столкнулись проходчики Лефортовского и Серебряноборского тоннелей в Москве. В этих случаях также использовался ТПК Herrenknecht со щитом диаметром 14,2 м с гидропригрузом забоя и двумя гидротехническими тележками и малого ТПК со щитом диаметром 6 м, аналогичным большому щиту.

Взаимодействие столь крупных сооружений с подземными водами влечет за собой

Лефортовские тоннели успешно функционируют уже почти семь лет. За это время серьезных проблем с насосным оборудованием, обеспечивающим дренаж, не было

увеличение гидростатического давления на конструкцию, опасность ее всплытия, размягчение твердых и разжижение несвязных грунтов, что также нежелательно.

Исходя из мирового опыта, при строительстве тоннелей мелкого заложения в слабых водоносных грунтах с коэффициентом фильтрации от 0,3 до 100 м³/сут. наиболее эффективным методом осушения грунтового массива является искусственное водопонижение. Поэтому в процессе разработки тоннелей были проведены специальные мероприятия, обеспечивающие стабильность, безопасность и надежность их обустройства и эксплуатации. Для этого в качестве защитных мер предусматриваются проемы в нижней части конструкций, выполненных по технологии «стена в грунте», прокладка дюкеро-тру-

бопроводов в стенах и лотковой части тоннеля с водоприемными и инфильтрационными трубами, устройство пластового и застенного дренажа. Для их успешного функционирования также требуется значительное количество мощных насосов, способных обеспечить откачку больших объемов загрязненной примесью воды [4].

Так, в районе Лефортово, где в 2003 г. были построены и сданы в эксплуатацию два тоннеля, задействована целая система осушения, включающая в себя 88 насосов для водоотведения Grundfos серий SE и AP.

Особый интерес представляют насосы серии SE. Они предназначены для перекачивания бытовых и промышленных сточных вод с абразивными и длинноволокнистыми включениями, с уровнем pH от 4 до 10, с твердыми включениями размером до 50, 65, 80, 100 мм соответственно (в зависимости от размера свободного прохода). Такие агрегаты способны обеспечить подачу до 250 м³/ч и напор до 42 м. Особенностью этих насосов является возможность как погружного, так и сухого монтажа, которая реализуется эффективной системой охлаждения электродвигателя. Тепло от него к перекачиваемой жидкости отводится через мощные алюминиевые теплообменники, поэтому дополнительных мер для теплоотведения не требуется. Для обеспечения безопасности все двигатели насосов серии S поставляются со встроенной теплозащитой, представляющей собой три термовыключателя, встроенных в обмотки. Для удобства обслуживания предусмотрено двойное картриджное торцевое уплотнение, которое при необходимости легко заменяется без применения специальных инструментов. Насосы, установленные в Лефортовском тоннеле, также снабжены датчиками контроля состояния торцевых уплотнений, позволяющими отслеживать их состояние и заблаговременно менять. Кроме того, в системе управления применяются поплавковые датчики уровня во взрывозащитном исполнении.

Лефортовские тоннели успешно функционируют уже почти семь лет. За это время серьезных проблем с насосным оборудованием, обеспечивающим дренаж, не было. Ремонтные мероприятия сводились к планово-предупредительным работам.

Сегодня очевидно, что дальнейшее развитие методов строительства тоннелей неразрывно связано с совершенствованием не только проходческой техники, но и сопутствующего оборудования. И приведенный выше опыт применения современного насосного оборудования при проходке тоннелей в сложных условиях убедительно это доказывает. ●



Фото компании-производителя.

1. <http://talnah.net>.
 2. <http://en.wikipedia.org>.
 3. <http://www.herrenknecht.com>.
 4. <http://files.stroyinf.ru>.



Фото компании-производителя.

Опыт модернизации городских систем водоотведения

В прошлом, 2010-м году, критический износ канализационных труб, проложенных еще в советское время, привел к крупной аварии в Твери. Прорыв канализации в Ейске уже этой весной загрязнил и без того «проблемный» участок Азовского моря. Продолжать можно долго, однако без активных и действенных мер в обозримом будущем ситуация вряд ли улучшится.

Как известно, в Российской Федерации объем бытовых стоков превышает две трети общего количества загрязненных вод. При этом вовсе не проходят очистку 7% этого объема. Но даже очищаемые стоки не обрабатываются до нормативных требований (до них доводится всего 46%). Причины сложившегося положения, в общем, очевидны: свыше 30% канализационных сетей изношены полностью и требуют полной замены как трубопроводов, так и оборудования, однако в 2009 г., по данным программы «Чистая вода» [1], было заменено только 0,4% коммуникаций. В результате на каждом пятом километре сетей происходит по одной аварии в год, причем почти всегда такая авария приводит к весьма серьезным социальным и экологическим последствиям.

За примером не нужно далеко ходить: в прошлом (2010-м) году критический износ канализационных труб, проложенных еще в советское время, привел к крупной аварии в Твери. Прорыв канализации в Ейске уже этой весной загрязнил и без того «проблемный» участок Азовского моря. Продолжать можно долго, однако без активных и действенных мер в обозримом будущем ситуация вряд ли улучшится. Понятно, что исправление создавшегося положения требует неотложных

мероприятий, выполнить которые без серьезной и планомерной государственной поддержки (как инвестиционной, так и правовой) большинству водоканалов не под силу. В связи с этим недавнее принятие государственной программы является признаком благоприятных изменений в состоянии отрасли.

Как и в других целевых программах, отбор региональных заявок на средства федерального бюджета для реконструкции будет осуществляться ежегодно, причем определены основные критерии, в число которых, в частности, входит реализация мероприятий с использованием инновационной продукции, обеспечивающей энергосбережение и повышение энергетической эффективности [1]. Между тем положительный опыт в модернизации крупных канализационных сетей в больших городах накоплен не-

Исправление создавшегося положения требует неотложных мероприятий, выполнить которые без серьезной и планомерной государственной поддержки



Фото компании-производителя.

Статья подготовлена пресс-службой компании ООО «Грундфос»

малый, причем некоторые объекты успешно работают уже более 10 лет. Например, как весьма успешную отечественные и зарубежные специалисты оценивают реконструкцию Централных очистных сооружений (ЦОС) Санкт-Петербурга, которая была проведена еще в 1998 г.

До строительства в 1978 г. ЦОС хозяйственно-бытовые стоки от прилегающих к Неве зданий сбрасывались непосредственно в каналы, попадая затем в дельту реки и Финский залив. Это вызывало серьезное биологическое загрязнение вод Балтийского моря, причем не только российских, но и сопредельных стран. Строительство станции на некоторое время решило проблему. Однако, хотя первоначально очистные сооружения справлялись с нагрузкой, за двадцать лет эксплуатации в условиях быстро разрастающегося города их мощностей стало не хватать.

В итоге к середине 1990-х годов уровень фосфора в водах Невы и Финского залива существенно превысил ПДК, что вызвало стремительное развитие сине-зеленых водорослей (эвтрофикацию). Это стало серьезной экологической проблемой Балтики.

Поскольку ситуация вызвала серьезное беспокойство экологов России и др. стран, в 1996–1998 гг. была разработана и принята трехсторонняя межгосударственная программа (Россия-Дания-Финляндия), целью которой была кардинальная реконструкция ЦОС, учитывающая не только устранение существующих проблем, но и возможность перспективного развития города без вреда для окру-



Фото компании-производителя

:: **Насос Grundfos SE**

жающей среды. Модернизация предполагала повышение энергоэффективности станции, чтобы качественно снизить энергопотребление и создать таким образом запас мощности для дальнейшего развития сооружений.

Первым стал проект по совершенствованию технологии очистки сточных вод на Централных очистных сооружениях (их производительность составляет 1500 тыс. м³/сут., что делает этот объект одним из крупнейших в Европе). Он осуществился благодаря поддержке Фонда Джона Нурминена (Финляндия). Фондом была разработана про-

грамма инвестиций «Чистое море», которая главной целью имела снижение содержания фосфора в очищенной воде на первом этапе до 1 мг/л, а в дальнейшем — до 0,5 мг/л.

Одной из задач реконструкции стала замена насосного оборудования. Станция очистки была оснащена 12-пропеллерными насосами мощностью в 125 кВт каждый. Все они были заменены на новые энергоэффективные агрегаты Grundfos серии S по 65 кВт. По оценке эксплуатирующей организации, предпринятые меры позволили существенно сократить потребление электроэнергии.

В проекте, разработанном ОАО «Сибгипрокоммунводоканал», использованы энергоэффективные насосы серии SE с функцией Autoadapt

Также в результате замены значительно снизились затраты на обслуживание во многом благодаря применению запатентованного узла SmartTrim. В обычных насосах при необходимом техническом обслуживании восстановление заводской установки щелевого зазора рабочего колеса отнимает много времени и требует больших затрат — чтобы отрегулировать щелевой зазор, насос необходимо отсоединить от трубопровода, полностью разобрать и установить новые детали. Система SmartTrim позволяет вернуть заводскую установку щелевого зазора рабочего колеса и восстановить КПД без демонтажа агрегата, поскольку регулировочные винты расположены на корпусе. Так количество и продолжительность простоев минимизируется.

Помимо замены насосов, была проведена диспетчеризация очистных сооружений, в результате которой все оборудование управляется из общего диспетчерского пункта. Это также позволило сократить трудозатраты и оптимизировать процессы очистки. Администрация Санкт-Петербурга была полностью удовлетворена результатами переоборудования ЦОС и последующим сервисным обслуживанием. Насосы без проблем работают с 1998 г. по настоящее время, требуя лишь регламентных работ, и подобная техника стала применяться на объектах городского водоснабжения и водоотведения повсеместно.

Подобный же масштабный проект недавно был осуществлен в центральной России. Модернизацию, основанную на энергосберегающих технологиях, провел Водоканал Воронежа. Здесь возникли проблемы с организацией водоотведения, поскольку большая часть канализационной системы города была создана еще в 1960-х годах прошлого века (разработка «Воронежгражданпроект») и практически не реконструировалась.

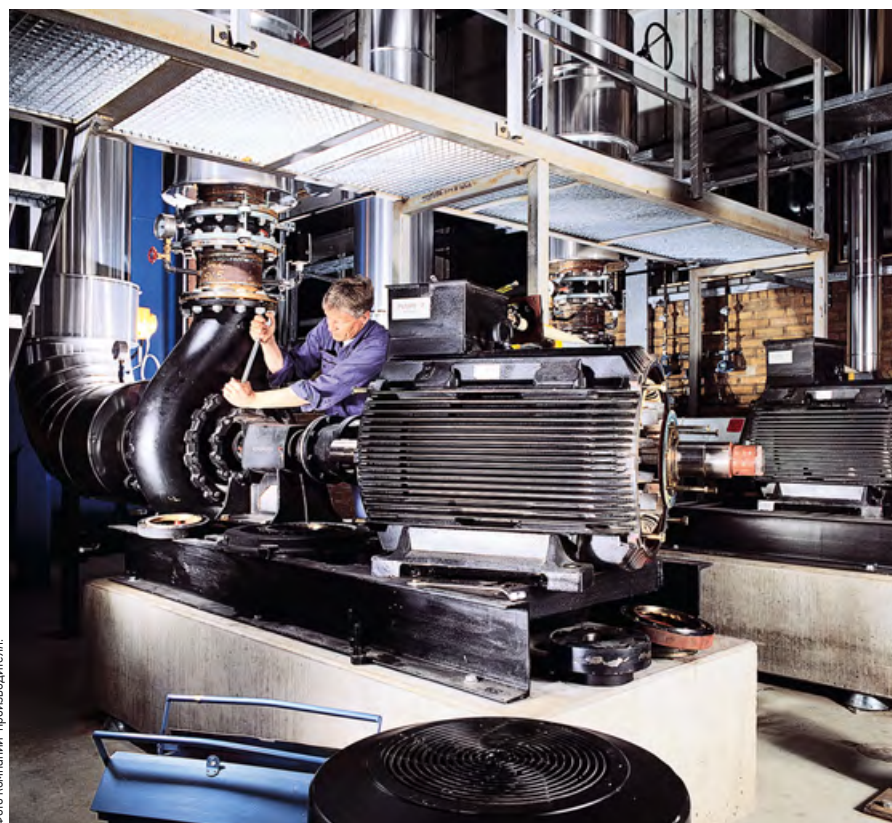


Фото компании-производителя



Фото: компания-производитель

жены на глубине 6 м, там уже установлено современное насосное оборудование. Новая канализационная насосная станция проектировалась и строится с учетом первой категории надежности, поэтому оснащается автономной системой резервного электропитания. Так как до 40% себестоимости одного кубометра воды в Воронеже приходится на электричество, на водоканале действует система поэтапного введения энергосберегающих технологий.

В частности, с 2003 г. началась программа реконструкции управления водоснабжением и водоотведением на основе преобразо-

Городская система водоотведения Воронежа состоит из почти 1000 км канализационных сетей на которых установлено около 26 тыс. колодцев и 39 канализационных насосных станций

К сегодняшнему дню система водоотведения Воронежа состоит из почти 1000 км канализационных сетей на которых установлено около 26 тыс. колодцев и 39 канализационных насосных станций. Кроме того, МУП «Водоканал Воронежа» продолжает работы по подключению к новым районов и обширного частного сектора города. Например, в прошлом году закончилось строительство подземной части канализационной насосной станции на Онежской улице. Приемное отделение и машинный зал с камерами переключения напорных и подводящих трубопроводов соору-

вателей частоты и устройств плавного пуска асинхронных двигателей. Это дало возможность серьезно (до 30%) сократить энергозатраты, снять проблему высоких пусковых токов и заметно снизить издержки на ремонт техники. По предварительным расчетам, использование подобных технологий и современного насосного оборудования позволяет сократить энергозатраты на 50–60%.

В результате модернизационных мероприятий в период с апреля по декабрь 2010 г. были реконструированы шесть районных КНС, в каждой из которых были установле-

ны современные насосы Grundfos серий S и SE со шкафами Control MC на основе системы Modular Controls. Она была специально разработана для управления и мониторинга от одного до шести канализационных насосов и позволяет контролировать их по цифровым и/или аналоговым выходам и входам. Особенность Modular Controls заключается в модульном построении системы. Ее компоненты можно комбинировать в различных вариантах так, чтобы размер и уровень сложности системы управления соответствовали контролируемому объекту, добавляя при необходимости новые блоки.

Основа системы — управляющее устройство CU 401. К нему подключается от одного до трех блоков IO 401, каждый из которых осуществляет контроль работы одного или двух насосов. Особенностью Modular Controls является возможность беспроводного удаленного управления через ПК или с мобильного телефона. Если на объекте уже применяется SCADA-система, Modular Controls может интегрироваться с ней. Подобным же образом происходит реконструкция канализационных сетей в столице Алтая — Барнауле.

В рамках городской подпрограммы «Модернизация объектов коммунальной инфраструктуры» запланировано и реализуется строительство системы канализования кварталов 1051, 2000, 2001. В нее входят 17 км трубопроводов и две современные канализационные насосные станции — КНС-20 (производительностью 50 м³/сут.) и КНС-21 (производительностью 80 тыс. м³/сут.). Реализация программы позволит ввести в строй новые очереди жилья, а также улучшить ситуацию с водоотведением в Индустриальном районе и в целом по городу [2].

В проекте новосибирского ОАО «Сибгипрокоммунводоканал», использованы энергоэффективные насосы серии SE с функцией Autoadapt (встроенный регулятор частоты), которые дают возможность до половины сократить потребление электроэнергии на станции и существенно упростить обслуживание КНС. Интересно, что автор проекта реконструкции КНС-21, инженер Эмилия Манузина, стала лауреатом традиционного конкурса проектировщиков Grundfos и получила главный приз — автомобиль «Форд Фокус».

Успешный опыт реконструкции систем водоотведения в разных регионах России свидетельствует, что задача повышения уровня централизации и качества канализационных сетей к 2017 г. до 84% (с 73% в 2010 г.) вполне достижима. При этом гибкость подходов к инвестированию, а также помощь государства позволят в кратчайшие сроки провести модернизацию устаревших систем и вывести отрасль на новый уровень развития. ●



Фото: компания-производитель

1. www.consultant.ru.
2. www2.barnaul.org.

BE > THINK > INNOVATE >



Реклама. Товар сертифицирован.

Здесь есть Грундфос – значит, здесь будет резервная энергия

Выбрать лучшее в своем классе, повысив при этом энергоэффективность объекта, вам поможет насос MAGNA.

MAGNA – это умный насос, который экономит до 70% энергии.

Насос автоматически адаптируется к условиям и выбирает наиболее экономичный режим работы.

Он оснащен функцией компьютерной диспетчеризации и не требует дополнительного обслуживания.

Насос Magna универсален, он применяется в системах отопления и кондиционирования.



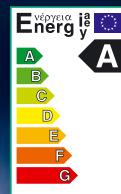
Grundfos. Технология свободы.

Центральные региональные представительства:

Москва (495) 737-3000	Екатеринбург (343) 365-9194	Новосибирск (383) 249-2222	Минск 8 10 (375 17) 233-9765
---------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	--

Санкт-Петербург (812) 633-3545	Самара (846) 977-0001	Ростов-на-Дону (863) 299-4184
--	---------------------------------	---

Универсальный циркуляционный насос
Magna



www.grundfos.ru

GRUNDFOS



Фото: Импанин-производитель.

Polytron- ProAgro: чисто и выгодно

Одна из важных систем механизации свиноводческих хозяйств — удобная система навозоудаления. От ее работы зависит эффективность производства, микроклимат в помещении, здоровье животных, состояние окружающей среды. Недооценка роли этой составляющей в конструкции свинокомплекса не позволяет достигать высокой продуктивности.

Агропромышленный сектор российского сельского хозяйства переживает не самые лучшие времена. После развала СССР сельское хозяйство долгие годы не получало должного внимания. Колхозы и совхозы разваливались один за другим, все меньше становилось профессионалов и дипломированных специалистов. Засуха 2010 г., болезни животных и другие негативные факторы также внесли свою лепту. За последние 15 лет производство свинины уменьшилось в два раза, но сейчас благодаря господдержке ситуация выравнивается, объемы увеличились в полтора раза за счет государственных предприятий. В среднем за последние 10 лет на поддержку сельского хозяйства в России выделялось \$4,4 млрд в год. Самое время взяться за дело и начать ставить российскую аграрную отрасль на новые рельсы, внедрять в работу современные технологии.

Одна из важных систем механизации свиноводческих хозяйств — удобная система навозоудаления. От ее работы зависит эффективность производства, микроклимат в помещении, здоровье животных, состояние окружающей среды.

Недооценка роли этой составляющей в конструкции свинокомплекса или другого помещения для животноводства не позволяет достигать высокой продуктивности, привесов и других запланированных результатов. Пожалуй, самая эффективная и недорогая в этом сегменте — самосплавная система навозоудаления. Она отличается от установок аналогичного назначения простотой эксплуатации, малыми затратами энергоресурсов, снижением расхода воды минимум на 30–40% и, как следствие, позволяет уменьшить емкость навозохранилища.

Систему отличает простота монтажа и эксплуатации, малые затраты энергоресурсов, а также снижение расхода воды минимум на 30–40%

Устройство вакуумной системы навозоудаления. Вдоль корпуса под строго определенным уклоном укладываются канализационные трубы из полипропилена блок-сополимера Polytron-ProKan.



Фото: Импанин-производитель.

Трубы соединяются муфтами и тройниками со вставленными в них пробками из полимербетона. Примерно два раза в месяц сотрудник фермы поочередно поднимает пробки специальным крючком, и навоз самотеком спускается в трубопроводную сеть, а далее — в основной коллектор, который транспортирует весь объем в промежуточный навозосборник. Оттуда масса перекачивается или перевозится специальными механическими средствами в хранилище. В верхних точках трубопроводов устанавливаются выпускные клапаны (метаноотводчики), которые способствуют бесперебойному выходу метана и служат для разрежения воздуха при открытии крышек.

Есть несколько причин, по которым полипропиленовые трубы являются оптимальным решением для систем навозоудаления.

Большая жесткость полипропиленовых труб по сравнению с ПВХ. При монтаже трубопроводов навозоудаления бывают моменты, когда уложенная в траншею труба защищена только слоем вручную утрамбованного песка, при этом необходимо применение техники для подвоза материалов в зону строительства. Вероятность повреждения транспортом уложенной полипропиленовой трубы намного меньше, чем поливинилхлоридной.

Химическая стойкость. Благодаря парафиновой структуре химическая стойкость полипропилена весьма высока: при нормальной температуре полипропилен очень хорошо противостоит действию органических растворителей.

Не нужно склеивать или сваривать детали системы навозоудаления при монтаже, как это делается при использовании труб ПВХ. ProAgro позволяет вести



Фото: компания-производитель.

монтаж системы быстрее и практически в любых погодных условиях (отрицательные температуры, дождь и т.п.).

При монтаже труб упрощаются операции по разметке и нивелированию. Так как установка посадочного седла под пробку происходит уже после заливки бетонной ванны, то при укладке

Одно из российских предприятий, освоивших производство данной продукции, — завод компании «Эгопласт», расположенный в Сергиево-Посадском районе Московской области

трубы достаточно только соблюсти требуемый уклон и привязать точки выхода вертикальной трубы тройника через дно будущей ванны. Высота установки седла на этом этапе не имеет значения, труба выпускается с небольшим запасом относительно отметки дна будущей

ванны. После отсыпки трубы и заливки бетоном обрезается выступающая часть трубы до нужного размера и устанавливается седло пробки. После этого производится установка опалубки, заливка дна и стенок ванны. При этом во всех ваннах верхний край седла пробки автоматически оказывается заподлицо с дном. Такая технология укладки позволяет уменьшить, по сравнению с системой из ПВХ-труб, ассортимент применяемых фитингов. Вместо комплекта из седелок и их удлинителей четырех типоразмеров в случае изготовления из ПВХ-труб мы имеем дело с одним тройником, вертикальная часть которого просто укорачивается на необходимую величину в процессе монтажа.

Все пробки расположены на одной глубине относительно дна ванны, что упрощает процесс нахождения и подъема пробки при эксплуатации.

Двухслойные полипропиленовые трубы в два-три раза легче, чем однослойные трубы из ПВХ или полиэтилена с гладкой стенкой, в 15 раз легче, чем керамические, и в 20 раз легче бетонных. Поэтому только монтаж новых систем предполагает экономию примерно на 20–30% по сравнению с другими системами.

Одним из российских предприятий, освоивших производство данной продукции является завод компании «Эгопласт», расположенный в Сергиево-Посадском районе Московской области. Он первым в Центральном федеральном округе начал производство гофрированных двухслойных труб из полипропилена для наружной канализации Polytron-ProKan — сейчас продукцию под этой маркой знает каждый специалист. Выпуск систем ProAgro налажен в 2010 г., и сегодня это направление пользуется стабильным спросом. ●



Фото: компания-производитель.

Инверторные системы для автономного электро-снабжения

В подавляющем большинстве случаев современное отопление загородного дома является энергозависимым. Газовый или дизельный котел, циркуляционные насосы, управляющая автоматика — все эти устройства требуют постоянного электрического питания. То есть при отключении электроэнергии сразу же прекратится работа системы отопления.

Статья подготовлена российским представительством компании CyberPower совместно с редакцией журнала С.О.К.

Проблемы с электроснабжением — чем это грозит?

Мы живем в самой большой стране на свете и... испытываем самые большие проблемы с электроснабжением. Большая протяженность электрических сетей, значительно изношенное и морально устаревшее оборудование, нехватка квалифицированного персонала и слабая техническая оснащенность аварийных служб — благодаря этому электричество пропадает часто, внезапно и на неопределенный срок. И чем дальше от столицы — тем все более неопределенным этот срок становится. Практически каждый из вас является тому свидетелем.

В подавляющем большинстве случаев современное отопление загородного дома является энергозависимым. Газовый или дизельный котел, циркуляционные насосы, управляющая автоматика — все эти устройства требуют постоянного электрического питания. То есть при отключении электроэнергии сразу же прекратится работа системы отопления. И в наших климатических условиях последствия этого будут весьма серьезными — вплоть до самого настоящего капитального ремонта. Но это будет потом. А сейчас — света и отопления уже нет. Вдобавок, если вода в ваш дом подавалась погружным насосом из колодца или скважины — останетесь еще и без воды.

Практически всегда отключение электроснабжения сопровождается скачком напряжения, вследствие чего могут выйти из строя электронные платы котловой автоматики, чувствительная ко входному напряжению бытовая техника (холодильник, телевизор) и ряд других устройств. Даже при незначительном скачке напряжения автоматика котла переведет его в режим блокировки. К тому же, отключение циркуляционных насосов приведет к повышению температуры в котле и последующей блокировке его аварийным термостатом. В обоих случаях для включения котла при восстановлении электроснабжения необходимо присутствие человека. А если там никого нет?

Нам нужен... генератор?

И да, и нет. Вам нужно обеспечить автономное аварийное электроснабжение дома. Как это сделать? Самое первое, что сразу приходит в голову — поставить генератор. В ряде случаев вполне оправданное решение, но далеко не всегда. В последние несколько лет все более широкое распространение получают инверторные системы. Что это такое?

Вкратце, инвертор — это преобразователь постоянного напряжения в переменное 220 В. Источником питания инвертора служат аккумуляторные батареи. При отключении электропитания от внешней сети все приборы, подключенные через инвертор, мгновенно

перейдут на питание от аккумуляторных батарей. После возобновления подачи питания, инвертор переведет электроприборы на питание от сети и приступит к автоматической зарядке батарей.

Российский рынок отстает от мировых на два-три года. У нас инверторные системы только входят в обращение, а по статистике, даже в Индии в каждом третьем доме уже установлен инвертор. Чем обусловлена такая популярность? Чтобы понять это, давайте сравним между собой инвертор и генератор в рамках решения задачи аварийного электроснабжения.

Инверторная система не требует ни присутствия человека, ни какого-либо обслуживания

1. Автономная работа. Инверторная система не требует ни присутствия человека, ни какого-либо обслуживания. Инвертор автоматически переключается на автономное питание от аккумуляторов и обратно на сеть, соответственно при пропадании и появлении напряжения в основной сети. Время переключения составляет 10 миллисекунд, т.е. практически мгновенно. Инвертор с базовым комплектом — двумя батареями по 100 Ампер-часов — может обеспечить работу среднего отопительного котла в течение суток. При необходимости увеличения времени автономного питания возможна установка дополнительных батарей. При работе как от батарей, так и от сети, инвертор выполняет функции автоматического стабилизатора напряжения.

Дизельный или бензиновый генератор изначально запускается вручную. Возможно оснащение системой автозапуска, что значительно увеличит стоимость системы. Даже при этом время переключения составит не менее четырех секунд, и вероятность выхода из строя или блокировки критически важных приборов (например, отопительного котла) останется достаточно высокой. Время работы ограничено количеством топлива в баке. Обычный генератор с воздушным охлаждением непрерывно работает до 10 часов, после чего следует продолжительный период охлаждения. Генераторы с водяным охлаждением работают дольше, но стоимость их возрастает в разы. Функции стабилизации напряжения у генераторов нет.

2. Простота и стоимость эксплуатации. С инвертором все просто — вашего внимания он не требует в принципе. Генератор необходимо регулярно заправлять, контролировать уровень и качество топлива. Своевременно обслуживать — менять масло, свечи, фильтры, форсунки и выполнять ряд других регла-

ментных работ — а это определенные вложения. Наконец, работу генератора, как и автомобиля, обеспечивает двигатель внутреннего сгорания. И зимой даже самый лучший автомобиль может не завестись — при этом в автомобильном двигателе установлено четыре свечи зажигания, а в генераторном — всего одна...

3. Побочные эффекты. Инверторные системы характеризуются отсутствием шумов, выхлопных газов, не требуют для работы взрыво- и пожароопасных веществ. Любые генераторы характеризуются повышенным уровнем шума, требуют устройства особого помещения и топлиохранилища — с соблюдением норм пожарной безопасности и организации системы отвода выхлопных газов. Само топливо и выхлопы генератора издают специфический запах и загрязняют окружающую среду.

Итак, сравнение показывает, что инверторные системы на сегодняшний день являются оптимальным решением проблемы автономного аварийного электроснабжения. А что же генератор? Если он не может в полной мере обеспечить поставленные задачи, зачем их выпускают в принципе?

Ответ довольно прост: генератор для этого не предназначен. Генератор нужен для обеспечения электроснабжения там, где: электри-

ческая сеть отсутствует в принципе; электричество проведут еще не скоро, а жить и/или работать нужно уже сейчас.

Поскольку нашу задачу применение генератора решает далеко не в полном объеме, инженеры-энергетики стали искать другие пути решения. В результате появились инверторные системы. Они обеспечат бесперебойное питание вашего оборудования при любых авариях в электросети. Для полного же решения задачи автономного электроснабжения в местах, где электричество отсутствует как таковое, вам понадобится комплексная система, состоящая из генератора с системой автоматического запуска и инвертора с необходимым количеством аккумуляторных батарей.

Почему именно CyberPower?

Все отопительные котлы, электроприборы с асинхронными двигателями (циркуляционные насосы, погружные насосы водоснабжения, канализационные насосы, холодильники, стиральные машины, компрессоры) и другая бытовая техника требуют напряжения питания в виде чистой синусоиды (как в обычной электросети). Есть более дешевые инверторы, которые выдают напряжение в виде так называемой «модифицированной синусои-

ды» (или «квази-синуса»). Подобные продукты предназначены для питания совершенно других электроприборов и использовать их для решения нашей задачи — все равно что заливать 76-й бензин в новую иномарку. Работать если и будет, то недолго и с похожими последствиями.

Инверторные системы на сегодняшний день являются оптимальным решением проблемы автономного аварийного электроснабжения

Но даже среди инверторов с чистым синусом есть несколько более дешевые аналоги. Здесь важно обратить внимание на величину входного напряжения. У инверторов CyberPower она составляет 24 В, т.е. для работы системы нужно использовать две 12 В батареи. А сопоставимые по цене инверторы конкурирующих производителей требуют 96 В входного напряжения, т.е. необходима установка восьми 12 В батарей. При достаточно высокой стоимости батарей итоговая цена аналогичных систем получится гораздо выше, чем с инвертором CyberPower. ●

CyberPower®
Reliability. Quality. Value.

Чистая синусоида!

Бесперебойное электропитание котельной и инженерных систем вашего дома

CPS 600 E
420Вт | 12В

CPS 1000 E
700Вт | 12В

CPS 1500 PIE
1000Вт | 24В

CPS 3500 PRO
2450Вт | 24В

CPS 5000 PRO
3500Вт | 48В

Выходное напряжение — чистая синусоида 220 В
Линейка моделей от 420 Вт до 5000 Вт

Справочный многоканальный телефон и интернет-портал с адресами дистрибьюторов:

+7 (495) 227-25-30

www.ecoenergос.ru

Товар сертифицирован. Реклама.

ОТОПЛЕНИЕ

Газовые настенные двухконтурные котлы

Газовый настенный двухконтурный котел является в нашей стране самым востребованным продуктом для обогрева помещений и приготовления горячей воды. Оборудование данного типа используется в каждом втором индивидуальном доме площадью до 250–300 м², а также практически безальтернативно при поквартирном отоплении.

Газовые настенные двухконтурные котлы

Несмотря на то, что в Европе продажи традиционных настенных отопительных котлов постепенно снижаются ввиду ежегодных ужесточений требований экологического законодательства, в России, где нормы еще не такие строгие, этот вид отопительного оборудования по-прежнему является самым популярным для создания комфортного микроклимата в помещении и снабжения загородного дома или квартиры горячей водой.

Настенные отопительные котлы, оснащенные вторичным теплообменником для приготовления горячей воды для бытовых нужд, считаются наиболее удобными для небольших загородных коттеджей и при поквартирном отоплении, поскольку оснащены всеми необходимыми компонентами отопительной системы: циркуляционным насосом, расширительным баком, готовой топкой, защитной арматурой, могут подключаться к погодозависимым регуляторам и комнатным термостатам.

Поскольку в целом конструкция двухконтурного котла является уже достаточно устойчивой, производители современных настенных термоблоков в настоящее время занимаются усовершенствованием отдельных узлов, например, расширяют диапазон защитных механизмов, которых насчитывается уже не один десяток. Так, настенные котлы Termica имеют 19 степеней защиты, среди них: антиблокировка циркуляционного насоса, защита от замерзания котла и перегрева теплоносителя, защита при неисправности системы дымоудаления (для моделей с закрытой камерой сгорания), контроль падения давления в системе отопления и контроль за работой вентилятора (для моделей с закрытой камерой сгорания) и др.

Конструкция двухконтурного котла в целом является устойчивой, поэтому производители настенных термоблоков занимаются усовершенствованием отдельных узлов

Также модификации касаются размещения внутренних компонентов для удобства доступа к ним при обслуживании. Большинство производителей сделали ставку на легко-съемные комбинированные блоки, закрепленные на клипсах, которые можно без труда вынуть и отремонтировать либо заменить.

Двухконтурные котлы предлагаются в трех модификациях: с битермическим проточным теплообменником (труба в трубе), с отдельным проточным теплообменником и со встроенным емкостным водонагревателем. Лидером обзора по количеству моделей с бойлером является Vaxi, предлагающий котлы Nuvola-3, имеющие в своем составе накопительный бойлер из нержавеющей стали AISI 316L емкостью 40 л (Nuvola-3 B 40) или 60 л (Nuvola-3 Comfort), а также накопительный вариант ГВС Luna-3 Comfort Combi, представляющий собой комбинацию одно-контурного котла Luna-3 Comfort и 80-литрового бойлера Combi 80.

Двухконтурные настенные котлы обычно имеют максимальную мощность 24–28 кВт. Ряд производителей изготавливает и более серьезные модели. Лидером как по минимальной, так и по максимальной мощности является южнокорейское котельное оборудование Daewoo Gasboiler, представленное в России широким модельным рядом настенных газовых котлов DGB с максимальной мощностью от 11,6; до 40,7 кВт.



Фото компании-производителя.

Автор: Людмила МИЛОВА

Производитель усовершенствовал ряд важнейших компонентов котла. В циркуляционном насосе используется магнитная муфта, что позволило исключить контакт теплоносителя с двигателем. Модифицированный вентилятор значительно снизил шумность работы котла. Подключение основного теплообменника при помощи армированных патрубков отсекает передачу системе отопления шума от горения и движения газов.

В блок управления был включен импульсный блок питания, что расширило диапазон допустимого напряжения до 160–260 В. Микропроцессор MICOM (производство Японии) управляет розжигом горелки в соответствии с состоянием тяги, давлением газа, электрическим напряжением в сети.

Двухконтурные газовые котлы в нашей стране значительно популярнее конденсационных моделей ввиду высокой первоначальной стоимости последних и сравнительно низких цен на ископаемые энергоносители. Вытесняют они и отопительное оборудование, основанное на естественной циркуляции теплоносителя, поэтому отечественные производители также включают в свой ассортимент настенные модели с насосом.

К тому же, монтаж отопительных систем, в основе которых находится традиционный двухконтурный котел, выгодно отличается простотой, низкой стоимостью и многовариантностью: небольшой диаметр труб, требующихся для обеспечения принудительной циркуляции теплоносителя; возможность использования легких металлопластиковых труб; отсутствие необходимости трудозатратного расчета уклонов; значительное разнообразие вариантов разводки системы; отсутствие существенных ограничений, связанных с подбором радиаторов (проходное сечение, материал и т.д.); отсутствие необходимости организации низкотемпературного отопления, непривычного для бытовых расчетов и монтажа; компактность, установка в любом помещении (только модели с принудительным отводом продуктов сгорания); постоянное наличие неограниченного по продолжительности использования объема горячей воды; при правильном подборе отсутствие необходимости в дополнительном оборудовании для обвязки системы отопления.

Просчеты в подборе настенного котла нередко сводят на нет его достоинства, связанные с малыми размерами и универсальностью. Наиболее частыми ошибками являются: неправильная оценка объема отопительной системы, в результате чего требуется дополнительный расширитель-

ный бак; неправильная оценка необходимой максимальной мощности, в т.ч. при параллельной работе систем отопления и ГВС, вследствие чего котел не может обеспечить комфортный режим; несоблюдения требований по монтажу оборудования, например, превышение максимально допустимой длины дымохода, использование неподходящего теплоносителя, чрезмерная общая длина или малый диаметр трубопроводов, отсутствие стабильного электро- и газоснабжения и притока воздуха, что приводит к снижению номинальной мощности прибора.

Западные новинки

Ввиду уже упоминавшего выше резкого снижения объема продаж настенных котлов в Европе, в частности, в Германии, западные производители нечасто предлагают какие-либо новинки в этой области. Немецкие и французские двухконтурные котлы практически не претерпели изменений по сравнению с прошлым годом, заводы в этих странах сосредоточили свои основные усилия на разработке доступной конденсационной техники и оборудования на возобновляемых источниках энергии.

Из новых немецких настенных котлов хотелось бы отметить Viessmann, заменивший серию Vitopend 222 усовершенствованной модификацией Vitopend 111-W. Серия настенных котлов Vitopend 111-W оснащена модулируемой горелкой и встроенным емкостным водонагревателем из нержавеющей стали объемом 46 л. Модулируемая система подпитки с датчиком температуры на выходе обеспечивает постоянную температуру горячей воды. Максимальная мощность котлов составляет 24 кВт (в режиме приготовления горячей воды до 30 кВт) или 30 кВт. Котлы оснащены мембранным расширительным баком емкостью 10 л. Экономия места и простота доступа к гидравлическому блоку, а также быстроразъемные соединения и фронтальный доступ ко всем компонентам, включая теплообменник греющего контура, делают котел удобным для сервисного и технического обслуживания. Как и в предыдущей серии, боковое пространство для обслуживания не используется, что позволяет размещать котел даже в нишах и проемах стен. Новый котел может быть без труда установлен вместо старого котла благодаря стандартному размеру подключений 125 мм.

Италия, где экологическое законодательство в области отопительного оборудования не столь сурово, продолжает интенсивно развивать направление традиционной газовой отопительной техники.

ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ

termet

MINITERM turbo



Произведено в Польше

- широкий диапазон модуляции мощности
- полная автодиагностика режимов работы
- универсальность комплектующих
- индикация параметров на ЖК-дисплее
- высокая производительность ГВС
- компактные габаритные размеры
- удобство монтажа и обслуживания
- погодозависимая автоматика
- надежная система защиты
- стильный дизайн

Официальный дистрибьютор:



AYAKS
TRADE
www.ayaks-td.ru

Так, Ariston представляет серию BS II мощностью 24 кВт для отопления и горячего водоснабжения, который отличается компактными размерами, небольшим весом и имеет два надежных отдельных теплообменника и уникальную гидравлическую группу из сверхпрочных композитных материалов. Котел полностью адаптирован для эксплуатации в России, он может работать при пониженном давлении газа (до 5 мбар), давлении воды и расходе, а также морозе до -52°C . В котле предусмотрен встроенный конденсатосборник. Котел BS II снабжен аналоговой панелью управления с температурным индикатором. Первичный теплообменник изготовлен из меди с защитным покрытием, вторичный — из нержавеющей стали. Котел оснащен двумя фильтрами механической очистки для контуров отопления и ГВС. Модель BS II снабжена полным спектром современных функций: самодиагностики, непрерывной модуляции пламени, защиты от тактования горелки, замерзания, образования накипи и блокировки циркуляционного насоса. Существует возможность подключения автоматики T-Control и комнатного термостата.

Также итальянский производитель Biasi этим летом начал продажи двухконтурных котлов Rinnova (с открытой и закрытой камерами сгорания) и Inovia (только с принудительным отводом продуктов сгорания).

Значительная часть комплектующих в настенных термоблоках Biasi является запатентованной продукцией собственного производства. Все остальные компоненты закупаются исключительно у европейских поставщиков.

У обеих серий нового поколения конструкция многих внутренних элементов была в значительной степени модифицирована, использовавшиеся в предыдущих сериях устройства заменили современные аналоги. Это относится к трехходовому клапану, приводу клапана, электронной газовой арматуре Bertelli & Partners, насосу Wilo, предохранительному клапану, датчику протока с возможностью измерения расхода воды, электронному датчику давления, пластиковой гидргруппе обратной линии. Первичный медный теплообменник с защитным покрытием имеет увеличенную поверхность теплообмена благодаря усовершенствованному оребрению и запатентованной конструкции, состоящей из восьми трубок вместо традиционных четырех. Закругленная геометрия коллекторов обеспечивает низкое гидравлическое сопротивление.

Котлы Inovia оснащены динамичной системой циклического электронного контроля сгорания, которая непрерывно следит за ионизационным током с целью достижения оптимального соотношения газа и воздуха, что должно обеспечивать наиболее полное сго-

Двухконтурные газовые котлы в нашей стране значительно популярнее конденсационных моделей ввиду высокой первоначальной стоимости последних и сравнительно низких цен на энергоносители

рание с максимальным КПД. На основании полученных корректируется количество подаваемого газа (управление степенью открытия газового клапана) и воздуха (управление частотой вращения вентилятора). Управление давлением газа теперь полностью автоматизировано, в связи с чем отпадает необходимость в ручной настройке котла.

Новые серии настенных котлов Biasi оснащены большими многофункциональными дисплеями, на которых отображается значительно больше параметров, чем на большинстве аналоговых термоблоков как этого, так и других производителей. Они позволяют отслеживать температуру в отопительных контурах, просматривать журнал ошибок, устанавливать дату следующего сервисного обслуживания. Новые серии настенных котлов Biasi имеют возможность работать в tandem с системами солнечного отопления Biasi Sol CF. Важные этапы работы солнечного коллектора отражаются на дисплее термоблока: в котлах серии Rinnova активация насоса солнечного коллектора индицируется специальным значком, в котлах Inovia, помимо этого, показана пятью линиями шкала участия солнечной энергии в общем нагреве, наглядно демонстрируя потребителю экономию при нагреве контура ГВС.

В обзоре также присутствует новый производитель — это польский завод Termet. Двухконтурные газовые котлы Termet представлены моделями различной мощности в двух исполнениях в вариантах с естественным или принудительным способом отвода продуктов сгорания: первый — с раздельным теплообменником (серия MiniMax dynamic мощностью 24 или 29 кВт); второй — с битермическим теплообменником (серии MiniTerm — компактные и легкие модели мощностью 24 кВт, а также настенные котлы увеличенной мощности MaxiTerm, способные обеспечить тепловую мощность 33 кВт). Широкий диапазон модуляции мощности для всех моделей (от 7 до 24 кВт или от 10 до 33 кВт) гарантирует нормальную работу котлов даже в небольших по площади строениях. Котлы Termet обладают всеми современными функциями и средствами автоматической диагностики режимов работы. Индикация параметров работы котла отображается на жидкокристаллическом дисплее. Благодаря привлекательному дизайну данные котлы удачно впишутся в любой интерьер. Двухконтурные

модели котлов Termet обладают высокой производительностью по ГВС, оснащены всеми необходимыми средствами безопасности: защита от замерзания контура отопления и от блокировки насоса; защита от исчезновения тяги, потери пламени и перегрева. Термоблоки этого производителя удобны в монтаже и обслуживании.

Российские производители

Нельзя обойти вниманием и российских производителей. В нынешнем обзоре представлено оборудование двух российских заводов: «Газаппарат» и Армавирский завод газовой аппаратуры.

Российский завод «Газаппарат» производит настенные газовые котлы Neva Lux моделями 7224/8224/8624 эконо и комфорт класса самой популярной мощности 24 кВт. Все выпускаемые модели — двухконтурные. Котлы Neva Lux имеют унифицированный современный дизайн, компактные габаритные размеры, и различаются по системе отбора тепла (битермическая, монотермическая) и типом камеры сгорания (открытая и закрытая).

В котлах применяются передовые решения ведущих европейских производителей. Уникальной чертой предлагаемых моделей является полная адаптация к работе в российских условиях, а именно при пониженном напряжении в электрической сети, низком давлении воды и газа и защите от замерзания. Котлы Neva Lux оснащены многоступенчатой электронной системой самодиагностики с индикацией состояния работы на большом жидкокристаллическом дисплее. Широкие функции расширения комфорта представлены возможностью подключения предлагаемых в качестве аксессуаров выносных пультов управления, комнатных и уличных погодозависимых датчиков.

Котлы Neva Lux 8224 (с закрытой камерой сгорания) и Neva Lux 8624 (с открытой камерой сгорания) оснащены двумя раздельными теплообменниками для отопления и горячего водоснабжения что существенно уменьшает образование накипи в теплообменнике и увеличивает срок службы котла. Модель Neva Lux 7224 с закрытой камерой сгорания оснащена битермическим теплообменником итальянского производства обеспечивающим высокий КПД котла.

Все предлагаемые модели «Газаппарат» имеют электронную систему модуляции пламени горелки, позволяющую поддерживать установленную пользователем температуру с точностью до 1°C .

Армавирский завод газовой аппаратуры предлагает следующие модели котлов: Master Gas Comfort 24F — аналог Neva Lux 7224, Master Gas Premium 24F — аналог Neva Lux 8224, Master Gas Premium 24 — аналог Neva Lux 8624. ●



Посвящая себя будущему

testo 330 LL - графическая визуализация данных измерений:
**Анализ дымовых газов,
понятный с первого взгляда!**



На правах рекламы

Новинка

Газоанализатор Testo 330-2 LL

Цветной дисплей с высоким разрешением помогает Вам анализировать работу котлов и горелок с помощью графической визуализации данных

Новое меню измерений с расширенными функциями анализа

Гарантия 4 года на прибор и сенсоры CO и O2, за исключением быстроизнашивающихся частей

Подробнее на www.testo.ru/330LL



Товар сертифицирован



•• AEG GKT Comfort



•• Ariston Genius



•• BAXI Luna-3 Comfort



•• Beretta Exclusive



•• Biasi Delta A



•• Bosch BW Classic ZWA



•• Buderus Logamax U042K



•• De Dietrich WHE

Фото компании-производителя.

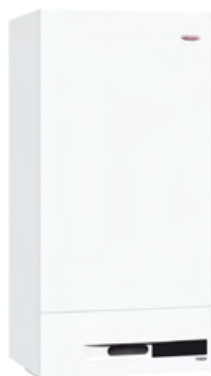
•• Технические характеристики настенных двухконтурных газовых котлов

стр. 1

Производитель	Модели	Отвод продуктов сгорания	Тепловая мощность, кВт	Ном. тепловая нагрузка, кВт	ГВС	Управление	Присоединение				Габариты (в×ш×г), мм
							отопл.	ГВС	газ	дымоход	
AEG (Германия)	GKT Comfort	принудит.	5,8–18,1; 7,6–23,8	20; 26,3	битермич. проточный теплообм.	кнопки, цифр. дисплей	¾	½	¾	60/100	740×410×328
	GKT Comfort L	принудит.	5,8–18,1; 7,6–23,8; 9,3–29	20; 26,3; 32	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, цифр. дисплей	¾	½	¾	60/100	740×410×328
ALPHATHERM (Италия)	Sigma BK	естествен.	22,2	24,5	битермич. проточный теплообм.	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	½	130	400×700×250
	Sigma BT	принудит.	23,7	25,5	битермич. проточный теплообм.	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	½	100/60	400×700×250
	Sigma PKD	естествен.	23,3	25,7	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	½	130	450×750×325
	Sigma PTD	принудит.	23,8–28,6	25,5–30,5	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	½	100/60	450×750×325
ARISTON (Италия)	BS II	естествен.	9,8–24,2	25,8	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	¾	130	770×400×315
	Clas	естествен.	10,1–23,7	25,8	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, цифр. дисплей	¾	½	¾	130	770×400×315
	Clas System	естествен.	7,3–14,9; 10,1–23,7; 11,3–26,7	16,5–8,5; 25,8–11,0; 29,5–13,0	медный теплообм.	кнопки, цифр. дисплей	¾	½	¾	130	770×400×315
	Clas B	естествен.	12,2–28,7	25,8	встр. емкостной водонагр. 40 л	кнопки, цифр. дисплей	¾	½	¾	130	950×595×470
	Genus	естествен.	10,1–23,7; 11,7–26,9	27; 31,1	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	130	770×400×315
BAXI (Италия)	Main Four	естествен.	9,3–24	26,3	битермич. проточный теплообм.	кнопки, ЖК-дисплей	¾	½	¾	120	730×400×317
		принудит.	9,3–24	26,3			¾	½	¾	60/100	
	Luna-3	естествен.	9,3–24	26,3	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	120	760×450×345
		принудит.	9,3–24; 10,4–28 / 31	26,3; 30,1; 33,3			¾	½	¾	60/100	
	Eco Four	естествен.	9,3–24	25,8–26,3	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, ЖК-дисплей	¾	½	¾	60/100	730×400×299
		принудит.	9,3–24	25,8–26,3			¾	½	¾	60/100	
	Luna-3 Comfort	естествен.	9,3–24	26,3	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей, съемная панель	¾	½	¾	120	760×450×345
		принудит.	9,3–25; 10,4–31	26,3; 33,3			¾	½	¾	60/100	
Luna-3 Silver Space	принудит.	9,3–24; 10,4–31	26,3; 34,3	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей, съемная панель	¾	½	¾	60/100	830×550×250	



•• Ferroli Divatop



•• Hermann Thesi



•• Protherm «Тигр»



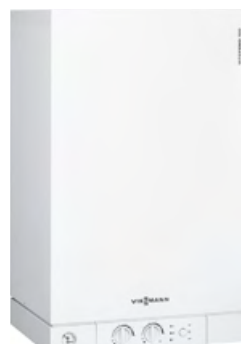
•• Termex MiniMax Dynamics



•• Unitherm UniHit UHW 24...T



•• Vaillant turboTEC pro VUW



•• Viessmann Vitopend 100



•• Wolf GG 2E S

Фото компании-производителя.

•• Технические характеристики настенных двухконтурных газовых котлов

стр. 2

Производитель	Модели	Отвод продуктов сгорания	Тепловая мощность, кВт	Ном. тепловая нагрузка, кВт	ГВС	Управление	Присоединение				Габариты (в×ш×г), мм
							отопл.	ГВС	газ	дымоход	
BAHI (Италия)	Luna-3 Comfort Combi	естествен.	9,3–24	26,3	отдельный емкостной водонагр. 80 л	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей, съемная панель	¾	½	¾	120	1650×450×345
		принудит.	9,3–25; 10,4–31	26,3; 33,3			¾	½	¾	60/100	
	Nuvola-3 B 40	естествен.	10,4–24,4; 10,4–28	27,1; 31,1	встр. емкостной водонагр. 40 л	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	140; 140	950×600×466
		принудит.	10,4–24,4; 10,4–28	26,3; 31,1			¾	½	¾	60/100	
	Nuvola-3 Comfort	естествен.	10,4–24,4; 10,4–28	27,1; 31,1	встр. емкостной водонагр. 60 л	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей, съемная панель	¾	½	¾	140; 140	950×600×466
		принудит.	10,4–24,4; 10,4–28; 10,4–32	26,3; 30,1; 34,5			¾	½	¾	60/100	
BERETTA (Италия)	Ciao	естествен.	8,9–23,8; 8,9–28,5	26,7; 31,9	битермич. проточный теплообм.	ручки, светодиод. индикатор	¾	½	¾	130; 140	740×400/450×328
		принудит.	9,4–24; 10,5–28	26,3; 31			¾	½	¾	60/100	
	Ciao Nord	принудит.	9,4–24; 10,5–28	26,3; 31	битермич. проточный теплообм.	ручки, светодиод. индикатор	¾	½	¾	60/100	740×400/450×328
	City	естествен.	8,7–24,1	26,7	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светодиод. индикатор	¾	½	¾	130	740×400×332
		принудит.	9,4–24	26,3			¾	½	¾	60/100	
	Mynute DGT	естествен.	8,7–24,1; 8,8–28,8	26,7; 31,9	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светодиод. индикатор, цифр. дисплей	¾	½	¾	130; 140	740×400/450×332
		принудит.	9,4–24; 10,82–28,03	26,3; 30,5			¾	½	¾	60/100	
	Boiler	естествен.	8,8–28,8	31,9	встр. емкостной водонагр. 60 л	ручки, светодиод. индикатор	¾	½	¾	140	940×600×450
		принудит.	10,5–28	31			¾	½	¾	60/100	
	Exclusive	естествен.	7,05–24,03; 9,21–28,3	26,7; 31,3	раздельн. проточный теплообм.	ручки, кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	130; 140	740×400/450×332
принудит.		7,7–26,21; 8,86–30,38; 9,18–35,31	28,8; 33,2; 37,8	¾			½	¾	60/100		
BIASI (Италия)	Parva A	естествен.	9,3–24; 11,1–28	26,6; 31,1	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	¾	130	703×400×325
	Parva S	принудит.	9,1–24,3; 10,8–28,4; 12,7–31,7	26,6; 31,1; 34,8	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	¾	60/100	703×400×325
	Parva Comfort A	естествен.	9,3–24	26,6	встр. емкостной водонагр. 55 л	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	¾	130	900×600×460
	Parva Comfort S	принудит.	9,4–24,5; 11,1–28,7	26,6; 31,1	встр. емкостной водонагр. 55 л	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	¾	60/100	900×600×460
	Delta A	естествен.	5–24,1	26,6	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	¾	130	703×400×325

•• Технические характеристики настенных двухконтурных газовых котлов

Производитель	Модели	Отвод продуктов сгорания	Тепловая мощность, кВт	Ном. тепловая нагрузка, кВт	ГВС	Управление	Присоединение				Габариты (в×ш×г), мм
							отопл.	ГВС	газ	дымоход	
BIASI (Италия)	Delta S	принудит.	9,8–23,8	25	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры	¾	½	¾	60/100	703×400×325
	Rinnova	принудит.	9,8–23,7; 11,8–29,1; 14–30,6	26; 30; 34	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	18	14	¾	60/100	703×400×325
		естествен.	9,7–24,1; 11,3–27,6	26; 30			18	14	¾	130	
Inovia	принудит.	9,8–23,7; 11,8–29,1; 14–30,6	26; 30; 34	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	18	14	¾	60/100	703×400×325	
BOSCH (Германия)	BW classic ZWC	естествен.	7,8–24	26,7	битермич. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры	¾	½	¾	130	750×400×355
	BW classic ZWA	принудит.	7,8–24	26,7	битермич. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры	¾	½	¾	60/100	750×400×355
	BW exclusive ZWC	естествен.	6,7–22; 8,3–27	24,5; 30	раздельн. проточный теплообм.	ручки, кнопки, одностр. ЖК-дисплей	¾	½	¾	130; 130	825×400×370
	BW exclusive ZWC	принудит.	7,3–24,0; 11,3–28,1; 12,1–33,3	26,7; 31,3; 36,5	раздельн. проточный теплообм.	ручки, кнопки, одностр. ЖК-дисплей	¾	½	¾	60/100	825×400×370
BUDERUS (Германия)	Logamax U044K	естествен.	7,3–24	25	битермич. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры	¾	½	¾	130	735×400×360
	Logamax U042K	принудит.	8,9–24	26,3	битермич. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры	¾	½	¾	60/100	735×400×360
	Logamax U054K	естествен.	7,8–24	26,2	битермич. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры, цифр. дисплей	¾	½	¾	130	735×400×360
	Logamax U052K	принудит.	8,9–24; 9,1–28	26,2; 29,8	битермич. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры, цифр. дисплей	¾	½	¾	60/100	735×400 (440)×360
	Logamax U054T	естествен.	10–24	26,5	встр. емкостной водонагр. 48 л	ручки, светодиодные индик-ры, цифр. дисплей	¾	½	¾	130	880×600×475
	Logamax U052T	принудит.	10–24	26,5	встр. емкостной водонагр. 48 л	ручки, светодиодные индик-ры, цифр. дисплей	¾	½	¾	60/100	880×600×475
CHAFFOTEAUX (Франция)	Alixia	естествен.	10,1–23,7	25,8	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры	¾	½	¾	125	770×400×315
		принудит.	9,8–24,2	25,8			¾	½	¾	60/100	
	Talia	естествен.	10,1–23,7; 11,3–26,7	25,8; 29,5	раздельн. проточный теплообм.	ручки, кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	125	745×440×375
		принудит.	10,2–24,2; 12,1–28,1; 14–32,3	25,8; 30; 34,5			¾	½	¾	60/100	
	Niagara C	естествен.	9,9–23,7	25,8	встр. емкостной водонагр. 40 л	ручки, кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	125	943×600×460
		принудит.	10,2–24,2; 12,1–28,1	25,8; 30			¾	½	¾	60/100	
Pigma	естествен.	11,2–25,8	28,7	раздельн. проточный теплообм.	ручки, кнопки, светодиодные индик-ры, цифр. дисплей	¾	½	¾	125	770×400×319	
	принудит.	9,8–24,2; 11,6–28,1	25,8; 30			¾	½	¾	60/100		
CHAPPEE (Франция)	Initia Master	естествен.	9,3–24	26,3	битермич. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры	¾	½	½	120	730×400×317
	Initia Super	естествен.	9,3–24; 10,4–28	26,3; 31,1	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры	¾	½	½	120	800×450×345
	Initia Duo	естествен.	10,4–28	31,1	встр. емкостной водонагр. 60 л	ручки, цифр. дисплей	¾	½	½	140	950×600×466
DAEWOO (Южная Корея)	DGB	принудит.	7,6–11,6; 9,3–15,1; 9,3–18,6; 9,3–23,3; 10,5–29,1; 10,5–34,9; 16,9–40,7	11,6; 15,1; 18,6; 23,3; 29,1; 34,9; 40,7	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей, пульт ДУ с комнатным термостатом	¾	½	½	70/100; 80/110	492×652/656××232/357
DE DIETRICH (Франция)	WHE	естествен.	8,4–24	26,6	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры	¾	½	¾	130	750×454×352
		принудит.	8,4–24	26,6			¾	½	¾	60/100	
DEMIR DÖKÜM (Турция)	Kalisto	естествен.	8,8 (D) / 8,4 (C)–23,7 (D) / 23,6 (C); 9,7 (D) / 9,5 (C)–27,2 (D) / 26,2 (C)	25,6; 29,5	раздельн. проточный теплообм. (D) / битермич. проточный теплообм. (C)	ручки, светодиодные индик-ры (1) / ручки, однострочный ЖК-дисплей (2)	¾	½	¾	130; 140	720×405/430×330
		принудит.	9–21,13 (D); 9,9 (D) / 8,01 (C)–25,19 (D) / 23,56 (C); 11,8 (D) / 9,57 (C)–30,42 (D) / 27,78 (C)	22,7 (D); 27 (D) / 25,8 (C); 32,5 (D) / 30,1 (C)			¾	½	¾	60/100	
	Solaris	естествен.	9–20; 9–23,5; 10,1–26,5	22,2; 26,7; 31,1	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры, механический таймер (BS) / ручки, однострочный ЖК-дисплей, механический таймер (SS)	¾	½	¾	130; 130; 140	720×405/430×330
		принудит.	9–20; 9–24; 10,1–30	21,5; 26,1; 32,6			¾	½	¾	60/100	

[Воздух]

[Вода]

[Земля]

[Buderus]

Отопительные котлы –
Солнечные коллекторы –
Тепловые насосы

Эксперт в области энергоэффективных решений



Товар сертифицирован. На правах рекламы.

Buderus – это эксперт и комплексный поставщик энергоэффективных систем отопления, горячего водоснабжения, кондиционирования, генерации одновременно электрической и тепловой энергии, в том числе оборудования на возобновляемых источниках энергии. Современное инновационное оборудование Buderus позволяет значительно снизить потребление энергии и сократить вредное воздействие на окружающую среду.

Тепло – это наша стихия

www.buderus.ru
Телефон горячей линии +7 495 510 33 10

Buderus

Производитель	Модели	Отвод продуктов сгорания	Тепловая мощность, кВт	Ном. тепловая нагрузка, кВт	ГВС	Управление	Присоединение				Габариты (в×ш×г), мм
							отопл.	ГВС	газ	дымоход	
DEMIR DÖKÜM (Турция)	Tayros	естествен.	9–23,7; 10,1–26,2	26,1; 28,6	битермич. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры, механический таймер	¾	½	¾	130; 140	720×405/430×330
		принудит.	9–23,6; 10,1–27,8	25,8; 30,1			¾	½	¾	60/100	
	Nitron	естествен.	8,8–23,7; 9,7–27,17	25,6; 29,5	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	130; 140	720×405/430×330
		принудит.	7,7–23,5; 8,7–30,2	25,3; 32,5			¾	½	¾	60/100	
ELECTROLUX (Швеция)	GCB Basic X	естествен.	9,3–23,7	26,3	битермич. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	130	725×400×325
		принудит.	9,5–23,9	26,5			¾	½	¾	60/100	
	GCB Hi-Tech	естествен.	9,3–24,1; 10,5–28	26,3; 31,1	раздельн. проточный теплообм.	ручки, кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	130	725×400×325
		принудит.	9,3–24,1; 11,3–32,0	26,3; 35,5			¾	½	¾	60/100	
FERROLI (Италия)	Domiproject	естествен.	7–23,5; 9,7–31,3	26; 34	битермич. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры	¾	½	½	125	700×400×230/330
		принудит.	7,2–24; 9,9–32	25,8; 34,4			¾	½	½	60/100	
	Domitech	естествен.	7–23,5; 9,7–31,3	26; 34	битермич. проточный теплообм.	кнопки, однострочный ЖК-дисплей	¾	½	½	130; 150	700×400×260/360
		принудит.	7,2–24; 9,9–32	25,8; 34,4			¾	½	½	60/100	
	Divatop	естествен.	7–23,5; 9,7–31,3	26; 34	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	½	130; 140	700×450×330
		принудит.	7,2–24; 9,9–32	25,8; 34,4			¾	½	½	60/100	
	Divatop LN	принудит.	7,2–24; 9,9–32	25,8; 34,4	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	½	60/100	700×450×330
	Divatop Micro	естествен.	7–23,5; 9,7–31,3	26; 34	встр. микробойлер 3 л	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	½	130; 140	700×450×330
		принудит.	7,2–24; 9,9–32	25,8; 34,4			¾	½	½	60/100	
	Divatop 60	естествен.	7–23,5; 9,7–31,3	26; 34	встр. емкостной водонагр. 60 л	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	½	130; 140	800×600×440
принудит.		7,2–24; 9,9–32	25,8; 34,4	¾			½	½	60/100		
HERMANN (Италия)	Habitat2	естествен.	8,6–23,2	25,6	битермич. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры, цифр. дисплей	¾	½	¾	130	700×400×300
		принудит.	8,6–23,7; 9,5–27,6	25,6; 29,7			¾	½	¾	60/100	
	Micra 2	естествен.	9–23	25,6	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры, цифр. дисплей	¾	½	¾	130	700×400×300
		принудит.	9,1–23,9; 9,5–30	25,6; 32			¾	½	¾	60/100	
	Thesi	естествен.	9,1–23,1; 11,4–27,5	25,6; 30,5	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	130; 140	820×400×350
		принудит.	9,1–23,7; 11,6–30	25,6; 32			¾	½	¾	60/100	
		принудит.	11,6–30	32			отдельный емкостной водонагр. 100 или 150 л	¾	½	¾	
	Eura TOP	естествен.	9,03–23,1; 11,4–28	25,6; 31	раздельн. проточный теплообм. + микробойлер 3,2 л	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	130; 140	833×450×377
		принудит.	8,93–23,6; 11,2–28,5; 11,4–31,7	25,6; 31; 34,5			¾	½	¾	60/100	
	Supermaster Inox	естествен.	9,1–23,1; 11,4–27,5	25,6; 30,5	встр. емкостной водонагр. 60 л	ручки, дисплей	¾	½	¾	130; 140	900×600×438
принудит.		8,9–23,6; 11–29,5	25,6; 32,7	¾			½	¾	60/100		
KITURAMI (Южная Корея)	World-3000	принудит.	15,1; 18,6; 23,3; 29,1; 34,9	15,1; 18,6; 23,3; 29,1; 34,9	битермич. проточный теплообм., рециркуляционный (только 30R)	ручки, кнопки, светодиодные индик-ры	¾	½	½	60/70	721/761/788×430/465/507×250/278/310
LAMBORGHINI CALORECLIMA (Италия)	Xilo	естествен.	10–22,5	25	битермич. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры	¾	½	¾	130	770×440×330
		принудит.	8,31–22,75	25			¾	½	¾	130	
	Xilo D	естествен.	10,62–23,66; 12,56–27,54	26; 30,2	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры	¾	½	¾	130; 150	845×515×390
		принудит.	10,47–23,66; 12,42–27,54	26; 30,2			¾	½	¾	130; 150	
	Taura	естествен.	11,5–25,8	28,7	битермич. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры	¾	½	¾	130	720×400×320
		принудит.	9,7–23,5	25,8			¾	½	¾	130	
	Ninfa N	естествен.	7–23,5; 9,7–31,3	25,8; 34,4	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, одностр. ЖК-дисплей	¾	½	¾	130; 140	720×420×320
		принудит.	7,2–24; 9,9–32	25,8; 34,4			¾	½	¾	130; 140	
MORA (Чехия)	Top	естествен.	6–18; 8–23; 10–32; 12–35	18; 23; 32; 35	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, однострочный ЖК-дисплей	¾	½	¾	130; 150	740×440/600×330/360
		принудит.	6–18; 8–23; 12–35	18; 23; 35			¾	½	¾	60/100	
	Proxima	естествен.	6,35–21,3; 7,8–26,5	23; 28,6	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светодиодные индик-ры	¾	½	¾	130	793×400×381
		принудит.	5,3–21,3; 6,5–26,5	23; 28,6			¾	½	¾	60/100	



Domiproject D

Настенный газовый котел
с функцией быстрого приготовления горячей воды

- цифровая система управления на базе двух микропроцессоров
- компактный медный теплообменник нового образца
- системы антиблокировки насосов и защиты от замерзания
- рациональная конструкция
- оптимальное решение для системы поквартирного теплоснабжения

Реклама. Товар сертифицирован.

Производитель	Модели	Отвод продуктов сгорания	Тепловая мощность, кВт	Ном. тепловая нагрузка, кВт	ГВС	Управление	Присоединение				Габариты (в×ш×г), мм
							отопл.	ГВС	газ	дымоход	
MORA (Чехия)	Sirius	естествен.	6–20,6; 7,2–25,44; 11,3–32,13	22,26; 27,5; 34,53	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, однострочный ЖК-дисплей	¾	½	¾	130; 130; 150	775/789×400/600×381/396
		принудит.	5–20,6; 6–25,44; 8–32,13	22,26; 27,5; 34,53			¾	½	¾	60/100	
NAVIEN (Южная Корея)	Ace	принудит.	9–16; 9–20; 9–24; 12–30; 14–35	16; 20; 24; 30; 35	раздельн. проточный теплообм.	ручка, кнопки, цифр. дисплей, пульт ДУ с комнатным термостатом	–	–	–	70/75	695×440×265
	Ace-Coaxial	принудит.	9–16; 9–20; 9–24; 12–30	16; 20; 24; 30	раздельн. проточный теплообм.	ручка, кнопки, цифр. дисплей, пульт ДУ с комнатным термостатом	¾	½	½; ¾	60/100	695×440×265
NOVA FLORIDA (Италия)	Vela Compact	естествен.	10,8–22,2	24,5	битермич. проточный теплообм.	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	½	130	700×400×250
		принудит.	11,2–23,7	25,5			¾	½	½	60/100	
	Aries Dual C	естествен.	9,8–23,18	25,7	битермич. проточный теплообм.	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	½	130	750×450×330
		принудит.	10,8–23,66	25,5			¾	½	½	60/100	
	Pictor Dual C	естествен.	9,9–23,3	25,7	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	½	130	750×450×330
		принудит.	9,9–23,8; 11–28,6	25,5; 30,5			¾	½	½	60/100	
Libra Dual	принудит.	9,5–23,8; 10–28,4; 12,2–31,3	25,5; 30,5; 33,6	раздельн. проточный теплообм. + бойлер 25 л	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	½	60/100	750×450×535	
PROTHERM (Словакия)	«Пантера»	естествен.	8,4–24	26,2	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, светод-ные индик-ры, цифр. дисплей	¾	¾	¾	125	740×410×330
		принудит.	9,1–24,8; 11–27,5	27; 30,5			¾	¾	¾	60/100	
	«Леопард»	естествен.	8,5–23	25	битермич. проточный теплообм.	кнопки, светод-ные индик-ры, цифр. дисплей	¾	½	¾	125	740×410×320
		принудит.	8,5–23	25			¾	½	¾	60/100	
	«Рысь»	естествен.	8,7–23	25	битермич. проточный теплообм.	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	½	125	740×410×320
		принудит.	8,5–23,1	25,7			¾	½	½	60/100	
	«Тигр»	естествен.	3,5–11,25; 9,5–23,5	12,5; 25,5	встр. емкостной водонагр. 45 л	кнопки, светод-ные индик-ры, цифр. дисплей	¾	½	½	110; 130	900×410×570
		принудит.	3,5–11,2; 9,5–24	12,3; 26			¾	½	½	60/100	
	«Гепард»	естествен.	8,5–23	25	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, ЖК-дисплей	¾	¾	¾	125	740×410×330
		принудит.	8,5–23	25			¾	¾	¾	60/100	
RINNAI (Япония)	RB	принудит.	18,6; 23,3; 29,1; 34,9; 41,9	18,6; 23,3; 29,1; 34,9; 41,9	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, цифр. дисплей	¾	½	½; ¾	70/70; 80/80	600×440×266/290
ROCA (Испания)	Victoria	естествен.	8,1–23,3	25,5	битермич. проточный теплообм. + микробойлер 1,5 л	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	¾	125	680×450×335
		принудит.	8,14–23,25	25,5			¾	½	¾	60/100	
	Laura	естествен.	8,1–23,3; 9,3–34,7	25,5; 38,1	битермич. проточный теплообм. + микробойлер 1,5 л	ручки, кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	125	850×450×392
		принудит.	8,14–23,25; 9,26–31,25	25,5; 34,7			¾	½	¾	60/100	
Vega	принудит.	10,9–24; 10,9–28	26,5; 30	встр. емкостной водонагр. 60 л	ручки, светод-ные индик-ры	¾	½	¾	60/100	940×600×450	
SAUNIER DUVAL (Италия)	Thema Classic	естествен.	8,4–23,6	26	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, светод-ные индик-ры, цифр. дисплей	¾	½	¾	125	742×410×311
		принудит.	8,9–23,6	26			¾	½	¾	60/100	
	ThemaFast	естествен.	9,8–27,6	30	раздельн. проточный теплообм. + микробойлер 4 л	кнопки, однострочный ЖК-дисплей	¾	½	¾	140	798×450×365
		принудит.	10,3–29,6	32			¾	½	¾	60/100	
	IsoFast	естествен.	11,7–34,6	38	раздельн. проточный теплообм. + микробойлер 4 л	кнопки, светод-ные индик-ры, цифр. дисплей, пульт ДУ	¾	½	¾	140	890×540×418
		принудит.	6,7–34,6	38			¾	½	¾	60/100	
	IsoTwin	естествен.	10,4–29,6	32,4	раздельн. проточный теплообм. + два встроенных емкостных водонагревателя по 21 л	кнопки, светод-ные индик-ры, цифр. дисплей, пульт ДУ	¾	½	¾	140	890×600×499
		принудит.	5–29,6	32,4			¾	½	¾	60/100	
IsoMax	естествен.	10,1–27,6	30	раздельн. проточный теплообм. + встр. емкостной водонагр. 50 л	кнопки, светод-ные индик-ры, многофунк. ЖК-дисплей, пульт ДУ	¾	½	¾	140	890×600×480	
	принудит.	10,1–27,6	30			¾	½	¾	60/100		
TERMET (Польша)	Miniterm GCO DP21–23	естествен.	7–24	25,7	битермич. проточный теплообм.	ручки, кнопки, светод-ные индик-ры, многофунк. цифр. дисплей	¾	½	¾	130	700×360×300

Безграничные возможности комбинирования



ЭГОПЛАСТ

водоснабжение
отопление
канализация
вентиляция
изоляция
крепеж



«Эгопласт» в Москве:

129626, Москва, Кулаков переулок, д. 9А
Тел./факс: (495) 602-95-73
Эл. почта: sale@egoplast.ru

«Эгопласт» в Санкт-Петербурге:

195279, Санкт-Петербург, ш. Революции, д. 88, лит. Ж, пом. 16Н
Тел./факс: (812) 337-52-00
Эл. почта: spbsales@egoplast.ru

«Эгопласт» в Ростове-на-Дону:

344090, Ростов-на-Дону, ул. Доватора, д. 156/2
Тел./факс: (863) 200-73-72, 200-74-25
Эл. почта: rostovsales@egoplast.ru



www.egoplast.ru
эгопласт.рф

•• Технические характеристики настенных двухконтурных газовых котлов

стр. 6 (окончание)

Производитель	Модели	Отвод продуктов сгорания	Тепловая мощность, кВт	Ном. тепловая нагрузка, кВт	ГВС	Управление	Присоединение				Габариты (в×ш×г), мм
							отопл.	ГВС	газ	дымоход	
TERMET (Польша)	Miniterm turbo GCO DP21-13	принудит.	7–24	26	битермич. проточный теплообм.	ручки, кнопки, светодиод-ные индик-ры, многофунк. цифр. дисплей	¾	½	¾	80/125 (60/100)	700×360×300
TERMET (Польша)	Minimax Dynamic GCO DP13-10-24	естествен.	7–24	26,4	раздельн. проточный теплообм.	ручки, кнопки, светодиод-ные индик-ры, многофунк. цифр. дисплей	¾	½	¾	130	700×360×300
	Minimax Dynamic turbo GCO DP21-03-...	принудит.	7–24; 8–29	26,1; 31,5	раздельн. проточный теплообм.	ручки, кнопки, светодиод-ные индик-ры, многофунк. цифр. дисплей	¾	½	¾	80/125 (60/100)	700×360×300
	Maxiterm GCO DP29-26	естествен.	10–33	35,4	битермич. проточный теплообм.	ручки, кнопки, светодиод-ные индик-ры, многофунк. цифр. дисплей	¾	½	¾	150	750×485×330
	Maxiterm turbo GCO DP29-36	принудит.	10–33	36,4	битермич. проточный теплообм.	ручки, кнопки, светодиод-ные индик-ры, многофунк. цифр. дисплей	¾	½	¾	80/125 (60/100)	750×485×330
TERMICA (Германия)	Vita	естествен.	9,5–23,9	26,3	битермич. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	130	725×403×325
		принудит.	7,1–18,2; 9,5–23,9	20; 26,3			¾	½	¾	60/100	
	Supreme	естествен.	9,5–23,9; 9,4–28	26,3; 31	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	130	725/827×403/488×325/345
		принудит.	9,5–23,9; 9,4–28; 12,8–32	26,3; 31; 35,3			¾	½	¾	60/100	
UNITHERM (Германия)	UniHeat UHW...T	принудит.	8,5–23	25	битермич. проточный теплообм.	кнопки, светодиод-ные индик-ры, цифр. дисплей	¾	½	¾	60/100	740×410×320
VAILLANT (Германия)	atmoTEC pro VUW	естествен.	9,6–24	26,7	раздельн. проточный теплообм.	ручки, кнопки, светодиод-ные индик-ры, однострочный ЖК-дисплей	¾	¾	¾	130	800×440×346
	turboTEC pro VUW	принудит.	8,1–24	26,7	раздельн. проточный теплообм.	ручки, кнопки, светодиод-ные индик-ры, однострочный ЖК-дисплей	¾	¾	¾	60/100	800×440×346
	atmoTEC plus VUW	естествен.	7,7–20; 9,6–24; 10,9–28	22,2; 26,7; 31,1	раздельн. проточный теплообм.	ручки, кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	¾	¾	110; 130; 130	800×440×346
	turboTEC plus VUW	принудит.	6,8–20; 8,1–24; 9,5–28; 10,6–32; 10,6–36	22,2; 26,7; 31,1; 34,8; 40,5	раздельн. проточный теплообм.	ручки, кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	¾	¾	60/100	800×440×346
VISSMANN (Германия)	Vitopend 100 WH1B	естествен.	10,5–24; 13–30	26,7; 33,3	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светодиод-ные индик-ры	¾	½	½	130; 140	725×400×340
		принудит.	10,5–24; 13–30	26,7; 33,3			¾	½	½	60/100	
	Vitopend 100-W WHKB	естествен.	10,5–25,1; 13–30	(27,9)(33,3)	раздельн. проточный теплообм. + буферная накопит. емкость 4 л	ручки, светодиод-ные индик-ры	¾	½	½	130; 140	725×450×360
		принудит.	10,5–25,1; 13–30	(27,9)(33,3)			¾	½	½	60/100	
	Vitopend W-111	естествен.	10,5–24 (отопл.) / 30 (ГВС); 10,5–30	26/32,6; 32,6	встр. емкостной водонагр. 46 л	ручки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	140; 150	900×600×480
		принудит.		27,2/33; 33			¾	½	¾	60/100	
Vega	естествен.	8,7–24,1; 8,8–28,8	26,5; 30	встр. емкостной водонагр. 60 л	ручки, светодиод-ные индик-ры	¾	½	¾	125	940×600×450	
WOLF (Германия)	CGG 1K	принудит.	9,4–24; 10,9–28	26,7; 31,1	раздельн. проточный теплообм.	ручки, светодиод-ные индик-ры	¾	¾	¾	60/100	855×440×393
	GG 2E S	принудит.	8–18; 10,9–24	19,7; 26,5	–	ручка, кнопки, цифр. дисплей	¾	¾	½	60/100	855×480×370
	GG 2EK S	принудит.	8–18; 10,9–24	19,7; 26,5	раздельн. проточный теплообм.	ручка, кнопки, цифр. дисплей	¾	¾	½	60/100	855×480×370
ГАЗАППАРАТ (Россия)	Neva Lux 8624	естествен.	8,7–24,0	26,1	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	140	720×410×326
	Neva Lux 8224	принудит.	8,9–24,0	26,7	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	60/100	720×410×326
	Neva Lux 7224	принудит.	8,9–24,0	26,7	битермич. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	60/100	720×410×326
АЗГА (Россия)	Master Gas Premium 24	естествен.	8,7–24,0	26,1	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	140	720×410×326
	Master Gas Premium 24F	принудит.	8,9–24,0	26,7	раздельн. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	60/100	720×410×326
	Master Gas Comfort 24F	принудит.	8,9–24,0	26,7	битермич. проточный теплообм.	кнопки, многофунк. ЖК-дисплей	¾	½	¾	60/100	720×410×326

ОТОПЛЕНИЕ



Безопасная эксплуатация котельной

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

Автор: Л. ЕРЕМИН, к.т.н.

Прямые показатели оборудования

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

Среди потребителей, а именно, инженеров и ограниченного количества людей, часто возникает замешательство между различными видами инструкций к аппаратуре и минимальных эксплуатационных требований для каждого. Чрезвычайно важно устранить любые недоразумения и неправильные толкования инструкций и требований аппаратуры для обеспечения безопасной и бесперебойной работы. Изготовитель

оборудования должен предоставить помощь, обеспечить информацией и ответами на любые вопросы, имеющие отношение к оборудованию и его специфическим требованиям.

Фактический уровень воды в котле, возможно, немного выше, чем уровень, видимый в обзорное стекло, применяемое для высокого давления

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

Листовое стекло (также известное как прозрачное) используется для давлений вплоть до 13,8 МПа. Оно показывает уровень воды. При использовании плоского стекла вода внизу и пар выше уровня, оба появляются ясно по цвету.

СИСТЕМЫ БЫСТРОГО МОНТАЖА **LOVATO**

коллекторы
насосные группы
гидравлические стрелки

www.vivatex.ru

ВИБ-ТЭК
ВВАТЭК



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.



www.freewallpaper.com

Именно поэтому требуются датчики с несколькими секциями, чтобы частично покрыть минимумом одного работающего. Это предотвращает потерю видимости фактического уровня воды.

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

Непосредственное считывание показателей арматуры предоставляет возможность оператору рассмотреть фак-

тический уровень воды без механизмов или датчиков, которые могли исказить фактический уровень котла.

Важно отметить, что из-за промышленных стандартов для толщины стекла, цилиндрическое стекло обеспечивает наименьшую безопасность. С другой стороны, призматическое и плоское стекло обеспечивают соотношение приблизительно три к одному между толщиной и шириной.

Важно отметить, что из-за промышленных стандартов для толщины стекла, цилиндрическое стекло обеспечивает наименьшую безопасность

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

Косвенные показатели

Есть несколько «косвенных» видов измеряющих приборов, в т.ч. датчики электропроводимости, перепада давления, горизонтальные индикаторы, магнитные показатели, условные радары волн. Наиболее точно установлены показатели и индикаторы электропроводимости и давления. Показатели давления обеспечивают прекрасное решение для управ-



www.freewallpaper.com

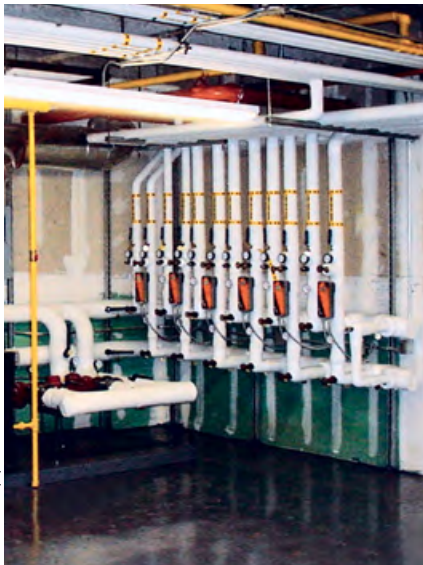
ления уровнем воды в барабане приведением клапана в действие, в то время как электропроводимость обеспечивают датчики в специальных месторасположениях. Эта конфигурация обеспечивает надежный уровень гарантии бесперебойной работы.

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

Рассматривая этот вид оборудования, потребители должны иметь в виду качество воды в паровом котле. Высокое содержание железа в воде парового котла может вызывать неточности, если большое количество сыпучих конструкций оседает на дне. Как правило, использова-



www.freewallpaper.com



www.freevalpaper.com

Уровень магнитных показателей основан на технологии колебания с магнитным соединением индикатора

ние экологически безопасной воды для обогревателей служит гарантией их надежной эксплуатации.

Некоторые потребители несознательно нарушают инструкции по эксплуатации, заменяя стекло для измерения воды магнитными уровневыми приборами. Хотя это является общепринятой практикой в нефтехимической промышленности, на каждый энергетический паровой котел с определенной мощностью, который отвечает предусмотренным нормам и стандартам, устанавливается соответствующее техническим характеристикам стекло. Принятие решения об отказе в использовании смотровых стекол является грубейшим нарушением.

Управляемый радар колебаний — новейшая и наиболее передовая техноло-

гия, но она пока широко не применяется в промышленности. Это может быть связано с постоянной нерегулярностью среди различных изготовителей, областью применения, программными требованиями и негативными восприятиями оборудования, которое вычисляет уровень воды, основываясь на интерпретации данных. Чтобы сделать осознанный выбор, необходимо понимать технологию и принцип работы.

Заключение

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

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

Чтобы достичь оптимальной безопасности для функционирования парового котла и персонала организации, любой рабочий, ответственный за выбор, спецификацию и замену уровня оборудования, должен иметь четкое представление об арматуре, используемой на предприятии, а также полное понимание всех соответствующих технических норм и стандартов.

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

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



www.freevalpaper.com

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



Теплотехнические расчеты котельных

Источники тепла систем теплоснабжения представляют собой сложные объекты, обладающие значительным числом взаимосвязанных теплогенерирующих и теплопередающих элементов. Расчеты, которые необходимо выполнять по источникам тепла, весьма трудоемки и требуют достаточно высокой квалификации исполнителей.

К числу наиболее характерных расчетных задач, возникающих на теплоснабжающих предприятиях, относятся: планирование производственной деятельности котельной; обработка результатов производственной деятельности за отработанный период; определение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с продуктами сгорания топлива; расчет тарифов на производство и передачу тепловой энергии с горячей водой и паром.

Для успешного решения указанных задач необходимо обладать базой данных, содержащей актуальную информацию по оборудованию источников тепла и по всем элементам системы теплоснабжения. Программно-расчетный комплекс (ПРК) «Источник» (теплотехнические расчеты котельных), разработанный ООО «Политерм», обеспечивает выполнение поставленных задач на основе единой базы данных теплоснабжающего предприятия. Зарожденный ПРК «Источник» в 1998 г. как система паспортизации, предназначенная для внесения и учета реальных характеристик оборудования котельных и элементов системы теплоснабжения. Паспортные данные являются основным источником исходной информации при выполнении расчетных задач. Сведения, внесенные при паспортизации, сохраняются в базе данных, что обеспечивает единство исходных данных для всех расчетных модулей, предусмотренных в ПРК «Источник». Взаимодействие системы паспортизации с системой справочников существенно облегчает ввод характеристик типового оборудования.

С появлением в 2005 г. приказа Минэнерго № 265 «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии» была разработана и включена в состав функционального модуля «Паспортизация» еще одна расчетная задача для определения нормативных тепловых потерь через поверхность трубопроводов в окружающую среду и теплоносителя с утечками. По результатам нормирования потерь на участках тепловых сетей формируются необходимые отчетные документы по формам, рекомендованным в приложениях к приказу № 265.

Одной из наиболее важных задач в производственной деятельности теплоснабжающего предприятия является планирование, поскольку позволяет определить затраты материальных ресурсов в предполагаемых условиях перспективного периода. Обладая достоверными результатами распределения расходов топлива, исходной воды, электрической и тепловой энергии, можно достаточно точно прогнозировать предполагаемые затраты предприятия по данным статьям расходов. Расчет плановых показателей деятельности предприятия в ПРК «Источник» осуществляется с помощью функционального модуля «Планирование».

Эффективность тепломеханического оборудования оценивается по результатам работы котельных предприятия за прошедший период

Этот модуль позволяет определить основные теплотехнические показатели работы котельной на перспективный период, в т.ч.: расход топлива в натуральном и условном исчислении; затраты электроэнергии в производственном цикле котельной и на передачу теплоносителя по тепловым сетям предприятия; расход исходной воды и химических реагентов на ее обработку; количество выработанной и отпущенной тепловой энергии; потери тепла по статьям собственных нужд котельной и на участках тепловых сетей; количество тепла, переданное на системы теплоснабжения потребителей.

Планирование работы котельных выполняется на год с разбивкой по месяцам. Процедура планирования сопровождается контролем теплового баланса, что позволяет определить ошибочные результаты, их возможные причины и выявить источники недопустимых исходных данных.

На основании результатов планирования производственной деятельности котельной планово-экономические службы предприятия разрабатывают тарифы на производство и передачу тепловой энергии с горячей во-

Авторы: Д.В. НИКОЛАЕВ, начальник отдела программных разработок «Расчет котельных»; С.А. ЕЛКИН, инженер, ООО «Политерм» (г. Санкт-Петербург)

дой и паром. По итогам разработки тарифов в регулирующие органы направляются отчетные документы, подтверждающие обоснованность расчетов предприятия по тарифам в регулируемом периоде. Для расчета тарифов на производство и передачу тепловой энергии был разработан функциональный модуль «Тарификация». С помощью него определяются тарифы на производство и передачу тепла в соответствии с приказом ФСТ РФ № 20-э/2 от 6 августа 2004 г. по «Методическим указаниям по расчету регулируемых тарифов и цен на электрическую (тепловую) энергию на розничном (потребительском) рынке». Для расчета тарифов в этом модуле исходными данными являются: характеристики внесенные при паспортизации, результаты планирования, а также сведения о ценах на услуги организаций-поставщиков материальных ресурсов. Затраты финансовых ресурсов по экономическим составляющим деятельности энергоснабжающей организации (ЭСО) определяются на базе введенных данных о планировании средств на содержание и эксплуатацию оборудования, амортизацию, заработную плату, общехозяйственные, цеховые и прочие расходы ЭСО в периоде регулирования. Список экономических составляющих тарифа формируется пользователем в зависимости от финансовой политики, принятой на предприятии. Функциональный модуль «Тарификация» формирует полный пакет выходных документов в виде отчетных форм, рекомендованных приказом ФСТ РФ № 20-э/2 от 06.08.2004 для представления в регулирующие органы.

Эффективность эксплуатации тепломеханического оборудования оценивается по результатам работы котельных предприятия за прошедший период. Анализ показателей работы котельных за истекший период осуществляется на базе информации, полученной по результатам учета расходов топлива, исходной воды и параметров отпускаемого теплоносителя, а также на базе данных о составе и фактических режимах работы технологического оборудования. Как правило, анализ деятельности предприятия за отработанный период носит сравнительный характер, т.е. оценка производится путем сопоставления основных показателей работы котельных, полученных при планировании с аналогичными фактическими значениями, имевшими место в условиях реальной эксплуатации. Для выполнения расчетов за отработанный период в ПРК «Источник» предусмотрен функциональный модуль «Суточные ведомости». С помощью этого модуля осуществляется ввод показаний узлов учета топлива, исходной воды и отпущенного теплоносителя, а также запись режимов работы тепломеханического оборудования

котельных за каждые сутки отработанного периода. Определение основных теплотехнических показателей работы котельных предприятия выполняется на базе суточных ведомостей оборудования и показаний узлов учета. Результаты расчета котельных за сутки отработанного периода сопоставляются с соответствующими нормативными значениями, что позволяет сделать оперативную оценку состояния оборудования и эффективности работы котельной в целом.

Государственным комитетом Российской Федерации по охране окружающей среды установлены требования, обязывающие все предприятия, имеющие на балансе источники загрязняющих веществ, проводить периодическую инвентаризацию выбросов и предоставлять сведения в органы экологического контроля. Для теплогенерирующих предприятий наиболее актуальной является задача определения валовых [т] и максимальных [г/с] выбросов загрязняющих веществ, образующихся в процессе сжигания топлива в котельных установках.

Функциональный модуль «Выбросы загрязняющих веществ» предназначен для расчета валовых и максимальных выбросов загрязняющих веществ, в т.ч.: окислов азота (NO_x), оксида углерода (CO), диоксида серы (SO₂), твердых частиц и коксовых остатков, летучей золы, мазутной золы в пересчете на ванадий и бенз(а)пирена.

Расчет выбросов выполняется двумя способами: по данным измерений их концентраций в дымовых газах или расчетным путем. Оба способа, используемые в этом модуле, рекомендованы руководящим документом «Методика определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС» (разработан Государственным комитетом РФ по охране окружающей среды). В результате расчета определяются выбросы загрязняющих веществ по каждому котлу, находившемуся в работе в течение расчетного периода на заданном виде топлива, и группируются по источникам выбросов (котельным), а также по предприятию в целом.

Все функциональные модули ПРК «Источник» имеют средства для создания отчетных документов по результатам паспортизации оборудования, а также по итогам выполнения расчетных задач. Формы отчетных документов настраиваются под нужды пользователя и экспортируются в MS Excel. ПРК «Источник» постоянно развивается и совершенствуется при активном творческом участии пользователей. Применение системы теплотехнических расчетов котельных «Источник» позволит вам избавиться от рутинной работы и сосредоточить ваши профессиональные знания и опыт на анализе полученных результатов. ●

A T G
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

Теплопотери острых углов зданий

Современная архитектура зданий характеризуется разнообразием форм и конфигураций зданий. Вместо привычных прямоугольных в плане зданий проектируются здания с различными углами примыкания наружных ограждающих конструкций друг к другу. Это приводит к увеличению теплопотерь и необходимой мощности систем отопления.

Результаты исследований и расчета полей температур в угловых частях стен с углом примыкания $\beta = 90^\circ$, представленные в работах К.Ф. Фокина [1] и В.Н. Богословского [2], показали, что потери тепла в угловых частях больше, чем на глади стены. Это объясняется тем, что площадь теплоотдающей поверхности угловой части стены $F_{\text{ну}}$ больше площади теплоспринимающей поверхности $F_{\text{ву}}$. Дополнительные теплопотери учитывают в расчетах добавками в размере 5% от основных теп-

Компенсатор из спирально-гофрированных труб может серийно изготавливаться на трубопрокатных заводах. Он прост в обслуживании и не требует специальных камер

лопотерь через вертикальные ограждения для общественных, административно-бытовых и производственных зданий [3]. Кроме того, по правилам обмера [4] длина наружной стены углового

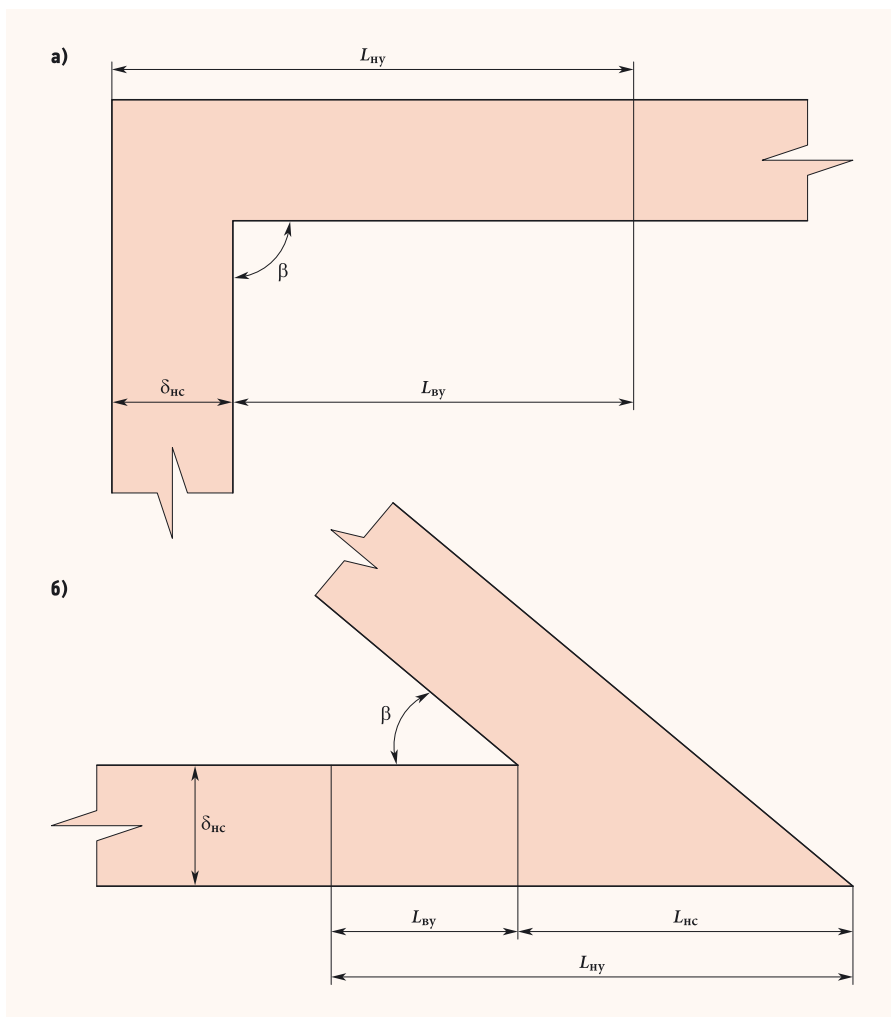


Рис. 1. Принципиальная схема расчетов

Добавочные потери теплоты

табл. 1

Угол β , град.	$L_{\text{вы}}, \text{м}$	$\text{tg}(\beta/2)$	$L_{\text{ну}}, \text{м}$	$F_{\text{ну}}/F_{\text{ву}}$	Добавочные потери теплоты, %
30	1	0,27	2,85	2,85	9,5
45	1	0,41	2,22	2,22	7,4
60	1	0,58	1,80	1,80	6,0
75	1	0,77	1,60	1,60	5,3
90	1	1,00	1,5	1,50	5
105	1	1,30	1,35	1,35	4,5
120	1	1,73	1,27	1,27	4,3
135	1	2,41	1,19	1,19	4,0
150	1	3,72	1,12	1,12	3,7
165	1	7,55	1,06	1,06	3,2

Автор: Ю. ТОЛСТОВА, доцент, к.т.н.; Т. ХАРИТОНОВА, ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет — УПИ» (г. Екатеринбург)

помещения принимается от наружной поверхности наружной стены до оси внутренней стены.

При углах между наружными стенами $\beta < 90^\circ$ дополнительные теплотеперь будут больше за счет увеличения отношения $F_{\text{н}}/F_{\text{в}}$.

Так, К.Ф. Фокин [1] указывал, что температура внутренней поверхности угла при $\beta < 90^\circ$ будет ниже и может оказаться ниже температуры точки росы внутреннего воздуха. Для защиты от увлажнения при конструировании систем отопления рекомендовалась установка стояков в наружных углах здания.

Можно предположить, что дополнительные потери тепла пропорциональны отношению площади наружной поверхности угла $F_{\text{н}}$ к площади внутренней поверхности угла $F_{\text{в}}$.

Определим значение $F_{\text{н}}/F_{\text{в}}$ при углах $\beta = 90^\circ$ и $\beta < 90^\circ$ (рис. 1 и 2). За длину внутренней поверхности угла возьмем внутренний размер $L_{\text{в}} = 1$ м, который используется при формулировании понятия «гладь стены» [1].

При угле $\beta = 90^\circ$ (рис. 1) и толщине стены $\delta_{\text{н}}$ длина наружной стороны угла

$$L_{\text{н}} = L_{\text{в}} + \delta_{\text{н}} = 1 + \delta_{\text{н}}$$

т.к. $L_{\text{в}} = 1$ м. Площади теплоотдающей $F_{\text{н}}$ и тепловоспринимающей $F_{\text{в}}$ поверхностей угловой части стены равны произведению соответствующих длин на высоту стены. Так как высота стены одинаковая, отношение площадей этих поверхностей равно отношению их длин:

$$F_{\text{н}}/F_{\text{в}} = L_{\text{н}}/L_{\text{в}} = (1 + \delta_{\text{н}})/1.$$

Например, при толщине $\delta_{\text{н}} = 0,5$ м отношение $F_{\text{н}}/F_{\text{в}} = 1,5$. При угле $\beta < 90^\circ$ (рис. 2) можно записать:

$$L_{\text{н}} = L_{\text{н}} + L_{\text{в}} \quad (1)$$

где $L_{\text{н}}$ — расстояние между внутренним и наружным углом. Выразим $L_{\text{н}}$ через $\text{tg}(\beta/2)$:

$$L_{\text{н}} = \delta_{\text{н}} / [\text{tg}(\beta/2)]. \quad (2)$$

где β — угол между наружными стенами здания. Так, при $\beta = 45^\circ$ значение $\text{tg}(\beta/2) = 0,41$.

Для $\delta_{\text{н}} = 0,5$ м по (2) получим $L_{\text{н}} = 0,5/0,41 = 1,22$ м, а длина наружной части угла $L_{\text{н}} = 1 + 1,22 = 2,22$ м.

Теперь найдем отношение площадей теплоотдающей и тепловоспринимающей поверхностей угловой части стены при $\beta < 90^\circ$. Так как высота стены одинаковая, отношение площадей $F_{\text{н}}/F_{\text{в}}$ равно отношению наружного $L_{\text{н}}$ и внутреннего $L_{\text{в}}$ размеров стены:

$$F_{\text{н}}/F_{\text{в}} = L_{\text{н}}/L_{\text{в}} = [1 + \delta_{\text{н}}/\text{tg}(\beta/2)]/1 = 1 + \delta_{\text{н}}/\text{tg}(\beta/2). \quad (3)$$

Например, при величине угла $\beta = 45^\circ$ и $\delta_{\text{н}} = 0,5$ м отношение площадей по выражению (3)

$$F_{\text{н}}/F_{\text{в}} = 1 + 0,5/0,41 = 2,22.$$

Считая дополнительные потери тепла пропорциональными отношению площади наружной поверхности угла к площади внутренней поверхности угла $F_{\text{н}}/F_{\text{в}}$, составим формулу пересчета коэффициента n , учитывающего добавочные потери теплоты на угловую часть.

Согласно [1], для зданий типовой конфигурации (угол $\beta = 90^\circ$) $n = 0,05$. Как мы установили, для этого случая при толщине $\delta_{\text{н}} = 0,5$ м отношение

$$F_{\text{н}}/F_{\text{в}} = 1,5.$$

Тогда при произвольном значении $F_{\text{н}}/F_{\text{в}}$ коэффициент n , учитывающий добавочные потери теплоты, можно определить как

$$n = 0,05(F_{\text{н}}/F_{\text{в}})/1,5 = 0,033(F_{\text{н}}/F_{\text{в}}). \quad (4)$$

При $\beta = 45^\circ$ отношение $F_{\text{н}}/F_{\text{в}} = 2,22$. Добавочные потери теплоты на угловую часть составят не 5%, как указано в СНиП [1], а $5 \times 2,22/1,5 = 7,4\%$. При $\beta = 30^\circ$ значение

$$F_{\text{н}}/F_{\text{в}} = 1 + 0,5/0,27 = 2,85$$

и дополнительные потери тепла составят $5 \times 2,85/1,5 = 9,5\%$.

Таким образом, при уменьшении угла β между наружными стенами здания дополнительные потери тепла увеличиваются по сравнению с нормативными значениями. В таблице приведены результаты расчета доли добавочных потерь теплоты на угловую часть стены толщиной $\delta_{\text{н}} = 0,5$ м в интервале значений углов β от 30° до 165° .

Полученные данные подтверждают необходимость учета новых архитектурных решений зданий при расчете потерь тепла через ограждающие конструкции и мощности систем отопления. Представленный алгоритм позволяет оценить дополнительные потери тепла зданий сложной конфигурации и обоснованнее определять необходимую мощность систем отопления. ●

1. СНиП 2.04.05–91*. Отопление, вентиляция и кондиционирование / Госстрой России. — М.: ГУП ЦПП, 2001.

2. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 1. Отопление / В.Н. Богословский, А.Н. Скани и др. Под ред. И.Г. Староверова и Ю.И. Шиллера. — М.: Стройиздат, 1990.

3. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. — М.: Госиздат по строительству и архитектуре, 1953.

4. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха). Учебник для ВУЗов. Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1982.

A T G
АТЛАНТИС
ТЕРМОГРУПП

Сделано в Германии

CPS

CyberPower



Инверторы для отопительных котлов

0,42–3,5 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

Экономия с косвенными водонагревателями NIBE

Водонагреватели косвенного нагрева для российского рынка продукт не новый. Впервые они появились более 15 лет назад, и первопроходцами были такие бренды как Ausrtia Email и Tetramat. Не отстали и остальные — Viessmann, Vaillant, Buderus, Mora и др. Сейчас отечественный рынок — это более 25 брендов.

Бренд NIBE, который представляет российский производитель теплового оборудования — компания «ЭВАН», вышел на рынок водонагревателей косвенного и комбинированного нагрева сравнительно недавно, в 2008 г. Однако, за этот сравнительно недолгий срок достиг впечатляющих результатов — если в 2008 г. NIBE занимал долю в 1,3%, то по результатам 2010-го — уже 11,3%, вплотную приблизившись к «старожилам» этого рынка.

Что же предлагает NIBE российскому рынку и в чем преимущества водонагревателей косвенного нагрева NIBE по сравнению с продукцией других брендов?

Продукция NIBE представлена тремя сериями «косвенников»: Quattro объемом от 60 до 200 л, Spiro — объемом от 80 до 120 л и Mega — объемом от 100 до 1000 л. То есть бойлеры косвенного нагрева серий Quattro и Spiro являются бытовыми, а бойлеры серии Mega — промышленными и бытовыми.

Серия Quattro

Водонагреватели серии Quattro представлены в двух вариантах исполнения — комбинированного нагрева, т.е. со встроенным электрическим ТЭНом, (маркировка OW) и косвенного нагрева — без встроенного ТЭН (маркировка W) объемом 60, 100, 150 и 200 л (табл. 1).

Как и остальные водонагреватели комбинированного и косвенного нагрева, Quattro работает со всеми видами отопительных котлов, позволяя обеспечивать несколько точек водопотребления. Водонагреватели Quattro очень экономичны, за счет эффективной теп-

Продукция NIBE представлена тремя сериями косвенников: Quattro объемом от 60 до 200 л, Spiro — объемом от 80 до 120 л и Mega — объемом от 100 до 1000 л

лоизоляции для поддержания температуры внутри бака требуется минимум электроэнергии, большая площадь змеевика способствует быстрому нагреву воды — 10–20 минут в зависимости от объема.

«Косвенники» Quattro отличает оригинальный дизайн. Прямоугольный стальной корпус с простым, но стильным «фасадом» одинаково хорошо будет смотреться в любых помещениях, а возможность напольной (объем 100 и 150 л) или настенной (60, 100, 150, 200 л) установки прибора делает его эргономичным. Дизайн бойлера Quattro прекрасно дополняет, как правило, такой же прямоугольный напольный котел, от которого и питается.

Конструкция водонагревателей серии Quattro предусматривает стальной эмалированный резервуар для воды, увеличенный защитный магниевый анод, бесконтактный (сухой) керамический ТЭН, который не требует дополнительного технического обслуживания, а отсутствие контакта с водой не позволяет образовываться накипи и не приводит к перегоранию ТЭНа в случае сухого включения. В версиях OW (комплектация с ТЭН) установлен терморегулятор и предохранительный ограничитель температуры.



❖ Водонагреватели Nibe Quattro

Фото компании-производителя.

Статья подготовлена пресс-службой компании «ЭВАН»



Фото компании-производителя.

❖ Водонагреватели Nibe Classic Spiro

Серия Classic Spiro

Накопительные водонагреватели комбинированного нагрева для одной или нескольких точек водоразбора бытовой серии Classic Spiro выпускаются объемом 80, 100 и 120 л. Все водонагреватели серии комплектуются

Высокое качество и надежность водонагревателей комбинированного и косвенного нагрева NIBE «на практике» известны российскому потребителю

встроенным ТЭН с возможностью бесступенчатой регулировки температуры для подогрева воды во время отключения основного источника обогрева (табл. 2).

Поддержание заданной температуры внутри бака требует минимальных затрат электроэнергии за счет высокоэффективной пенополиуретановой теплоизоляции.

Внутренний бак бойлеров Classic Spiro изготовлен из стали толщиной 2,4 мм со специальным эмалированным покрытием и антикоррозийным анодом увеличенного размера. Для удобства инсталляции предусмотрена возможность подключения встроенного змеевика с правой или с левой стороны.

Как и другие водонагреватели, NIBE Classic Spiro работает со всеми видами отопительных котлов.



Фото компании-производителя.

❖ Водонагреватели Nibe Mega

Серия Mega

Водонагреватели комбинированного и косвенного нагрева Mega выпускаются в широчайшем диапазоне объемов — 100, 125, 150, 220, 300, 400, 500, 750 и 1000 л, что позволяет считать эту серию пригодной как для бытового, так и для промышленного применения.

❖ Технические характеристики косвенных водонагревателей серии Quattro

табл. 1

Параметр	Водонагреватели с теплообменником и ТЭН ^{*4}				Водонагреватели с теплообменником, без ТЭН ^{*4}				Водонагреватели с теплообменником, без ТЭН ^{*5}	
	OW-E 60.7	OW-E 100.7	OW-E 150.7	OW-E 200.7	W-E 60.7	W-E 100.7	W-E 150.7	W-E 200.7	W-E 100.74	W-E 150.74
Емкость, л	60	100	150	200	60	100	150	200	100	150
Площадь теплообменника, м ²	0,9	1,2	1,2	1,2	0,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Мощность теплообменника ^{*1} 70/10/45, кВт	15,2	25,7	25,7	25,7	15,2	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7
Производительность ^{*1} 70/10/45 ^{*2} , л/ч	374	632	632	632	374	632	632	632	632	632
Время подогрева воды 70/10/45, ч	10	10	15	20	10	10	15	20	10	15
Время подогрева ТЭНом ^{*3} (1 / 3 кВт), ч	2,5 / 0,8	4,2 / 1,4	6,2 / 2,1	8,5 / 2,8	–	–	–	–	–	–
Суточное потребление энергии, кВт/сут.	1,15	1,42	1,65	1,8	1,15	1,42	1,65	1,8	1,5	1,7
Защита бака от коррозии	эмаль + магниевый анод									
Длина магниевого анода (∅21 мм), мм	280	700	900	900	330	800	900	900	700	900

❖ Технические характеристики водонагревателей серии Classic Spiro

табл. 2

Параметры	Водонагреватели с теплообменником и ТЭН ^{*4}		
	OW-E 80 .12P(L)	OW-E 100.12P(L)	OW-E 120.12P(L)
Емкость, л	80	100	120
Площадь теплообменника, м ²	0,75	0,75	0,75
Емкость змеевика, л	4,07	4,07	4,07
Мощность теплообменника ^{*1} 70/10/45, кВт	14	14	14
Производительность ^{*1} 70/10/45 ^{*2} , л/ч	340	340	340
Время подогрева воды 70/10/45, ч	20	25	31
Макс. давление змеевика, МПа	0,6	0,6	0,6
Мощность ТЭНа, кВт	1,5	1,5	2
Время подогрева ТЭНом ^{*3} (при Δt = 25 / 50 °C), ч	1,6 / 3,2	2 / 4	1,8 / 3,6
Суточное потребление энергии, Вт/сут.	1,6	1,8	2
Защита бака от коррозии	эмаль + магниевый анод		
Длина магниевого анода (∅21 мм), мм	435	435	510

^{*1} При расходе теплоносителя 2,5 м³/ч. ^{*2} Температура теплоносителя/температура питательной воды/температура хозяйственной воды. ^{*3} С 10 до 60 °C для данной температуры хозяйственной воды и расхода теплоносителя 2,5 м³/ч. ^{*4} Установка в вертикальном положении. ^{*5} Напольная установка.

Технические характеристики водонагревателей серии Mega

табл. 3

Параметры	Водонагреватели с одним теплообменником									Водонагреватели с двумя теплообменниками				
	W-E 100.81	W-E 125.81	W-E 150.81	W-E 220.81	W-E 300.81	W-E 400.81	W-E 500.81	W-E 750.81	W-E 1000.81	W-E 220.82	W-E 300.82	W-E 400.82	W-E 750.82	W-E 1000.82
Емкость, л	100	125	150	220	300	400	500	750	1000	220	280	375	750	1000
Площадь верхнего теплообменника, м ²	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,75	0,65	0,65	1,47	1,47
Емкость верхнего теплообменника, л	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,25	3,83	3,83	8,5	8,5
Площадь нижнего теплообменника, МПа	0,75	1,15	1,15	1,15	1,6	1,6	2,1	2,74	2,74	1,15	1,6	1,6	2,74	2,74
Емкость нижнего теплообменника, л	2,3	3,55	3,55	3,55	9,38	9,38	12,8	16	16	3,55	9,38	9,38	16	16
Мощность* нижнего теплообменника 70/10/45**, кВт	14	24,2	24,2	24,2	40	40	50,5	44,5	44,5	24,2	40	40	44,5	44,5
Производительность* нижнего теплообменника 70/10/45**, л/ч	360	625	625	625	990	990	1250	1100	1100	625	990	990	1100	1100
Макс. давление в змеевике, МПа	0,6	0,6	0,6	2,5	2,5	2,5	2,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Защита бака от коррозии	эмаль + магниевый анод													
Длина магниевого анода, мм	510	700	700	900	545(в), 525(н)	545(в), 525(н)	545(в), 525(н)	1100	1250	900	545(в) и 425(н)	545(в) и 425(н)	1100	1250

* При расходе теплоносителя 2,5 м³/ч. ** Температура теплоносителя/температура питательной воды/температура хозяйственной воды.

Водонагреватели серии Mega доступны в двух версиях — с одним (тип W-E...81) и двумя (тип W-E...82) теплообменниками (табл. 3). Как и другие водонагреватели NIBE, «косвенники» Mega могут быть установлены в любую водопроводную систему, работают со всеми видами отопительных котлов и позволяют обеспечивать несколько точек водопотребления.

Бойлеры косвенного нагрева серий Quattro и Spiro являются бытовыми, а бойлеры серии Mega — промышленными и бытовыми

Эффективная теплоизоляция из экструдированного пенополистирола позволяет минимизировать тепловые потери и способствует высокой скорости нагрева воды. Хотя косвенники серии Mega и не комплектуются встроенными ТЭНами, но в каждом водонагревателе предусмотрена возможность их установки для использования водонагревателя в качестве электрического накопительного бойлера в моменты отключения отопительного оборудования.

Очень удобна конструкция водонагревателей серии Mega. Защитный съемный кожух из высококачественного ПВХ в совокупности со съемной теплоизоляцией способствуют уменьшению габаритов оборудования, что особенно актуально при монтаже и «прохождении» через стандартные дверные проемы. Также это дает возможность плановых технических осмотров водонагревателя, замены магниевого анода и пр. без демонтажа из системы ГВС.

Производство косвенных водонагревателей NIBE

Высокое качество и надежность водонагревателей комбинированного и косвенного нагрева производства NIBE «на практике» известны искушенному и опытному российскому потребителю.

Добиться столь высокого качества компании NIBE позволило оснащенное по последнему слову техники производство и выверенная технология изготовления.

1. Штамповка. Применение технологии ударной штамповки позволяет максимально сохранить структуру металла, а значит, избежать деформации изделия при последующей эксплуатации водонагревателя, что существенно увеличивает его срок службы.

2. Сварка. Автоматическая линия сварки обеспечивает идеальную равномерность сварного шва при соединении компонентов водосодержащей емкости. Это гарантирует высокую надежность и исключает любую возможность протечки.

3. Эмалирование. Многократная обработка поверхности и грунтовка металла является обязательным этапом процесса эмалирования и предотвращает отслоение эмали в процессе эксплуатации. А применяемая технология Direct Plus обеспечивает равномерное распределение эмали с последующим высокотемпературным обжигом (850 °C) и позволяет получить пластичную эмалированную поверхность и высокоэффективную защиту металла от коррозии.

4. Внешняя окраска. 100%-но ровную поверхность красочного слоя гарантирует применяемый в окрашивании метод электростатического нанесения краски на поверхность металла. Все водонагреватели NIBE всегда имеют идеальный внешний вид.

5. Сборка. Все водонагреватели NIBE собираются вручную, что позволяет избежать мелких дефектов, которые неизбежны при автоматической сборке.

Высокое качество продукции NIBE гарантируется рядом обязательных тестов:

- проверка качества сварного шва (т.н. «пневмотестирование»);
- проверка на соответствие стандартам по избыточному давлению (до 40 бар);
- проверка равномерности распределения эмали;
- проверка качества и плотности теплоизоляционного пенополиуретанового слоя;
- проверка точности монтажа ТЭНового блока и его работоспособности;
- итоговая проверка качества на конечном этапе сборки водонагревателя.

Итак, если обобщить, то несомненными преимуществами комбинированных и косвенных водонагревателей NIBE является:

- высочайшее качество продукции, которое гарантировано использованием высококачественного материала для внутреннего бака (производство Швеции), технологией производства и сборки, обязательному тестированию продукции в процессе и на конечном этапе производства;
- использование увеличенного (по сравнению с конкурентами) магниевого анода;
- разборный корпус, обеспечивающий удобство инсталляции, а в дальнейшем, возможность технического обслуживания без демонтажа;
- широчайший модельный ряд, перекрывающий все потребности рынка;
- гарантия производителя — 60 месяцев;
- наличие сервисных центров по всех регионах продаж косвенных водонагревателей NIBE. ●



ГАЗОВЫЕ И ЖИДКОТОПЛИВНЫЕ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛИ

Одни из самых мощных и экономичных обогревателей.

Применяются для отопления складских, производственных и сельскохозяйственных помещений, экономичного обогрева и сушки объектов в строительстве.

Сгорание топлива происходит в герметическом теплообменнике, поэтому воздух в помещении остается чистым.

Не требуют специального монтажа и имеют колеса для легкого передвижения, просты и надёжны в эксплуатации.

- Модели мощностью от 30 до 185 кВт;
- высокая эффективность обогрева;
- работа при отрицательных температурах;
- продолжительный автоматический режим работы;
- электронный розжиг;
- автоматика безопасности;
- теплообменники и камера сгорания из нержавеющей стали;
- отвод продуктов сгорания (кроме TAG-30).



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИНФРАКРАСНЫЕ ОБОГРЕВАТЕЛИ

Предназначены для обогрева офисных, бытовых, производственных, складских и торговых помещений, спортивных, развлекательных и оздоровительных комплексов.

Тепловое излучение, испускаемое обогревателями, поглощается окружающими поверхностями.

В свою очередь, тепло от их поверхностей передается воздуху.

- Модели мощностью от 700 до 4000 Вт;
- высокая эффективность – КПД, близкий к 100%;
- возможность зонального обогрева;
- простота монтажа и эксплуатации;
- экологичность: сохранение естественной влажности воздуха, бесшумная работа, низкий уровень электромагнитного излучения.



ТЕПЛОВЕНТИЛЯТОРЫ И ТЕПЛОВЫЕ ЗАВЕСЫ С ВОДЯНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

Применяются как самостоятельные приборы для подогрева воздуха в помещениях с подключением центрального водоснабжения.

В летнее время могут работать как воздушные завесы без подключения теплоносителя, предохраняя от проникновения теплого наружного воздуха и пыли внутрь помещения.

- Эффективно используются в помещениях, где требуется поддерживать заданную температуру независимо от условий внешней среды;
- возможность быстрого нагрева воздуха и поддержания температуры на необходимом уровне при минимальных энергозатратах;
- в тепловентиляторах двигатель расположен перед теплообменником, а не за ним, такая конструкция обеспечивает лучший сьем тепла и, как следствие, большую производительность.

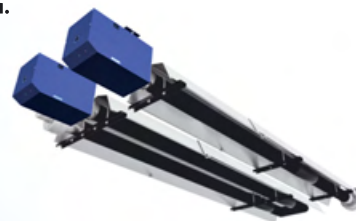


ГАЗОВЫЕ СИСТЕМЫ ЛУЧИСТОГО ОТОПЛЕНИЯ

Комплексная газовая система лучистого отопления состоит из:

- газовых инфракрасных излучателей «темного» типа U и L-образного исполнения мощностью от 15 до 55 кВт;
- компьютерной системы управления, позволяющей полностью контролировать процесс отопления.

- Окупаемость системы отопления за 2–3 отопительных сезона;
- поддержание оптимальной температуры;
- быстрый прогрев помещения;
- полная автоматизация процесса обогрева;
- возможность зонального отопления и отопления по сменам;
- бесшумность и безопасность благодаря многоступенчатой автоматике «Honeywell»;
- простота монтажа и эксплуатации.

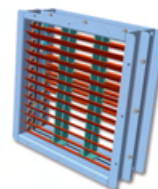


УСТРОЙСТВА ПЕРЕКРЫТИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ КАНАЛОВ

Предназначены для защиты вентиляционных проемов сооружений АЭС от ударной волны.

Обеспечивают функцию безопасности, сохраняют прочность и работоспособность при воздействиях:

- воздушной ударной волны детонационного и волны сжатия дефлограционного взрывов (при действии как положительной, так и отрицательной фаз);
- от землетрясения, падения летательного аппарата (самолета).



ТЕПЛООБМЕННИКИ

Применение:

- промышленная и бытовая холодильная техника;
- оборудование для кондиционирования воздуха;
- отопительные радиаторы и конвекторы;
- автомобильная промышленность;
- технологические процессы, в которых необходима система охлаждения, нагрева или осушения.



Немецкие технологии на службе энергоэффективности

Системы «Логотерм» предназначены для индивидуального снабжения теплом и горячей водой потребителя, как в многоквартирных домах, так и в отдельно стоящих коттеджах и выполняют функцию поквартирного ИТП, с индивидуальной настройкой режима потребления тепла и горячей воды для каждой квартиры.

Говоря о применении децентрализованных систем отопления и горячего водоснабжения, необходимо обратиться к истории, чтобы в полной мере понять причину развития централизованной системы отопления и сегодняшнюю ситуацию в России. Развитие централизованного отопления началось в 1920-х, во времена Советского Союза, и было обусловлено требованиями повышения условий жизни населения и техническим прогрессом. Однако из-за невысокой технологичности применяемого оборудования по сравнению с современным, а также в связи с его громоздкостью и выработкой значительного уровня шума, единственно правильным решением стало устанавливать оборудование в отдельно стоящих строениях — центральных котельных, центральных тепловых пунктах.

В то время данный процесс был вполне логичен и оправдан: гораздо проще обслуживать один источник тепла и прокладывать только один общий трубопровод, а также упрощался и процесс подвоза топлива и монтажа, производимый шум от оборудования не приносил дискомфорт жильцам близлежащих зданий. В результате реализованной программы к концу XX века в Советском союзе насчитывалось порядка 220 тыс. км тепловых сетей.

Наряду с преимуществами данной системы были и отрицательные моменты, например,

По сравнению с классической пятитрубной системой при применении квартирных тепловых станций «Логотерм» нет необходимости прокладывать стояк ГВС и рециркуляционный трубопровод

очень высокие тепло- и энергопотери за счет большой протяженности сетей, а также плохой теплоизоляции трубопроводов, но в те времена это не имело большого значения, так как наша страна считалась одной из богатейших энергоресурсами держав.

В настоящее время ситуация изменилась, сети обветшали и израсходовали свой ресурс, практически большая их часть пришла в негодность, изменилась эффективность применяемого оборудования в источниках теплообеспечения, технологии значительно усовершенствовались: появились новые циркуляционные насосы, трубопроводы, теплообменное оборудование, регулирующая арматура. В сложившейся ситуации определенно ясно, что для выхода из сложившейся проблемы требуется ряд системных решений, связанных не только с ремонтом изношенного оборудования, трубопроводов и т.п., но и с пересмотром всей системы жилищно-коммунального хозяйства и централизованного отопления в частности.

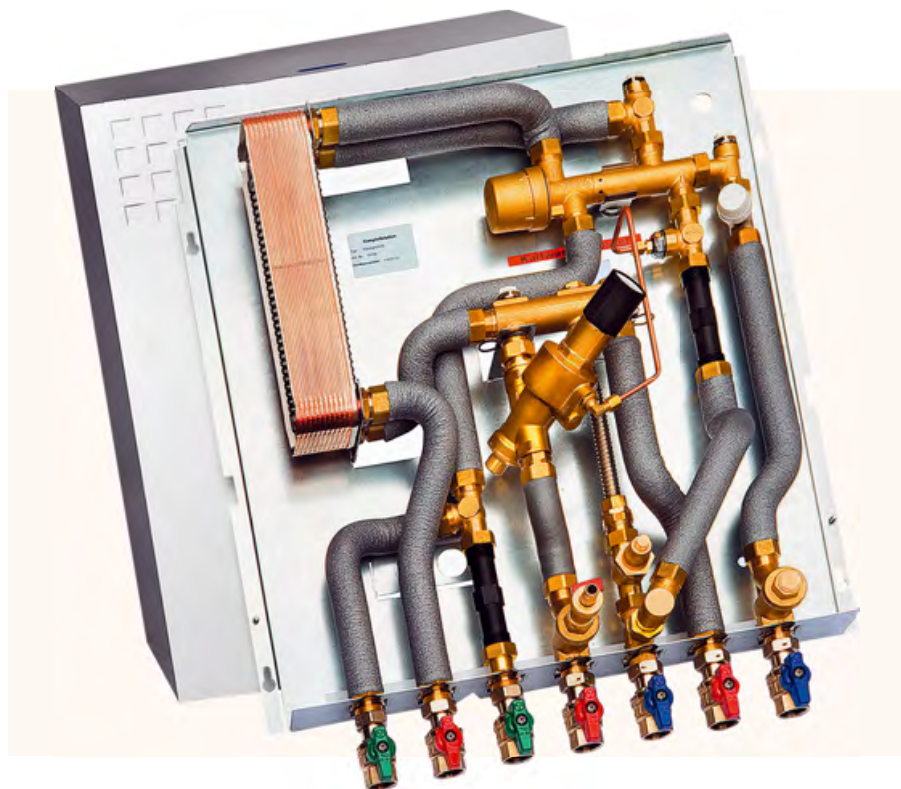


Фото компании-производителя

❖ **Рис. 1.** Квартирная станция LogoComfort от Meibes (отопление по зависимой схеме и приготовление горячей воды в приоритетном режиме)

В свое время с данной проблемой столкнулась и Германия, разделенная в те времена на две части, Западную и Восточную. Экономике данных регионов, как и система ЖКХ, структура теплоснабжения, развивались по различным направлениям. Стратегия развития системы ЖКХ и теплоснабжения Восточной части Германии была приближена к реалиям СССР с повсеместным применением ЦТП, высокой протяженностью теплосетей, наряду с низкоэффективным оборудованием, и соответственно политика тарификации данного региона была аналогичной СССР.

Западная часть Германии пошла по пути децентрализации, устанавливая локальные источники теплоснабжения с возможностью локального учета всех энергоресурсов, тем

самым повышая энергетическую эффективность энергосистемы в целом и системы ЖКХ в частности. Объединение двух республик повлекло переход тарифов из западной части в восточную и необходимость в разработке концептуально нового решения для модернизации существующих систем теплоснабжения при сохранении централизованного источника тепла.

Таким решением послужило развитие децентрализованного теплоснабжения, базирующегося на принципе повышения энергоэффективности общественного жилого фонда, системы ЖКХ, и разработка новой линейки оборудования — квартирных станций «Логотерм» (LogoTherm). Данные станции от компании «Майбес» (Meibes) позволяют

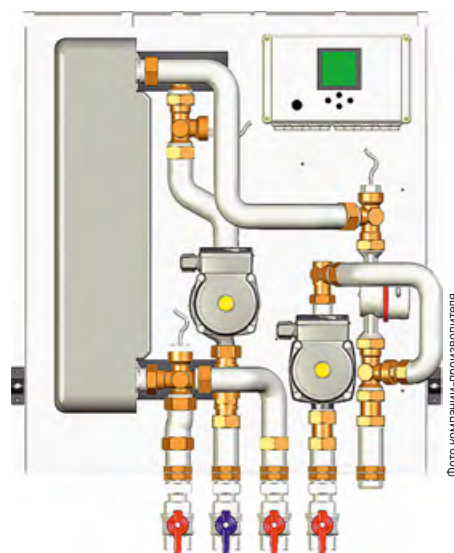


Фото компании-производителя.

❖ **Рис. 3.** Квартирная станция LogoFresh от Meibes (приготовление горячей воды проточным методом)

построить систему децентрализованного теплоснабжения без модернизации центрального источника тепловой энергии. В основу принципа «Логотерм» заложены поквартирный учет тепла и холодной воды, индивидуальное регулирование теплопотребления и энергосбережения, сокращение сроков проектирования, монтажа и сервисного обслуживания, а также сбалансированность гидравлической системы здания в целом.

Станции «Логотерм» поставляются модулем заводской готовности для непосредственного монтажа в сантехнических шахтах, нишах или на лестничных клетках

Станция «Логотерм» представляет из себя готовый модуль, который располагается в санитарной зоне потребителя и осуществляет поквартирный учет тепла и всех энергоресурсов, которые были затрачены на приготовление горячей воды и систему отопления. При этом значительно упрощается разводка инженерных систем зданий и повышается энергоэффективность системы в целом. По сравнению с классической пятитрубной системой при применении квартирных тепловых станций «Логотерм» нет необходимости прокладывать стояк ГВС и системы рециркуляции ГВС, в связи с чем значительно снижаются потери тепла. При этом собственник жилья/квартиры может самостоятельно регулировать температурный график помещения, при необходимости снижать температуру на время выходных дней или отпуска, или повышать в межсезонье, отказавшись от использования

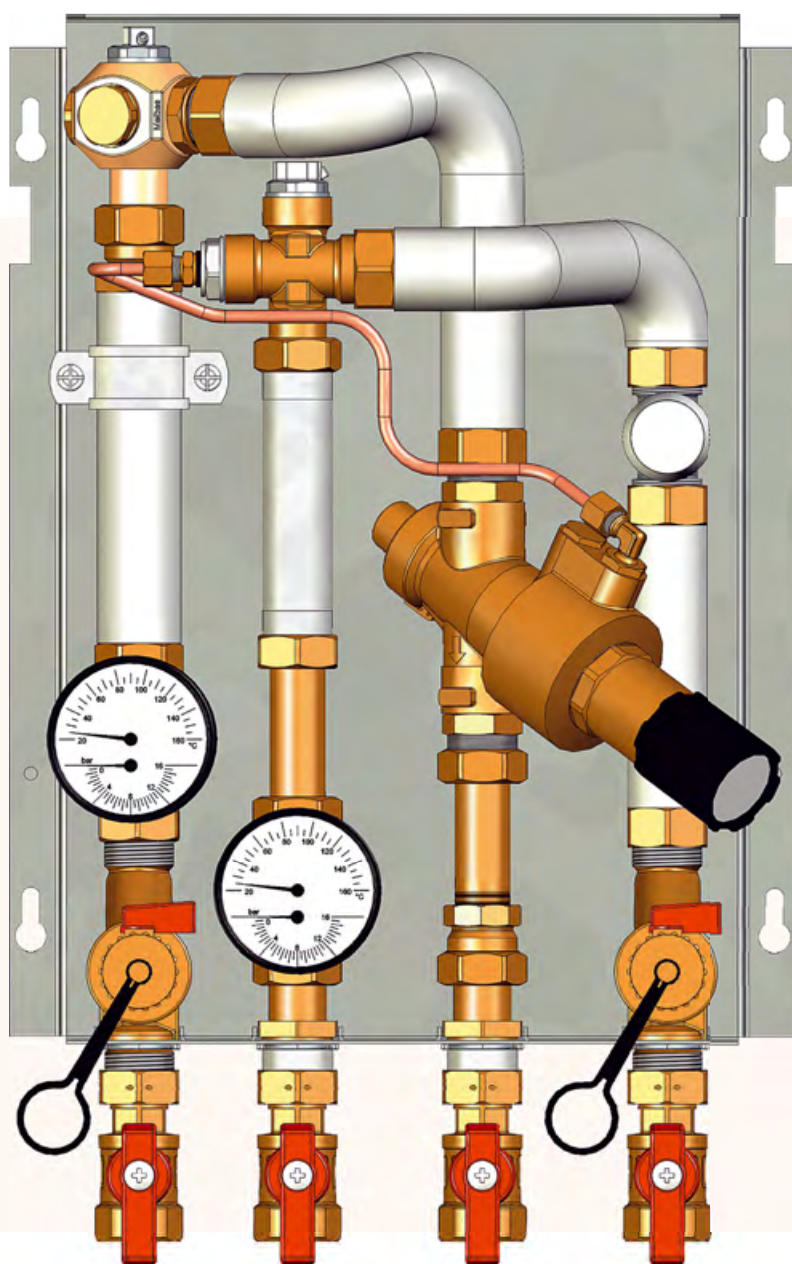


Фото компании-производителя.

❖ **Рис. 2.** Квартирная станция LogoH-Meter от Meibes (отопление, балансировка, поквартирный учет тепла)

электрических обогревателей, что также влечет к экономии энергоресурсов. При поквартирном учете тепла потребитель платит только за то тепло, которое потребила его квартира, как на систему отопления, так и на приготовление горячей воды.

При этом также модернизируется и центральный тепловой пункт. Вместо него в цокольном помещении вновь построенного здания или здания, в котором проведена реконструкция, устанавливается индивидуальный тепловой пункт, выполненный по независимой схеме подключения к тепловой сети. В состав данного пункта входит пластинчатый теплообменник, регулирующая арматура и блок автоматики. Также в рамках индивидуального теплового пункта установлен домовый узел учета тепла.

При этом из помещения центрального теплового пункта, который подвергся модер-

низации, демонтируется все инженерное оборудование, которое было установлено ранее. Образуются свободные площади, которые могут быть использованы для различных целей. Можно привести наиболее интересный пример, который также имел место в Восточной части Европы. В связи с обширной программой перехода от ЦТП к ИТП, получила развитие программа доставки продуктов питания через интернет.

Логика компании заключается в доставке товаров в сжатые сроки непосредственно к дверям потребителя. Быстрая доставка невозможна без развитой складской программы, для чего и были использованы освобожденные от прежних ЦТП помещения, расположенные почти в каждом дворе.

Система «Логотерм» выгодна не только потребителю, но и эксплуатирующим здание службам

Принцип работы системы рассмотрим на примере станции Meibes LogoComfort. Теплоноситель поступает в станцию, далее через РМ-регулятор он направляется или в контур отопления, или в пластинчатый теплообменник для приготовления горячей воды. РМ-регулятор работает от гидравлического привода в режиме приоритета ГВС и полностью автономен. Задача моста циркуляции состоит в поддержании температуры теплоносителя на выходе из станции не менее 55 °С, станция находится в мгновенной готовности, что особенно важно в теплое время года, когда не работает отопление.

Теплообменник для приготовления горячей воды изготовлен из нержавеющей стали, он работает в постоянном перепаде температур, мгновенно нагревается и остывает до температуры 35–40 °С. Постоянное изменение температурного поля, режим противотока препятствует образованию накипи в теплообменнике, который, как следствие, не требует сервисного обслуживания. Регулятор перепада давления служит для поддержания постоянного перепада давления между сетью и станцией, позволяет производить гидравлическую настройку системы, что особенно важно для многоэтажных жилых зданий. Также предусмотрена установка счетчиков тепла и холодной воды, которые фиксируют потребление теплоносителя на отопление и приготовление горячей воды, а также расход холодной воды для хозяйственно-бытовых нужд с возможностью диспетчеризации.

Данное решение позволяет полностью отказаться от централизованного приготовления горячей воды и стояков циркуляции горячей водоснабжения внутри жилого здания.

Системы «Логотерм» предназначены для индивидуального снабжения теплом и горячей водой потребителя, как в многоквартирных домах, так и в отдельно стоящих коттеджах и выполняют функцию поквартирного ИТП, с индивидуальной настройкой режима потребления тепла и горячей воды для каждой квартиры.

Основной областью применения квартирных станций «Логотерм» являются:

- вновь возводимые многоквартирные жилые дома с централизованным теплоснабжением от удаленного источника или от автономной котельной
- реконструируемые многоквартирные здания для подключения либо к теплосети, либо к автономному источнику теплоснабжения
- коттеджные поселки или отдельно стоящие коттеджи с нагрузкой на отопление до 40 кВт, подключаемые к централизованному источнику тепла (ТЭЦ или централизованная котельная на всю застройку).

Концепт системы «Логотерм» представляет собой модульный принцип построения и открывает широкие возможности для дальнейшего расширения опций перед потребителем, а именно подключение контура теплых полов, возможность автоматического регулирования температуры теплоносителя с помощью комнатного термостата, либо погодозависимой автоматики с датчиком наружной температуры.

Станции «Логотерм» поставляются модулем заводской готовности для непосредственного монтажа в сантехнических шахтах, нишах или на лестничных клетках. Монтаж станции занимает не более 25 минут с помощью одного специалиста, поэтому удобство при проектировании и монтаже для строительных компаний очевидно. Использование квартирных станций позволяет получать комфортную температуру в помещении круглый год, достичь в среднем до 20% экономии тепла на отопление и горячее водоснабжение. Расходы сокращаются благодаря следующим возможностям:

- программирование режимов отопления и ГВС, т.е. индивидуальной настройки режима теплоснабжения каждым пользователем;
- реализация режима приоритета горячего водоснабжения и поквартирного учета потребляемого тепла и холодной воды;
- децентрализованное приготовление горячей воды при наличии централизованного теплоснабжения;
- исключение трубопровода рециркуляции ГВС и как следствие уменьшение потерь тепла.

Система «Логотерм» (LogoTherm) выгодна не только потребителю, но и эксплуатирующим здание службам, так как квартирные пункты просты в устройстве, а вся система здания гидравлически устойчива. ●

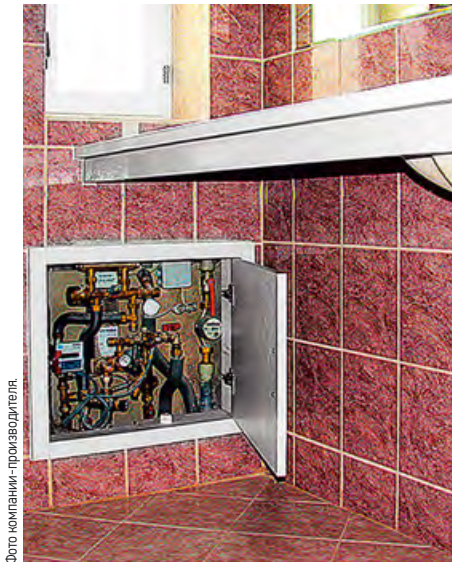


Фото компании-производителя

Рис. 4. Установка систем «Логотерм» в непосредственной близости к месту потребления горячей воды

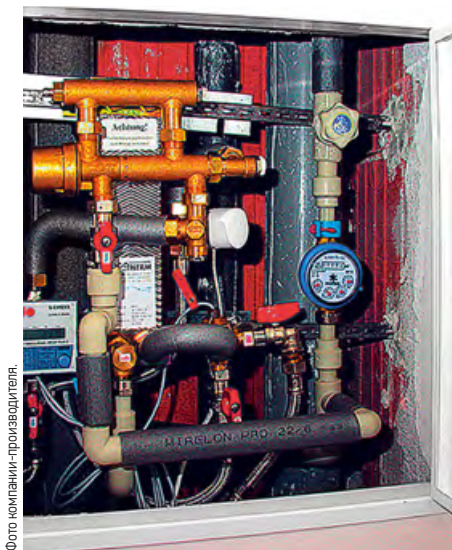


Фото компании-производителя

Рис. 5. Установка систем «Логотерм» в специализированных нишах



КВАРТИРНЫЕ
СТАНЦИИ
LOGOTHERM



Модульная
обвязка
котельных
в коттеджном
сегменте



Модульная
система
для котельных
и индивидуальных
тепловых пунктов



СИСТЕМЫ
СОЛНЕЧНОГО
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ



РАДИАТОРНАЯ
АРМАТУРА



Емкости ГВС
и аккумуляторы
тепла



СИСТЕМА ГИБКИХ
СОЕДИНЕНИЙ



РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
КОЛЛЕКТОРЫ

meibes

Техника быстрого монтажа

Блочные индивидуальные тепловые пункты

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ
ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ



СОСТАВ СИСТЕМЫ:

- Тепловые пункты для коттеджного сегмента от 25 до 50 кВт (независимое подключение отопительного контура с приоритетом ГВС)
- БИТП для многоквартирных домов и промышленных зданий до 1000 кВт (различные варианты подключения контуров отопления, ГВС и вентиляции)

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Модульное подключение к сетям централизованного теплоснабжения или локальной котельной
- Быстрый монтаж и простое обслуживание
- Погодозависимая система автоматического управления
- Компактные размеры и рамная конструкция
- Высокая надежность

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ КЛАССА «А»
В КАЖДОМ ДОМЕ!**

ООО «Майбес РУС»
Тел/факс: (495) 727-20-26
moscow@meibes.ru, www.meibes.ru

Латунные шаровые краны VALTEC

Многие специалисты систем тепло водоснабжения с легкостью примут такой постулат, как «надежность любой трубопроводной системы определяется, в первую очередь, используемой арматурой». Это утверждение справедливо по отношению как к магистральным сетям, так и к домовым. Именно арматура, шаровые краны, вызывают массу нареканий.

К «стандартным болезням» шаровых кранов можно отнести следующее:

- самопроизвольный излом корпуса в процессе эксплуатации;
- низкое качество седельных уплотнений затворного шара, вызывающее разгерметизацию крана;
- быстрый износ сальникового уплотнения из-за низкого качества обработки поверхности штока;
- частые поломки ручек и рукояток кранов, вызванные их недостаточными прочностными характеристиками.

При этом российские отопительные и водопроводные системы имеют, кроме всего прочего и ряд уникальных особенностей своего функционирования:

- повышенные, по отношению к европейским нормам, условия применения шаровой арматуры по рабочему давлению и температуре;
- сверхнормативная изношенность сетей и их загрязненность продуктами коррозии стали, механическими абразивными частицами (песок, окалина) и колониями железобактерий, перерабатывающих двухвалентное железо в трехвалентное (илистый, студенистый налет);
- возможность превышения расчетных нагрузок на арматуру как по давлению, так и по температуре в результате ошибок недостаточно квалифицированного эксплуатационного персонала;
- потребность рынка как в высококачественной арматуре для частных лиц и элитных объектов, так и в дешевой арматуре невысокого ресурса для муниципальных служб.

Особое место в линейке шаровых кранов итальянской компании Valtec S.R.L. занимает серия кранов для газа Valtec Valgas

Именно для данных тяжелейших условий работы конструировались и создавались в 2000 г. итальянскими инженерами латунные шаровые краны торговой марки Valtec. Сегодня, шаровые краны Valtec имеют уже десятилетний опыт своего использования. Правильность принятых решений подтверждена временем, отзывами пользователей. Торговую марку Valtec знают по всей России, многие ее критикуют, многие пытаются копировать, но главное, краны шаровые Valtec пользуются доверием и массовым спросом.



Фото компании-производителя.

☘ Кран Valtec Base

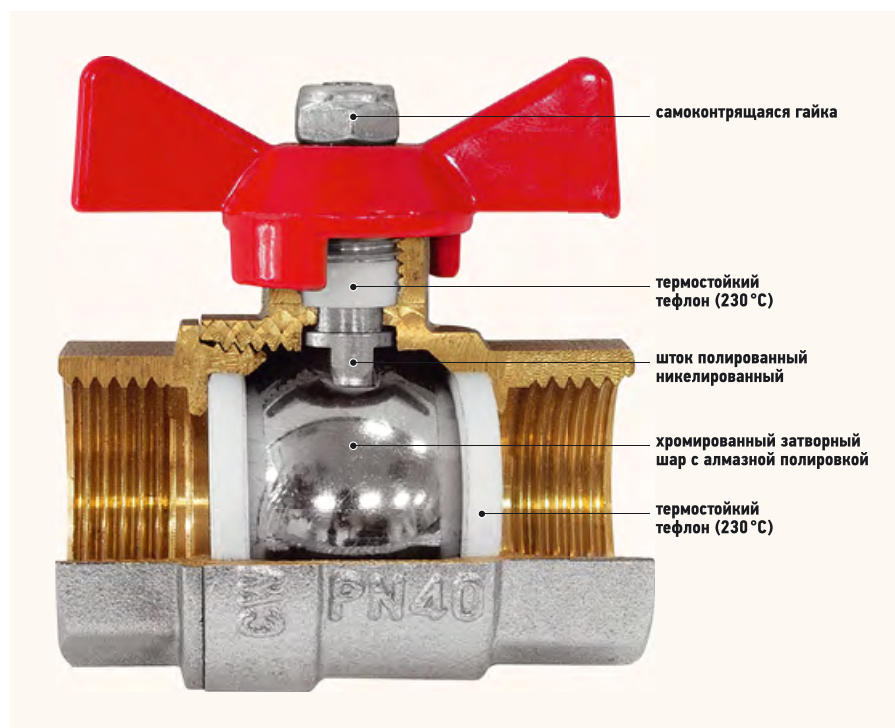


Фото компании-производителя.

☘ Кран Valtec Base — полнопроходной латунный кран повышенного ресурса

Что сегодня представляют из себя латунные шаровые кран Valtec и действительно ли они не болеют «стандартными болезнями» шаровых кранов? На эти и многие другие вопросы мы попытаемся ответить в данной статье. По состоянию на начало 2010 г., на российский рынок поставляется две серии кранов для отопления и водоснабжения (серия Valtec Base и серия Valtec Compact) и одна серия кранов для газа (серия Valtec Valgas).

Серия кранов Valtec Base относится к классу полнопроходных латунных кранов повышенного ресурса. Корпус, шток и шаровой затвор крана изготовлены методом горячего прессования из латуни CW617N по стандарту EN 12165 (соответствует марке ЛС59-3 по ГОСТ 15527-70). При этом шток и наружная часть корпуса имеют никелевое гальванопокрытие, а шаровой затвор хромирован. Именно использование регламентированного, качественного состава латуни исключает самопроизвольное появление на корпусе крана трещин и изломов как в процессе монтажа системы, так и в процессе эксплуатации. Латунь CW617N совместно с выверенной конструкцией корпуса, гарантируют надежную эксплуатацию изделия на долгие годы. Использование для седельных колец и сальникового уплотнения тефлона со специальными эластомерными добавками японского производства, позволило повысить стойкость к образованию царапин от инородных компонентов транспортируемой среды. Это позволило увеличить ресурсную надежность по количеству циклов «открыт/закрыт» до десятков тысяч раз.

Особый состав анаэробного герметика, используемого для герметизации двух половинок шарового крана, в совокупности со спе-

Нормализованные технические характеристики кранов Valtec Base

табл. 1

Характеристика	Значение	Обоснование
Класс герметичности затвора	«А»	ГОСТ 9544-93
Нормативный срок службы	30 лет	ГОСТ 4.114-84
Минимальный ресурс	25 тыс. циклов	ГОСТ 4.114-84, 21345-8
Наработка на отказ	55 тыс. циклов	ГОСТ 4.114-84, 21345-8
Ремонтопригодность	ремонтопригоден	ГОСТ 4.114-84
Диапазон диаметров условного прохода Ду	от ½" до 4"	ГОСТ 21345-8
Условное нормативное давление Ру (PN)	от 4 до 1,6 МПа	ГОСТ 26349-84, 356-80
Температурный интервал	-30...+150°C	ГОСТ 4.114-84

Гидравлические характеристики кранов Valtec Base (по EN 1267)

табл. 2

Размер	½"	¾"	1"	1¼"	1½"	2"	2½"	3"	4"	½" угл.	¾" угл.	1" угл.
К _v , м³/ч	17,7	44,4	72,2	123,5	194	315	534	850	1360	10,3	20,2	31,8
КМС	0,26	0,13	0,12	0,11	0,103	0,101	0,1	0,07	0,087	0,76	0,63	0,62

Нормализованные технические характеристики кранов Valtec Compact

табл. 3

Характеристика	Значение	Обоснование
Класс герметичности затвора	«А»	ГОСТ 9544-93
Нормативный срок службы	15 лет	ГОСТ 4.114-84
Наработка на отказ	9 тыс. циклов	ГОСТ 4.114-84, 21345-8
Ремонтопригодность	неремонтопригоден	ГОСТ 4.114-84
Диапазон диаметров условного прохода Ду	от ½" до ¾"	ГОСТ 21345-8
Условное нормативное давление Ру (PN)	4 МПа	ГОСТ 26349-84, 356-80
Температурный интервал	-20...+120°C	ГОСТ 4.114-84

Гидравлические характеристики кранов Valtec Compact (по EN 1267)

табл. 4

Размер	½"	¾"
К _v , м³/ч	13	21,3
КМС	0,31	0,25

Полировка и гальванопокрытие штока и шара практически исключили их абразивное воздействие на уплотнительные и седельные кольца

циальным тефлоном позволили поднять границу применимости шаровых кранов Valtec Base до 150 °С (кратковременно до 180 °С).

Полировка и гальванопокрытие штока и шара практически исключили их абразивное воздействие на уплотнительные и седельные кольца. Ведь именно мельчайшие «бугорки и неровности» на затворном шаре способствуют преждевременному выходу из строя седельных уплотнений. В свою очередь, полировка затворного шара уменьшила вероятность прилипания к его поверхности продуктов коррозии и ремонта, особенно в случае когда кран находится в положении «ЗАКРЫТ».

Усиленная стальная рукоятка защищена от коррозии никелевым покрытием. Слой поливинилхлорида с малой теплопроводностью защищает руку от температурных воздействий, а увеличенное расстояние рукоятки от оси присоединяемых к крану труб предохраняет пальцы от травм. Алюминиевая барашковая ручка («бабочка») с утолщенной стенкой исключает возможность ее поломки.

Совокупность перечисленных тонкостей инженерной реализации кранов Valtec Base выводит их в премиум класс трубопроводной арматуры. Шаровые краны Valtec Base вне всякого сомнения являются лучшим продуктом итальянской компании Valtec S.R.L.

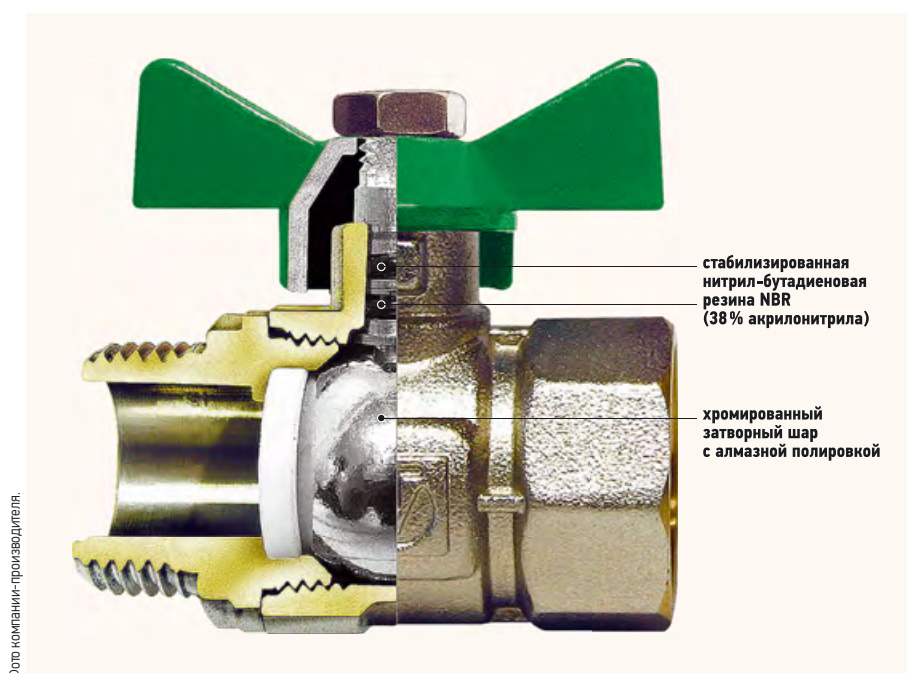


Фото компании-производителя.

Кран Valtec Eco

Нормализованные технические характеристики (приведенные к российским нормам) кранов Valtec Base приведены в табл. 1. Полнопроходные краны Valtec Base разработаны на высокую пропускную способность и, соответственно, низкий коэффициент местного сопротивления (табл. 2).

Если при подборе запорной арматуры для инженерных систем использовать метод функционально-стоимостного анализа, то зачастую окажется, что дорогостоящая арматура с громадным рабочим ресурсом используется там, где по условиям эксплуатации ею

Используемые материалы седельных колец и штока гарантируют повышенную стойкость кранов Valtec

пользуются не более 20–30 раз в году (например, спускные краны на домовых стояках). Получается, что при минимальном ресурсе в 25 тыс. циклов, шаровой кран прослужит Valtec Base около 1200 лет! Вряд ли такое расточительство оправдано.

Для подобных ситуаций потребителю российского рынка предлагается серия шаровых кранов стандартного прохода Valtec Compact. Идеология конструкторских решений кранов серии Valtec Compact в части используемого химического состава латуни, метода горячего прессования, алмазной полировки затворного шара и штока соответствует серии кранов



Фото компании-производителя.

Кран Valtec Valgas

Valtec Base. При этом, краны Valtec Compact имеют ряд специфичных особенностей.

Сальниковый узел этих кранов выполнен неразборным, с уплотнением из NBR (нитрил-бутадиеновая натуральная резина, бутадиен-акрилонитрильный каучук, пербуан или «Буна N»). Для кранов Valtec Compact используется резина с содержанием акрилонитрила 38%, что гораздо выше, чем у прочих производителей. Это придает ей свойства сохранять стабильный объем и прочностные показатели в течение всего срока эксплуатации. Такая резина не подвержена набуханию и усадке. Нароботка на отказ кранов Valtec Compact составляет 9000 циклов.

Такие характеристики в совокупности с достаточно низкой стоимостью делают шаровые краны Valtec Compact практичными и доступными для городских коммунальных служб и бюджетных объектов.

Особое место в линейке шаровых кранов итальянской компании Valtec S.R.L. занимает серия кранов для газа Valtec Valgas. Данные шаровые краны сертифицированы на российском рынке для низкого и среднего давления газа. В конструктивном подходе инженерной реализации, серия кранов Valtec Valgas сохраняет преемственность идеологии по составу используемой латуни, метода изготовления корпуса и алмазной полировки затворного шара и штока. При этом, сам корпус крана Valtec Valgas существенно массивнее кранов для воды отопления. Другим принципиальным аспектом реализации кранов Valtec Valgas является герметизация штока с помощью уплотнительных колец из витона (FPM) и применение седельных колец затворного шара из тефлона со специальными графитовыми присадками. Используемые материалы седельных колец и штока гарантируют повышенную стойкость кранов Valtec Valgas к растворенным эфирным маслам, присутствующим в газовых средах.

Кроме трубопроводов систем газоснабжения и природным и сжиженным газом, краны Valtec Valgas допускаются использовать в системах сжиженного газа, сжатого воздуха, жидких углеводородов, а также в системах отопления и водоснабжения.

На все серии кранов, Valtec Base, Valtec Compact и Valtec Valgas, итальянская компания Valtec S.R.L. начиная с 2007 г., установила гарантию сроком на семь лет. Условия гарантии описываются в технических паспортах на изделия.

Более полную информацию о продукции компании Valtec S.R.L. читайте на сайте фирмы «Веста Трейдинг»: www.vesta-trading.ru.

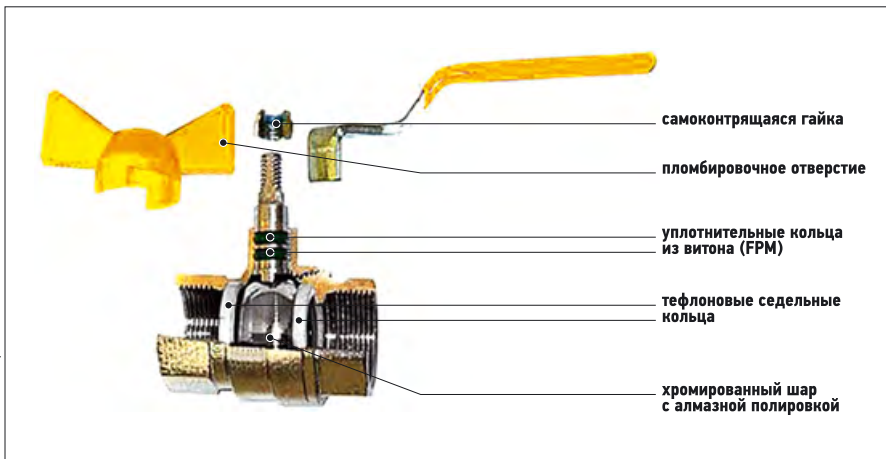


Фото компании-производителя.

Кран Valtec Valgas (для газа)

Основные технические характеристики кранов Valtec Valgas

табл. 5

Характеристика	Значение	Обоснование
Класс герметичности затвора	«А»	ГОСТ 9544–93
Нормативный срок службы	30 лет	ГОСТ 4.114–84
Нароботка на отказ	12 тыс. циклов	ГОСТ 4.114–84, 21345–8
Ремонтопригодность	неремонтопригоден	ГОСТ 4.114–84
Диапазон диаметров условного прохода Ду	от ½" до 1"	ГОСТ 21345–8
Условное нормативное давление P _y (PN)	4 МПа	ГОСТ 26349–84, 356–80
Температурный интервал	–25...+60 °С	ГОСТ 4.114–84

Газовые настенные котлы



MS 24:
Только отопление



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



Низкотемпературный



Природный газ
Пропан



MS 24, MS 24 MI

MS 24 FF, MS 24 MI FF



Панель управления

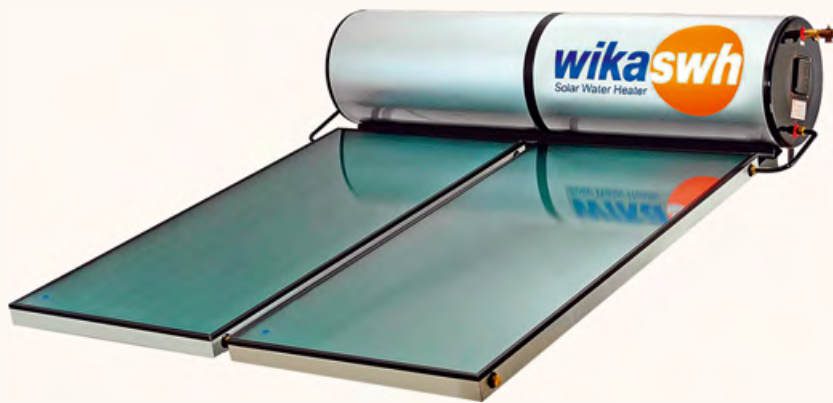
- Качество премиум класса при бюджетной цене.
- Минимальный размер и вес.
- Простота монтажа и эксплуатации

ОТОПЛЕНИЕ

Перспективы солнечных водонагревателей в России

Несмотря на сложные климатические условия во многих регионах России солнечное теплоснабжение с технической точки зрения достаточно эффективно. Положительные примеры, а также объективные условия, состоящие в постоянном повышении тарифов на электроэнергию и тепло, позволяют рассчитывать на развитие в этой сфере.

Автор: Б. ТАРНИЖЕВСКИЙ, д.т.н., профессор, заведующий отделением энергосбережения и нетрадиционных источников энергии ОАО «Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского»



www.freewallpaper.com

Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для производства электроэнергии и тепла получило в последние 10–15 лет интенсивное развитие во многих странах мира. К ВИЭ относятся солнечная, ветровая, геотермальная энергии, энергия, содержащаяся в биомассе растительного и животного происхождения, в действии морских волн и приливов, рассеянная теплота окружающей среды. Солнечная энергия по своим масштабам значительно превосходит другие виды ВИЭ и является их источником, за исключением геотермальной энергии и энергии приливов. Заметим также, что солнечное излучение, поступающее на Землю, является абсолютно экологически чистым. Солнечная энергия может быть преобразована в электрическую энергию и тепло. Оба этих направления находят в мире практическое применение. Преобразование солнечной радиации в тепло осуществляется с помощью достаточно простых технических средств, поэтому оно получило наибольшее распространение. В настоящей статье предметом рассмотрения является именно это направление.

Использование солнечной энергии для нагрева воды в бытовых и промышленных целях, отопления зданий и сооружений, сушки продуктов и материалов и т.п. объединяется понятием «солнечное теплоснабжение». Наибольшее применение нашел нагрев воды посредством энергии солнца.

Виды солнечных коллекторов. Солнечные коллекторы подразделяются на плоские и фокусирующие. Плоские жидкостные коллекторы используются для нагрева воды до 50–80 °С. Плоские воздушные коллекторы применяются с целью нагрева воздуха для систем воздушного отопления или сушки различных продуктов и материалов. Для нагрева воды или органического теплоносителя до более высоких температур (200–300 °С) используются фокусирующие солнечные коллекторы, в которых приемник облучается концентрированным солнечным излучением, что позволяет существенно повысить температуру нагреваемого теплоносителя.

Однако воздушные коллекторы не получили в отечественной практике достаточно-

го распространения, а фокусирующие значительно более дороги, чем плоские, т.к. требуют применения оптических концентрирующих устройств — зеркал или линз, постоянно ориентируемых на солнце. Поэтому мы ограничимся рассмотрением солнечных установок на основе плоских жидкостных коллекторов.

Конструкция и принцип действия солнечной водонагревательной установки. Основным элементом установки солнечного горячего водоснабжения является плоский солнечный коллектор, содержащий четыре основных конструктивных элемента: зачерненную металлическую панель с каналами для теплоносителя, наружное остекление, тыльную теплоизоляцию и корпус, который по периметру объединяет указанные элементы.

Плоские жидкостные коллекторы используются для нагрева воды до 50–80 °С

Солнечные установки используются для сезонного и круглогодичного горячего водоснабжения и выполняются по одно- и двухконтурной схеме соответственно.

Одноконтурная солнечная одонагревательная установка. Установки сезонного горячего водоснабжения выполняются по одноконтурной схеме. Простейшая схема такой водонагревательной установки для индивидуального потребителя с естественной циркуляцией теплоносителя (воды) показана на рис. 2. Вода, нагретая в солнечных коллекторах 1, в силу меньшей плотности поднимается по циркуляционному трубопроводу 2 и поступает в верхнюю часть бака-аккумулятора 3. Из его нижней части холодная вода перемещается в солнечные коллекторы. Система работает тогда, когда весь циркуляционный контур, в т.ч. и бак-аккумулятор, заполнен водой, что обеспечивается регулятором уровня 7, например, простейшего поплавкового типа. Распределение горячей воды по трубопроводу 4 производится из верхней части бака-аккумулятора, где скапливается наиболее горячая вода. Расход горячей воды компенсируется поступлением холодной воды из

водопровода через регулятор уровня 7 и трубопровод 8, подсоединенный к нижней части бака-аккумулятора. Бак-аккумулятор с воздушной трубкой 9 и регулятор уровня являются сообщающимися сосудами, в которых сохраняется одинаковый уровень воды. Воздушная трубка 9 используется также для удаления воздуха из системы. Вентиль 5 служит для дренажа системы, а вентиль 6 — для отключения ее от водопровода.

Естественная циркуляция воды в системе характерна для установок с площадью солнечных коллекторов не более 40–50 м². В установках большей площади требуется наличие циркуляционного насоса в контуре. Рекомендуемый удельный расход воды в коллекторном контуре составляет до 50 л/(м²·ч). Одноконтурные солнечные водонагревательные установки являются сезонными, поскольку не могут работать в холодное время года из-за опасности замерзания воды и разрушения системы. На зиму они должны быть опорожнены и законсервированы.

Двухконтурная солнечная водонагревательная установка. Установки солнечного горячего водоснабжения круглогодичного действия выполняются по двухконтурной схеме. В этом случае в первом (коллекторном) контуре используется какой-либо нетоксичный незамерзающий теплоноситель.

На рис. 3 представлен один из возможных вариантов двухконтурной схемы солнечной водонагревательной установки с емкостным теплообменником, встроенным в бак-аккумулятор и образующим вместе с солнечными коллекторами и циркуляционными трубопроводами первый контур, заполняемый незамерзающей жидкостью.

Кроме теплообменника, дополнительными элементами установки являются расширительный бачок 11, вентиль 12, служащий для дренажа бака-аккумулятора, и дублер 13, работающий на каком-либо традиционном энергоносителе.

Приведенные на рис. 2 и 3 схемы являются примерными и могут быть выполнены в различных вариантах. Так, более крупные двухконтурные солнечные установки имеют, как правило, не емкостной, а выносной скоростной теплообменник. При этом в контуре бак-аккумулятор-теплообменник устанавливается циркуляционный насос.

Наиболее сложными являются схемы солнечных установок, участвующих в покрытии как нагрузки горячего водоснабжения, так и отопления. Необходимым условием в данном случае является разделение отопительного контура и контура горячего водоснабжения. При любой используемой схеме солнечной установки необходима теплоизоляция бака-аккумулятора и циркуляционных трубопроводов во избежание бесполезных тепловых потерь.

Для нагрева воды или органического теплоносителя до высоких температур (200–300 °С) используются фокусирующие солнечные коллекторы

Технические характеристики. Основными характеристиками солнечных водонагревательных установок являются коэффициент замещения нагрузки (доля солнечной энергии в покрытии нагрузки) и удельная (в расчете на 1 м² коллектора) годовая или сезонная теплопроизводительность. Первая из них определяет значимость установки для потребителя, вторая — экономический эффект от применения установки. Расчеты показывают, что в климатических условиях России солнечные установки горячего водоснабжения круглогодичного действия имеют удельную годовую теплопроизводительность от 0,35 до 0,8 Гкал/м² при коэффициенте замещения нагрузки от 0,25 до 0,5. Для установок сезонного действия эти характеристики составляют от 0,2 до 0,5 Гкал/м² и от 0,5 до 0,7, соответственно. КПД солнечного коллектора зависит от ряда факторов: внешних (плотность потока солнечной радиации, температура наружного воздуха), режимных (расход воды через коллектор), конструктивных.

При эксплуатации солнечных коллекторов в составе водонагревательной установки внешние факторы изменчивы вследствие природы используемого источника энергии, могут меняться и режимные факторы. Поэтому коллекторы также являются «величиной переменной». Это создает трудности, например, при сравнительной оценке различных конструкций коллекторов, поскольку

ку такое сравнение требует равенства внешних факторов и расхода теплоносителя, что в реальных условиях далеко не всегда возможно. Вот почему совершенство конструкции коллектора оценивается не по величине КПД вследствие его изменчивости, а по способности коллектора эффективно поглощать солнечную радиацию, а также по величине удельных тепловых потерь, которые являются постоянными. Для ориентировки отметим, что при температуре воздуха более 20 °С и плотности потока солнечной радиации в плоскости коллектора не менее 600 Вт/м² КПД современных коллекторов составляет 0,5–0,6.

Область применения. Установки солнечного горячего водоснабжения применяются в основном для обеспечения горячей водой конкретного объекта — жилого дома, больницы, гостиницы и т.д., хотя в мировой практике известны крупные установки для централизованного горячего водоснабжения населенных пунктов с несколькими тысячами жителей.

В подавляющем большинстве случаев, когда требуется гарантированное обеспечение потребителя, солнечная установка должна иметь дублера, т.е. источник тепла на каком-либо традиционном теплоносителе — газовый котел, электрический нагреватель и пр. Таким дублером может быть и теплосеть. Однако в данной ситуации необходимо обеспечить возможность как регулирования поступления тепла из сети, так и, в особенности, его учет с оплатой по фактическому потреблению, иначе теплоснабжающая организация будет выставлять счета на оплату по своим нормативам независимо от наличия у потребителя солнечной установки, и ее применение потеряет смысл.



Перспективным направлением применения солнечных установок для нагрева воды является создание солнечно-топливных котельных, в которых солнечная установка является своеобразной приставкой к существующей или вновь создаваемой котельной. Использование солнечных установок горячего водоснабжения достаточно эффективно в европейской части России южнее Воронежа, Самары, в южной части Западной и Восточной Сибири, в Приморском крае. Сезонные установки горячего водоснабжения эффективны при длительном межотопительном периоде.

Что касается применения солнечных установок на основе плоских жидкостных коллекторов для отопления в климатических условиях России, то в целом это технически и экономически нецелесообразно. Объясняется это следующим — чтобы вклад солнечной энергии в отопительную нагрузку был достаточно ощутимым, площадь солнечных коллекторов в установке должна составлять не менее 0,4 отапливаемой площади здания. Весной существенно увеличивается приток солнечной радиации, и теплопроизводительность установки значительно превосходит нагрузку горячего водоснабжения, в результате чего тепловая мощность установки не может быть использована полностью и среднегодовая удельная теплопроизводительность оказывается в разы меньше, чем для установок, предназначенных только для солнечного горячего водоснабжения. Поэтому их целесообразно применять в некоторых районах Забайкалья и Дальнего Востока в силу особенностей климата — ясные, солнечные зимы позволяют эффективно использовать эти системы.

Условия размещения солнечной установки. В любом месте размещения солнечной установки необходимо соблюдать условия ее незатенения в течение дня соседними строениями, растительностью и другими помехами (рис. 4). Удобно располагать солнечные коллекторы на крыше обслуживаемого объекта, если ее площадь достаточна для размещения требуемого количества коллекторов и конструкция кровли позволяет это сделать.

Технико-экономический эффект. Использование солнечных водонагревательных установок приводит к экономии топлива и соответственно к снижению вредных выбросов, связанных с его сжиганием, а также к улучшению бытовых условий для населения, особенно в сельской местности, где горячее водоснабжение практически отсутствует. Однако экологические и социальные выгоды не имеют в современных российских условиях никакого экономического эквивалента. Поэтому расходы на создание солнечной установки могут окупиться только за счет экономии расхода традиционных теплоносителей. Величина удельных (в расчете на 1 м² коллектора) затрат на создание солнечных

В настоящее время в России использование ВИЭ не является приоритетной задачей и солнечное горячее водоснабжение развито слабо

водонагревательных установок по данным ЮРЭК составляет \$125–180. Значения удельной годовой теплопроизводительности приведены выше. Из этих данных следует, что приемлемый срок окупаемости солнечных установок горячего водоснабжения (пять–шесть лет) может быть достигнут при стоимости замещаемого тепла 1000–1200 руб/Гкал.

В настоящее время тарифы на тепло, поставляемое централизованными системами теплоснабжения, составляют для различных регионов страны от 250 до 900 руб/Гкал. Для сферы децентрализованного теплоснабжения достоверная статистика о стоимости отпускаемого тепла отсутствует. Очевидно, что она в целом выше, чем при централизованном теплоснабжении. Поэтому область применения солнечных установок является в первую очередь зоны децентрализованного теплоснабжения. При замещении электроэнергией ситуация для солнечных установок более благоприятна. Приемлемые сроки окупаемости достигаются в большинстве регионов.

Следует отметить, что действующие в стране тарифы на электроэнергию и тепло являются также инструментом социальной политики государства, что находит свое выражение, в частности, в так называемом перекрестном субсидировании, когда, например, тарифы для населения существенно ниже, чем для других групп потребителей (промышленность, бюджетные потребители и др.). Тем не менее постоянное из года в год повышение тарифов на тепло и электроэнергию хотя и является негативным фактором для потребителей, расширяет сферу экономически выгодного применения солнечных установок.

В любом случае решение об использовании солнечной установки в определенном пункте для конкретного потребителя должно приниматься на основе технико-экономического анализа с учетом расчетной теплопроизводительности установки, требуемых затрат на ее создание, местных тарифов на тепло и электроэнергию или цен на топливо.

Зарубежный опыт использования ВИЭ — причины, сдерживающие развитие солнечного теплоснабжения в России. Небезынтересно сравнить ситуацию с использованием солнечной энергии для теплоснабжения в нашей стране и за рубежом. Во многих зарубежных странах использование различных видов возобновляемых источников энергии, в т.ч. солнечной, является приоритетной задачей государственной технической политики в области энергетики. Инструментом реализации

этой политики служит принятое в этих странах законодательство, определяющее правовые, организационные и экономические основы использования ВИЭ. Последние состоят в установлении мер экономического стимулирования (благоприятные тарифы на производимую энергию, налоговые и кредитные льготы, прямые дотации) для становления и адаптации ВИЭ на энергетическом рынке. В результате указанных мер ВИЭ широко применяются во многих странах. Так, площадь используемых в мире солнечных коллекторов превысила в настоящее время 70 млн м². Лидерами в этой области являются США, Китай, Япония, Германия и Израиль. В Израиле принят закон, по которому жилые дома до пяти этажей в обязательном административном порядке должны быть оборудованы системами солнечного горячего водоснабжения, за исключением некоторых случаев, препятствующих эффективному использованию таких систем (затенение, неблагоприятная ориентация, например, установка системы на северном скате крыши и т.д.). Вследствие этого в Израиле на каждого человека приходится 1 м² солнечного коллектора.

В бывшем СССР солнечное горячее водоснабжение имело некоторое распространение (общая площадь солнечных коллекторов составляла около 150 тыс. м²). Однако коллекторы использовались главным образом в южных районах, ныне находящихся вне России.

С сожалением можно констатировать, что в настоящее время в России использование ВИЭ не является приоритетной задачей и солнечное горячее водоснабжение развито слабо. Соответственно отсутствует законодательство в данной сфере, в т.ч. какие-либо меры экономического стимулирования этого направления. Развитие солнечного теплоснабжения сдерживается также ограниченной платежеспособностью потенциальных индивидуальных и коллективных потребителей солнечных водонагревательных установок.

Тем не менее определенного успеха по созданию установок солнечного горячего водоснабжения на Северном Кавказе с суммарной площадью солнечных коллекторов более 4000 м² добилась Южно-русская энергетическая компания (ЮРЭК, г. Краснодар). Несколько организаций осуществляют изготовление солнечных коллекторов. Наиболее крупным производителем этой продукции является Ковровский механический завод (КМЗ) в городе Коврове Владимирской области.

Объективные условия, состоящие в постоянном повышении тарифов на электроэнергию и тепло, позволяют рассчитывать на развитие в этой сфере. Несмотря на сложные климатические условия во многих регионах России солнечное теплоснабжение, по крайней мере с технической точки зрения, достаточно эффективно. ●

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».



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

оборудование
Данфосс
до **40%**

энергосбережения

Эффект, достигаемый при применении комплексного подхода Danfoss



Воздухораспределение в метро

В статье рассматривается процесс организации воздухообмена в здании, построенном над станцией метрополитена неглубокого заложения. Предлагаются мероприятия для предотвращения перетекания воздушных масс из подземной группы в наземную группу и наоборот, а при его отсутствии — возможность учета взаимовлияния систем приточной и вытяжной вентиляции.

Строительство зданий различного назначения над станциями метрополитена становится традиционным. Последние, как правило, сооружаются на окраинах больших городов, где станции метрополитена неглубокого (мелкого) заложения. С целью искусственного увеличения количества потенциальных покупателей в строящихся зданиях, в большинстве своем торгово-развлекательных комплексах (ТРК), архитектурно-строительный раздел проекта предусматривает дополнительную входную группу из метрополитена непосредственно в строящийся комплекс. В этом случае приток или отток воздушных масс через входную группу метрополитена непосредственно в здание влияет на его воздушный, тепловой и газовый режимы. Учет влияния воздушных потоков при проектировании систем общеобменной вентиляции в подобных зданиях становится весьма актуальной задачей.

Тоннели метрополитена с глубиной заложения менее 20 м относятся к участкам неглубокого (мелкого) заложения. Построенные над станцией метрополитена многоэтажные здания с двумя, тремя этажами под землей и использующие такие архитектурные приемы, как атриум, пассаж, усиливают естественную тягу из станции метрополитена. В таких случаях имеет место две группы помещений, соединенных в один комплекс станция метрополитена (подземная группа)—надстройка (надземная группа).

Каждая группа помещений соединяется в одно сооружение и оснащается своей системой приточной и вытяжной вентиляции согласно нормам, которые регламентируются соответствующими СНиПами. Учитывая, что комплекс станция метрополитена—надстройка является замкнутым пространством, то можно предположить, что совместная работа систем приточной и вытяжной вентиляции одной группы помещений существенно влияет на работу вентиляции второй группы помещений, составляющих единый комплекс. Станция метрополи-

тена (подземная группа) — это существующее сооружение с действующей системой туннельной вентиляции в тоннелях и с местной в отдельных служебных помещениях.

Основные факторы, которые необходимо учитывать при проектировании вентиляции станций метро:

- теплота от поездов, освещения, эскалаторов, электроустановок и т.д.;
- влаговыведения от пассажиров, обслуживающего персонала, испарение с мокрых поверхностей и т.д.;
- газы от людей (двуокись углерода), а также другие газы, проникающие в тоннели через неплотности гидроизоляции с грунтовой водой и т.д.

В настоящее время система приточной и вытяжной вентиляции надстройки (надземная группа) осуществляется без учета влияния воздухораспределения в подземной группе

Вентиляция метрополитенов неглубокого заложения имеет сезонный характер. Вентиляция отключается при появлении отрицательной среднесуточной температуры наружного воздуха, что обуславливается недостаточными теплоаккумулирующими возможностями вентиляционных шахт и тоннелей. Воздухообмен осуществляется посредством «поршневого действия» поездов и естественной тяги через вестибюли станций.

В настоящее время система приточной и вытяжной вентиляции надстройки (надземная группа) осуществляется без учета влияния воздухораспределения в подземной группе. Так как комплекс станция метрополитена — надстройка представляет собой замкнутое пространство, то можно предположить, что воздухораспределение в подземной группе комплекса неизбежно приводит к изменению расходов воздуха в над-

земной группе комплекса и наоборот. Следовательно, необходимо рассчитывать вентиляционный режим надземной группы, одновременно учитывая воздухораспределение существующей системы приточной и вытяжной вентиляции подземной группы. Такой подход позволит значительно увеличить точность при расчете воздухообмена в надземной группе. Существующая методика поиска решений систем нелинейных уравнений для расчета распределения воздуха по отдельным помещениям подземной группы позволяет установить фактический режим работы вентиляторов:

$$\begin{cases} \sum_{u \in U^+} Q_u - \sum_{u \in U^-} Q_u = -Q_c, j = S, \\ \sum_{u \in U^+} Q_u - \sum_{u \in U^-} Q_u = 0, j \neq S, T, \\ \sum_{u \in U^+} Q_u - \sum_{u \in U^-} Q_u = Q_c, j = T, \end{cases} \quad (1)$$

$$\sum |R_u Q_u^3| \rightarrow \min Q, \quad (2)$$

$$P_u = R_u Q_u^2, u \in U, \quad (3)$$

$$P_u = R_u Q_u^2 + b_u Q_u + C_u, \quad (4)$$

$$P_u = \Delta P_e, u \in U_b, \quad (5)$$

где U — множество ветвей вентиляционной сети; U_j^+ — множество ветвей, входящих в узел j ; U_j^- — множество ветвей, выходящих из узла j ; S — источник сети; T — сток; Q_c — общий поток в сети; U_b — множество ветвей с вентиляторами; R_u , Q_u , P_u — аэродинамические сопротивление, расход и депрессия сети, соответственно.



www.freewallpaper.com

Соотношения (1) и (2) выражают первый закон сетей и принцип минимизации затрат; формулы (2) и (3) — определяют потерю давления в ветви сети при турбулентном режиме движения воздуха; соотношение (4) определяет давление, развиваемое вентилятором; выражение (5) позволяет учитывать действие естественной тяги с постоянным давлением. Модель позволяет определить процесс воздухораспределения при работающей системе приточной и вытяжной вентиляции в подземной группе комплекса. Если при решении системы нелинейных уравнений предположить, что часть из

Каждая группа помещений соединяется в одно сооружение и оснащается своей системой приточной и вытяжной вентиляции согласно нормам СНиП

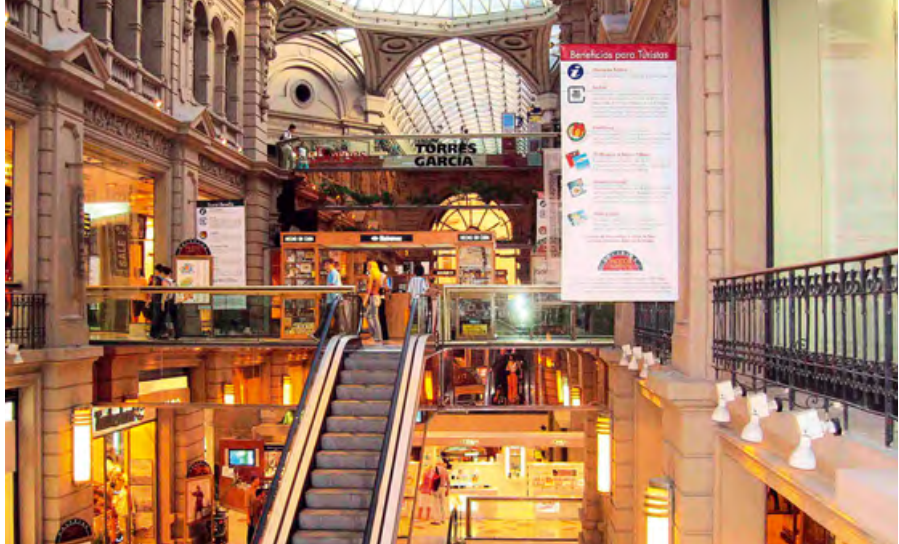
множества ветвей вентиляционной сети имеет направленность из подземной группы в надземную, то становится возможным определить параметры и расход воздушных масс, перетекающих из подземной группы в надземную и наоборот. Входная группа вестибюлей станций метро неглубокого заложения имеет малые аэродинамические сопротивления, поэтому поршневое воздействие поездов в качестве вентиляционной нагрузки при проветривании помещений и сооружений, а также естественная вентиляция через вестибюли станций (в холодный период года варьируется в интервале от 12 до 28%) способствуют проникновению загрязненных воздушных масс в надземную группу комплекса. Взаимное влияние систем приточной и вытяжной вентиляции в надземной и подземной группе сооружений комплекса станции метрополитена — надстройка ТРК весьма значительна. Для предотвращения взаимовлияния работы систем вентиляции необходимо уже на стадии проектирования предусмотреть ряд мер с целью предотвращения перетекания воздушных масс из подземной группы в надземную группу комплекса и наоборот. Целесообразно на линии соприкосновения подземной и надземной группы (при входе из подземной группы в надземную группу) предусмотреть воздушные или воздушно-тепловые завесы, или оборудование шлюз-тамбуров, где обеспечивается постоянное избыточное давление. Все мероприятия должны быть обоснованы расчетами.

При невозможности осуществления мероприятий по предотвращению перетекания из одной группы в другую, необходимо рассчитать воздухообмен с учетом взаимовлияния систем приточной и вытяжной вентиляции в отдельных группах при их совместной работе. ●

1. Костин В.И., Сальков Е.А., Лугин И.В. Математическая модель воздухораспределения в помещениях станции метрополитена // Известия ВУЗов. Строительство. — Новосибирск: НГАСУ, №6/2007.



www.freewallpaper.com



Климатическая система торгового комплекса

Параметры микросреды влияют на настроение человека, на его способность положительно относиться к месту покупки. Существует прямая зависимость между комфортностью торгового комплекса и покупательной активностью. Нельзя забывать, что некоторые специальные помещения требуют особых условий и параметров микроклимата.

При обсуждении параметров микроклимата в здании в первую очередь подразумевается комфорт пребывания в нем людей. То есть температура, влажность и давление должны быть такими, чтобы человеку было легко и удобно в данном микроклимате. Это актуально для офисов, где люди проводят большую часть дня, и, конечно, для жилья. Ошибки в проектировании систем микроклимата влекут за собой цепочку негативных последствий. И дело тут не только в плохом самочувствии людей. Например, пониженная влажность воздуха может привести к порче мебели, появлению статического электричества и выходу из строя бытовой техники.

Не менее актуален вопрос комфортного микроклимата для коммерческих зданий, таких как торговые центры. Здесь к вышеперечисленным параметрам добавляется новый, еще более важный — отношение покупателя к магазину. Параметры микросреды влияют на настроение человека, на его способность положительно относиться к месту покупки. Существует прямая зависимость между комфортностью торгового комплекса и покупательной активностью. Нельзя забывать, что некоторые специальные помещения требуют особых условий и параметров микроклимата, например:

- в помещении, где хранятся скоропортящиеся продукты, должна быть пониженная температура;
- в лабораториях, где требуется предельная чистота, необходимо повышенное давление, чтобы исключить приток неочищенного воздуха извне;
- в местах хранения токсичных продуктов важно обеспечить пониженное давление, чтобы исключить попадание этих веществ в атмосферу.

Микроклимат для мебели

Примером построения наиболее сложной климатической системы является комплекс отопления в мебельном торговом центре. Задача для инженеров по климатическому оборудованию не так проста, как кажется на первый взгляд. С одной стороны, требуется создать максимально комфортные условия для человека, чтобы повысить покупательную

Стоит помнить, что при автономной системе отопления важно максимально снизить риск аварийного выключения и размораживания здания



Автор: А. ХАЛИЛОВ, коммерческий директор компании «Аэроплан» (г. Казань)

активность. С другой стороны, важно учесть специфические требования к хранению мебели — влажность воздуха и его температура должны соответствовать заданным параметрам, чтобы материалы, из которых сделана мебель, не рассыхались и не впитывали излишнюю влагу.

Изначально заказчиком было решено, что отопление в здании будет воздушным. Это связано с высокой эффективностью и низкой инерционностью. Не стоит сбрасывать со счетов и тот факт, что использование воздушного отопления в мебельном салоне — это способ снизить риск большого ущерба при аварии системы. Прорыв трубы радиаторного отопления в торговом центре грозит огромными убытками владельцам магазина — от намокания современная мебель быстро придет в негодность. Тем более когда речь идет о воде с температурой 85–92 °С. Воздушное отопление фактически становится единственным правильным решением.

Мебельный торговый комплекс, о котором идет речь, — один из крупнейших в Казани. Его строительство было начато в октябре 2005 г. Задача для авторов проекта — воздвигнуть современный, высокочассный центр, с удобной планировкой торгового пространства, с комфортным микроклиматом и высоким уровнем безопасности. Инженеры имели дело не с модернизацией существующего здания, а со строительством нового. Следовательно, отопительную систему проектировали и устанавливали на стадии строительства. Поэтому специалисты по климатическому оборудованию не были ограничены рамками существующих инженерных коммуникаций и могли внести изменения в конструкцию здания, если это было необходимо.

Однако, как часто бывает на практике, главным ограничителем полета фантазии конструкторов стал бюджет на установку отопления в здании.

Воздушное отопление

Рассмотрев различные варианты организации климатической системы, условия размещения и параметры энергоэффективности здания, было принято решение об установке комплекса воздушного отопления на основе газовых обогревателей компании Nordyn.

Система работает следующим образом: основным ее элементом является печь воздушного отопления (газовый воздухонагреватель), к которой присоединяются воздуховоды, подающие теплый воздух в помещения. Из этих же помещений выходят другие воздуховоды, по которым воздух возвращается в печь и опять нагревается. То есть система функционирует в рециркулируемом режиме. Воздух нагревается в едином блоке, передается по общим вентиляционным шахтам по зданию, смешивается с воздухом приточ-



www.freevallpaper.com

ной вентиляции и через диффузоры подается в обогреваемые помещения. Данная конструкция таит в себе несколько минусов:

- изначально в системе не заложена возможность кондиционирования воздуха — она может быть добавлена только в виде дополнительного модуля, включенного в качестве элемента воздухоподготовки;
- система не способна раздельно (по зонам здания) управлять климатом, т.е. температурный режим во всем здании фактически устанавливается централизованно, причем так же, как при радиаторном отоплении, некоторая регулировка возможна на месте с помощью задвижек и различных заслонок в диффузорах;
- системе требуется дополнительный энергоноситель — газ, что несколько повышает общие эксплуатационные издержки.

Примером построения наиболее сложной климатической системы является комплекс отопления в мебельном торговом центре

Однако за всеми этими минусами скрывается вполне определенный экономический расчет. Данная система проста в использовании, не имеет дорогостоящих элементов и не требует проведения большого количества коммуникаций. Внутри здания нагретый воздух перемещается внутри вентиляционных каналов, прокладывая которые нужно в любом случае. А так как в данном торговом центре мало зон контроля, управление климатом сведено к минимуму. Таким образом, с экономической точки зрения использование такой системы в конкретном случае вполне обосновано.

Как уже было отмечено, описываемая система позволяет отдельно управлять температурным режимом в каждой зоне только за счет ограничения притока теплого воздуха в помещение. То есть нет возможности снизить температуру или увеличить приток свежего воздуха в отдельные помещения. Это означает, что для достижения заданных комфортных параметров среды от проектировщиков требовался максимум усилий.

Другой важный плюс данного климатического комплекса в том, что изначально дешевая система имеет очень широкие возможности для расширения (запуск первоначальной системы позволяет быстро начать эксплуатацию здания, ограничившись затратами на установку и тщательную регулировку газового нагревателя). Далее в комплекс без труда могут быть добавлены другие модули — кондиционирование, принудительное увлажнение и пр. Конечно, главный недостаток не исчезнет — без серьезного вмешательства в конфигурацию системы позонного контроля микроклимата в здании добиться будет нельзя.

Местные погодные условия Казани в целом соответствуют умеренному климату средней полосы России. В зависимости от температуры за окном все здание одновременно переходит из режима отопления в режим вентиляции (или кондиционирования) и обратно. Исключение — лишь офисные помещения, где в идеале должен быть позонный, отдельный для каждой комнаты контроль микроклимата, но количество административных помещений и общая их площадь так мала, что менять из-за них конфигурацию климатической системы было нецелесообразно — проще выполнить отдельные системы сплит-кондиционирования в каждой из комнат. Торговые же залы, каждый из которых фактически занимал всю площадь этажа, требовали поддержания единой температуры и влажности.

Для двухэтажного здания общей площадью 3000 м² по предварительным подсчетам необходимо оборудование с установленной тепловой мощностью около 300 кВт. Важно отметить, что складские помещения также требовали внимания со стороны специалистов по климатическому оборудованию — мебель, находящаяся на хранении, должна содержаться в отличном состоянии на протяжении достаточно длительного периода.

Построить недорогую систему воздушного отопления не так просто. Когда здание практически не имеет внутри источников низкопотенциальной тепловой энергии и организовать эффективные перетоки тепла внутри здания не представляется возможным, альтернатив в выборе отопительной системы не так много. Для решения подобной задачи любая другая система (например, на основе чиллера или тепловых насосов) была бы значительно дороже. Притом функциональные возможности этих систем использовались бы едва ли на 40–50%. В условиях ограниченного бюджета и поиска наиболее экономичных решений выбор подобных систем вряд ли был бы целесообразным.

Итак, система работает и регулируется централизованно. Общий уровень температуры и влажности задается во всем здании одновременно за счет эффективной разводки воздуховодов по всей площади помещения. Тут необходимо учитывать правильное расположение диффузоров отопительной системы. Важно помнить, что, во-первых, любой торго-

Для двухэтажного здания общей площадью 3000 м² обычно необходимо оборудование с тепловой мощностью приблизительно 300 кВт

вый комплекс — это помещения с высокими потолками, а это всегда разница температур. Во-вторых, в данном здании достаточно большая площадь остекления и, несмотря на современные энергоэффективные оконные конструкции, этот факт вносит свой вклад в естественную конвекцию воздуха в помещении.

Борьба с пылью

Самое большое помещение, склад, работает в таких же, как и торговые залы, условиях климата. В зоне административных помещений система несколько сложнее. Площадь поделена на отдельные офисы по 12–50 м², в каждом из этих помещений требуется индивидуальный контроль за притоком свежего воздуха и за его подвижностью.

Проектировка объекта заняла восемь недель. Специалистами были подсчитаны необходимые мощности на отопление и возможные варианты включения оборудования в различных режимах в случае расширения системы. Далее, учитывая, что работа ведется в мебельном салоне и во время его эксплуатации, инженеры столкнулись с повышенным содержанием пыли и множеством посторонних запахов, в систему были включены модули пылеудаления. Предполагается,

что для решения этих задач к моменту запуска комплекса будут смонтированы электронные фильтры.

Сейчас воздух отфильтровывается на стадии рециркуляции перед поступлением в газовый нагреватель. Этот модуль очистки представляет собой многослойный фильтр. Любой из фильтров — обычный, с угольными элементами или электронный — в климатической системе требует повышенного внимания. Необходимо заменять фильтрующие элементы и регулярно производить их очистку. С другой стороны, это позволяет уделять меньше внимания непосредственно нагревательному оборудованию, воздуховодам и прочим элементам системы (таким как увлажнители, например). К тому же подобный модуль пылеудаления позволяет значительно повысить качество воздуха, поступающего в помещение. Как уже было сказано, для мебельного слона — это одна из первых задач.

В январе специалисты начали монтаж оборудования. Воздуховоды и все необходимые коммуникации были укреплены над фальш-потолками. Под нагреватель было зарезервировано полуподвальное помещение. Полный монтаж оборудования занял пять недель. К этому времени строители уже закончили отделочные работы и можно приступать к запуску и регулировке оборудования.

Отлучение от теплоцентрали

Стоит помнить, что при автономной системе отопления, которая не связана с городской теплоцентралью, важно максимально снизить риск аварийного выключения и размораживания здания (к примеру, в случае отключения электроэнергии в зимние месяцы). Большинство комплексов воздушного отопления напрямую завязаны на использование электричества — обычно применяются электрические котлы для снижения капитальных затрат на подведение к зданию коммуникаций. Однако решить проблему автономной работы в случае аварии в электросетях бывает достаточно сложно. Чаще всего прибегают к установке аккумуляторных подстанций. Система газового отопления практически лишена этого недостатка: подача газа в нашей стране — один из самых надежных и бесперебойных способов энергоснабжения. В случае выключения электроэнергии система продолжит функционировать за счет естественной циркуляции воздуха.

В дальнейших планах инженеров — расширение отопительной системы данного объекта до масштабов полноценной климатической системы. Будет добавлена возможность кондиционирования воздуха, системы контроля влажности воздуха. Все эти задачи могут быть решены в рамках заданного комплекса за счет простого включения в систему тех модулей, которые необходимы. ●



Для обеспечения герметичности дверей применяется резиновый износостойкий уплотнитель. Вертикальные стойки после секции охлаждения выполняются с тепловой изоляцией и дополнительным профилем.

Функциональные секции

Приемные секции, приемно-смесительные и смесительные предназначены для приема, смешения и регулирования количества воздуха, поступающего в установку, а также распределения его по сечению. Конструктивно секции состоят из корпуса и воздушных клапанов. Секции могут выполняться без клапанов, с одним, двумя или тремя воздушными клапанами. В вентиляционных установках в комплексе с системой «холодный потолок» применяются три типа фильтров: TF — фильтры общего назначения — грубой и тонкой очистки; AF — фильтры высокой эффективности, обеспечивающие специальные требования к чистоте воздуха — угольные фильтры; RF — фильтры общего назначения — рулонные фильтры грубой очистки.

В секциях грубой очистки используются панельные и карманные фильтры (класс EU3–EU4), а в секциях тонкой очистки — карманные фильтры (класс EU5–EU9). К фильтрам, обеспечивающим специальные требования к чистоте воздуха, относятся фильтры из активированного угля, а также фильтры высокой эффективности (класс EU10–EU14).

Секция вентилятора. В корпусе вентиляторной секции размещаются радиальные вентиляторы общего назначения, предназначенные для перемещения воздуха и других газовых сред, агрессивность которых в отношении к углеродистым сталям обыкновенного качества не выше агрессивности воздуха с температурой $-30...+40^{\circ}\text{C}$, не содержащих липких веществ, волокнистых материалов, с содержанием пыли и других твердых примесей не более 100 мг/м^3 .

Радиальные вентиляторы различных типов применяются с непосредственным приводом, без кожуха, с лопатками, загнутыми назад, с клиноремной передачей двустороннего всасывания с лопатками, загнутыми вперед или назад. В корпусе секции вентиляторная установка устанавливается на виброизоляторах. Соединение нагнетательного патрубка вентилятора с корпусом установки выполняется с помощью гибкой вставки. Со стороны зоны обслуживания устанавливается съемная панель или герметичная дверь.

Радиальные вентиляторы с непосредственным приводом обеспечивают подачу воздуха в диапазоне до 57 тыс. $\text{м}^3/\text{ч}$ и полное давление — до 2300 Па. Для регулирования производительности установок вентиляторы поставляются с преобразователями частоты питающего тока. Радиальные вентиляторы с клиноремной передачей при-

меняются одно- и двустороннего всасывания. Для обеспечения широкого диапазона производительности и оптимального уровня энергопотребления используется широкий ряд рабочих колес с лопатками как загнутыми вперед, так и назад. Вентилятор размещается на несущей раме, имеющей подвижные салазки для регулирования натяжения клиноремной передачи. Рама в корпусе устанавливается на пружинные или резиновые виброизоляторы.

Многостворчатые клапаны имеют минимальные аэродинамическое сопротивление и уровень шума

Секция воздухонагревателя. Секция воздухонагревателя предназначена для нагрева воздуха, подаваемого установкой в обслуживаемое помещение. Секция воздухонагревателя состоит из корпуса и собственно воздухонагревателя. Воздухонагреватели применяются трех типов: водяные, паровые, электрические. В зависимости от типоразмера установок могут быть установлены один, два или три параллельных теплообменника.

Паровые воздухонагреватели — стальные теплообменники, устанавливаемые в корпус. Подвод пара в зависимости от типа воздухонагревателя выполняется горизонтально или вертикально. Подача пара в теплообменник производится сверху, а отвод — снизу. В зависимости от типоразмера установки количество патрубков может быть один или более. Электрические воздухонагреватели состоят из корпуса и трубчатых электронагревательных элементов. В корпусе электронагреватель монтируется на направляющие, что позволяет выдвигать его. Для ограничения температуры воздуха на выходе из воздухонагревателя устанавливаются температурные реле.

Секция воздухоохладителя. Секция воздухоохладителя предназначена для охлаждения и осушки воздуха, подаваемого установкой в обслуживаемое помещение. В корпусе устанавливаются воздухоохладитель (водяной или фреоновый), каплеуловитель и предусматривается поддон для сбора и отвода конденсата. Водяной воздухоохладитель по конструкции аналогичен водяному воздухонагревателю — пластинчатый теплообменник с медными трубками и ребрами из алюминия.

Воздухоохладитель непосредственно испарения (фреоновый воздухоохладитель — испаритель холодильной установки) представляет собой теплообменник с медными трубками (от четырех до восьми рядов) и алюминиевыми ребрами. Расположение труб в пучке — шахматное. В качестве хладагента используются хладоны.

Секция увлажнителя. Секция увлажнителя предназначена для увлажнения воздуха, подаваемого установкой в обслуживаемое помещение, состоит из корпуса и размещенной в нем конструкции увлажнителя.

Возможно применение увлажнителей следующих типов: WB — сотовые увлажнители (для адиабатической обработки воздуха); LW — камеры орошения, работающие по адиабатическому или политропическому режиму; DB — паровые увлажнители (для изотермического увлажнения воздуха).

Сотовые увлажнители. Сотовый увлажнитель состоит из орошаемой насадки с гигроскопическим материалом, на которую через водораспределитель подается вода. Она стекает вниз, проходя через рифленую поверхность кассеты увлажнителя. Часть воды абсорбируется специальным материалом и испаряется, остальная стекает в поддон. Тонкий слой воды на поверхности материала при контакте с воздухом приобретает температуру, равную температуре мокрого термометра. При контакте воздуха с водой, имеющей такую температуру, происходит процесс адиабатного увлажнения воздуха. В этом случае воздух охлаждается. В увлажнителях с обратным водоснабжением на орошение насадки подается вода, забираемая циркуляционным насосом из поддона. Из системы холодного водоснабжения восполняется испарившаяся часть воды.

Регулирование влажности внутреннего воздуха выполняется одним из методов: регулирование по температуре «точки росы»; фронтальное и перепускное регулирование; ступенчатое регулирование; двухпозиционное регулирование.

Камеры орошения. Камеры орошения, предназначенные для адиабатической и политропической обработки воздуха, представляют собой тепловлагодобное устройство, в котором воздух обрабатывается распыленной водой. В герметическом корпусе камеры имеются дождевое пространство с оросительной системой, воздухораспределитель на входе и каплеуловитель на выходе воздуха из камеры. Камеры орошения монтируются на баке, снабженном автоматическим шаровым клапаном, переливным устройством и фильтром для очистки рециркуляционной воды.

Паровые увлажнители. Паровые увлажнители применяются для изотермического увлажнения воздуха. В качестве парового увлажнителя применяются электродные котлы. Паропроводом увлажнитель соединяется с парораспределителем, размещаемым в специальной секции установки. Эта секция представляет собой корпус стандартного назначения с поддоном и отводящим патрубком для конденсата. Парораспределительные трубы могут быть установлены непосредственно в приточном воздуховоде.

Для обеспечения надежного отвода конденсата парораспределительные трубки устанавливаются под уклоном 8%. В этом случае нет необходимости в установке дополнительного конденсатоотводчика.

Секция утилизации теплоты. Установки могут оснащаться следующими устройствами утилизации теплоты: пластинчатым рекуперативным теплообменником, вращающимся регенеративным теплоутилизатором, системой утилизации теплоты с промежуточным теплоносителем.

Перекрестноточный рекуперативный теплообменник изготавливается из алюминиевых пластин, которые создают систему каналов. Вытяжной воздух (зимой — теплый, летом — может быть более холодный, чем наружный) проходит через каждый второй канал теплообменника и нагревает пластины, его образующие. Приточный воздух проходит через остальные каналы и нагревается (летом охлаждается) при соприкосновении с нагретыми (охлажденными) вытяжным воздухом стенками каналов. Степень эффективности таких теплоутилизаторов достигает 70%.

Воздухо-воздушный рекуператор может работать в режиме сухого теплообмена, а также с выпадением конденсата на всей или части теплообменной поверхности. Для сбора и удаления конденсата устанавливается поддон. Для увеличения эффективности теплоутилизатора может монтироваться несколько теплообменников по ходу движения воз-

Перекрестноточный рекуперативный теплообменник изготавливается из алюминиевых пластин, которые создают систему каналов

духа. Для защиты от обмораживания теплообменник оборудуется специальной системой автоматики.

В случае обмерзания поверхности теплоутилизатора увеличивается сопротивление теплообменника по вытяжному воздуху, измеряемое реле перепада давления воздуха. При увеличении сопротивления сверх установленного значения на утилизаторе открывается обводной воздушный канал и закрывается воздушный клапан, установленный на стороне приточного воздуха. Приточный воздух проходит через обводной канал теплообменника, а вытяжной — через теплоутилизатор и при этом оттаивает замерзшую поверхность теплообменника. После оттаивания и снижения перепада давления закрывается обводной канал и открывается теплообменник для прохода приточного воздуха.

Роторные регенеративные теплоутилизаторы. Процесс теплообмена в теплоутилизаторе осуществляется по регенеративному принципу. Через ротор встречными потоками проходят приточный и вытяжной воздух. Если установка работает на обогрев, то вытяжной воздух отдает теплоту тому секто-

ру ротора, через который он проходит. Когда этот нагретый сектор ротора попадает в поток холодного приточного воздуха, приточный воздух нагревается, а ротор соответственно охлаждается. Если система работает на охлаждение, то теплота передается от теплого приточного холодному вытяжному воздуху. Эффективность процесса теплообмена регулируется изменением скорости вращения ротора с помощью частотного преобразователя.

Система утилизации с промежуточным теплоносителем состоит из двух водовоздушных теплообменников, соединенных между собой по теплоносителю замкнутой рециркуляционной системой. Один теплообменник находится в канале приточного воздуха, а второй — в канале удаляемого воздуха. Утилизационное устройство предназначено для использования теплоты воздуха, удаленного системами вытяжной вентиляции, для подогрева приточного.

В холодный период года группа теплообменников, расположенных в потоке вытяжного воздуха, представляет собой воздухоохлаждающую установку, а группа теплообменников, расположенных в потоке приточного воздуха, — воздухонагревательную установку. В теплый период года функции групп меняются.

Секция шумоглушителя. Данная секция предназначена для снижения уровня аэродинамического шума, создаваемого вентилятором. Секция состоит из корпуса и размещенных в нем пластин шумоглушения. Пластина шумоглушения представляет собой три слоя минераловатных плит с плотностью среднего слоя 50 кг/м³ и крайних слоев — 85 кг/м³. Для снижения аэродинамического сопротивления пластины могут оснащаться входными и выходными обтекателями.

Воздушные клапаны применяются в качестве запорных и регулирующих устройств. В смесительных секциях с помощью клапанов регулируются объемы поступающего в установку наружного и рециркуляционного воздуха.

Многостворчатые клапаны имеют минимальное аэродинамическое сопротивление и уровень шума. В конструкции клапана используются детали с повышенным сопротивлением коррозии. Воздушный клапан состоит из корпуса, поворотных створок (лопаток) и привода, осуществляющего поворот створки через систему тяг и рычагов или шестеренчатую передачу. Управление клапаном — электрическим приводом или вручную.

Оригинальная секционно-рамочная конструкция позволяет снимать панели с любой стороны установки, что облегчает доступ для технического обслуживания.

В этой статье рассмотрено устройство системы на примере оборудования А-Сlimax. ●



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 DSL-520 устанавливается в одном характерном помещении каждой зоны. Он содержит комнатный термостат, кнопки для установки требуемой температуры либо режима чистого проветривания. Зональные пульта управления входят в единый комплект с процессором, также как и зональные воздушные заслонки с электрическими приводами. Данный комплект поставляется автономно 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 воздухонагревателя (как минимум три стадии нагрева).

К блоку примыкает смесительная камера, в которой смешиваются потоки наружного и рециркуляционного воз-

Для достижения максимального энергосберегающего эффекта при проектировании системы приточной вентиляции выбран принцип зонирования

духа; каналные датчики температуры 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 мин. Во время отсутствия 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. В зависимости от количества открытых зон процессор выбирает ско-

рость 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.

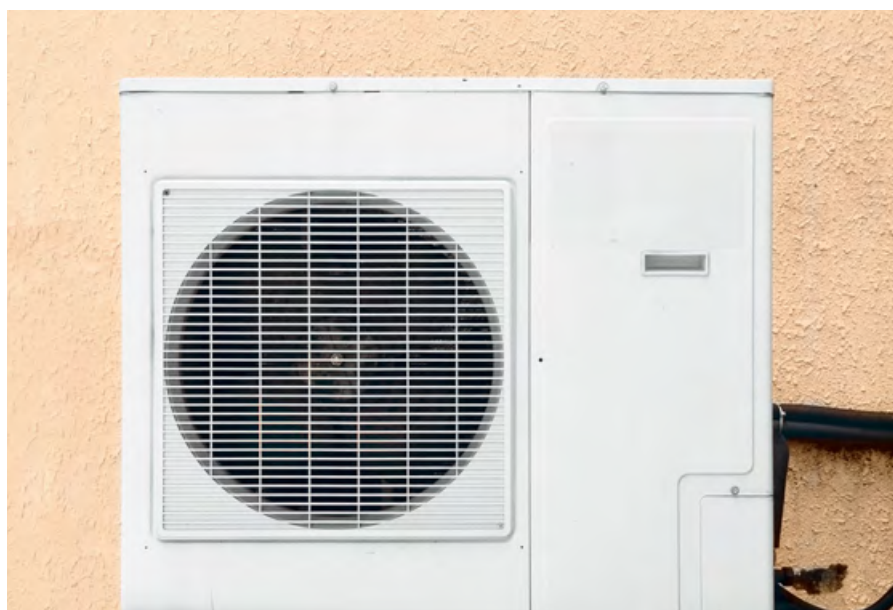
Некоторые особенности проектирования

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:

1. Рассчитывать воздуховоды и мощности оборудования по суммарной нагрузке всех зон из условия одновременной их работы.
2. Применить теорию вероятности по аналогии с расчетом нагрузок в системах водоснабжения.
3. Задаться наиболее вероятной комбинацией одновременного 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



www.freevalpaper.com

каждой зоны. Для случая, когда все или большинство зон закрыты, предусмотрен байпас между приточным и рециркуляционным воздуховодами с клапаном давления.

Таким образом, расчетная воздухопроизводительность системы была принята равной $L_o = 3150 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Согласно этим данным, подобрана приточная установка, состоящая из малогабаритных элементов на базе канального вентилятора DKN 355-4 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 воздушонагревателя выбрана секция водяного подогрева, которая является дополнительной опцией к теплообменнику CF №71.

Теплоносителем для охлаждения и нагрева воздуха в теплообменниках является вода. Горячим теплоносителем является вода из автономной котельной с параметрами 90–70 °С.

При применении системы естественного холодоснабжения от артезианской скважины реальное потребление электроэнергии составляет 18 %

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 водозаборной 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:

$$\varepsilon = Q_x / N_{\text{потр}} = 23,1 / 1,5 = 15,4.$$

В стандартной системе кондиционирования, предлагаемой для данного типа воздухоохладителей, затраты электроэнергии на работу холодильной машины (чиллера марки WRAN-71 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.

Энергосберегающий эффект

В результате применения принципа зонирования системы кондиционирования можно констатировать достижение следующих результатов.

1. Расчетный воздухообмен и соответственно расчетное энергопотребление стало возможным снизить на 30 % от общего расхода воздуха, необходимого для борьбы с тепловыделениями во всех помещениях, что также повлияло на подбор оборудования и снижение стоимости системы.
2. В процессе эксплуатации определен 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 догрев до желаемой температу-





www.freevalpaper.com

ры производить приточным воздухом во время присутствия людей в соответствующей 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.

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 такая система 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.

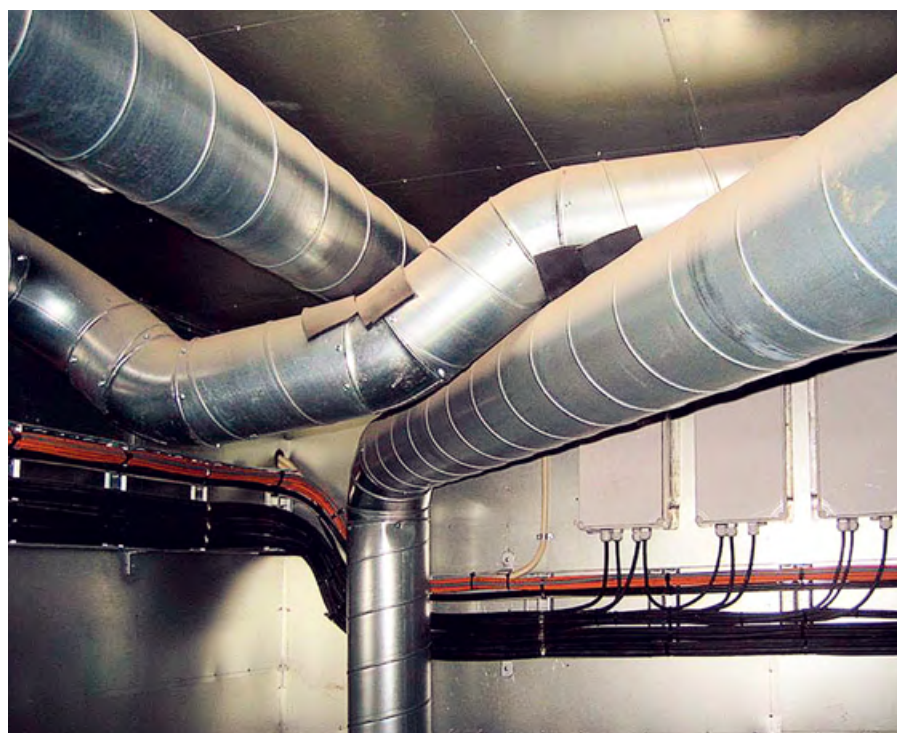
1. Во время охлаждения воздуха в водяном теплообменнике выпадает большое количество конденсата, которое часто превышает пропускную способность системы дренажа кондиционера данной марки. Поэтому пришлось своими силами значительно увеличить объем конденсатосборника.

2. Весьма сложной оказалась синхронизация режимов работы основного приточного вентилятора с вентилятором фанкойла, который включен в конструкцию теплообменника. В результате эксплуатации вентилятор фанкойла при-

шло 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. хотя все оборудование и считается малозащитным, общий шум от работы блока ВОК довольно ощутимый (около 70 дБ), 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

В зависимости от емкости пылесборника сепаратор может быть рассчитан на различное количество работающих с ним операторов уборки/количество моторов. Емкость сепаратора также определяет количество подходов к нему для выброса мусора. Современные сепараторы не снабжаются ручными защелками для отсоединения пылесборника от корпуса — это не только приводит к травмам при отсоединении, но и занимает много времени. Большинство производителей устанавливают на сепараторы механические ручки типа рычага с автоматической установкой и съемом пылесборника.

В системах ЦП реализованы две стадии очистки воздуха от пыли. На первой стадии при использовании механизма очистки «циклон» в системе остается 85–87% всей пыли. Для второй стадии применяется фильтр картриджного типа, задерживающий частицы размером свыше 0,5 мк. Качество фильтрации различного типа фильтров практически одинаково и не сказывается на эксплуатации системы. При длительном цикле уборки устанавливаются фильтры с большой площадью фильтрации, что позволяет реже прерывать работу системы для очистки фильтра.

Выбор объема пылесборника и способа очистки фильтра. Выбор объема пылесборника зависит от удаленности помещения от зоны погрузки мусора в контейнеры и возможностей обслуживающего персонала. Настройки пульта диспетчеризации позволяют сигнализировать о необходимости выносить мусор каждые 1–99 ч фактической работы системы, что с учетом общей загрязненности помещения и его площади может означать необходимость выгрузки 10–80 кг пыли в неделю/месяц. Способ очистки фильтра имеет большое значение. Зачастую в тендерной ситуации подрядчик может предлагать сепаратор без автоочистки, что в будущем чревато проблемами в эксплуатации системы. Фильтр необходимо чистить ежедневно по окончании уборки, иначе из-за нехватки воздуха могут выйти из строя моторы — самая дорогостоящая часть системы. Очистка фильтра вручную может производиться с помощью простого бытового пылесоса и мягкой щетки или путем тщательного промывания в прохладной воде. В таком случае хлопковый фильтр прослужит недолго, т.к. его специальное защитное покрытие — полиэфир (в соответствии с BIAUSGC) при неаккуратном обращении истирается, что приводит к преждевременному износу фильтра. Не следует забывать и о требованиях СНиП, согласно которым проектировщики должны предусматривать отдельное помещение для осуществления очистки фильтра. Поэтому лучше использовать сепаратор с автоочисткой.

Выбор системы автоматической очистки и замена фильтров. Почти все современ-

ные сепараторы предусматривают два типа автоочистки фильтров — вибрационный и компрессорный. Предпочтительнее все-таки компрессорный тип. Если над картриджем стоит вибратор или расчищающий механизм, результатом вибрации системы будет высокий уровень шума, низкая степень очистки (около 70% картриджа), повышенная нагрузка на конструкцию сепаратора и износ сторонних деталей и соединений. Компрессорный тип очистки наиболее прогрессивен. По команде с микропроцессора сепаратора компрессор набирает воздух и под высоким давлением пускает его точно по центру фильтра, что позволяет избежать вибрации системы. Воздух выпрямляет складки фильтра по всей его поверхности, высвобождая, таким образом, поры фильтра от пыли.

Даже профессиональные шланги с выключателями ломаются чаще по причине использования обмотки шланга дополнительным кабелем управления

Стоимость системы самоочистки фильтров в пределах €3000–4500, но с лихвой окупается всего за три-пять лет эксплуатации. Производить замену фильтров следует в зависимости от количества операторов и частоты уборки — один раз в год-полтора. Если самоочистка не предусмотрена, придется менять фильтры в два раза чаще. Стоимость одного фильтра профессиональной очистки €110–350. В зависимости от алгоритма уборки и графика работы бизнес-центра подрядчик устанавливает на таймере частоту циклов самоочистки фильтров, их интенсивность и порядок работы. Процессор сепаратора может производить принудительную очистку фильтра по мере его засорения, а затем снова запускать систему в работу или очищать фильтр по окончании уборки или перед ее началом. Режимы можно изменять с пульта диспетчеризации в помещении администратора здания.

Силовой блок. Трехфазные моторы мощностью 1,5–7,5 кВт рассчитаны на работу от одного до четырех операторов на каждый. Соединенные в каскадную систему, они могут обеспечивать одновременную работу от одного до восьми операторов уборки. При соединении в каскад моторы надо снабдить обратными клапанами в соответствии с диаметрами выходных патрубков. Клапаны устанавливаются для предотвращения холостого вращения моторов под действием воздушного потока от других работающих моторов в трассе пневмовыхлопа.

Обычно вместе с силовыми блоками поставляются глушители для снижения уров-

ня шума, но зачастую их бывает недостаточно. Тем более что поставляемые (бесплатные) глушители в основном пластиковые с поролоновой прокладкой, переставшей гасить шум уже через три года после запуска системы. Поэтому при установке системы лучше использовать железные фирменные глушители производителя стоимостью €100–200. Для еще большего снижения шума системы производители предусматривают установку сразу двух глушителей на каждый мотор. Глушители потребуются только в случае невозможности выполнения задания на шумоизоляцию помещения для установки силовых агрегатов ЦП по архитектурным или конструктивным соображениям застройщика.

Современные моторы обеспечиваются магнитной термозащитой и автоматическим выключателем линии управления для удобства ежедневного обслуживания системы. Их надо размещать в закрытых помещениях, защищенных от внешних погодных условий, повышенной влажности, резких перепадов температур. Обычно в таких комнатах предусматривается двукратный обмен воздуха. Уровень изоляции от источников тепла (таких, как батареи центрального отопления) должен соответствовать нормам IP 20. Моторы размещаются в непосредственной близости к сепаратору системы и предусматривают достаточное пространство для их инсталляции, дальнейшей эксплуатации и возможного обслуживания.

В профессиональных системах ЦП устанавливаются асинхронные двигатели с частотой вращения 2000–3500 мин⁻¹. Вследствие малой скорости вращения такие моторы в среднем рассчитаны на 60–80 тыс. часов работы, т.е. на 30–40 лет эксплуатации на объекте площадью от 5000 до 60 тыс. м² и на 20–25 лет на объекте площадью 50–100 тыс. м². Большинство моторов выпускаются с преобразователем скорости — инвертором. В первую очередь инвертор экономит электроэнергию, во вторую — берегает сам двигатель, снижает шум во время его работы. Экономия электроэнергии может составлять до 30% от потребляемой, что в итоге сказывается на стоимости эксплуатации системы в дальнейшем. Вопрос о необходимости инвертора становится особенно актуальным спустя 10–15 лет после начала эксплуатации оборудования. Многие производители в целях экономии средств заказчика по-прежнему выпускают заведомо устаревшие системы — без инверторов и микропроцессоров. Но недальновидные решения оборачиваются проблемами в будущем.

Пример. После ремонта здания его профиль пересмотрен, система ЦП, установленная ранее, по-прежнему функциональна, но нагрузки изменились, так же как могли измениться число операторов и сам цикл уборки.

Подобная ситуация сложилась с безинверторной системой ЦП, установленной в гостинице «Космос» в 1980 г. Когда в 1990-х годах открылось казино «Космос», алгоритм уборки существенно изменился. Так, именно из-за частой уборки казино в разных его зонах приходилось включать огромную систему, рассчитанную на 77 кВт (почти 40 операторов), тогда как в казино убиралось всего один или два оператора, а излишки мощности выходили в специальный клапан отрицательного разряжения. Со временем казино пришлось отказаться от использования системы ЦП ввиду затрат электроэнергии при уборке. В итоге были приобретены профессиональные пылесосы, которые приходится менять каждые три-четыре года. В результате любых перепланировок здания или изменения профиля помещений, смены собственников может измениться алгоритм уборки, при этом невозможность перепрограммирования системы приведет к неадекватной эксплуатации оборудования.

Когда установлена система без инвертора, которую нельзя перестроить, эксплуатационная компания будет по-прежнему использовать ее на всю мощность, даже если в некоторые часы требуется мощность для меньшего количества операторов.

Современные же инверторы определяют зависимость отрицательного давления от скорости воздушного потока и регулируют частоту вращения моторов так, что мощность всасывания остается прежней, несмотря на сопротивление (падение давления) на отдельных участках трассы. Таким образом, система, варьируя частоту вращения своих двигателей, как бы предотвращает неправильное использование системы одним из операторов уборки, например, если он чистит ковер с высоким ворсом, закрывающим всю всасывающую поверхность щетки. В этом случае отрицательное давление в системе начинает увеличиваться, на что инвертор немного сбрасывает частоту оборотов двигателя, после чего электронный преобразователь (инвертор) с системой самовентилизации и пассивной безопасности может принудительно отключить систему.

Для решения проблемы распределения нагрузки применяется система ЦП с синусоидальным выходным напряжением, где установлен инвертор Telemecanique. Эта система (двигатель Systemair Motor 06000QE) может определять местонахождение оператора по общему сопротивлению воздушного пото-

Распространенный вариант активации системы — металлическое кольцо на входном патрубке шланга, которое при подсоединении последнего замыкает контакт и активирует систему

ка по отношению к изменениям отрицательного давления и задавать необходимую для уборки мощность всасывания на любую точку нахождения оператора. Даже в случае изменения алгоритма уборки здания каждый оператор независимо от времени уборки и числа одновременно работающих с ним операторов получит достаточную (ранее заданную) мощность всасывания. Это имеет огромное значение при разрозненной, беспорядочной уборке здания и гарантирует повсеместное качество уборки глубоко засевшей пыли вне зависимости от убираемой поверхности.

Пример. По ранее заданному циклу эксплуатации уборщицы начинают уборку в 10 и заканчивают в 14 часов. Система рассчитана на десять операторов, но в какой-то день пришли на работу только восемь человек. В таком случае система без предусмотренного инвертора будет работать с мощностью, рассчитанной на работу десяти операторов, а остальную мощность выбрасывать через клапан. Использование же инвертора снизит частоту вращения двигателей или отключит один из них, распределив между реально работающими операторами достаточную для уборки мощность.

В целом инверторы в различных системах оптимизируют степень вакуума, изменяя при этом воздушный поток, и все это с минимальными потерями электроэнергии.

Конечно, при существующих расценках на 1 кВт электроэнергии повсеместно применять инверторные технологии предстоит очень нескоро. Но цены на энергоносители ежегодно растут, и скорее всего инвестиции в эту технологию будут окупаться задолго до конца срока эксплуатации системы в целом. Например, в Швеции инверторная технология, применяемая в современных системах ЦП, экономит около € 200 в год, а значит, окупает себя всего за восемь лет. В странах Европы и в Японии инвертор получил свое развитие благодаря не только экономии, но и понятиям экологии эксплуатации здания.

Мотор и сепаратор системы занимают одно пространство в комнате установки системы ЦП. Силовую установку и сепаратор надо устанавливать ниже уровня основной трассы воздухопроводов во избежание дополнительного сопротивления на подъеме воздуха с пылью снизу вверх. Для моторов и сепаратора важно предусмотреть подготовленную плоскую горизонтальную поверхность, не подверженную вибрации. Лучше всего для установки этого оборудования подготовить невысокие бетонные основания.

Микропроцессор

В системах ЦП применяются два типа микропроцессоров: модуляции скорости для силовых блоков с предустановленным инвертором; каскадной работы для силовых блоков без инверторов. Микропроцессор модуляции скорости позволяет изменять скорость мотора в зависимости от числа работающих пневморозеток, сигнал о работе которых подается от резистивной платы. Данный тип микропроцессора позволяет настроить четыре скорости вращения для каждого мотора, задействованного в каскаде, и может работать с моторами различной мощности одновременно.

Для экономичных систем без установленного инвертора тоже можно увеличить срок эксплуатации двигателя почти на 25%, используя микропроцессор каскадной работы двигателей, предназначенный для включения и выключения одного из моторов системы в соответствии с количеством задействованных пневморозеток (резистивных плат). Микропроцессор рассчитывает количество часов работы каждого из моторов и позволяет запускать их в различной последовательности, достигая одинаковой степени износа каждого из них. В любом случае для работы микропроцессорам надо получать сигнал с резистивных плат, устанавливаемых из расчета одна плата на четыре пневморозетки. Управляющий кабель, проложенный от пневморозеток к резистивной плате и от нее на микропроцессор, имеет напряжение 12 В.

В качестве примера реализации полного модуля каскадной системы пылеудаления рассмотрим несколько типов монтажа системы ЦП марки Systemair (Италия) с заданным количеством операторов, равным шести. Элементы системы могут быть выбраны исходя из следующих вариантов.

1. Минимальное решение. Мотор силового блока всегда развивает максимальную мощность, при запуске не имеет устройств, ограничивающих пиковый пусковой ток. Может быть установлен сепаратор без функции самоочистки фильтра.

2. Решение среднего класса. Мотор силового блока запускается с помощью электронного устройства, ограничивающего пиковый пусковой ток. Электронная разводка с рези-

Выбор диаметра воздуховода

табл. 1

Типовые диаметры воздухопроводов, мм	Количество работающих операторов, человек
100	1–6
83	1–4
63	1–2
50	1

* В зависимости от количества работающих операторов уборки.



www.free-wallpaper.com

стивными платами позволяет изменять развиваемую мотором мощность в зависимости от числа работающих операторов и экономить электроэнергию. Сепаратор используется с функцией самоочистки.

3. Лучшее решение. Помимо преимуществ стандартного решения за счет использования каскадного микропроцессора происходит значительное увеличение ресурса работы электродвигателей. Сепаратор имеет обязательную функцию самоочистки.

Выбор типа воздухопроводов, принципы их прокладки, обеспечение пожаробезопасности. Наиболее распространены воздухопроводы из антистатичного и не поддерживающего горения поливинилхлорида (ПВХ) различных диаметров. Последние подбираются исходя из объема проходящего через трубу воздуха, который зависит от общего количества задействованных на восходящем стояке операторов уборки (табл. 1).

Воздуховоды изготавливаются из откалиброванного пластика толщиной 2,2 мм при диаметре 50 мм и толщиной 3 мм при диаметре 63 мм и более. Все соединения в сети воздухопроводов осуществляются с помощью специального клея, который растворяет поверхность трубы и сплавляет ее с отводом или муфтой (метод «холодной сварки»). Помимо антистатических свойств труба обладает большей гладкостью в сравнении с канализационной трубой и специальными стыковочными разъемами, не допускающими при соединении различия диаметров внутри трассы. Трассы больших диаметров прокладываются с использованием более плавных углов и тройников, равных 45°, которые создают наименьшее сопротивление воздушному потоку. Воздуховоды малого диаметра, рассчитанные на обеспечение работы одного оператора, допускают использование и более резких поворотов, равных 90°.

Сегодня ПВХ-воздуховоды — самые востребованные на российском рынке ввиду их качественных характеристик, температуры горения (388 °С), невысокой стоимости и дли-

тельного срока эксплуатации — их разрушение (потеря прочности) происходит лишь через 50 лет. В зданиях с повышенными требованиями по пожаробезопасности надо предусматривать установку специальных противопожарных муфт перед прохождением воздухопроводом перекрытия каждого этажа.

Пневморозетки. Основной принцип расстановки пневморозеток — компромисс между планировкой помещения, этикетом уборки и длиной шланга (от 6 до 12 м). На коммерческих объектах используются металлические пневморозетки. Они могут устанавливаться в стене на уровне электрических или быть напольного типа установки. Последние наиболее удобны для использования в коридорах и конференц-залах. Для ограничения несанкционированного доступа к пневморозетке предусматриваются комплекты ключей или отмычек, прикрепляемые к уборочному шлангу. В условиях свободной планировки пневморозетки не устанавливаются до момента готовности дизайн-проекта этажей здания. В этом случае от стояка отходит трасса и перекрывает периметр этажа, после чего трассы опускаются на сооруженные стены или в перегородки помещений или, напротив, могут подняться через перекрытия в пол следующего этажа и стать напольными. То есть с трассы, проложенной под потолком первого этажа, можно производить уборку на втором этаже и т.д., что в случае предустановленной системы ЦП является единственно правильным решением при перепродаже части здания или при условии сдачи в аренду различным арендаторам.

При свободной планировке пневморозетки также могут опускаться на уровень электророзеток вместе с пожарными коммуникациями или электрикой, в т.ч. устанавливаться в обшивку несущих колонн. В гостиницах установка пневморозеток производится внутри шкафа для одежды при входе в номер.

В любом случае при планировании мест расположения пневморозеток важно руководствоваться понятиями конфиденциальности некоторых помещений (серверная комната,

кассовые залы, хранилища, кабинеты руководства), комфорта находящихся там людей, принимать во внимание помещения с ограничением доступа. Подрядная организация должна обозначить несколько типов пневморозеток в проекте с символом ее эксплуатации — с «закрытой дверью» и «открытой дверью» и по классификации «уборка во время рабочего дня невозможна» и «возможна». Правильная расстановка пневморозеток позволит сохранить алгоритм уборки и уровень поддержания чистоты на объекте.

Выбор типа включения пневморозетки.

При выборе пневморозеток следует обращать внимание на тип их включения. Наиболее распространено включение при открывании клапана. В этом случае нет необходимости снабжать уборочный комплект специальной кнопкой включения системы на шланге, что отрицательно сказывается на его стоимости и сроке эксплуатации. Даже профессиональные шланги с выключателями ломаются чаще по причине использования обмотки шланга дополнительным кабелем управления.

Еще один распространенный вариант активации системы — металлическое кольцо на входном патрубке шланга, которое при подсоединении последнего замыкает контакт и активирует систему. В этом случае уборщица не может отключить систему, если находится далеко от пневморозетки, что часто не соответствует задачам по уборке.

Уборочные аксессуары. На рынке представлено большое количество уборочных аксессуаров — алюминиевых щеток и щеток из ударопрочного ABS-пластика для всех форм уборки. Первые предназначены скорее для промышленных зданий и сооружений или для офисных зданий В-класса, трехзвездочных гостиниц, кинотеатров, где квалификация персонала не столь высока. Все щетки имеют специальную противоударную защиту и прокладки во избежание порчи мебели, плинтусов и пр. Оба вида аксессуаров прослужат одинаково долго в случае их использования ежедневно — в течение десяти лет и более.

Система управления и диспетчеризации.

Электронная система управления и диспетчеризации используется для удаленного контроля за работой силовых блоков и сепараторов системы и сообщает: о необходимости замены пылесборника; о необходимости проведения очередного сервисного осмотра; о неполадках в случае несанкционированного доступа; о предупредительном отключении системы; о неправильном использовании системы ЦП. Также она позволяет настроить автоочистку фильтра, изменить ее порядок и интенсивность. Блок управления, куда поступает вся информация о работе системы ЦП, размещается в хозяйственной комнате и имеет несколько типов установки — настольный, настенный внутренний и наружный. ●

Микроклимат помещений животноводческих и птицеводческих комплексов

Микроклимат животноводческих и птицеводческих помещений оказывает самое прямое влияние на продуктивность наравне с кормлением и племенными свойствами животных и птиц. Параметры воздуха значительно отличаются при различных методах содержания животных различных типов и возрастов.

Для дойных коров предельное значение температурно-влажностного индекса (Temperature-Humidity Index, THI), вычисляемого по формулам (1–3), составляет $THI_{max} = 72$. При превышении этого значения происходит резкое снижение удоев молока и нарушение репродуктивной функции [1].

$$THI = 0,4[1,8(t_d + t_w) + 64] + 15, \quad (1)$$

$$THI = 0,55(1,8t_d + 32) + 0,2(1,8t_{dp} + 32) + 17,5, \quad (2)$$

$$THI = (1,8t_d + 32) - (0,55 - 0,0055R_H)(1,8t_d - 26), \quad (3)$$

где t_d — температура сухого термометра, °C; t_w — температура мокрого термомет-

Основное средство создания нормальных параметров воздушной среды в животноводческом помещении — его вентиляция

ра, °C; t_{dp} — точка росы, °C; R_H — относительная влажность, %. Согласно данным [2], например, при увеличении THI на каждую единицу свыше $THI_{critical} = 69$ происходит снижение дневного удоя молока от каждой коровы на 0,41 кг.

Наиболее жесткие требования предъявляются к воздуху птицеводческих комплексов вследствие большого различия диапазонов температур, зависящих от возраста птицы (от 33 °C для недельных цыплят до 16 °C для бройлеров в возрасте старше семи недель).

Под микроклиматом помещения понимают климат какого-либо замкнутого пространства (птичника), представляющий собой совокупность физических, химических и биологических факторов, оказывающих определенное воздействие

на организм птицы. К основным факторам относят температуру, влажность, скорость движения и химический состав воздуха, концентрацию пыли и микроорганизмов, освещенность и др. Сочетание этих факторов может быть различным и оказывать на организм птицы положительное или отрицательное влияние.

При проектировании систем жизнеобеспечения особое внимание, помимо параметров вентиляции, обогрева и освещения, следует уделять активному способу контроля и управления влажностью помещений, поскольку сами по себе системы вентиляции способны лишь удалять избытки влаги. Уровень относительной влажности в птицеводческих помещениях должен составлять 60–70%. Сухость воздуха (низкая влажность) вызывает высокую запыленность помещения, что приводит к заболеваниям респираторных органов. Яйца теряют до 50% веса в сухой атмосфере, поскольку скорлупа является пористым материалом. В инкубаторах сухость воздуха приводит к потере до 25% выводка, а после вылупления интенсивный процесс испарения влаги может привести к переохлаждению и гибели цыплят. Сухой воздух нарушает нормальное состояние животных, что отрицательно сказывается на их способности к спариванию.

Основное средство создания нормальных параметров воздушной среды в животноводческом помещении — его вентиляция. В зданиях моноблочного типа наиболее эффективна вентиляция по схеме «сверху вверх» с использованием многовентиляторных или децентрализованных систем [3]. На свиноводческих фермах наибольшей проблемой является инфекционная заболеваемость молодняка. Эффективным решением проблемы является индивидуальное снабжение воздухом в пределах одного строительного объема различных возрастных групп поросят, которые являются уязвимыми к воздействию отдельных вирусных штаммов. В противном случае имеет место повышенный падеж молодняка. Пример технического оснащения свинофермы средствами децентрализованной вентиляции с использованием воздухораспределительных устройств типа AirInjector представлен на рис. 1. Каждая возрастная группа поросят располагается в зоне покрытия соответствующего воздухораспределительного устройства типа AirInjector, формирующего самостоятельную микроклиматическую зону и предотвращающего тем самым нежелательный перенос инфекции между выделенными возрастными группами.



Ис. 1. Децентрализованная вентиляция свинофермы в здании моноблочного типа

Наиболее эффективной и удобной в эксплуатации для павильонных и многоэтажных зданий, в которых обычно располагаются птицефабрики, является вентиляция вакуумного типа с настенными вентиляторами по схеме «сверху вбок». Основными составляющими данной схемы являются вытяжные оконные вентиляторы, монтаж которых осуществляется в стенные проемы по всей длине птичника в требуемом количестве, а также приточные крышные вентиляторы либо приточные утепленные шахты (если принудительный приток не требуется). Применение схемы «приток через крышу — вытяжка через оконные проемы», а не наоборот, позволяет значительно сократить расходы на отопление в холодное время года за счет равномерного перемешивания холодного и теплого воздуха под крышей помещений, что для России является очевидным преимуществом.

В условиях высоких летних температур большая плотность посадки негативно сказывается на физиологическом состоянии птицы, которое выражается в снижении яичной продуктивности, повышении выбраковки и отхода кур. Только притоком свежего воздуха не удастся компенсировать отрицательное воздействие высоких температур на птицу.

Применение схемы «приток через крышу — вытяжка через оконные проемы», а не наоборот, позволяет значительно сократить расходы на отопление в холодное время года

Нормальная температура тела птицы (41°C) обеспечивается комфортными условиями для жизни и быстрого роста в диапазоне температур воздуха от 10 до 20°C. Птицы могут переносить и адаптироваться к температурам до +25°C, но при более высоких температурах очевидно появление температурного стресса. Первой реакцией кур на высокие температуры является сокращение приема пищи, что влечет снижение роста, уменьшение размеров яйца, пониженную репродуктивность. При температуре больше +30°C, если температура тела птицы достигнет 47°C, она умрет от отказа сердца. Работа климатического оборудования, используемого для охлаждения птицеводческих комплексов при высокой внешней температуре, основана на двух основных принципах: конвекционное и испарительное (влажностное) охлаждение.

Конвекционный метод подразумевает охлаждение за счет высокой скорости

движения воздуха с использованием, т.н. «тоннельной вентиляции» [4]. Она приемлема для регионов, где пиковая дневная температура относительно невелика. Эффективность охлаждения при этом напрямую зависит от скорости движения воздуха на уровне птицы и разницы температур воздуха внутри и снаружи птичника.

В климатических зонах, где максимальная летняя температура более трех часов в сутки держится выше +35°C, а внутренняя температура воздуха птичника в течение продолжительного периода превышает отметку +30°C, возникает необходимость дополнительного охлаждения воздуха. Традиционные системы охлаждения компрессионного типа в данном случае неприемлемы в силу их высокой стоимости и, главное, большого энергопотребления. Альтернативным решением является использование систем охлаждения испарительного типа [5].

В основе испарительного метода охлаждения лежит принцип адиабатического охлаждения — поглощения тепла испаренной жидкостью. Необходимо помнить, что на работу любой системы охлаждения очень сильное влияние оказывает влажность воздуха в помещении. В птицеводстве применяются два типа систем адиабатического охлаждения:

- распылительные системы, в которых используются дисковые или форсуночные (атомайзеры) увлажнители;
- испарительные системы кассетного типа, в которых воздух прокачивается через кассеты, заполненные смачиваемой водой насадкой, в результате чего за счет пленочного испарения происходит насыщение воздуха парами воды.

Принцип работы дисковых увлажнителей состоит в распылении воды в виде тумана при вращении диска. Система предельно проста и надежна, она может работать даже при наличии растворенных в воде примесей. К недостаткам этих устройств следует отнести их малую производительность, что ограничивает их применение преимущественно объектами небольшого объема.

Форсуночные увлажнители бывают двух типов: низкого и высокого давления воды [6]. Форсуночные увлажнители низкого давления (воздушно-водяные) осуществляют распыление воды через форсунки, к которым подводятся по отдельным трубопроводам вода и сжатый воздух. Благодаря специальной конструкции форсунок вода распыляется в виде мельчайших капель (аэрозоля) диаметром 6–8 мк, легко абсорбируемых воздухом. В комплект такого увлажните-

•• Зависимость температуры воздуха [°C] на выходе испарителя кассетного типа¹ табл. 1

t, °C	RH, %																
	2	6	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
24	12	13	14	14	15	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21 ²	22 ²	22 ²
27	14	14	16	17	17	18	19	19	20	21	22 ²	22 ²	23 ²	23 ²	24	24	25
29	16	17	17	18	19	20	21	22 ²	22 ²	23 ²	23 ²	24	24	25	26	27	–
32	18	18	19	21	21 ²	22 ²	23 ²	24	25	26	26	27	28	28	29	29	–
35	19	20	21 ²	22 ²	23 ²	24	26	26	27	28	29	29	31	–	–	–	–
38	21	22 ²	23 ²	24	26	27	28	28	29	31	31	–	–	–	–	–	–
41	22 ²	23 ²	25	26	27	29	30	31	32	–	–	–	–	–	–	–	–
43	24 ²	25	27	28	29	31	32	33	–	–	–	–	–	–	–	–	–
46	25	27	28	30	32	33	34	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
49	27	28	30	32	34	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
52	28	30	32	34	36	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

¹ От температуры t и влажности RH воздуха на входе. ² Оптимальные условия для работы охладителя.

•• Параметры хранения овощей табл. 2

Виды овощей	Температура хранения, °C	Относительная влажность воздуха, %	Время хранения	Содержание воды в продукте, %
Морковь	0	98–100	5 месяцев	88
Цветная капуста	7–10	95	2–4 недели	92
Картофель	3–10	90–95	5–8 месяцев	78
Грибы	0	90	3–4 дня	91
Зеленый лук	0	95	3–4 недели	89
Сухой лук	0	65–75	1–8 месяцев	88
Чеснок	0	65–70	6–7 месяцев	61
Картофель	3–10	90–95	5–8 месяцев	78

ля входит шкаф управления, обеспечивающий регулирование рабочего давления по каждой из линий воды и сжатого воздуха, за счет чего обеспечивается изменение количества подаваемой влаги в диапазоне 50–100% от номинальной производительности агрегата с достаточной для большинства случаев точностью. К недостаткам данного типа увлажнителей относится сравнительно большая длина свободного пробега образуемых капель воды, распространяющихся в спутном потоке сжатого воздуха. В результате воздушно-водяные атомайзеры чаще всего используются для объемного увлажнения воздуха непосредственно внутри помещения. Размещение их в составе секции увлажнения центрального кондиционера либо на прямолинейном участке воздуховода связано со значительными габаритами, соответствующими длине свободного пробега распыляемых водяных капель. Кроме того, данный тип увлажнителей требует наличия на объекте существующей системы сжатого воздуха или установки компрессора необходимого напора и производительности.

В птицеводстве нашли применение два типа систем адиабатического охлаждения: распылительные системы, в которых используются дисковые или форсуночные увлажнители, и испарительные системы кассетного типа

Форсуночные увлажнители высокого давления (водяные) осуществляют распыление воды без использования системы сжатого воздуха. В комплект такого увлажнителя входит шкаф управления, содержащий микропроцессорную систему управления, и насос, развивающий давление воды от 20 до 80 бар, а также распределительная стойка с распылительными форсунками, имеющими диаметр сопла 0,15–0,2 мм, что обеспечивает формирование монодисперсного тонкодисперсного аэрозоля с диаметром капель воды в пределах 10–20 мкм. Положительным свойством увлажнителей данного типа является малая длина свободного пробега распыляемых капель воды, в результате чего возможным является размещение этих приборов в составе секций увлажнения центрального кондиционера либо на прямолинейном участке воздуховода. Для распыления воды при этом используются рубиновые

жиклеры с размером сопла 0,15 и 0,2 мм, обладающие, соответственно, производительностью 2,7 и 3,6 л/ч. К недостаткам относится тот факт, что столь малый размер сопла и высокие скорости истечения требуют использования деминерализованной воды во избежание закупоривания устья сопла сухим солевым остатком, что могло бы привести к сбоям в работе увлажнителя. Деминерализация воды обеспечивается путем предварительной водоподготовки с использованием внешней системы обратного осмоса, осуществляющей в необходимой степени снижение содержания растворенных в воде солей. Как воздушно-водяные, так и водяные атомайзеры, в отличие от испарительных увлажнителей кассетного типа, используют порядка 90% воды по прямому назначению. Лишь незначительная часть особо крупных капель подлежит гравитационному осаждению, и мелкие капли, не успевшие испариться на протяжении длины их свободного пробега, осаждаются в каплеотбойнике (элиминаторе) за счет эффекта импакции. Таким образом, эффективность использования распыляемой воды в атомайзерах обоих типов составляет около 0,9.

Испарители кассетного типа (cooling pad) применяются в условиях высоких внешних температур, превышающих 37°C, и небольшой исходной влажности воздуха. Принцип работы основан на том, что поступающий горячий воздух проходит через кассету, состоящую из гофрированных целлюлозно-бумажных листов с различными углами гофров, по которым стекает холодная вода. Часть воды испаряется, а оставшаяся осуществляет функцию промывки охлаждающей кассеты и отводится обратно в насосную станцию через систему рециркуляции. Таким образом, воздух, выходящий из кассеты, одновременно увлажняется и охлаждается. Благодаря специальной технологии пропитки создается прочная конструкция кассеты повышенной долговечности, защищенная от гниения и разрушения. За счет теплообмена с водой удается снизить температуру воздуха на 4–6°C. Эта система нашла широкое применение как в яичном, бройлерном, так и в племенном птицеводстве. Она идеально функционирует при условии правильного подбора производительности и максимальной герметизации птичника, исключающего «подсос» воздуха через щели в стенах и кровле. Типовая характеристика работы испарителей кассетного типа представлена в табл. 1.



Особое место занимают рециркуляционные агрегаты типа AdiaVent для охлаждения замкнутых пространств без увлажнения охлаждаемого воздуха [7], что особенно важно в условиях высоких значений исходной влажности K_H , поскольку, как следует из табл. 2, использование испарителей кассетного типа в этом случае не обеспечивает должной эффективности.

Рассмотренные выше системы испарительного охлаждения недешевы, однако их применение полностью оправдано в условиях продолжительного периода высоких температур и большой плотности посадки птицы. Эксплуатационные затраты при этом невелики в силу малого энергопотребления. ●

Продолжение в следующем номере.

1. Joseph P. Harner, John F. Smith, Michael Brook, James P. Murphy. Sprinkler Systems for Cooling Dairy Cows at a Feed Line: www.oznet.ksu.edu.
2. Rachid Bouraouia, Mondher Lahmarb, Abdessalem Majdoub, M'nouer Djemalic and Ronald Belyead. The relationship of temperature-humidity index with milk production of dairy cows in a Mediterranean climate: www.animres.edpsciences.org.
3. Вишневский Е.П. Магическое слово «децентрализация» // Журнал С.О.К., №10/2004.
4. Bucklin R.A., Jacob J.P., Mather F.B., Leary J.D. and Naas I.A. Tunnel Ventilation of Broiler Houses: www.edis.ifas.ufl.edu.
5. Donald J. Getting the most from evaporative cooling systems in tunnel ventilated broiler houses. Biosystems Engineering Department, Auburn University, USA: www.aces.edu.
6. Вишневский Е.П. Сравнительный анализ систем адиабатического увлажнения воздуха // Журнал С.О.К., №8/2004.
7. Рециркуляционный агрегат для охлаждения замкнутых пространств // Журнал С.О.К., №7/2007.
8. Вишневский Е.П. Системы осушения воздуха // Вентиляция. Отопление. Кондиционирование. — Прил. к журналу «Еврострой», СПб., 2005.
9. Лазарини Р., Налини Л. Увлажнение воздуха // ООО «Юнайтэд Элементс», 2007.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Использование тепловых насосов в Германии

Тепловой насос представляет собой один из самых экономичных и эффективных способов обеспечения теплоснабжением одно-, двух- и многоквартирных домов. Защита окружающей среды и идеальный бытовой комфорт — тепловые насосы позволяют получить эту идеальную комбинацию на самом высоком уровне.



www.freewallpaper.com

В Германии около 75% энергии, потребляемой в частном секторе, расходуется только на отопление и горячую воду. При этом энергия добывается главным образом путем сжигания ископаемых энергоносителей [1]. Однако, постоянно растет число тех, для кого бережное обращение с природными ресурсами и связанные с этим экономические и экологические преимущества становятся решающими критериями при выборе подходящей отопительной системы. Именно для них тепловые насосы становятся настоящей альтернативой. Принцип работы теплового насоса прост и известен всем на примере обычного холодильника. Благодаря использованию накопленной в окружающей среде солнечной и других видов энергии для получения 100% энергии, идущей на хозяйственные нужды, требуется всего около 25% электрической энергии привода работы насоса. Кроме того, тепловой насос, представляющий собой уникальную регенеративную отопительную систему, способен круглый год самостоятельно производить энергию для отоп-

ления и горячей воды. Таким образом, тепловой насос представляет собой один из самых экономичных и эффективных способов обеспечения теплоснабжением одно-, двух- и многоквартирных домов. Защита окружающей среды и идеальный бытовой комфорт — тепловые насосы позволяют получить эту идеальную комбинацию на самом высоком уровне.

Объемы продаж тепловых насосов в Германии. По сравнению с предыдущим годом в 2010 г. тепловых насосов было продано на 7% меньше. На немецком рынке в 2010 г. уровень продаж составил 50 тыс. тепловых насосов. Особенно популярны среди домовладельцев были тепловые насосы с режимами отопления и охлаждения.

Тепловые насосы типа «воздух–вода» являются последним «писком моды»,

Специальные государственные программы поддерживают установку теплонасосных систем в Германии



www.freewallpaper.com

Автор: С. ПОРОМПКА, дипломированный инженер, O.B. BERGSICHERUNG, Gera GmbH (Германия)

т.к. их установка не требует официального разрешения администрации. Это существенное преимущество сразу нашло отражение на цифрах продаж. В 2010 г. 26,5 тыс. тепловых насосов типа «воздух–вода» (Luft/Wasser-Waermerpumpen) были установлены, но только 24,5 тыс. из них используют грунт как источник теплоты (Erdgekoppelte Waermerpumpen).

Опыт и рекомендации перед установкой тепловых насосов. Планирование и проектирование тепловых насосов и их источников теплоты должны быть точными, чтобы достичь максимально возможной эффективности. Теплонасосная установка (WPA) включает в себя три основных компонента. Система источника теплоты (WQA) использует содержащуюся в грунте, грунтовых водах, воздухе окружающей среды или солнечную энергию и подает ее тепловому насосу. Тепловой насос (WP) нагревает энергоноситель. Установка утилизации теплоты (WNA) отдает тепловую энергию теплотребляющим системам здания. Для обеспечения рентабельной и бесперебойной эксплуатации установки необходимо оптимальным образом согласовать все эти элементы установки друг с другом. Для обеспечения высокого коэффициента полезного действия работы установки в немецкой практике используют обычно панельное (как правило, напольное) отопление.

Основой для планирования и проектирования тепловых насосов являются следующие факты:

- определение стандартной отопительной нагрузки (определяется согласно DIN EN 12831; ориентировочный расчет; для зданий, построенных до 1980 г., расчет по методу HEA);
- определение потребности в теплоте (ориентировочный расчет согласно DIN 4708) и выбор принципа работы теплового насоса (типов «вода–вода», «рассол–вода», «рассол–воздух», «воздух–вода», «воздух–воздух»);
- определение величины поправок (на возможное отключение электросети, на наличие системы ГВС);
- определение температуры поверхности отопительного прибора (< 35 °С для новых строений, максимум 55 °С для старых строений);
- выбор источника теплоты (грунтовый зонд, грунтовый коллектор, компактный коллектор, использование грунтовых вод, воздух, отработанный воздух, нестандартное решение);
- выбор гидравлической системы (режим работы — моновалентный, моноэнергетический, бивалентный альтер-



нативный, бивалентный параллельный режим), а также особые решения (бассейны, производственные сооружения, системы с высокой температурой).

Инженер или архитектор решает в зависимости от структурных условий, что является оптимальной системой тепловых насосов для потребителя. Свободное использование имеющихся возобновляемых видов энергии является приоритетным.

Эффективность системы теплового насоса определяется суммарный величиной показателя эффективности β (Jahresarbeitszahl β):

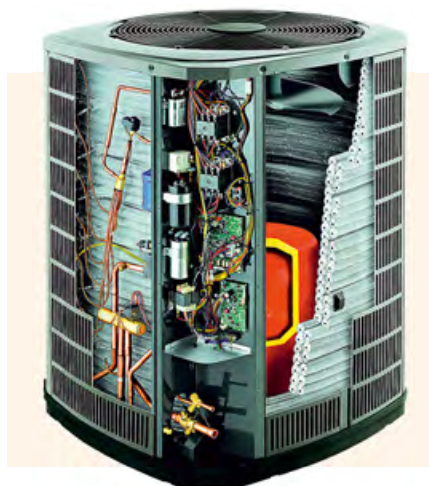
$$\beta = Q_{\text{Nutz}} / W_{\text{el}} \quad (1)$$

где Q_{Nutz} — полезная теплота, переданная за период наблюдения; W_{el} — электроэнергия, использованная в период наблюдения. С помощью значения величины β можно оценить энергетическое качество установки в течение одного года. Основываясь на опыте, можно утверждать, что современные тепловые насосы с тепловым земляным зондом и отоплением пола работают при $\beta = 4$.

Для определения числа годовой выработки на практике для определения расхода электроэнергии компрессором и побочными потребителями для каждого теплового насоса обязательно нужно установить электросчетчик, а за конденсатором — тепломер.

Финансирование применения тепловых насосов в Германии. В Германии специальные программы поддерживают установку и ввод в действие этих высокоэффективных систем. Размер государственной компенсации (с 15 марта 2011 г.) при использовании системы теплоснабжения с тепловым насосом приведен в табл. 1 [4], причем эта помощь выплачивается только при реконструкции зданий. Собственники домов комбинируют часто тепловые насосы с солнечными системами. Это идеальная комбинация экологии и экономики: бивалентная система отопления с тепловым насосом geoTHERM и твердотопливным котлом теплоснабжение для производства горячей воды и многоконтурной установки через многофункциональный накопитель с системой поглощения солнечной энергии. Эти системы поддерживаются государством посредством комбинированного бонуса в 600 евро. ●

Для определения числа годовой выработки на практике для определения расхода электроэнергии компрессором и побочными потребителями для каждого теплового насоса нужно установить электросчетчик, а за конденсатором — тепломер



1. Planungsinformation Vaillant geoTHERM Waermerpumpen, Ausgabe 08/2008, Seite 3.
2. Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V., Newsletter 02/2011.
3. Информация о конфигурации электрических тепловых насосов geoTHERM, 2004.
4. Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V., Mitgliederinformation.

Ветроэнергетика в Европе: ветропарки

Ветряная электростанция (иначе называемая ветряной фермой или ветропарком) представляет собой несколько ветрогенераторов, размещенных вблизи друг от друга таким образом, что образуют единый комплекс.

Теоретические основы

Возникновение ветряных ферм происходит одним из трех способов: ветропарки, стихийно образовавшиеся в благоприятных для их размещения местах; ветряные электростанции, являющиеся составной частью какого-либо предприятия или района, запланированные и размещенные в соответствии со строительным проектом; площади, выделенные государством под строительство, для концентрации всех близлежащих ветряков в одном месте и разгрузки близлежащего окружающего ландшафта.

По месту размещения выделяют наземные, прибрежные, шельфовые и, с недавнего времени, плавающие электростанции. Первый тип является на настоящий момент наиболее распространенным. Наземные ветропарки размещают на холмах или возвышенностях, прибрежные — на небольшом удалении от берега моря или океана (их действие основано на суточной периодичности движения воздушных масс от берега или к берегу, вызванного нагревом и охлаждением воды), шельфовые (или оффшорные) — в море в 10–12 км от берега, плавающие — на плавающих платформах.

Крупная ветряная ферма может состоять из нескольких сотен ветряных турбин, расположенных на обширной территории, достигающей нескольких сотен квадратных километров. Земля, на которой стоят турбины (если речь идет о наземных или прибрежных ветряных фермах), может быть использована для сельскохозяйственных или других нужд. Ветряные электростанции размещают в ветреных районах. Экономическая выгода от установки ветрогенераторов требует наличия постоянного, круглогодичного нетурбулентного ветряного потока скоростью не менее 16 км/ч (4,4 м/с).

Обычно местоположение ветряной фермы выбирается на основании данных из атласа ветров, содержащего скорости и направления ветров в регионе, и подтверждаются соответствующими контрольными измерениями.

Эти данные имеют важное значение для обоснования строительства, определения возможного потенциала будущей электростанции, в т.ч. в части поиска инвестиций. Перед установкой ветрогенераторов составляется подробная карта местных воздушных потоков на основании замеров, проводимых в течение года или более.



www.freewallpaper.com



www.freewallpaper.com

На интенсивность ветра также влияет рельеф местности, высокие дома и здания. В расчетах также необходимо учитывать вертикальный профиль ветра, т.е. изменение его скорости в зависимости от высоты, которое описывается логарифмическими зависимостями:

$$v(z) = v(z_r) \frac{\ln\left(\frac{z}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{z_r}{z_0}\right)} \quad (1)$$

или показательными функциями:

$$v(z) = v(z_r) \left(\frac{z}{z_r}\right)^\alpha \quad (2)$$

Здесь $v(z)$ — скорость ветра на высоте z ; z — высота над поверхностью земли; z_r — базовая высота над землей, используемая для построения профиля; z_0 — параметр шероховатости; α — показатель степени кривой функции распределения, для нормальных условий обычно $\alpha = 1/7$.

Приведенные уравнения показывают, например, что увеличение высоты турбины в два раза дает прирост в мощности на 34% за счет возрастания скорости ветра на 10%.

Выработанная электроэнергия подключается к участку сети со средним первым напряжением в 35 кВ. После на электрической подстанции оно преобразуется в высокое напряжение для транспортировки по линиям электропередач.

Мощность N [Вт] одного ветрогенератора рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{\rho S v^3}{2}, \quad (3)$$

где ρ — плотность воздуха; S — ометаемая ветрогенератором площадь, m^2 ; v — скорость ветра, m/c .

Для минимизации взаимного влияния расположенных вблизи друг от друга ветрогенераторов их роторы должны располагаться на определенном удалении друг от друга. Эта величина зависит от размеров установки и преобладающего направления ветра. Согласно эмпирической формуле, расстояние между ветряками должно быть в пять раз больше диаметра лопастей по основному направлению ветра и в три раза — по второстепенному направлению.

В крупных ветряных парках турбулентность, вызываемая работой отдельного ветрогенератора, влияет на работу других, поэтому реальная мощность каждого агрегата, как правило, меньше номинальной, а общая мощность всей электростанции меньше суммы мощностей ее отдельных компонентов.



В недалеком прошлом т.н. «эффект ветряного парка» (Windpark-Effekt) никак не учитывался в большинстве публикаций, включая нормативные документы, что приводило к просчетам в проектах. Сооружение заранее спроектированного ветряного парка имеет для инвестора конкретное преимущество по сравнению со стихийным размещением отдельных турбин, т.к. вся инфраструктура сконцентрирована в одном месте.

Экономическая выгода от установки ветрогенераторов требует наличия постоянного, круглогодичного нетурбулентного ветряного потока скоростью не менее 16 км/ч (4,4 м/с)

Строительная техника и подъездные пути могут быть использованы сразу для сооружения всего комплекса. Высокие строительные краны не требуется разбирать и собирать возле каждого ветряка, они могут приехать на объект строительства своим ходом. Во время непредвиденных задержек при сооружении одного из объектов работа может быть продолжена на другом объекте до устранения проблем, чтобы не терять время.

Аналогично удобно и обслуживание ветряного парка: сервисный инженер может за короткое время получить доступ сразу ко всем установкам. В крупных ветряных парках имеется собственная сервисная служба, которая в кратчайшие сроки устраняет поломки.

Стихийно выросшие ветряные парки обычно состоят из ветряков различных типов, моделей, высоты и т.д., им требуются различные условия по скорости ветра и другим характеристикам. Увеличение количества установок в рамках такого парка может перераспреде-

лить направление воздушных потоков таким образом, что некоторые ветряки просто перестанут вращаться. Особенно это касается тех установок, которые изначально располагались на переднем крае фермы, а впоследствии оказались загороженными другими ветряками.

Причины этого в феномене «слип-стрима», когда при вращении каждый вентилятор создает за собой завихренную зону пониженного давления. Если такая ситуация возникла, то после проведения соответствующих расчетов целесообразно выключить несколько установок, которые вызывают помехи, чтобы другие работали в соответствии с расчетной мощностью.

Нормативная база (на примере Германии)

Федеральный административный суд Германии в июне 2004 г. постановил, что ветряной электростанцией может считаться как минимум так расположенных вблизи друг от друга ветрогенераторов, что их области влияния должны пересекаться или, по меньшей мере, соприкасаться. Установки должны соответствовать немецкому Федеральному закону об охране окружающей среды от воздействия экологически вредных выбросов (Bundes-Immissionsschutzgesetz, сокращенно BImSchG). Требования закона BImSchG распространяются также на отдельно стоящие ветряки в количестве одного или двух объектов, если их высота превышает 50 м. В 2005 г. в федеральной земле Северный Рейн-Вестфалия было также принято постановление, согласно которому строительство новых ветрогенераторов должно производиться на расстоянии 1500 м от близлежащего здания. По сути, данный законопроект практически запрещал установку оборудования этого типа, поскольку найти место под строительство стало

крайне непросто. В июле 2011 г. указанное постановление было частично отменено, допустимое минимальное расстояние до близлежащего здания сократили до 500 м, как это было и раньше.

Согласование строительства ветряной электростанции в Германии осуществляется сразу целиком на весь ветропарк, получать разрешение на каждую отдельную турбину не требуется.

Финансирование строительства ветряных электростанций производится за счет средств крупных инвесторов или проектного финансирования (разновидность инвестиционного кредита), а также путем создания закрытых инвестиционных фондов. С 2005 г. стали доступны также и другие формы получения средств, такие как лизинг или сертификат на получение части прибыли. Кроме того, в Германии и других странах существует такая форма строительства ветропарка как «народная ветряная электростанция» (Buergerwindpark), главным признаком которой является участие жителей близлежащих муниципальных образований в проектировании, финансировании и организации строительства объекта инвестирования.

Объем инвестиций (более 1 млрд евро) для строительства шельфовых электростанций в настоящее время настолько велик, что возможен лишь при участии крупных международных консорциумов или даже их консорциумов.

Все установки в ветряных парках должны иметь хорошо различимую сигнальную маркировку. Сюда относятся окрашивание концов лопастей роторов в яркие цвета и их освещение в условиях плохой видимости. В новых и частично старых ветряных парках Германии мига-



ние сигнальных ламп синхронизировано по сигналу DCF77 — позывному длинноволнового передатчика точного времени и частоты, расположенного в городе Майнфлингин и работающего на частоте 77,5 кГц с мощностью 50 кВт.

Все вырабатываемая отдельными ветрогенераторами электрическая энергия собирается и централизованно продается в электросеть. Это проще и дешевле, чем получение энергии от каждого объекта индивидуально. Список преимуществ довольно велик — сюда относятся и экономия строительных материалов (кабели, счетчики), и упрощение подсчета произведенной и переданной электроэнергии, и удобство обслуживания. Несмотря на то, каждая установка снабжена собственным регулировочным блоком, управление всей ветряной фермой осуществляется обычно с единого пульта.

Одной из основных проблем, связанных с передачей электроэнергии в национальную электросеть Германии (да и других стран тоже) являются особен-

ности местоположения ветряных парков. Как правило, в пределах одного региона все ветропарки сконцентрированы в одном-двух благоприятных местах. Это может приводить к местным переизбыткам электроэнергии, когда локальная сеть не может принять ее в полном объеме.

Современная ветроэнергетики

Первая в мире ветряная ферма состояла из двадцати ветрогенераторов мощностью 30 кВт каждый. Она была установлена в г. Нью-Гэмпшир (New Hampshire) на северо-востоке США в декабре 1980 г.

Крупнейшей наземной ветряной электростанцией является ветропарк в городе Роско (Roscoe, штат Техас, США), полная ее мощность составляет 781,5 МВт. Она состоит из 627 ветрогенераторов и занимает площадь более 400 км². Эта ветряная ферма снабжает электроэнергией около 250 тыс. техасских зданий. Земли под ее постройку предоставили в т.ч. около 400 фермеров, которые теперь участвуют в получении прибыли. Электростанция построена немецкой энергетической компанией E.ON AG в четыре этапа. Первой стадией была установка в 2008 г. 209 одномегаваттных турбин Mitsubishi, второй — добавление в том же году к этому количеству 55-ти 2,3-мегаваттных турбин Siemens. В середине 2009 г. было установлено 166 полторамегаваттных турбин GE, и к концу года — еще 197 одномегаваттных турбин Mitsubishi. Стоимость проекта составила \$ 1 млрд. Лидерами по производству электроэнергии на ветряных электростанциях, расположенных на шельфе, являются Великобритания и Дания. Первая шельфовая ветряная ферма была сооружена в Дании в 1991 г. Самый большой в мире шельфовый ветряной парк мощностью 300 МВт под названием Thanet расположен в Северном море в 11 км от английского побережья (графство Кент), он



состоит из ста ветряных трехлопастных турбин Vestas V90-3MW с диаметром ротора 90 м. Ориентировочная стоимость проекта — \$1,2–1,4 млрд, а открытие ветропарка состоялось в сентябре 2010 г.

В настоящее время в водах территории Европы располагается 39 шельфовых электростанций, принадлежащих Бельгии, Дании, Финляндии, Германии, Ирландии, Голландии, Норвегии, Швеции и Великобритании. Их суммарная мощность равна 2396 МВт. Европейская ассоциация ветроэнергетики (European Wind Energy Association, EWEA) сообщает, что к 2020 г. суммарная мощность оффшорных ветропарков должна вырасти до 40 ГВт, а к 2030 г. — до 150 ГВт. В настоящее время на рассмотрении экспертной комиссии уже находятся проекты суммарной мощностью 100 ГВт.

Первый ветряной парк в Германии был построен в августе 1987 г. на побережье Северного моря в федеральной земле Шлезвиг-Гольштейн, в городе Кайзер-Вильгельм-Ког (Kaiser-Wilhelm-Koog). Сейчас в Германии введено в эксплуатацию два ветропарка и три отдельных оффшорных ветряных установки:

В настоящее время в водах территории Европы располагается 39 шельфовых электростанций

- Alpha Ventus (стоимость 250 млн евро) в Северном море, состоящий из 12-ти ветряков (шесть турбин Areva Multibrid M5000 и шесть — REpower Systems 5M) суммарной мощностью 60 МВт, высота установок над уровнем моря — 85 и 92 м, диаметр лопастей — 116 и 126 м;
- Baltic 1 (120 млн евро) в 16 км от побережья федеральной земли Мекленбург-Передняя Померания, состоящий из 21-го ветряка Siemens SWT 2.3-93 суммарной мощностью 48,3 МВт; высота установок — 125 до 163 м, глубина воды — 16–19 м, скорость ветра — 9 м/с;
- Hooksiel (вблизи города Вильгельмсхафен, Нижняя Саксония), турбина BARD 5.0 мощностью 5 МВт;
- Emden (устье реки Эмс), турбина Enercon E-112 мощностью 4,5 МВт;
- Breitling (7 км к северу от Ростока), турбина Nordex N90 Offshore мощностью 2,5 МВт.

Согласно плану территориального развития, принятого Федеральным правительством Германии в конце лета 2009 г., до 2030 г. в стране может быть сооружено еще 40 оффшорных ветряных парков в Северном (30) и Балтийском (10) морях суммарной мощностью 25 ГВт. На сегодняшний день Немецким федеральным ведомством по гидрографии и мореплаванию (Bundesamt fuer Seeschifffahrt und Hydrographie, BSH) одобрено 26 проектов шельфовых ветряных ферм, состоящих из в общей сложности из 1850-ти ветряков, из них 23 на Северном море и три — на Балтийском, причем два проекта было отклонено, а суммарный энергетический потенциал одобренных проектов составляет примерно 9 ГВт. ●

1. Интернет-энциклопедия wikipedia.org.
2. ГОСТ Р «Установки электрические ветровые. Требования к конструкции. ISO 61400-1 Wind turbines — Part 1: Design requirements (MOD)». Проект, 1-я ред.
3. Wind energy — the facts: a guide to the technology, economics and future of wind power // EWEA 2009. Accessed: 13 March 2011.
4. IEC61400-1 Wind turbines, Part 1: Design requirements.
5. Wind Power in the United States: Technology, Economic, and Policy Issues // Congressional Research Service, June 20, 2008.



www.aquatherm-almaty.com

6–9 сентября 2011

Алматы, Казахстан
КЦДС "Атакент"



Aqua-Therm Almaty 2011

4-я Международная Выставка
Систем Отопления и Вентиляции, Кондиционирования
Водоснабжения, Сантехники и Бассейнов

KazBuild

Aqua-Therm Almaty 2011
пойдет параллельно с выставкой
KazBuild 2011



FIN-MARK Srl
Via di Corticella, 205, 40128 Bologna, Italy
Tel.: +39 051 4199911 Fax: +39 051 4199923
E-mail: info@fin-mark.com



ИТЕСА (Казахстан)
050057 Алматы, Тимирязева, 42
Тел: +7 (727) 258 34 34; Факс: +7 (727) 258 34 44
E-mail: heatvent@iteca.kz

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/

НОВИНКА!

Kombi VX/QM

Удобная шкала
предварительной
настройки расхода

Запатентованные
измерительные штуцера
SafeCon™ – удобство и
безопасность измерений

АВТОМАТИЧЕСКИЕ БАЛАНСИРОВОЧНЫЕ КЛАПАНЫ – РЕГУЛЯТОРЫ РАСХОДА



- Автоматическое поддержание расхода в системе с переменными рабочими параметрами;
- Надежная конструкция, не требующая технического обслуживания;
- Высокие функциональные характеристики – расход до 16 м³/ч, максимальный перепад давления до 4 бар, P_y 25;
- Возможность установки привода (серия Kombi-QM);
- Взаимозаменяемые регулирующие вставки;
- Унифицированный диапазон расходов для клапанов любых размеров.

Honeywell

Направление Бытовой Автоматики
ЗАО «Хоневелл»
Россия
121059, г. Москва, ул. Киевская, дом 7
Тел. +7 (495) 797-63-01; 796-98-00
Факс: +7 (495) 796-98-92
Web: www.honeywell-ec.ru
E-mail: ec@honeywell.ru



VALTEC

НАДЁЖНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ САНТЕХНИКА



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



Товары имеют все необходимые сертификаты и гарантии
Продукция застрахована

www.valtec.ru
e-mail: info@valtec.ru