



Читайте
в номере:

30 **Взаимозаменяемость**
центробежных
насосов



48 **Проблема**
автоматики
в бойлерных



76 **Современные**
системы
абсорбции



82 **Региональные**
проблемы
энергоэффективности

№ 11 ноябрь 2011



САНТЕХНИКА

ОТОПЛЕНИЕ

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
ЖУРНАЛ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ЭЛЕКТРООТОПИТЕЛЬНЫЕ КОТЛЫ

 **ЭВАН**
производитель теплового оборудования



ЭКОЛОГИЧНЫЙ. ЭКОНОМИЧНЫЙ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ.

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

www.evan.ru
www.nibe-evan.ru



на правах рекламы

С НОВОЙ УСТАНОВКОЙ GRUNDFOS **SOLOLIFT2** МОНТАЖ ПРОЩЕ, ЧЕМ КОГДА-ЛИБО

ПОЛНЫЙ МОДЕЛЬНЫЙ РЯД

SOLOLIFT2
WC-1

SOLOLIFT2
WC-3

SOLOLIFT2
D-2

SOLOLIFT2
C-3

SOLOLIFT2
CWC-3



**MODERN
COMFORT**
BY GRUNDFOS

При создании новой серии канализационных насосных установок SOLOLIFT2 компании Grundfos основное внимание уделялось упрощению процесса монтажа и замены. SOLOLIFT2 позволяет выбирать направление напорного патрубка и подсоединять напорную трубу шести различных диаметров. Благодаря многочисленным переходникам к всасывающему и напорному патрубкам, монтаж и замена выполняются проще, чем обычно.

Подробнее читайте на сайте grundfos.com/moderncomfort



Реклама. Товар сертифицирован.



**ИСПОЛЬЗУЙТЕ ФУНКЦИЮ
СКАНИРОВАНИЯ, ЧТОБЫ
УЗНАТЬ БОЛЬШЕ.**

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

GRUNDFOS 



[Обустройство внутренней канализации частного дома](#)

Повсеместной практикой при индивидуальном строительстве или реконструкции частных домов становится их оснащение важнейшими системами жизнеобеспечения. Наличие в доме инженерных систем дает возможность применения целого ряда современных бытовых и сантехнических приборов способных существенно облегчить быт домовладельцев.

18



[Отопительные котлы с чугунным теплообменником и газовой горелкой](#)

Для отопительных целей из чугуна изготавливают первичные теплообменники в напольных котлах и радиаторы отопления. Теплообменники отопительных котлов, изготовленные из чугуна, отличаются хорошей теплоаккумулирующей способностью и большой тепловой инерционностью.

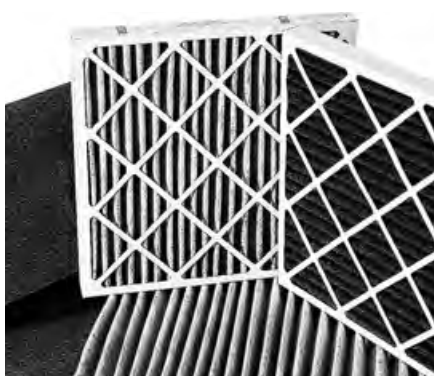
34



[К качественному монтажу внутренних водопроводов](#)

Для качественного и производительного монтажа внутренних водопроводов независимо от материала применяемых трубных изделий целесообразно использовать комплекс из типовых технологических процессов. Этот монтаж целесообразно производить в соответствии с рабочими монтажными чертежами и проектом производства работ.

12



[Свежий взгляд на автоматизацию](#)

Для современной системы вентиляции и кондиционирования воздуха вопрос о регулярности замены воздушных фильтров не исключителен. Все больше растет понимание того, что именно выполнение данного условия определяет способность системы вентиляции и кондиционирования воздуха обеспечивать качество микроклимата внутри помещений.

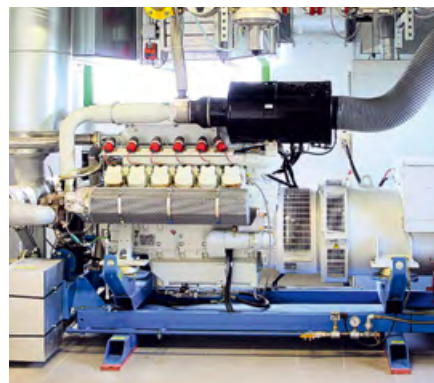
66



[Проблема автоматизации в бойлерных](#)

В большинстве наших старых бойлерных (они же ЦТП или ИТП) автоматика на водоподогревателях горячего водоснабжения стоит, но не работает. Не работает, потому что «и без нее хорошо». Единственное, что прежде беспокоило персонал, это возможность ожогов жителей при поступлении в систему ГВС чрезмерно горячей воды.

48



[Кондиционирование воздуха: эффективность и качество](#)

Значительное внимание энергосберегающим системам вызвано проблемами, связанными с ограниченностью природных энергоресурсов. Снижение техногенного теплового загрязнения окружающей среды, частью которого является тепловой сброс холодильных систем, делает необходимым повышение эффективности последних.

68

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

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

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

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

Новости

4

Сантехника

К качественному монтажу внутренних водопроводов	12
Обустройство внутренней канализации частного дома	18
Опыт модернизации предприятия пивоваренной промышленности	22
Системы Geberit Mapress	26
Концерн KSB отмечает 140-летний юбилей	28
Взаимозаменяемость центробежных насосов	30

Отопление

Отопительные котлы с чугунным теплообменником и газовой горелкой	34
Проблема автоматики в бойлерных	48
Повышение теплоотдачи рекуперативных теплообменников	50
Экологичный. Экономичный. Электрический!	54
Блочные индивидуальные тепловые пункты	58
Модульный смесительный узел Valtec combimix	62

Кондиционирование

Свежий взгляд на автоматизацию	66
Кондиционирование воздуха: эффективность и качество	68
Клапанов «КИВ» стало больше!	71
Проблемы микроклимата помещений	72
Современные системы абсорбции	76

Энергосбережение

Региональные проблемы энергоэффективности	82
Когенерация на предприятиях	86
Энергосбережение на спортивных объектах	90

Выставки

Выставка ISH China & CIHE	94
---	----

Компании, упомянутые в номере

«Веста Трейдинг» 62, «Грундфос» 18, 22, «Инженерное оборудование и системы» 71, «КСБ» 28, «Майбес РУС» 58, «НИИ Мосстрой» 28, «НИИ Проектировентиляция» 68, «РНТО строителей» 50, «ЭВАН» 54, «Энергоминимум» 48, Alphatherm 34, Ariston 35, Baxi 35, Biasi 36, Buderus 36, De Dietrich 37, Domusa 37, Electrolux 38, Ferroli 38, Geberit 26, Precision Air Technology 66, Proplex 90, Rockwool 82, Sime 39, Vaillant 40, Viadrus 40, Viessmann 41

Список рекламодателей номера

Belimo, Buderus, Danfoss, Electrotest, Ferroli, Geacomini, Geberit, Grundfos, KSB, Lowara, Meibes, Rinnai, Tecofi, Teploimport, Testo, Valtec, Wilo, Zota, «Атлантик Термогрупп», «Виватекс», «Инженерное оборудование и системы», «Лит Трейдинг», «Терморос», «ЭВАН»

Würth: новый этап развития в России

19 октября 2011 г. компания «Вюрт-Русь» организовала пресс-ланч, в рамках которого были подведены итоги работы концерна Würth в 2010–2011 гг. на международном и российском рынках, а также анонсированы планы на ближайшее будущее. В мероприятии, проходившем в Swisshotel Krasnyye Holmy Moscow, приняли участие генеральный директор ЗАО «Вюрт-Русь» Сергей Макаренко, исполнительный директор Евгений Иванов и заместитель директора по маркетингу Наталья Усачева.



За последние два года компания «Вюрт-Русь» добилась рекордных результатов по ключевым показателям деятельности. В 2010 г. увеличив продажи на 35 %, компания установила рекорд по объему реализации, который составил в годовом исчислении 783 млн руб., прибыль при этом выросла до 72 млн руб. В июне 2011 г. месячный оборот предприятия увеличился на 45 % до уровня 100 млн руб., став рекордным показателем в истории компании «Вюрт-Русь».

Важным элементом стратегии развития компании «Вюрт-Русь» стала реализация инвестиционного проекта стоимостью около €10 млн, в рамках которого в июле 2010 г. началось строительство собственного офисно-складского комплекса. Располагающийся в районе поселка Мосрентген Московской области, комплекс площадью 10 тыс. м² планируется ввести в эксплуатацию в 2013 г.

«Будерус Отопительная Техника»

Сервис промышленного оборудования Buderus

Компания «Будерус Отопительная Техника», действуя в рамках стратегического развития дивизиона «Бош Термотехника», продолжает расширять количество сервисных услуг, предоставляемых клиентам. Со второй половины 2011 г. компания предлагает своим партнерам воспользоваться консультациями и технической поддержкой при проектировании, монтаже и пусконаладке промышленного оборудования Buderus.



«С одной стороны, все сложнее создавать уникальный продукт по сравнению с конкурентами, — отмечает президент “Бош Термотехника” г-н Уве Глок (Uwe Glock). — С другой стороны, системы HVAC становятся все сложнее за счет вовлечения возобновляемых источников энергии. Таким образом, возрастает роль системных предложений в составе продукта и услуги». Благодаря этому столь широк спектр услуг «Бош Термотехники», предлагаемых монтажным организациям: консультационные услуги по вводу оборудования в эксплуатацию, диагностика, энергетический и технический консалтинг. Исходя из текущих или перспективных потребностей партнеров, технические специалисты Buderus предлагают концепцию сервисных услуг, состоящую из порядка десяти пунктов, которая включает в себя службу технической поддержки, анализ работы оборудования, а также подготовку регулярных проверок систем безопасности.



Компания «Майбес Рус»

Meibes в первом российском отеле Four Seasons

Компания «Майбес Рус» представляет новый референс-объект, на котором установлены буферные емкости Meibes. Это первая в России гостиница класса «люкс» в Санкт-Петербурге знаменитой сети Four Seasons. Гостиница имеет собственную котельную, в которой для организации системы горячего водоснабжения (ГВС) установлен 21 накопительный водонагреватель Meibes серии PSB емкостью в 500 л. Использование накопительных (буферных) емкостей, или так называемых накопителей тепла, на данном объекте позволит полностью покрывать пиковые водоразборы всего гостиничного комплекса. По техническим особенностям помещения, в котором установлены емкости, высота бака не должна была превышать 180 см, поэтому было выбрано



специальное исполнение PSB 500 с увеличенным диаметром 65 см, что позволило при сохранении общего литража уменьшить высоту емкости. Буферные емкости серии PSB от Meibes произведены в Германии с использованием специальной запатентованной технологии нанесения стекловидной эмали, изготовлены из коррозионной стали, благодаря чему могут использоваться в системах питьевого водоснабжения. Для еще большей защиты от коррозии накопительные емкости Meibes снабжены магниевым анодом, а наружное резьбовое соединение с плоским уплотнением позволяет осуществить водопроводное подключение таким способом, что отсутствуют зоны, пригодные для размножения микробов.

Дилерский тур MDV

В конце сентября состоялся первый визит российских дилеров MDV в Китай — на заводы и в штаб-квартиру производителя. Поездка была организована группой компаний «АЯК» — эксклюзивным дистрибутором MDV в РФ и странах СНГ. MDV — профессиональный климатический бренд корпорации Midea — одного из мировых лидеров в области производства бытовой техники. В России активное продвижение и позиционирование бренда началось чуть более года назад. Поэтому актуальность и значимость первой дилерской поездки на территорию производи-

теля трудно переоценить. Российским партнерам предоставлялась исключительная возможность составить объективное мнение о масштабах и уровне производства, увидеть лаборатории и цеха, в которых разрабатывается, тестируется и выпускается климатическое оборудование MDV, пообщаться как с рядовыми сотрудниками корпорации, так и с руководителями различных направлений. Те, в свою очередь, могли лично ответить на вопросы российских коллег, оценить их искреннюю заинтересованность в общем бизнесе и партнерстве.

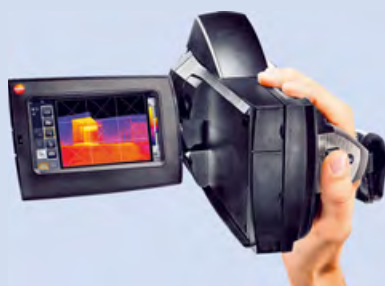
Testo AG

Новый высокоточный тепловизор testo 885

Компания «Тэсто Рус», российское отделение концерна Testo AG (Германия), объявляет о начале выпуска testo 885 — новой модели тепловизора, представителя нового поколения тепловизионных камер Testo. Это высокоточный тепловизор, объединяющий в себе ключевые преимущества моделей, выпущенных ранее, а также располагающий рядом абсолютно новых эксплуатационных возможностей.

Детектор testo 885 с разрешением 320×240 пикселей позволяет получать четкие и детализованные термограммы, состоящие из 76800 температурных точек. Разрешение тепловизора при желании, может быть улучшено на один класс путем «прошивки» тепловизора по технологии Testo SuperResolution. В этом случае в распоряжении пользователя окажется тепловизионная камера с разрешением матрицы 640×480 пикселей.

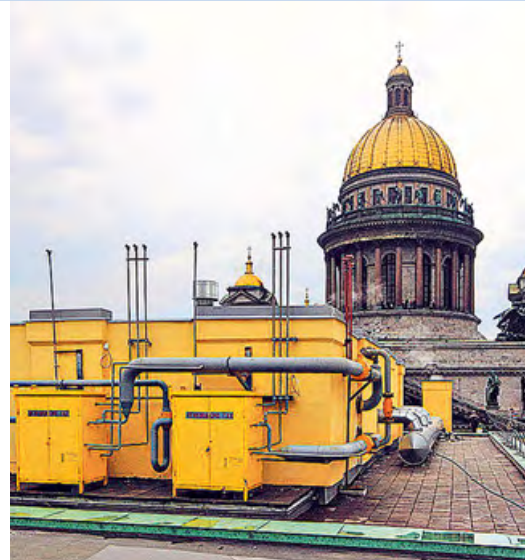
Высокая температурная чувствительность (NETD) testo 885 (30 мК) делает очевидными самые незначительные перепады температур. А благодаря стандартному (30°) объективу, позволяющему сделать снимок большого участка, вы получаете полное представление о распределении температур на поверхности объекта измерений. Среди новых функций testo 885 в этой связи примечателен «Мастер создания панорамных изображений». Функция позволяет создавать цельное (панорамное) изображение из множества отдельных снимков. Кроме того, testo 885 располагает функцией автофокуса (автоматического фокусирования) на проблемном участке. Технология SiteRecognition (распозна-



вание места замера) окажется полезной при проведении повторной тепловизионной диагностики схожих между собой объектов. Благодаря ей testo 885 автоматически распознает и соотносит термограммы схожих объектов, избавляя пользователя от трудоемких отбора, просмотра и сравнения большого количества термограмм. Диапазон измеряемых температур может быть опционально расширен до 1200 °С. Как и в случае с прошлогодней новинкой, тепловизором testo 876, корпус testo 885 выполнен в компактном дизайне «видеокамеры». Но, в отличие от предшественника, откидной дисплей новинки — сенсорный. Немаловажно также, что он крупнее. При этом, в testo 885 сохранено управление и при помощи джойстика — оптимальное при работе с тепловизором с помощью одной руки.

Еще одно новшество тепловизора testo 885 — эргономичная вращающаяся ручка, позволяющая располагать прибор любым удобным для вас образом, в т.ч. и при съемке над головой. testo 885 снабжен встроенной цифровой камерой с мощной LED-подсветкой и оснащен функцией записи голосовых комментариев посредством гарнитуры.

Узнать подробнее о термографии и тепловизорах вы можете на интернет-портале «Мир термографии»: <http://termografi.ru>.



Новый проект компании «ЭЛСО ЭГМ»

Проектно-монтажная компания «ЭЛСО ЭГМ (Энергогазмонтаж)», входящая в теплотехнический холдинг «ЭЛСО группа», выполнила комплекс работ по строительству крышной газовой котельной и газопровода для новой гостиницы Four Seasons на Вознесенском проспекте. Гостиничный комплекс располагается в историческом здании в центре Санкт-Петербурга, памятнике культуры и истории федерального значения — в доме А.Я. Лобанова-Ростовского.

Специалисты компании «ЭЛСО ЭГМ» для нового гостиничного комплекса на Вознесенском проспекте спроектировали и построили крышную газовую котельную, где установили три котла: Vitoplex 300 TX3 1750 кВт (2 шт.); 1400 кВт (1 шт.) производства Viessmann (Германия); три горелки Weishaupt (Германия) в шумоглушительных кожухах. Общая установленная мощность котельной составляет 4,9 МВт. Котельная имеет один контур теплоснабжения с прямыми параметрами.

Специалисты компании выполнили ряд работ по шумоглушению. Стены и потолок котельной обшиты звукопоглощающими панелями. Установлены шумоглушители на дымовых трубах и горелках, которые позволяют снизить шумовое излучение на 20–25 дБ.



Крупнейший в Европе завод Rols Isomarket

Новое уникальное производство компании Rols Isomarket в городе Переславле-Залеском Ярославской области по выпуску теплоизоляционных материалов для инженерных коммуникаций имеет площадь более 7000 м². Завод является крупнейшим в Европе и оснащен самым современным оборудованием от KraussMaffei Berstorff GmbH (известного производителя экструзионной техники для полимеров).

Главная особенность нового завода — это широкое внедрение энергосберегающих технологий и экологическая безопасность. Отходы производства полностью уходят на вторичную переработку, а система рекуперации использует выделяемое тепло для обогрева помещений.

Выход на расчетную мощность позволяет компании полностью обеспечить потребности российского рынка. Продукция производится по стандарту, соответствующему европейскому EN 14313 — «Thermal insulation products for building equipment and industrial installation — Factory made polyethylene foam (PEF) products — Specification».

Обновление инструкций к горелкам Buderus

На сайте компании «Будерус Отопительная Техника» были обновлены инструкции по пуску в эксплуатацию и техническому осмотру для вентиляторных горелок на газовом топливе Buderus Logator GE1H. Газовые горелки серии Logator GE1H — полностью автоматизированные газовые вентиляторные горелки моноблочного типа. Они предназначены для работы на природном и сжиженном газе, сконструированы и опробованы в соответствии со стандартом DIN EN 676.

Горелки Buderus предназначены, в основном, для применения в отопительных котлах для отопления жилых помещений и подогрева воды для бытовых нужд. Горелки производства Buderus спроектированы, испытаны и адаптированы к условиям работы данных приборов.

BAXI Group

Обновленный котел Main Four

Следуя пожеланиям российского рынка и учитывая условия эксплуатации котлов на российском рынке, компания Baxi S.p.A. внесла ряд существенных изменений в конструкцию котлов самой популярной серии Main Four. Безусловно, при этом обновленные котлы Main Four сохранили и преумножили все преимущества этой так полюбившейся потребителю марки котлов.



Наиболее важные изменения были сделаны следующие:

1. Для устойчивой работы котлов с закрытой камерой сгорания при низких зимних температурах улучшена конструкция датчика тяги (пневмореле) и установлен конденсатосборник перед пневмореле.
2. По просьбам обслуживающих организаций для удобства их работы на котлах серии Main Four теперь устанавливается газовый клапан наиболее привычной для российских сервисных инженеров конструкции (серия «М»). Кроме удобства обслуживания это позволит более точно регулировать температуру горячей воды.
3. Измененная конструкция электронной платы позволяет более устойчиво работать в условиях плохого заземления или нестабильного напряжения.
4. В котлах теперь устанавливаются более мощные циркуляционные насосы, имеющие напор 6 м.

Котлы Main Four с вышеуказанными изменениями начали производиться с конца июня 2011 г. Для распознавания новой модификации цвет передней декоративной пластиковой панели изменен с серого на белый.

Конференция «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции»

Московский государственный строительный университет (МГСУ) при участии Научно-исследовательского института строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук (НИИСФ РААСН) и Ассоциации инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике (НП АВОК) проведут IV Международную научно-техническую конференцию «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции». Дата проведения мероприятия 23–25 ноября 2011 г. Конференция посвящается 90-летию юбилею МГСУ-МИСИ и 80-летию кафедры отопления и вентиляции МГСУ, а также 55-летию НИИСФ РААСН.



Тематическая направленность конференции: теоретические аспекты и перспективные направления научных исследований в области теплогазоснабжения и вентиляции и результаты их практического применения в современных условиях, а также сопутствующие вопросы градостроительства и архитектуры. К участию в конференции приглашаются преподаватели, студенты, аспиранты, докторанты и сотрудники ВУЗов и научно-исследовательских, проектных и производственных организаций, специалисты заинтересованных фирм и компаний РФ, стран СНГ и дальнего зарубежья. Тематика пленарных заседаний и секций: строительная теплофизика, энергосбережение и энергоэффективность, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, теплоснабжение, котельные установки, а также газоснабжение. Журнал С.О.К. является информационным спонсором данной конференции.

Trane Care максимизирует качество мощности

Trane, ведущий мировой поставщик систем и решений для обеспечения комфорта внутри помещений, торговая марка корпорации Ingersoll Rand, предлагает сервис компенсации коэффициента мощности (Power Factor Correction), способный оптимизировать энергоэффективность систем подачи охлажденной воды. Новая услуга позволяет владельцам зданий в короткие сроки достичь существенной экономии затрат. Предлагаемое Trane решение приближает коэффициент мощности системы подачи охлажденной воды к 0,95, сводя к минимуму риск владельцев зданий быть подвергнутыми штрафам и повышенным тарифам коммунальных платежей. Эксплуатационные преимущества заключаются в более низких уровнях реактивной мощности и связанного с ней расхода энергии. В результате расход энергии на системы подачи охлажденной воды сокращается почти на 8%. В большинстве случаев окупаемость инвестиций достигается менее чем за два года. Компенсация коэффициента мощности от Trane, максимизирующая эффективность распределения энергии в системе подачи охлажденной воды, позволяет зданиям соответствовать мировым экологическим и энергетическим стандартам.

Meibes

Meibes получила премию Plus X Award

В 2011 г. компания Meibes в очередной раз подтверждает свое лидерство и высокотехнологичность в области производства оборудования для отопления и ГВС. Насосная группа SolarVentac II для гелиосистем была удостоена наиболее престижной награды в области дизайна и технологий. В конкурсе принимало участие более 130 производителей из Европы, и именно насосная станция от Meibes получила статус «лучший продукт 2011 года». Это уже шестая награда для Meibes, по результатам прошлого года компания была награждена сертификатом Федерального министерства экономики и технологий Германии за вклад в продвижении энергоэффективной продукции и услуг. Данный сертификат удостоверяет, что все продукты, произведенные заводами Meibes в Германии, имеют высочайшее качество и отвечают всем потребительским требованиям.



Mitsubishi Heavy Industries в Дубае

Недавно в крупнейшем городе Объединенных Арабских Эмиратов — Дубае, была торжественно открыта вторая линия скоростного метро. Это 23-километровая «Зеленая ветка» с 18-ю станциями. Она проложена вдоль побережья и проходит через наиболее населенные районы центральной части города. Все поезда функционируют в полностью автоматическом режиме, без машинистов. В составах имеются вагоны первого класса с более дорогой стоимостью проезда, а также отдельные вагоны для женщин и детей. Все они оборудованы кондиционерами. Проект по строительству метро в Дубае был начат в 2005 г. Через четыре года, 09.09.2009 в 9:09, была открыта первая линия — «Красная», ее протяженность 52 км, что уже тогда позволяло Дубайскому метрополитену считаться самой длинной автоматизированной рельсовой системой в мире. К моменту окончания строительства метро ОАЭ будет насчитывать четыре линии общей длиной 172 км. Планируется, что запуск новых линий позволит существенно разгрузить город от транспортных пробок, которые с каждым годом увеличиваются из-за активного прироста населения.

На правах рекламы.

СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИИ

специальная
ЦЕНА!

Алюминиевые радиаторы

ragall sir

FERROLI 

Сделано в Италии

- ▶▶ Биметаллические радиаторы **SIRA** (Италия)
- ▶▶ Котельное оборудование **BIASI** (Италия)
- ▶▶ Горелки **F.B.R.** (Италия)
- ▶▶ Бойлеры, расширительные и накопительные баки **ELBI** (Италия)
- ▶▶ Запорно-регулирующая арматура **GIACOMINI, PETTINAROLI** (Италия)
- ▶▶ Металлопластиковые трубы и фитинги **APE, VALSIR** (Италия)
- ▶▶ Полипропиленовые трубы и фитинги **FIRAT** (Турция)
- ▶▶ Насосное оборудование **MARINA** (Италия), **GRUNDFOS** (Дания)

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



ВСЕ ОТТЕНКИ ТЕПЛА

ТЕПЛО 
IMPORT
ГРУППА КОМПАНИЙ

www.teploimport.ru

Центральный офис:

Тел.: (495) 995 5110, факс: 995 5205

E-mail: info@teploimport.ru

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия:	Москва:	(495) 995 5110
	Санкт-Петербург:	(812) 493 4770
	Волгоград:	(8442) 930 905
	Пермь:	(342) 238 7606
	Владивосток:	(4232) 465 558
	Красноярск:	(3912) 355 609
Азербайджан,	Баку:	(99412) 496 2305
Беларусь,	Минск:	(37517) 296 1141
Грузия,	Тбилиси:	(99532) 373 357
Молдова,	Кишинев:	(37322) 404 204

Автоматика

Самообучающийся настенный термостат Nest

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



Термостат от Nest управляется единственной вращающейся ручкой, что придает ему сходство с iPod. Этот элемент управления позволяет программировать температуру и задавать периоды нагрева и охлаждения. Прибор запоминает каждое вращение ручки и анализирует полученную информацию, запоминая предпочтения членов семьи. Когда все покидают дом, термостат устанавливает минимальную эффективную температуру, которая позволит сэкономить энергию в отсутствие хозяев. Для того, чтобы прогреть помещение к возвращению жильцов, термостат Nest может быть настроен дистанционно посредством смартфона. Период обучения длится неделю. В течение этого времени шесть датчиков измеряют такие параметры как движение, освещенность, температура и влажность. Прибор способен распознать и отличить человека, стоящего в комнате, и человека, проходящего через нее. Удобно и то, что прежний термостат можно легко заменить на Nest Learning Thermostat, не перепродавая всю систему. Термостат стоит €249 и скоро поступит в продажу в крупных американских магазинах электроники.

Альтернативная энергетика

Теплоснабжающие компании немецкого города Гамбурга борются за клиентов

В Гамбурге (Северная Германия) две местных теплоснабжающих компании в целях борьбы за потребителей и продвижения энергосберегающих технологий поддерживают стремление своих клиентов продавать им тепло, производимое с помощью индивидуальных солнечных коллекторов либо других возобновляемых источников энергии. Компания E. On Hanse Wärme предлагает услуги хранения произведенного тепла, а Hamburg Energie покупает произведенное с использованием альтернативных источников тепла по фиксированной цене за киловатт-час. Жители восточных районов Гамбурга, обслуживаемых теплоснабжающей компанией E. On Hanse Wärme, теперь получили возможность разместить коллектор на крыше своего здания без необходимости установки индивидуального аккумулятора тепла и приборов контроля. Компания предлагает услуги по хранению тепла, произведенного летом

с помощью солнечных коллекторов, по тарифу 0,005 €/кВт·ч в течение восьми месяцев. Другая районная теплоснабжающая компания, поощряющая своих клиентов за использование возобновляемой энергии для производства тепла — Hamburg Energie — получает всю электроэнергию из альтернативных источников, а также частично использует биогаз в дополнение к природному газу. Такую установку мощностью 5 МВт компания в настоящий момент строит в районе Вильгельмсбург (Wilhelmsburg). Hamburg Energie обещает платить 0,045 €/кВт·ч за тепло, произведенное солнечными коллекторами, с помощью биотоплива и тепловых насосов. Минимальная температура подающей линии будет 75°C в безморозные дни и выше во время сильных морозов. Существует несколько общих ограничений. Например, клиенты смогут поставлять в сеть не более 20% от собственного теплоснабжения.

Компания «Арктика»

Интерфейсные модули Loytec



Компания «Арктика» представляет новую разработку австрийской компании Loytec — интерфейсные модули LKNX-300, LZIBI-800, LIOB-131, которые, по сути, являются новым инженерным решением для программируемых контроллеров серии LINX. Применение этих модулей значительно расширяет количество поддерживаемых сетевых стандартов и делает применение оборудования Loytec незаменимым при использовании в многостандартных инженерных системах зданий. LIOB-131 — модуль для управления устройствами Dali. Предназначен для подключения одного канала системы управления освещением, поддерживает до 64 устройств и 16 групп стандарта Dali, имеет встроенный источник питания для канала Dali.

LKNX-300 — это интерфейсный модуль, предназначенный для подключения к сетям KNX TP1 и KNX IP. Поддерживается до 255 точек данных для KNX TP1 и до 255 точек данных для KNX IP. LZIBI-800 — интерфейсный модуль, обеспечивающий подключение до 20 конечных устройств сети ZigBee Pro. Может применяться совместно с маршрутизатором LZIBI-810, при этом увеличивается дальность беспроводной связи, а число конечных устройств возрастает до 50. В модулях LKNX-300, LZIBI-800, LIOB-131 используются шина LIOB — фирменная технология Loytec — благодаря этому подключение и настройка занимает минимум времени. Данные модули не нуждаются в источнике питания, т.к. оно подается через шину LIOB.

Технические семинары компании «Аэростар»

Осень 2011-го года началась для компании «Аэростар» проведением технических семинаров, как на Украине, так и в России. Первый семинар прошел 29 сентября в Виннице. В рамках семинара представители компании провели презентацию оборудования, ознакомили со всем спектром продукции, рассказали о новинках компании: новый станок для производства воздуховодов, высокоэффективное вентиляционное оборудование. Также были рассмотрены различные аспекты конструкции и особенности монтажа оборудования Aerostar.



Не менее важное событие произошло в компании «Аэростар МСК». Компания заявила о себе в феврале 2011 г. успешным выходом на рынок России. 5 октября 2011 г. состоялась масштабная презентация компании «Аэростар МСК», которая проходила в зале «Суздаль» гостиничного комплекса «Измайлово».

Технические специалисты компании познакомили коллег и партнеров с производством «Вент-Сервис», со всем спектром продукции, презентовали новое оборудование, а также рассказали о планах и достижениях «Аэростар МСК». Семинар посетили представители ведущих монтажных и проектных организаций Москвы, журналисты тематических изданий в области вентиляции и кондиционирования, а также строительных порталов в сети Интернет. Оба семинара прошли в дружелюбной и теплой атмосфере. На этом компания «Аэростар» не заканчивает общение с нашими коллегами и партнерами и планирует дальнейшее проведение подобных мероприятий, как в городах Украины, так и России.

Danfoss

Новые тепловые насосы «Данфосс»

Компания «Данфосс» представила в России линейку новых геотермальных насосов. Данные устройства используют энергию земли для отопления, ГВС и охлаждения зданий. Благодаря этому, а также применению запатентованных технологий Danfoss новые тепловые насосы позволяют сократить затраты на энергию на 75%, по сравнению с использованием дизельного топлива и электричества.



Для достижения максимальной эффективности работы в конструкции геотермальных тепловых насосов Danfoss применен ряд инновационных технологий.

НГW-технология. Она позволяет нагревать бытовую воду в процессе отопления дома. *«Эффективность НГW особенно очевидна зимой, когда система работает на отопление здания и одновременно подогревает воду для горячего водоснабжения, что позволяет затрачивать меньше энергии на нагрев воды, чем обычно»*, — поясняет Андрей Осипов, инженер по продажам тепловых насосов компании «Данфосс» в России.

TWS — запатентованная система нагрева воды для ГВС, благодаря которой бытовая вода нагревается быстрее и с меньшими затратами энергии, чем в традиционных системах. Достигается это за счет установленной внутри бака спирали, через которую проходит теплоноситель. Вода в баке разделяется на слои, при этом часть ее достигает нужной температуры быстрее.

Первый геотермальный тепловой насос Danfoss в России использовали в проекте Active House, где, «забирая» энергию земли, данное устройство стало основным элементом системы отопления и ГВС здания. Официальное открытие «Активного дома», расположенного в Наро-Фоминском районе Московской области, состоялось 7 сентября 2011 г.

ZOTA®

НОВИНКИ СЕЗОНА 2011

2011

«Z»



2011

«OZON»



КРАСНОЯРСК

2011

«VIZ»



КРАСНОЯРСК

2011

«Дымок - М»



КРАСНОЯРСК

2011

«MIX»



КРАСНОЯРСК

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

Компания Kamrman

Katherm НК с ЕС-технологией

Компания Kamrman уже представила на российском рынке встроенный в полу отопительный конвектор Katherm QK с новым ЕС-вентилятором. Теперь на российском рынке появился модернизированный встроенный в пол конвектор Katherm НК с ЕС-технологией, работающий в режиме обогрева и охлаждения.



Тепло- и холодопроизводительность новинок достигаются за счет медноалюминиевых теплообменников, к которым подается горячая или холодная вода в двух- или четырехтрубной системе. Энергоэффективный диаметральный ЕС-вентилятор обеспечивает плавность работы и экономию электроэнергии. Вся техника располагается в готовом для монтажа в пол канале, который одновременно выполняет функцию конденсатной ванны. Конвекторы Katherm НК оснащены энергоэффективными ЕС-двигателями различной мощности. Декоративные ролонные решетки Optiline придают прибору элегантный вид.

Благодаря встроенной в прибор «интеллектуальной» электронике ЕС-двигатели могут работать в значительно более широком диапазоне числа оборотов. Кондиционирование помещений с использованием двигателей с низким числом оборотов в зависимости от потребности направлено, прежде всего, для размещения в жилых и офисных помещениях, гостиницах. Уменьшение числа оборотов имеет большое значение для акустических данных приборов.



Группа компаний «АЯК»

Проект «АЯК» в Минводах

Завершена установка систем кондиционирования General в Межрайонной инспекции Федеральной налоговой службы по Ставропольскому краю (город Минеральные воды). Общая площадь обслуживаемых помещений составила 1507 м². Для того чтобы создать оптимально комфортные условия в здании заказчиком были выбраны VRF-системы General серий V. Система кондиционирования включает в себя 60 внутренних блоков и шесть внешних. Также в серверной и коммутационной комнатах дополнительно были установлены сплит-системы General; по две системы в каждом из помещений. Общая номинальная холодопроизводительность составила 267,75 кВт (VRF-система серии V) + 13 кВт (сплит-системы). Заказчиком установки оборудования General в МРИ ИФНС по Ставропольскому краю выступила Налоговая служба РФ. Объект был полностью реализован официальным дилером General в Ставропольском крае компанией ООО «Атлант-Юг».



Honeywell

Обновление CentraLine Arena

Компания Honeywell обновила рабочую станцию Arena в линейке оборудования и программного обеспечения CentraLine by Honeywell. Текущая версия программы получила индекс 2.03 и переведена на русский язык. Станция CentraLine Arena является недорогим решением от компании Honeywell



и создана на основе web-технологии для диспетчеризации систем ОВК. Она включает в себя все необходимые функции, предоставляемые к ПО управления заданием: поддержка работы с LON и C-bus устройствами; обработка тревог; различные варианты отчетов (в т.ч. и графические); запись трендов; разделение пользователей по уровням доступа и многое другое.

Arena 2.03 поддерживает все контроллеры CentraLine, независимо от того были ли они конфигурированы при помощи селектора решений Coach или запрограммированы при помощи ПО CL-Care.

PKVP-ND от Toshiba

Компания Toshiba представляет новую серию сплит-систем Daiseikai PKVP-ND. Новинку отличает наличие активного плазменного фильтра, соответствующему стандарту JEM1467 для бытовых воздухоочистителей. А производство систем было развернуто на японском заводе компании. Daiseikai PKVP-ND это высокая энергоэффективность, коэффициент EER которой доходит до 5,63, что является очень высоким показателем для систем подобного класса. Daiseikai PKVP-ND работают на обогрев при температуре до -15 °C и на охлаждение — до -10 °C.

Компания «Пятый Сезон»

10-летие сотрудничества с Blue Box Group

В 2011 г. компания «Пятый Сезон» отметила десятилетие сотрудничества с итальянской компанией Blue Box Group — разработчиком и производителем оборудования для систем кондиционирования воздуха и промышленного холода. В апреле 2001 г. был реализован первый заказ на поставку кондиционерного оборудования российскому заказчику. На сегодняшний день в активе компании «Пятый Сезон» сотни успешно реализованных совместных проектов. Группа компаний Blue Box основана в 1986 г. и входит в число мировых лидеров по производству систем кондиционирования воздуха, прецизионных и крышных кондиционеров, фанкойлов и чиллеров различного вида. В составе компании пять производственных предприятий и более 400 сотрудников. 60% продукции Blue Box Group экспортируется в более чем 50 стран мира. Годовой оборот достигает € 70 млн. В 2007 г. было завершено строительство нового завода общей площадью 50 тыс. м², предназначенного специально для линеек продукции Blue Box, Air Blue и Blue Frost. Оборудование Blue Box Group с 1994 года имеет сертификат качества согласно стандарту ISO 9001:2000, сертифицировано Ростестом, прошло сертификацию в «Еврент», что гарантирует высокий качественный уровень продукции компании.

Компания Breezart

Программно конфигурируемая приточная установка Breezart 550 Lux



Компания Breezart выпустила программно конфигурируемую приточную установку Breezart 550 Lux со встроенной цифровой автоматикой. Ее уникальность заключается в том, что с помощью штатного пульта можно изменять характеристики ПУ: производительность (50–350 м³/ч или 150–550 м³/ч), напряжение питания (220 В или 380 В), а также мощность калорифера (1,6; 3,2 и 4,8 кВт). Такая

приточная установка дает покупателю «право на ошибку», позволяя в случае изменения условий на объекте или неверного расчета параметров ПУ легко переконфигурировать ее в соответствии с новыми требованиями. Дилеры же смогут сократить складские запасы, поскольку новая ПУ заменяет сразу несколько устаревших моделей с фиксированной мощностью, производительностью и напряжением питания.

Новинка от Dantex

Компания Dantex информирует о начале производства новой продукции — прецизионных кондиционеров точного контроля. Технические характеристики оборудования следующие. Контроль параметров воздушной среды может осуществляться: в серверных комнатах, компьютерных залах, помещениях промышленного назначения, телефонных станциях, лабораториях, хранилищах и др. Площадь кондиционируемых помещений может быть от 10 до 1000 м². Работа системы кондиционирования — 24 ч в сутки и 365 дней в году. Прецизионные кондиционеры поддерживают высокую степень интеграции в комплексные системы автоматизированного управления посредством открытых протоколов. Решение задачи кондиционирования помещений любой сложности и с любыми архитектурными особенностями. Резервирование холодильной системы. Возможность перспективного расширения системы кондиционирования.

Преимущества системы таковы: высокая надежность; усредненное время наработки на отказ более 60 тыс. часов; уникальный алгоритм управления на основе прогнозируемой логики гарантирует высокую точность поддержания параметров микроклимата в помещении — температуры и влажности; забор и подача воздуха с нескольких сторон (с фронтальной, снизу либо сверху); использование холодильных узлов и систем автоматизированного управления ведущих мировых производителей.

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



К качественному монтажу внутренних водопроводов

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

Для качественного и производительного монтажа внутренних (холодных, горячих и пожарных) водопроводов независимо от материала применяемых трубных изделий (труб, фитингов и др.) целесообразно использовать комплекс из типовых технологических процессов (табл. 1). Монтаж внутренних санитарно-технических систем целесообразно производить в соответствии с рабочими монтажными чертежами, проектом производства работ (ППР), содержащим технологические карты и карты операционного контроля качества, и с учетом требований действующих общероссийских строительных норм и правил, сводов правил, а также территориальных нормативов.

В полный комплект технической документации на санитарно-технические системы зданий должны входить: заглавный лист проекта и поэтажные планы (планы на различных отметках), планы чердака и подвала, разрезы зданий с указанием санитарно-технического оборудования и трубопроводов; аксонометрические схемы систем или разрезы (для системы канализации); чертежи водопроводных вводов; чертежи нестандартных узлов санитарно-технических устройств с выноской отдельных сложных деталей; типовые чертежи, на которые имеются ссылки в проекте; чертежи подпольных каналов; планы и разрезы, схемы отдельных установок; спецификация оборудования и материалов; сметы; пояснительная записка; монтажные чертежи трубопроводов внутренних санитарно-технических систем, разработанные проектной организацией.

Техническая документация должна быть обязательно рассмотрена ИТР с привлечением мастеров, бригадиров и рабочих. При этом следует обращать особое внимание на возможность применения более экономичных и рациональных решений, снижающих трудоемкость работ, потребность в оборудовании и материалах, максимального использования типовых и стандартных

деталей, на обеспечение безопасных условий производства работ. После рассмотрения, внесения необходимых изменений, согласований их с проектной организацией и заказчиком техническая документация должна быть утверждена главным инженером, после чего ее пере-

Монтаж внутренних санитарно-технических систем целесообразно производить в соответствии с рабочими монтажными чертежами, проектом производства работ и с учетом требований строительных норм и правил

дают в производство. Бригадир, получив техническую документацию, знакомит с ней слесарей-сантехников (сварщиков), которые будут выполнять работы по монтажу внутренних санитарно-технических систем.

На основании технической документации должен быть разработан проект производства работ (ППР), состоящий из календарных планов, сетевых графиков производства работ, в которых указываются объемы работ, потребность в материалах и оборудовании, заказы на изготовление монтажных узлов и деталей, технологические карты на процессы, не имеющие типовых решений, мероприятия по технике безопасности.

В рабочих чертежах санитарно-технических систем, разработанных проектными организациями, степень детализации элементов, как правило, бывает недостаточной для их заводского изготовления, в ней, обычно, отсутствуют привязки элементов к строительным конструкциям. Поэтому следует производить монтажное проектирование.

Для типовых зданий, сооружаемых из крупных элементов заводского изготовления, которые имеют незначительные отклонения фактических размеров от проектных, монтажное проектирование

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

High Efficiency



На правах рекламы.

Первый высокоэффективный насос с сухим ротором Wilo-Stratos GIGA.

Применение:

Системы отопления, охлаждения, кондиционирования и водоснабжения.

Особенности:

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

www.wilo.ru



Pumpen Intelligenz.

целесообразно выполнять на основании рабочих чертежей санитарно-технических систем и строительных чертежей, разработанных проектной организацией. В нетиповых зданиях фактические размеры строительных конструкций могут иметь значительные отклонения от проектных. Для таких зданий монтажные чертежи целесообразно разрабатывать на основе измерений в натуре элементов выстроенного здания, которые определяют необходимые размеры монтажных узлов санитарно-технических систем.

Измерения в натуре должны производить высококвалифицированные рабочие-замерщики или техники. Перед проведением измерений объект должен иметь монтажную готовность. Измерения на объекте следует начинать с разметки монтажных положений санитарных приборов, осей стояков и подводок в соответствии с планами этажей и аксонометрическими схемами проекта.

Монтажные положения сантехприборов следует отмечать на стенах. Затем целесообразно разметать оси стояков и подводок трубопроводов. После окончания измерений эскизы обрабатывают и на их основе разрабатывают монтажные чертежи и спецификации. При обработке эскизов определяются монтажные и заготовительные длины. Трубопроводы разбивают на узлы и блоки так, чтобы их масса и габаритные размеры были удобны для монтажа, погрузки, транспортировки и разности по этажам. Эскизные чертежи целесообразно оформлять в виде бланков, форматок,

Монтаж внутренних водопроводов целесообразно строго координировать с технологией строительного производства по всему зданию

прикладывать к заказам и оформлять в четырех экземплярах: два — заготовительному предприятию, один — монтажному участку, один — строительной организации.

Монтаж холодных, горячих и пожарных водопроводов рекомендуется подразделять, рассматривая его как составную часть санитарно-технических работ, на подготовительные, заготовительные, вспомогательные и монтажно-сборочные работы.

Подготовительные работы — начальный этап по созданию санитарно-технической системы, при этом необходимо тщательно изучить техническую документацию, составить монтажные проекты и проекты производства работ (ППР), провести измерения, составить заказы на изготовление монтажных заготовок трубопроводов в центральных заготовительных мастерских (ЦЗМ) или на заводах санитарно-технических заготовок (ЗСТЗ), составить заявки на материалы и оборудование.

В заготовительных работах рекомендуется предусматривать резку, гнутье соединения труб, сборку укрупненных узлов трубопроводов и блоков, ревизию и испытание арматуры, узлов трубопроводов и оборудования, изготовление нестандартных деталей, средств крепления трубопроводов и приборов и т.д.

Во вспомогательные работы рекомендуется включать подготовку здания к монтажу водопроводов, погрузочно-разгрузочные (доставку на объект монтажных заготовок, материалов, сантехприборов, погрузку, разгрузку и подачу их к месту монтажа) и крепежные работы (сверление отверстий под крепление трубопроводов и установку крепежа).

В монтажно-сборочные работы рекомендуется включать прокладку в проектном положении и соединение труб, укрупненных узлов и блоков, приборов и оборудования, испытание сантехсистем. Монтаж внутренних водопроводов целесообразно строго координировать с технологией строительного производства по всему зданию. Следует отдавать предпочтение методам, когда из готовых строительных элементов и узлов, которые рекомендуется изготавливать на специализированных высокопроизводительных заводах и доставлять на строительную площадку, а затем при сооружении здания параллельно монтировать сантехсистемы.

Монтажно-сборочные работы при поточном методе целесообразно производить в три этапа. Работы первого этапа рекомендуется производить в подвальных помещениях возводимых зданий или специальных помещениях подсобного.

Работы второго и третьего этапов целесообразно производить на этажах здания, а порядок их производства строго увязывать с общестроительными работами. Например, после окончания общестроительных работ на первой захватке (части здания, на которой ведутся работы) строители переходят на вторую, а слесаря-сантехники, монтирующие внутренние сантехсистемы и оборудование, прокладывают трубопроводы, устанавливают оборудование на первой захватке. Когда строители уходят на следующую захватку, на вторую захватку приходят слесаря-сантехники.

При строительстве малоэтажных зданий, а также при ремонте санитарно-технических систем в эксплуатируемых зданиях и при их реконструкции монтажные работы целесообразно производить по последовательному методу организации сантехработ — монтаж производят после завершения общестроительных работ, кроме отделочных.

Для сборки внутренних водопроводов из различных труб их соединения должны быть такого же качества, что и трубы: равнопрочными с ними; воспринимать внутренние нагрузки от давления воды и усилия, возникающие при

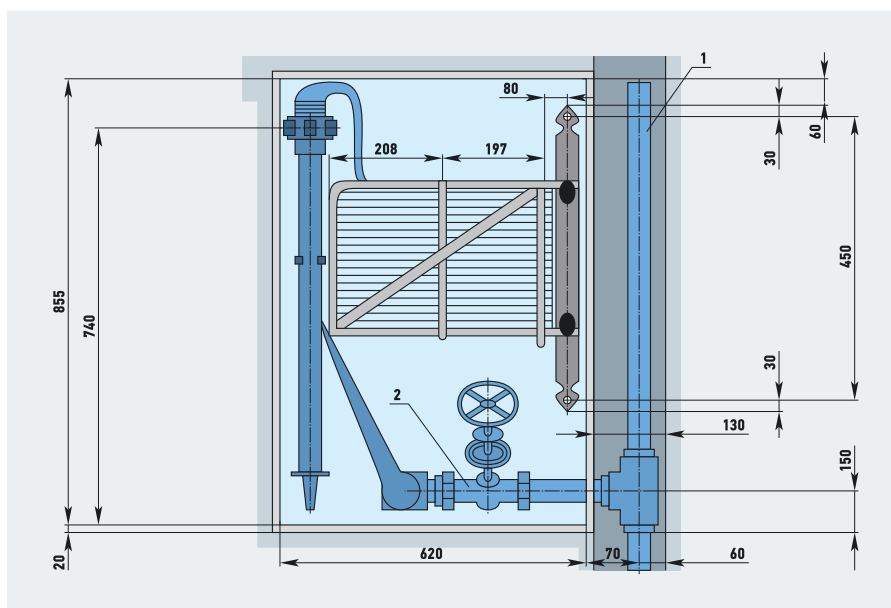


Рис. 1. Схема расположения пожарного крана в пожарном шкафу (1 — пожарный стояк; 2 — пожарный кран-вентиль)

монтаже. Соединения труб должны быть водонепроницаемы, не разрушаться под действием коррозии и не ухудшать качество транспортируемой воды. При соединении труб внутреннее сечение трубопровода не должно сужаться, увеличивая гидравлическое сопротивление движению воды. Для обеспечения высокого качества и надежности работы водопровода необходимо строго соблюдать технологические требования и последовательность выполнения технологических процессов, контролировать качество сборки на всех этапах.

В подготовительные работы монтажа целесообразно включать: подборку технической документации, подготовку фронта работ, обеспечение рабочих необходимыми инструментами, оборудованием, материалами, монтажными заготовками. Эта работа должна осуществляться группами подготовки производства (ГПП) в производственно-техническом отделе монтажного управления. В крупных строительных предприятиях должны создаваться участ-

Монтаж может быть начат, если объект или захватка имеют строительную готовность, т.е. завершены предшествующие рабочие процессы в соответствии с общей технологической последовательностью строительства здания

ки по подготовке производства (УПП). В эти участки, как правило, должны входить: группа по приему объектов под монтаж, подготовке и приему заказов на изделия для монтажа систем и составлению комплектовочных ведомостей; участковые мастерские, в которых изготавливают мелкие изделия, исправляют дефекты трубозаготовок; группа комплектации и транспортирования изделий и материалов на объекты; группа выполнения крепежных работ (сверление, пробивка отверстий, установка или пристрелка креплений и т.д.).

Монтаж может быть начат, если объект или захватка имеют строительную

готовность: завершены по объекту (или захватке) предшествующие рабочие процессы в соответствии с общей технологической последовательностью строительства здания; подготовлены рабочие места; установлены грузоподъемные механизмы (краны, лифты, подъемники, кран-балки); подготовлены места складирования в зоне действия грузоподъемных механизмов, а также бытовые и служебные помещения. Готовность объекта под монтаж должна быть оформлена соответствующим актом.

К началу монтажа санитарно-технических систем в здании должны быть выполнены следующие общестроительные работы: в помещениях, расположенных выше нулевой отметки; устроены междуэтажные, чердачные перекрытия, лестничные марши, перегородки, основания под санитарно-техническое оборудование; оставлены или пробиты отверстия, борозды в строительных конструкциях для прокладки трубопроводов с соблюдением требуемых размеров и допусков (табл. 2); оставлены

:: Типовые структуры технологических процессов монтажа внутренних водопроводов

табл. 1

Наименование технологического процесса	Традиционный способ сборки		Коллекторный способ сборки
	россыпью	узловой	
Разметка местоположения водоразборных точек, дренчеров, спринклеров	+	+	+
Трассировка водопроводных стояков, поэтажных водопроводных подводок, водопроводных магистралей	+	+	+
Разметка и установка крепежа	+	+	+
Прокладка и закрепление стояков	+	+	+
Сборка поэтажных водопроводных подводок	+	-	-
Прокладка и закрепление поэтажных водопроводов подводок	+	+	+
Подсоединение поэтажных водопроводных подводок к стоякам	+	+	+
Установка водоразборной арматуры, дренчеров, спринклеров	+	+	+
Подсоединение поэтажных водопроводных подводок к водоразборной арматуре, дренчерам, спринклерам	+	+	+
Прокладка и закрепление водопроводных магистралей	+	+	+
Подсоединение водопроводных стояков к водопроводным магистральям	+	+	+
Испытание водопроводов	+	+	+
Промывка водопроводов	+	+	+
Сдача-приемка водопроводов	+	+	+

:: Размеры отверстий [мм] борозд для прокладки трубопроводов*

табл. 2

Водопровод и канализационные трубопроводы		Прокладка открытая		Прокладка скрытая (борозда)	
		отверстия	ширина	глубина	глубина
Водопроводный стояк	один / два	100×100 / 200×100	130 / 200	130 / 130	
Один водопроводный стояк и один канализационный стояк диаметром, мм	50 / 100; 150	250×150 / 350×200	250 / 350	130 / 200	
Один канализационный стояк диаметром, мм	50 / 100; 150	150×150 / 200×200	200 / 250	130 / 250	
Два водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром, мм	50 / 100; 150	200×150 / 320×200	250 / 380	130 / 250	
Три водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром, мм	50 / 100; 150	450×150 / 500×200	350 / 480	130 / 250	
Подводка водопроводная	одна / две	100×100 / 100×200	60 / -	60 / -	
Подводка канализационная, магистраль водопроводная	-	200×200	-	-	
Канализационный коллектор	-	250×300	-	-	
Водопроводные вводы и канализационные выпуски	-	400×400	-	-	

* Выборка из СНиП 3.05.01-85. Примечание к табл. 1: технологический процесс используется (+), технологический процесс не используется (-).

монтажные проемы в стенах, перекрытиях и перегородках, предусмотренные проектом производства работ, для подачи крупногабаритных узлов и оборудования к месту монтажа; установлены в строительных конструкциях закладные детали для крепления трубопроводов; сделана подготовка под покрытие пола; на стенах, колоннах нанесены несмываемой краской отметки покрытия (чистого пола) плюс 0,5 м; выполнены покрытия полов или полосы покрытия полов для установки конвекторов; оштукатурены и огрунтованы стены, ниши, перегородки в местах установки санитарных приборов; остеклены помещения; очищены от строительного мусора места производства работ и обеспечен свободный доступ к ним; сооружены леса, подмости, настилы для работы на высоте более 1,5 м; освещены места производства работ и предусмотрена возможность подключения к электросети на этажах электрифицированного инструмента и электросварочных постов; в помещениях, расположенных ниже нулевой отметки, кроме вышеперечисленных работ выполняют подпольные каналы, перегородки, бетонные опоры под канализационные трубопроводы, фундаменты и площадки для установки оборудования и другие строительные конструкции для прокладки трубопроводов и установки санитарно-технического оборудования; отрыты траншеи для выпусков канализации до первых от здания колодцев и выполнены колодцы с лотками; в туалетах до прокладки трубопроводов должны быть устроены перегородки, оштукатурены стены и потолки, сделана подготовка под покрытие пола;

до установки санитарных приборов — произведена гидроизоляция полов, выполнены покрытия полов, облицованы стены плиткой, окрашены стены и потолки, установлены двери; до установки водоразборной арматуры — окончательно окрашены потолки и стены; для установки пожарных кранов — смонтированы пожарные шкафы (рис. 1).

Особую осторожность следует соблюдать при обращении с полимерными трубами, т.к. даже небольшие вмятины, царапины, задиры снижают их прочность

При использовании индустриальных методов монтажа внутреннего водопровода должно уделять погрузочно-разгрузочным работам. Чтобы сократить значительные затраты труда на транспортирование трубных заготовок с предприятий, а также обеспечить их целостность при транспортировке, доставку следует организовывать с использованием контейнеров либо специально подготовленного для этого транспорта. Крупные элементы, масса которых достигает нескольких тонн (блоки водонагревателей, санитарно-технические кабины, шахт-пакеты) целесообразно транспортировать на прицепах или полуприцепах. Для повышения производительности погрузочно-разгрузочных работ следует организовывать специализированные звенья и оснащать их механизмами и средствами малой механизации СММ.

Доставленные трубные изделия, материалы и оборудование желательно прямо с колес использовать в дело либо отпавить для кратковременного хранения на приобъектном складе. Его целесообразно располагать на строительной площадке таким образом, чтобы расстояние от склада до объекта было минимальным, а пути подвоза монтажных узлов, оборудования — доступными и удобными для транспортных средств монтажной организации. Склад должен иметь закрытое помещение для хранения материалов, требующих защиты от атмосферных осадков (арматура, инструменты и другое оборудование), и навес для хранения материалов, которые не изменяют своих свойств при колебаниях температуры и влажности (насосы, трубные заготовки, арматура и др.). Склад снабжают огнегасителями и противопожарным инвентарем.

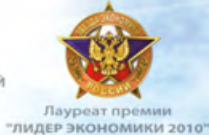
Транспортировать, складировать и хранить трубные изделия и другое оборудование следует аккуратно, чтобы предотвратить их повреждение.

Особую осторожность следует соблюдать при обращении с полимерными трубами, т.к. даже небольшие вмятины, царапины, задиры снижают их прочность. Полимерные трубы, детали, арматуру следует хранить на стеллажах в закрытых помещениях или под навесами, а в условиях строительной площадки — в тени или под навесом в горизонтальном положении или уложенными в штабеля. Высота штабеля не должна превышать: для труб из ПВД — 1,5–2,3 м; из ПНД, ПБ — 2–2,8 м; из НПВХ, ПП, АБС — 1,7–2,6 м. ●

Продолжение в следующем номере.



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



ДОСТОИНСТВА ОДИМ СЛОВОМ? ЛЕГКО!

Словом «легко» можно обозначить большой спектр достоинств – небольшой вес, простой и быстрый монтаж, понятный интерфейс, широкие функциональные возможности.

Автоматика ELECTROTEST – легкая автоматика:

Легко купить – срок поставки от 2 дней + доступная цена.

Легко поднять – максимальный вес модуля 3 кг, максимальные размеры 305 x 260 мм.

Легко установить – установка не требует специальной подготовки.

Легко настроить – конфигурирование из меню контроллера. Вы просто задаете требуемые параметры работы.

Легко обслуживать – мы **ГАРАНТИРУЕМ 5 ЛЕТ!** безотказной эксплуатации автоматики **ELECTROTEST**.

Легко масштабировать – для расширения функциональности системы автоматики просто поставьте дополнительные модули.



MASTERBOX W

Серийные шкафы автоматики вентиляции MASTERBOX – это готовые решения для монтажных организаций, совместимые с большинством современных вентиляционных систем.

Модули просты в подключении, имеют гибкую конфигурацию и работают с вентиляционными установками любых производителей с нагревом водой и электричеством и с возможностью охлаждения водой или фреоном.

MASTERBOX E 17/34

Серийный модуль автоматики вентиляции



Для управления приточно-вытяжной вентиляцией с электрическим нагревателем до 17/34 кВт, с водяным или фреоновым охладителем, с возможностью управления наружным регулятором скорости вентиляторов.

MASTERBOX Mini W/E

Бюджетное решение по автоматике вентиляции



Для управления приточно-вытяжной вентиляцией с водяным/электрическим нагревателем. Имеет встроенный регулятор скорости однофазных вентиляторов до 6 А.

ELECTROTEST MR40/63

Модуль увеличения мощности нагрузки



Серийный модуль расширения. Мощность вентилятора до 7,5/15 кВт, мощность калорифера до 17 кВт на одну ступень. Подключение к модулям автоматики MASTERBOX.

ELECTROTEST ETD

Регуляторы скорости вращения вентиляторов.



Электронный регулятор скорости вращения 3-х фазных двигателей с вентиляторной нагрузкой. Замена трансформаторным регулятором.

Москва: "ЭЛЕКТРОТЕСТ", тел/факс: (495) 789-96-06 (многоканальный), tovar@electrotest.ru, zakaz@electrotest.ru, www.electrotest.ru

Интернет сайт: ЭЛЕКТРОТЕСТ.РФ, www.electrotest.ru. Электронная почта для заказа: tovar@electrotest.ru, zakaz@electrotest.ru.

Skype [zakaz.electrotest](https://www.skype.com/ru/contacts/electrotest) ICQ 555265742

Москва: ООО "Завод НЭПТ" тел/факс.: (495) 651-82-51 e-mail: info@nept.ru www.zavodnept.ru. ООО "Вертекс Климат Эксклюзив" тел/факс.: (495) 777-00-00 доб.123 e-mail: vertex-pr@mail.ru. "СHERBROOKE Inc." тел/факс.: (495) 967-65-76, (495) 967-65-77 e-mail: cherbroo@cherbroo.ru www.cherbrooke.ru. ООО "Климатические системы" тел.: (495) 956-11-11 e-mail: sales@climatis.ru www.climatis.ru ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОЕМ-ПАРТНЕР НОРБАУ РУС фабрика климатической техники МО, г. Климовск, тел/факс.: (495) 231-16-73 e-mail: order@norbau.ru www.norbau.ru Санкт-Петербург: ООО "Абсолют Климат" тел.: (812) 658-85-94 факс: (812) 695-02-71 моб.: (952) 236-12-41 e-mail: denis@absolutklimat.ru www.absolutklimat.ru

Центрально-Черноземный экономически район (Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Тамбовская и Орловская области): ООО "Завод НЭПТ"; филиал в г. Воронеж тел.: (4732) 39-85-18, 39-85-10, 91-91-21 e-mail: voronezh@nept.ru www.zavodnept.ru Краснодарский край: ООО "Завод НЭПТ"; филиал в г. Краснодар тел.: (861) 279-72-33, 271-55-65 e-mail: krasnodar@nept.ru www.zavodnept.ru Нижний Новгород: ООО "Промвентиляция" тел.: (8312) 58-09-23. ООО "Нормал Вент" тел/факс.: (831) 277-99-30, 277-87-20 e-mail: nnov@normalvent.ru www.normalvent.ru Екатеринбург: ООО "ВЕНТА-Сервис" тел/факс.: (343) 380-38-20, 21, 23, 92, 93, 94 e-mail: wenta@mail.ur.ru Иркутск: ООО "ВЕНТАНТЕХПРО" тел/факс.: (3952) 79-99-81, 79-99-81, 65-84-63 e-mail: ventpro@bk.ru vsp001@mail.ru www.ventkond.ru В Республике Беларусь: ОДО "Логопром" г. Минск тел.: +10 (37517) 245-47-70, 269-90-20 e-mail: logoprom@mail.ru В Республике Казахстан: ТОО "АВЗ" (Алматинский вентиляторный завод) г. Алматы тел.: (727) 2-63-74-43, 2-45-81-81, 2-45-82-46 e-mail: info@avzv.kz www.avzv.kz

САНТЕХНИКА



Фото компании-производителя.

Обустройство внутренней канализации частного дома

Повсеместной практикой при индивидуальном строительстве или реконструкции частных домов становится их оснащение важнейшими системами жизнеобеспечения: отоплением, горячим и холодным водоснабжением, канализацией и пр. Наличие в доме инженерных систем, в свою очередь, дает возможность применения целого ряда современных бытовых и сантехнических приборов, способных существенно облегчить быт домовладельцев и сделать условия проживания максимально комфортными.

Стоит помнить, что любая подобная техника является источником сточных, а точнее — хозяйственно-фекальных вод. Для отвода, очистки и обеззараживания таких стоков создается система водоотведения, включающая внутреннюю (т.е. домовую) и наружную канализационные сети.

Ограничившись рамками данной статьи, рассмотрим назначение, состав и требования к монтажу внутренней сети канализации, а также способы обеспечения эффективного ее функционирования в нестандартных ситуациях.

Внутренняя (домовая) сеть канализации: общие понятия. Внутренняя (домовая) сеть канализации служит для приема хозяйственно-фекальных вод от санитарных и бытовых приборов, а также их последующего отвода в наружную сеть канализации. Ее основными элементами являются отводные линии, стояки и выпуски. Отводные линии от умывальников, писсуаров, раковин, моек и ванн до входа в стояк монтируют из труб диаметром 50 мм, а от унитазов — 100 мм.

В большинстве случаев их прокладывают под полом, в перекрытиях. При этом вариант прокладки отводных линий будет зависеть от типа санитарного прибора, места его установки, а главное — соблюдения требуемого уклона как основного условия самотечной канализации (табл. 1).

Канализационный стояк соединяется с наружной сетью канализации с помощью выпуска, диаметр которого должен быть не меньше диаметра стояка

Важнейшим элементом внутренней канализации является стояк. Как правило, его выполняют из труб диаметром 100 мм с обязательной установкой ревизии на высоте 1000 мм от пола. Продолжением верхней части канализационного стояка является вытяжная труба, которая располагается на 0,7 м



Фото компании-производителя.

Статья подготовлена пресс-службой компании ООО «Грундфос»

выше кровли дома. Подобная конструкция призвана обеспечить вентиляцию всей внутренней канализационной сети. При этом загрязненный воздух вытесняется через стояк в атмосферу. В случае, когда часть стояка проходит по неотапливаемому помещению, ее необходимо утеплить.

Канализационный стояк соединяется с наружной сетью канализации с помощью выпуска, диаметр которого должен быть не меньше диаметра стояка. При этом выпуск следует устанавливать к нему под углом более 90°, по движению грязных вод. Стояки с выпуском сочленяются с помощью двух отводов по 135°. Если к выпуску требуется присоединить еще один стояк, то это делают с использованием косого тройника под углом 45° и одного отвода 135°.

Для монтажа сети внутренней канализации обычно применяют трубы из полипропилена РР или из т.н. «серого» чугуна с высоким содержанием графита. Чугун нового поколения устанавливается там, где к объектам предъявляются повышенные требования в области пожаробезопасности и срокам службы. Существенным недостатком чугунной канализации является трудоемкость в монтаже, поэтому при выполнении стандартных проектов приоритет отдается канализации, выполненной из полипропиленовых труб. Их отличает удобный и быстрый монтаж, а также высокое качество соединений.

Следует отметить, что иногда даже выполненные из самых качественных материалов и безупречно функционирующие внутренние канализационные сети приходится модернизировать в силу необходимости перепланировки внутренних помещений дома.

Основные проблемы монтажа сантехники при перепланировке помещений и способы их решения. Перепланировка внутренних помещений — довольно распространенное явление среди владельцев частных домов. В большинстве случаев перепланировка внутренних помещений влечет за собой перенос или дополнительную установку санитарно-технических и бытовых приборов. В подобной ситуации следует помнить, что любые перемещения приборов, являющихся источниками хозяйственно-фекальных вод, потребуют видоизменения внутренней канализационной сети.

Известно, что принцип работы привычной для нас канализационной сети основан на эвакуации грязных вод самотеком

Достаточно часто домовладельцам приходится сталкиваться с ситуацией, когда канализационный стояк находится в одном углу дома, а дополнительный туалет или ванну требуется разместить в диагонально противоположном углу, порой гораздо ниже уровня установки стояка. Очевидно, что при такой планировке о самотеке и речи быть не может. Как поступают в подобном случае?

Существует несколько способов решения данной проблемы. Один из них — устройство дополнительного стояка, но это мероприятие достаточно дорогое и трудоемкое (известно, что стояк проходит через все межэтажные перекрытия, включая кровлю дома).

Другой способ — тянуть через весь дом отводные линии от приборов к су-

ществующему стояку — тоже не самый оптимальный вариант. Трубы диаметром 50 мм и 100 мм, даже закрытые коробом или спрятанные под подиум, вряд ли станут украшением внутреннего интерьера помещений. К тому же в точках соединения нескольких трубопроводов и в местах поворотов отводных труб под углом более 30° в обязательном порядке потребуются оборудовать ревизии, а в коробе (подиуме) сделать смотровые лючки для доступа к ним. Данный вариант приемлем в случаях, когда санузел необходимо передвинуть на 3–4 м, а отводные линии спрятать под пол. С учетом обеспечения необходимого уклона уровень пола поднимется всего на 10–15 см, с потерей которых еще можно смириться.

Но если требуется перенести санузел на большее расстояние или организовать новый, предлагаемый способ становится абсолютно неприемлемым. Ведь разница между уровнем сливного отверстия оборудования и точкой входа в стояк, которая уже приподнята минимум на 10 см над полом, достигнет 30–40 см, следовательно, под установку унитаза, ванны или душевой кабины придется делать подиум высотой чуть ли не полметра. Вряд ли кого-то устроит подобный «дизайн», к тому же существуют определенные требования к высоте размещения санитарных приборов над уровнем пола (табл. 2).

Известно, что принцип работы привычной для нас канализационной сети основан на эвакуации грязных вод самотеком. Под действием силы тяжести вода через отводную линию уходит вниз по стояку. Очевидно, что корректная работа канализации может быть обеспечена только при расположении сливного отверстия сантехнического прибора несколько выше входа в стояк, что позволит проложить отводные линии от приборов с уклоном по направлению к стояку.

Длина отводных линий, прокладываемых в междуэтажных перекрытиях, не должна превышать 10 м. Для подвесных труб, а также труб, размещаемых открыто под полом, допускается большая длина при условии сохранения нужного уклона и возможности обеспечения их прочистки. При этом повороты на отводных линиях должны быть выполнены под углом не менее 90°. Сочленение отводных линий со стояками осуществляется с помощью косых тройников или крестов.

Принудительное удаление хозяйственно-фекальных вод. В ситуации, когда грязные воды от санитарных узлов

∞ Величины допускаемых уклонов

табл. 1

Диаметр труб, мм	Хозяйственно-фекальная канализация	
	уклон нормальный	уклон наименьший
50	0,035	0,025
100	0,020	0,012
125	0,015	0,010
150	0,010	0,007

∞ Высота установки санитарных приборов*

табл. 2

Наименование приборов	Высота установки приборов от пола, м		
	в жилых помещениях	в школах	в детских садах
Умывальник (до борта)	0,8	0,7	0,6
Раковины и мойки (до борта)	0,85	0,85	0,85
Смывные бачки к унитазам (до днища бачка) низкорасположенные	0,57	0,57	0,57
Писсуары индивидуальные (до борта)	0,65	0,5	0,45

* Допускаемое отклонение в размерах для отдельно стоящих приборов — 20 мм, для низкорасположенных смывных бачков — 10 мм.



Фото компании-производителя

и бытовой техники не могут быть отведены в канализацию самотеком (приборы расположены на существенном удалении от стояка, ниже уровня его прохождения или на одном уровне, но нет возможности обеспечить необходимый уклон отводящей линии), единственным способом решения проблемы становится использование системы напорной канализации.

Данный способ основан на функционировании канализационных насосных установок, представляющих собой готовые к применению изделия, включающие накопительный бак, насос и устройство управления. В отличие от канализационных насосов они предназначены для сбора хозяйственно-фекальных вод непосредственно в месте их возникновения и последующего перекачивания в наружную сеть канализации или септик. Установки подключаются непосредственно к сантехническим или бытовым приборам. Принцип их действия достаточно прост — грязные воды от бытового или сантехнического прибора через расположенные под уклоном подводящие трубы самотеком попадают в установку. По мере заполнения накопительного бака находящийся внутри насос автоматически включается с помощью датчика уровня, удаляя содержимое через отводные напорные трубы в стояк.

Отметим, что в зависимости от сферы применения канализационные насос-

ные установки либо просто откачивают (в случае бесфекальных стоков), либо предварительно измельчают (в случае фекальных стоков), а затем уже откачивают грязные воды. При этом стоки могут транспортироваться не только по горизонтали (на расстояние от 15 до 100 м), но и по вертикали (на 3–7 м). Именно это важнейшее качество дает возможность иметь санузел в любой части дома, а наличие измельчителя в конструкции установок позволяет отказаться от применения отводных труб большого диаметра (рекомендуемый диаметр отводных напорных труб не превышает 40 мм).

Длина отводных линий, прокладываемых в междуэтажных перекрытиях, не должна превышать 10 м

«Для того чтобы без проблем обустроить канализационную систему внутри дома, — говорит ведущий специалист ООО “Грундфос” Сергей Захаров, — особенно если ванная комната, туалет или кухня находятся далеко от стояка или ниже его, следует использовать компактные автоматические канализационные системы, такие как установки Grundfos Sololift+. Они состоят из водосборного резервуара для стоков со встроенным насосом. Прибор подводится непо-

средственно к сантехнике. Находящийся внутри насос автоматически включается при заполнении устройства. Эти устройства практически не требуют обслуживания, так как их конструкция обеспечивает самоочистку при опорожнении, а угольный фильтр исключает появление неприятного запаха».

Как правило, модельные ряды таких установок достаточно широки. Это делает возможным подобрать изделие, предназначенное для отвода сточных вод только от одного прибора или способное одновременно обслужить группу устройств.

Отметим, что обычно все модели установок, используемые для отведения грязных вод от унитаза (или групп приборов, включающих унитаз), оснащены насосом с режущим механизмом — измельчителем. Это дает возможность уменьшить диаметр отводов, что особенно важно при перепланировке — ведь трубы малого диаметра проще скрыть.

Даже в самой неблагоприятной ситуации, когда приборы расположены ниже уровня канализационного стояка, вышеуказанные установки способны обеспечить подъем водяного столба на 1 м по вертикали и последующее транспортирование грязных вод на 100 м по горизонтали (дальнейшие соотношения напора по вертикали/горизонтали составляют: 2 м/50 м, 3 м/30 м, 4 м/20 м, 5 м/10 м, соответственно).

Достаточно часто возникает ситуация, при которой требуется отвести стоки от кухонной мойки и стиральной машины, размещенных в одном помещении. Проблема в данном случае состоит в том, что выходящая вода имеет высокую температуру (до 70°C). Для подобных целей следует применять специализированные модели канализационных установок, таких как Grundfos Sololift+ C-3. Они способны выдержать такой «тепловой удар».

В тех случаях, когда требуется длительная работа или перекачка больших объемов воды (ванна, купель, бассейн), лучше использовать малогабаритную насосную установку Grundfos Liftaway S. Она состоит из герметичного резервуара с арматурой и дренажного насоса из нержавеющей стали.

Как правило, все подобные изделия монтируются в приемке пола, под душевым поддоном, за унитазом и пр. Питаются такие установки от обычной электросети напряжением 220 В/50 Гц и имеют потребляемую мощность от 270 до 500 Вт. ●

Запорная арматура для систем водоснабжения, отопления и канализации

Дисковые поворотные затворы

ТЕКФЛАЙ (Ду 40 - 300 / Ру 16)

ТЕКЛАРЖ (Ду 350 - 1200 / Ру 10)

Стандартное применение: различные среды, вода, морская вода, углеводороды, кислоты...



Шиберные ножевые задвижки

Стандартное исполнение от Ду 50 до Ду 1500

VG 3400 корпус из чугуна

VG 6400 корпус из нержавеющей стали

Стандартное применение: сточные воды и канализация, водоподготовка, сыпучие и вязкие среды, целлюлозное и бумажное производство, химическая промышленность...



Обратные клапаны



Шаровые обратные клапаны

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

Обратные одностворчатые и двухстворчатые клапаны

Стандартное применение: распределение и подготовка воды, насосные и тепловые системы, системы кондиционирования, углеводородные, оросительные системы...

Задвижки с обрезиненным клином

Стандартное применение: водоснабжение, пожаротушение...



Мембранные вентили

Прямой проход / дугообразный проход

Стандартное применение: химическая промышленность, водоподготовка, агрессивные среды, кислоты, хлор...



Воздушные сбросные клапаны и разборные соединения



Опыт модернизации предприятия пивоваренной промышленности

Сегодня производители пива и безалкогольных напитков осознают — преимущества получают те из них, кто вовремя провел модернизацию производства, отдав предпочтение современному, высокотехнологичному, энергоэффективному и гигиенически безупречному оборудованию.

Благодаря стабильно высокому, несмотря ни на что, спросу на продукцию пивоваренной отрасли, число предприятий, специализирующихся на выпуске слабоалкогольных напитков стремительно растет. Современные заводы оснащаются схемами автоматизированного производства, позволяющими минимизировать ошибки, связанные с человеческим фактором, снизить потери продукта при перекачках и перемешивании, уменьшить количество брака. Сегодня сохранить высочайшее качество при больших объемах производства невозможно без применения высокотехнологичного насосного оборудования, которое находит самое широкое применение не только в схемах приготовления конечного продукта, но и в большинстве вспомогательных процессов: на установках мойки и розлива, для санитарно-гигиенических целей и при водоснабжении.

Зачастую при расширении или модернизации производства предпочтение отдается энергоэффективному оборудованию, изготовленному из современных материалов с высокой коррозионной стойкостью. Именно так и поступили в ООО «Тихорецкий пивоваренный завод». В конце 1990-х годов на этом предприятии была проведена глобальная реконструкция, которая вывела его на самый современный уровень. Были заменены старые аммиачные компрессоры, установлены немецкая линия по розливу напитков и новое оборудование варочного отделения. Завод преобразуется, становясь по своему техническому оснащению в один ряд с самыми передо-

Насосы F&B-Hygia, установленные на ООО «Тихорецкий пивоваренный завод», изготовлены из прочнокатанной CrNiMo стали глубокой вытяжки

выми предприятиями отрасли. На производстве ООО «Тихорецкое пиво» была запущена новая линия розлива пива в ПЭТ-тару, в работе которой важно обеспечение бережной подачи жидкости из форфасного отделения, предназначенного для промежуточного хранения пива перед розливом.

«Для обеспечения работы линии розлива были выбраны насосы *Hilge* типа *F&B-Hygia* компании *Grundfos*, поскольку был уже успешный опыт сотрудничества в переоборудовании варочного участка, — рассказывает главный инженер ООО «Тихорецкое пиво» Дмитрий Ракицкий. — Это гарантирует надежность в эксплуатации при сохранении отличных параметров санитарии технологического процесса».

Для пищевых производств очень важным требованием является соответствие оборудования международным гигиеническим нормам. В частности, особое внимание уделяется материалам, из которых изготовлен насос. Агрегат должен быть выполнен из устойчивого к коррозии материала, разрешенного для использования в пищевых производствах. Можно выделить три типа материалов, соответствующих этим требованиям.

Во-первых, это титан и его сплавы. Они являются коррозионно-устойчи-



❖ Насос Euro Hygia

Фото компании-производителя.

выми ко многим видам кислот, щелочей и сложных химических растворов. Сегодня на рынке представлен достаточно большой модельный ряд многоступенчатых насосов с проточной частью полностью из титанового сплава. Обычно основание и верхняя часть насосов производятся методом литья и последующей механической обработки. Наиболее сложные элементы, рабочие колеса и направляющий аппарат, изготавливаются методом лазерной сварки. Тем не менее, до сих пор использование этого металла в пищевой промышленности ограничено из-за высокой стоимости. **Во-вторых, это различные полимеры и керамика.** Они используются как в рабочих частях насосов (как правило, это диафрагменное дозирующее оборудование, где применяются мембраны из различных типов пластика), так и в подшипниках и уплотнениях.

В-третьих, нержавеющая сталь. Благодаря своим особенностям — инертности, прочности, хорошей коррозионной стойкости и разумной цене этот материал является лидером в производстве оборудования для пищевых производств. Еще одним доводом в пользу нержавеющей стали является возможность дополнительной обработки поверхностей, усиливающей основные свойства металла. Так, для получения однородной гладкой поверхности некоторые производители осуществляют полировку с использованием специального электрохимического метода, применение которого основано на свойстве нержавеющей стали образовывать защитную пленку из оксида хрома. Насосы F&V-Hygia, установленные на ООО «Тихорецкий пивоваренный завод», изготовлены из прочнокатанной CrNiMo стали глубокой вытяжки. Также конструкция деталей этого насоса соответствует рекомендациям QHD (нормы по проектированию оборудования с соблюдением правил гигиены) и санитарным правилам.

Применение насосов, изготовленных из чугуна, является абсолютно неприемлемым ввиду низкой коррозионной стойкости этого материала. Кроме того, чугун обладает высокой шероховатостью поверхности, что мешает качественной промывке, так как на современных предприятиях широко используется режим безразборной мойки CIP. Именно он обеспечивает полную стерильность производства. Но объекты CIP-мойки не могут состоять из пористых материалов, иметь скрытые полости и должны подвергаться полной разборке для дополнительной санитарной обработки. Насосы



Фото компании-производителя

:: Рис. 2. Насос F&V Hygia

из чугуна не соответствуют всем этим требованиям. Поэтому в пивоварении обычно применяют специальные насосы, разработанные с учетом специфики пищевых производств.

Принцип действия CIP-мойки основан на использовании насосного оборудования, обеспечивающего приготовление и подачу под давлением очищающего и дезинфицирующего раствора на объекты мойки, а также предварительного, промежуточного и окончательного их ополаскивания. Основой раствора является питьевая вода, подаваемая из циркуляционного бака на объект мойки посредством моющего насоса. В данном случае в ООО «Тихорецкое пиво» используются насосы Hilge типа SIPLA. Корпус и передняя крышка этих насосов изготовлены методом точного стального литья из нержавеющей стали по стандарту DIN EN 1.4404, рабочее колесо — из нержавеющей стали по стандарту DIN EN 1.4404, вал — в соответствии со стандартом DIN EN 1.4571. Для повышения коррозионной стойкости и качества обработки поверхности в стандартном исполнении все соприкасающиеся с перекачиваемой жидкостью детали обрабатываются методом электрополирования.

В ООО «Тихорецкое пиво» особое внимание также заслуживает оборудование, установленное для дозирования дрожжей. Производство пива предполагает использование определенного набора ингредиентов. Вместе с тем их высокая активность и стоимость требуют предельной точности и надежности дозирования в количествах, строго пропорциональных объему или весу исходного продукта (замеса, сула и пр.). В системе дозирования в ООО «Тихорецкое

пиво» установлен насос серии NOVALobe. «Оборудование Grundfos — насосы Hilge — очень высокого качества, проблем при эксплуатации нет, работой насосов довольны», — пояснил Дмитрий Ракицкий.

Если обратиться к опыту других производителей пива, можно отметить, что такая известная пивоваренная компания, как «Эфес», на заводе в Москве тоже использует на своих линиях насосное оборудование Grundfos. Для перекачивания сула, пива, дрожжей и CIP-мойки на этом предприятии применяются насосы Hilge типа Euro-Hygia, Maxana и SIPLA. Насосы Hilge широко используются и в мини-пивоварнях. В одном из самых популярных мест Волгограда — пивном ресторане «Бамберг» — агрегаты Grundfos применяются как на этапах безразборной мойки, так и в технологическом процессе. Датская компания Carlsberg несколько лет назад решила восстановить пиво по оригинальному рецепту 1897 г., когда был пущен первый завод Carlsberg Brewhouse. Для этого в историческом месте Копенгагена, в штаб-квартире компании, организовали мини-пивоварню, названную Jacobsen's Brewhouse. Для соответствия выпускаемой продукции самым высоким гигиеническим стандартам была разработана эффективная система CIP-мойки, которую оборудовали пищевыми насосами Hilge различных моделей.

Сегодня производители пива и безалкогольных напитков осознают — преимущества получают те из них, кто вовремя провел модернизацию производства, отдав предпочтение современному, высокотехнологичному, энергоэффективному и гигиенически безупречному оборудованию. ●

НЕКОТОРЫМ НАСОСАМ СУЖДЕНО БЫТЬ ВЫДАЮЩИМИСЯ

Удостоенный награды и соответствующий требованиям EuP насос **ALPHA2** обеспечивает надёжность, эффективность и комфорт, подтверждённые в испытаниях.

Предложите своим клиентам высокую энергоэффективность и исключительную надёжность насосов **MAGNA**, которые отвечают требованиям директивы EuP.

С новым высокоэффективным насосом Grundfos **COMFORT** ни один дом не останется без горячей воды и ни одна капля не пропадет впустую.

Наденьте 3D очки и вытяните этот проспект прямо перед собой. Приближайте и удаляйте от себя проспект, пока картинка не обретет форму.

Здесь была пара 3D очков. Надеемся, что вы нашли их первым!

**MODERN
COMFORT**
BY GRUNDFOS

Посмотрите, как циркуляционные насосы Grundfos доказывают свое превосходство раз за разом на сайте:
grundfos.com/moderncomfort





ОТСКАНИРУЙТЕ КОД, ЧТОБЫ
СЫГРАТЬ В ИГРУ EUR RACEDAY.
ВЫ МОЖЕТЕ ВЫИГРАТЬ IPAD!



Просто загрузите бесплатное приложение для сканирования QR кодов в онлайн магазине APP store или ANDROID market. Откройте его и отсканируйте код с помощью камеры вашего смартфона.

Циркуляционные насосы Grundfos
устанавливают стандарты эффективности,
надежности и комфорта.



GRUNDFOS 



Фото: уюмпани-производитель.

Системы Geberit Mapress

Спринклеры — это надежные устройства, которые срабатывают при определенной температуре. Время срабатывания спринклерного оросителя не превышает 300 секунд для низкотемпературных спринклеров и 600 секунд для самых высокотемпературных спринклеров — за это время огонь не успевает получить большое распространение и принести большой вред.

Каждый из нас имеет устоявшуюся точку зрения на самые разные стороны жизни. Часто эти убеждения основаны на том, что люди видят в кино и на телевидении. Некоторые из этих точек зрения можно отнести к заблуждениям или мифам. Так, до сих пор многие считают, что аэробика — эффективная система физических упражнений, позволяющая женщине иметь красивую фигуру. На самом деле, возможности аэробики изрядно преувеличены, о чем красноречиво свидетельствует история с Джейн Фондой. Несколько лет назад она сделала неожиданное признание: ее фигура — не результат многочасовых физических упражнений, как думали все, а дело рук хирурга. Или же, другой пример. «Чем длиннее пароль, тем лучше!» — это миф или заблуждение уже из области компьютерной информации. Длина — не самый важный параметр при выборе пароля. Можно ли назвать стойким пароль из пятидесяти единиц или последовательность из 33-х букв русского алфавита? Нет, хотя он и представляет собой длинную и бессмысленную последовательность. Важно, чтобы пароль был длинным и содержал именно бессмысленную последовательность из максимально полного набора всех возможных символов. Однако, по статистике очень много пользователей выбирают в качестве паролей не случайные наборы символов, а вполне осмысленные слова, которые можно найти в любом толковом словаре: 65% паролей можно найти в обычном словаре английского языка. А в «хакерском» варианте словаря можно найти уже 94% паролей.

Аналогичные мифы существуют о поведении на пожарах и противопожарной защите. Так, например, врваться в горящее здание без специальной защиты, просто во влажной одежде или под покрывалом, — это может эффектно выглядеть на экране, но стать серьезной ошибкой в реальной жизни.

Еще один миф о пожарах: ущерб от действия пожарных и от воды больше ущерба от огня. Однако, это точно не так. Особенно при использовании спринклерной системы пожаротушения — ведь ущерб от воды из спринклерной системы будет гораздо меньше, чем ущерб, вызванный водой из пожарных рукавов. Следует знать, что спринклеры подают

примерно в пять раз меньше воды, чем обычный пожарный шланг.

Автоматические спринклерные системы обнаруживают и подавляют пожар на самом начальном его этапе.

Спринклеры — это надежные устройства, которые срабатывают при определенной температуре. Время срабатывания спринклерного оросителя не превышает 300 секунд для низкотемпературных спринклеров и 600 секунд для самых высокотемпературных спринклеров. А за это время огонь не успевает получить большое распространение и принести большой вред.

Спринклеры — это надежные устройства, которые срабатывают при определенной температуре

Что касается ошибочных срабатываний, то исследования показали, что только один из 16 млн спринклерных оросителей срабатывают случайно. Кроме этого, спринклерные системы пожаротушения могут быть подключены к пожарной сигнализации, чтобы подать сигнал тревоги на пост охраны, соседям или в пожарную охрану. Это обеспечит оперативное извещение о пожаре и позволит минимизировать ущерб и от воды, и от огня.

Еще один миф — спринклеры и их трубопроводы уродливы, портят интерьер. Практика показывает, что спринклерные системы можно «вписать» в жилые и общественные помещения, выполненные в различном дизайнерском стиле. Спринклеры можно легко установить на одном уровне с линией потолка и спрятать за защитными крышками.

Чтобы смонтировать систему спринклерного пожаротушения требуется много времени и огневые работы, что не всегда возможно или желательно на объекте. Монтаж спринклерной системы — не всегда быстрая и простая часть монтажных работ, т.к. трубопроводы часто должны быть установлены в труднодоступных и неудобных для монтажа местах, с необходимостью обойти существующее оборудование и приспособления.

Статья подготовлена пресс-службой российского отделения компании Geberit

Для того чтобы смонтировать спринклерную сеть, например на действующем производстве, необходимо останавливать работу на время выполнения сварочных работ, что вызовет большие убытки. Это — очередной устоявшийся миф. Однако трубные технологии не стоят на месте. Существуют методы монтажа, позволяющие смонтировать спринклерную систему без выполнения пожароопасных технологий. Один из таких методов — использование пресс-систем Mapress швейцарской компании Geberit. Герметичность пресс-соединения достигается за счет уплотнительных колец, которые оснащены пресс-фитинги. Механическая прочность соединений обеспечивается за счет механической деформации фитинга, одетого на трубу.

Использование традиционных методов монтажа может потребовать дополнительно времени и более высоких затрат по проекту, в частности, на коммерческих проектах, на которых минимальное время простоя при монтаже или ремонте является обязательным условием.

Система Geberit Mapress включает в себя следующие компоненты: Geberit Mapress пресс-фитинги; трубы Geberit Mapress; пресс-инструмент Geberit Mapress. Использование пресс-систем дает практичное, прочное и надежную альтернативу традиционным методам монтажа. Технологии пресс-соединений просты в использовании, не требуют специальной подготовки монтажника и сводят к минимуму риск повреждения уже существующих арматуры и приборов. Система пресс-соединений Geberit Mapress полезна как для новых объектов, так и для модернизации и ремонта существующих. Отсутствие растворителей, сварки или клея означает, что пресс-соединения могут быть легко установлены в труднодоступных местах. И отсутствие огневых работ снижает риск повреждения существующего оборудования.

Система Geberit Mapress из углеродистой стали используется в Европе с 1969 года. Ассортимент пресс-систем Geberit Mapress

Нержавеющие тонкостенные, сварные трубы Geberit Mapress сделаны из того же материала, что пресс-фитинги из нержавеющей стали

непрерывно расширяется. Стальные трубы и пресс-фитинги Geberit Mapress для систем спринклерного пожаротушения выпускаются с номинальным диаметрами DN 20–100 мм из нержавеющей стали и углеродистой стали (внутренне и наружное цинкование).

Проектирование, монтаж и эксплуатация спринклерных систем трубопроводов Geberit Mapress в Российской Федерации осуществляется на основе технических условий, разработанных ВНИИ ПО и утвержденных МЧС России. Все компоненты системы Geberit Mapress тщательно подобраны. В системах противопожарной защиты, Geberit Mapress пресс-фитинги поэтому могут быть использованы только вместе с трубами системы Geberit Mapress системы и пресс-инструмент. Размеры, вес и упаковок можно найти в каталоге продукции Geberit.

Раструбные концы фитингов системы Geberit Mapress имеют индикаторы обжатия и систему «Неопрессовано — 100% негерметично». Индикатор разрушается при прессовании и может быть удален вручную после обжатия. С помощью индикатора можно невооруженным взглядом различить необжатые соединения. Пока обжим не закончен, узкое пластиковое кольцо не ослабляется и его невозможно снять с зоны обжима. Это является своеобразным сигналом сантехнику: если индикаторов не осталось — процесс обжима завершен.

Все фитинги Mapress также поставляются с защитной заглушкой на каждом раструбе. Это защищает уплотнительное кольцо от пыли и грязи, что обеспечивает гигиеничность и безопасность.

Индикатор обжатия имеет следующие функции:

1. Указывает на необжатые соединения до проведения испытания давлением и может быть легко удален после обжима.
2. Цвет индикатора позволяет определить материал фитинга. Синий обозначает нержавеющую сталь, красный — углеродистую сталь, белый — медь.
3. Все фитинги Mapress обладают заглушками, защищающими их от пыли и грязи. Прозрачные заглушки защищают фитинги для стандартных сфер применения (таких как питьевая вода и отопление). Черные заглушки используются в особых сферах применения.
4. На индикаторах и заглушках указаны размеры труб.
5. Товарный знак Geberit на индикаторе ясно указывает на то, что вы имеете дело с известным брендом.

Если монтажник случайно пропустит один из фитингов Geberit Mapress и не обожмет его, то система «Неопрессовано — 100% негерметично» покажет ясно различимое подтекание при гидроиспытаниях на необжатом фитинге.

Все трубы Mapress поставляются в защитной упаковке. Это предохраняет их от попадания пыли и грязи, что обеспечивает гигиеничность и безопасность.

Стальные пресс-фитинги Mapress изготовлены из нелегированной стали 1.0034 в соответствии с DIN EN 10305. Пресс-фитинги имеют защитное гальваническое цинковое покрытие. Толщина покрытия составляет 8 мкм.

Трубы стальные из углеродистой стали системы Geberit Mapress с внутренней наружной оцинковкой изготовлены из нелегированной стали, сталь 1.0215. Эти трубы оцинкованы с внутренней и наружной стороны. Они изготовлены с высокой точностью, в соответствии с требованиями стандартов Geberit Mapress, относительно точности размеров и качество поверхности. Эти трубы изготовлены из стальной полосы с двухсторонней оцинковкой. Толщина слоя цинка на внутренней и наружной поверхностях — 15–27 мкм. Процесс цинкования гарантирует получение гладкого, плотного слоя цинка, без пробелов и микроскопических полостей. Сварной шов на внешней стороне трубы также подвергают оцинковке. Трубы маркируются, среди прочего, логотипом производителя, а также знаками LPCB, FM и VdS. Уплотнительное кольцо устанавливается в раструб фитинга уже на заводе.

Нержавеющие фитинги Geberit Mapress изготавливаются из нержавеющей сплава X5CrNiMo17-12-2, согласно DIN EN 10088, сталь 1.4401/AISI 316. Нержавеющие, тонкостенные, сварные трубы Geberit Mapress сделаны из того же материала, что пресс-фитинги из нержавеющей стали. Трубы и фитинги имеют до 50% меньший вес, чем обычные трубопроводы. Строгие стандарты Geberit обеспечивают высокую точность и качество поверхности труб и фитингов, что гарантирует надежное их соединение. ●



Фото упаковки-производителя.

Концерн KSB отмечает 140-летний юбилей

Немецкий концерн KSB — ведущий мировой производитель насосов, арматуры и комплексных систем — в этом году отмечает 140-летний юбилей. KSB является старейшим предприятием Германии по производству насосного оборудования. 18 сентября 1871 года Йоханнес Кляйн, Фридрих Шанцлин и Август Бенкер основали во Франкентале, где и по сей день располагается головной офис компании, фирму KSB. Название KSB складывается из начальных букв фамилий ее основателей — Klein, Schanzlin, Becker.



Фото компании-производителя.

В наши дни KSB — это концерн с мировым именем, штатом свыше 15 тыс. человек и годовым оборотом €2 млрд. Качество, надежность и компетентность — основные принципы концерна. Вся продукция подтверждена сертификатами соответствия и отвечает самым высоким международным стандартам.

KSB: технологии и инновации

Компания KSB — изготовитель как стандартного, так и сложного инженерного оборудования для различных областей применения — энергетики, промышленности, водоснабжения и водоотведения, инженерных систем зданий, горнодобывающей промышленности. Насосное оборудование и арматура производства KSB успешно справляются не только с любой задачей по водоотведению или подводу воды, позволяя транспортировать, распределять и регулировать потоки любых жидкостей независимо от их температуры, свойств и уровня опасности. Транспортировка кислот, щелочей и масел осуществляется с такой же степенью надежности.

Разработанные KSB решения автоматизации, такие как инновационный интеллектуальный индикатор параметров насосов PumpMeter, система регулирования частоты вращения PumpDrive или система регулирования уровня LevelControl упрощают управление комплексными системами.

Универсальная концепция KSB по энергоэффективности Fluid Future позволяет анализировать всю гидравлическую систему в целом для определения потенциальных возможностей оптимизации, обеспечивая экономию текущих затрат, увеличивая ресурс оборудования, гарантируя экономию в будущем. Для оптимизации эксплуатационных характеристик насоса все рабочие колеса тщательно подрезаются под заданную рабочую точку — это несколько снижает КПД, но позволяет существенно сократить потребление электроэнергии.

Подбор насосов и арматуры выполняется при помощи программы подбора EasySelect. Пользователь может самостоятельно осуществить расчет и выполнить подбор насосной системы в соответствии с коммерческими условиями и техническими параметрами.

KSB — это не только производство, но и сервисное обслуживание. Мы предлагаем клиентам дистанционную диагностику, восстановление функционирования оборудования, систему TMP — Total Pump Management (комплексная система управления насосами, для предоставления всеобъемлющих решений по сервисному обслуживанию), консультации по расходам за жизненный цикл, телекоммуникационный сервис, разнообразные модели финансирования и программу оптимизации расходов.



Фото компании-производителя.

Статья подготовлена пресс-службой компании ООО «КСБ»

КSB в мире

Компания разрабатывает и изготавливает оборудование по единым стандартам качества на 30 производственных площадках в 19 странах. Концерн проводит испытания оборудования на собственных испытательных стендах и инвестирует более €20 млн в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки и др. В 2010 г. в городе Франкенталь был введен в эксплуатацию испытательный стенд для насосов для

Компания KSB — изготовитель как стандартного, так и сложного инженерного оборудования для различных областей применения (энергетики, промышленности, водоснабжения и водоотведения, инженерных систем зданий, горнодобывающей промышленности)



энергетики приводной мощности до 50 МВт. Продукция KSB широко востребована. Наши насосы, трубопроводная арматура, приводные системы и системы автоматизации работают более чем на 1000 электростанциях мира. Насосное оборудование KSB успешно эксплуатируется в самом высоком в мире здании — Burj Dubai, на искусственном острове в форме пальмового дерева — острова Джумейра в Дубаи, на мотодроме в Шанхае, на «прозрачной фабрике» Фольксваген, в аэропорту Мюнхена, в сборочном цехе для Airbus A380 в городе Бланьяк во Франции и на многих других объектах.

В 2009 г. название KSB стало частью истории немецкого города Галле: в южной части города состоялось торжественное открытие новой улицы KSB-Platz. Такой чести предприятие удостоилось за многолетнее сотрудничество с городским округом.

КSB в России

Представительство KSB в Москве существует с 1986 г., а самостоятельная дочерняя компания основана в 2005 г. В России открыты девять филиалов: в Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Новосибирске, Ростове-на-Дону, Красноярске, Самаре, Казани, Иркутске и Хабаровске. ООО «КСБ» сотрудничает с партнерами из Украины, Беларуси, Казахстана, Грузии, Армении, Кыргызстана и Таджикистана.

Нашими клиентами уже стали передовые предприятия энергетической отрасли, промышленные предприятия, строительные компании, коммунальные хозяйства России. Насосы и арматура KSB применяются на Костромской и Пермской ГРЭС, на парогазовых установках (ПГУ) Калининградской,

Сочинской ТЭЦ, Адлерской ТЭЦ, ОАО «Мосэнерго», на объектах ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Лукойл», ОАО «Газпром», ОАО «Сибур Холдинг», ОАО «НК «Роснефть», «ЕвроХим», «Уфанефтехим», НК «Альянс», «Киришинефтеоргсинтез», «Новомосковский азот». Оборудование KSB задействовано в инженерных сетях офисных, жилых и других зданий, таких как аэропорт «Шереметьево-2», здание Правительства Москвы, скоростные поезда Сапсан, ледовый дворец в Крылатском, заводы Peugeot и Volkswagen под Калугой, на насосных станциях водоканалов самых разных городов России.

В монтаже, наладке и обслуживании агрегатов помогает сервисная служба KSB. Создана и постоянно расширяется сеть авторизованных сервисных партнеров, предоставляющих гарантийное и постгарантийное обслуживание.

Для сотрудников проектных организаций в Москве и регионах регулярно проводятся обучающие семинары. Заказчики компании ежегодно принимают участие в поездках на заводы компании в Германии, где они знакомятся с производством и технологиями KSB. С 2009 г. компания проводит всероссийский форум дилеров, на котором обсуждаются вопросы развития стандартного бизнеса в России.

В 2011 г. ООО «КСБ» вступило в объединение водоканалов РАВВ (Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения) и ассоциацию инженеров АВОК.

КSB: перспективы

Компания KSB постоянно расширяется и развивается по всем направлениям деятельности. В настоящее время особое внимание уде-

ляется теме энергоэффективности. Например, наряду со стандартными двигателями компания уже сегодня поставляет двигатели SuPremE с улучшенным КПД, которые превосходят не только современные требования, но и требования будущего.

В ближайшие годы компания ООО «КСБ» намерена инвестировать средства в строительство собственного сборочного производства с сервисным и учебным центрами, а также складом стандартной продукции. На ближайшее время запланировано открытие филиала компании в городе Алма-Аты. Через два-три года откроется сервисный центр KSB в городе Санкт-Петербург, а через три-четыре года будут функционировать сервисные центры в Новосибирске и Хабаровске.

В IV квартале 2011 г. открывается сервисный центр KSB по ремонту и сервисному обслуживанию насосов и сборке габаритных насосных агрегатов. На базе этого центра планируется проведение семинаров для конечных заказчиков и сервис-партнеров. В конце года недалеко от столицы будет введен в эксплуатацию склад стандартной продукции. Первоначально на складе будут представлены насосы типа «в линию» Etaline, насос высокого давления типа «в линию» в моноблочном исполнении Movitec, затопляемые погружные электронасосы Ama-Drainer и Ama-Porter, центрические дисковые затворы Voax-B. В будущем эта номенклатура, естественно, расширится.

Концерн KSB с уверенностью смотрит в будущее, планирует развиваться и расширять взаимодействие с нашими партнерами и надеется на плодотворное сотрудничество с теми, кто еще только собирается стать нашими заказчиками. ●

Взаимозаменяемость центробежных насосов

При отсутствии заменяющих насосов с параметрами, близкими заменяемому, требующиеся системе параметры можно получить, применяя два насоса вместо одного, путем последовательного или параллельного их соединения. Рекомендуемые замены по каждой группе подтверждаются существующей практикой.

При замене следует руководствоваться следующими принципами. Во-первых, использовать для замены насос по возможности с меньшим рейтингом дефицита, чем заменяемый. По стоимости взаимозаменяемые насосы желательно иметь сопоставимыми. Однако, при этом не должно быть догматического подхода. Иногда приходится заменять чугунные насосы на более дорогие из углеродистой стали и даже из нержавеющей стали, но применение насосов из стали за счет более длительного срока эксплуатации сможет компенсировать первоначальные затраты.

Во-вторых, предпочтительнее производить замены насосов один на один. При анализе подходов замены начинать следует с изучения того, как влияет работа насоса с другими рабочими параметрами в целом на весь технологический процесс. Например, при анализе подходов замены погружного насоса следует иметь в виду, что этот тип насоса работает, как правило, с периодическим отключением в зависимости от уровня откачиваемой жидкости. Это обстоятельство позволяет установить насос с большим значением подачи относительно оптимального значения, но при этом он будет реже включаться и наоборот.

Второй пример: следует тщательно изучить влияние на систему установки более высоконапорного насоса, чем это заложено в проекте, и не спешить обтачивать колесо, так как выбор низконапорного насоса проектными организациями часто определяется по соображениям экономии электроэнергии за счет установки менее мощного электродвигателя в насосном агрегате.

Прочностные же характеристики элементов системы (трубы, арматура, сосуды и т.д.), как правило, позволяют варьировать в широком диапазоне величину напора центробежных, вихревых и осевых насосов.

Внимательно следует анализировать систему, с точки зрения прочностных характеристик, при заменах объемных насосов, если устанавливается более высоконапорный насос в сравнении с проектным.

При установке более мощного насоса (если это позволяет технологический процесс) следует обратить внимание на пусковую электроаппаратуру и питающий кабель.

Часто в качестве заменяющего используется насос с более низким КПД, например, вихревой насос вместо центробежного. Тогда, чтобы получить аналогичные рабочие параметры, надо применить насос с большей мощностью электродвигателя. Иногда бывает целесообразно применить насос с тем же электродвигателем, но с меньшими значениями рабочих параметров (подача, напор), если это допускает технологический процесс. В этом случае пусковая аппаратура не меняется.

Применение одного насоса вместо другого часто затрудняется необходимостью ис-

пользовать заменяющий насос в нерабочей зоне. При этом следует иметь в виду, что рабочая зона для центробежных насосов (она показывается в каталогах на напорных характеристиках) во многом определяется экономичностью работы агрегата в этом диапазоне, т.е. работой с наибольшим значением КПД.

Для маломощных насосов этот параметр не является особо актуальным, а тем более в ситуации, когда может нарушиться и остановиться технологический процесс. Выход насоса за границы «рабочей зоны» позволяет в некоторых ситуациях приспособить заменяющий насос для работы в данном технологическом процессе. При использовании центробежного насоса на запредельной от максимального значения подаче следует обратить внимание прежде всего на температурные условия работы электродвигателя (возможна его перегрузка), чтобы температурный режим электродвигателя позволял работать агрегату в приемлемых условиях.

На практике потребители часто сталкиваются с отсутствием погружных насосов при наличии аналогичные параметры насосов консольной конструкции

Часто в практической работе решение вопроса зависит от возможности использования насоса в режиме с меньшей подачей, чем он рекомендован «рабочей зоной». При использовании насоса в этом диапазоне подач (запредельной от минимального значения подачи) следует устранить существенное негативное явление в центробежном насосе — работу в помпажном режиме. Этот режим приводит к неустойчивой работе насоса и может резко понизить надежность работы всей системы. Неустойчивый режим работы появляется только у насосов, не обладающих непрерывно «подающей характеристикой» и большинство центробежных насосов ее не имеют. При переходе на режим малых подач (если это требуется от насоса для работы в диапазоне подач заменяемого насоса) насос попадает в возрастающую (неустойчивую) часть напорной характеристики.

Чтобы устранить это негативное явление целесообразно использовать байпасирование (перепуск части подачи с напорной линии во всасывающую), при этом на внешней сети потребитель получает заданную малую величину подачи, а сам насос работает в устойчивом диапазоне «падающей характеристики».

Как метод заменяемости насосов можно рассматривать использование высоконапорного насоса в диапазоне работы низконапорного. При этом можно говорить о трех приемах.

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

Первый и наиболее широко распространенный метод (он не требует конструктивных изменений в системе) — дросселирование. На напорной линии насоса, как правило, имеется арматура. С помощью напорной задвижки (крана) зауживается проходное сечение напорного трубопровода, и часть напора за счет дросселирования гасится (энергия напора переходит в энергию тепла). Следует при этом учитывать, что с повышением сопротивления сети снижается и подача насоса, т.е. насос «ползает» строго по кривой напорной характеристики, т.к. имеется детерминированная зависимость между подачей и напором.

Второй метод — это снижение напора за счет байпасирования. Снижение напора с помощью перепуска жидкости с напорной линии во всасывающую обеспечивает снижение напора, величина которого зависит от крутизны характеристики и колеблется в диапазоне от 30 до 10%.

Этот прием обладает тем достоинством, что его используют во временных схемах. Например, с выходом низконапорного насоса устанавливают высоконапорный насос с байпасом на линии, не изменяя диаметра колеса. Восстановив низконапорный насос, перекрывают байпасную линию и продолжают дальнейшую эксплуатацию насоса в технологическом процессе.

К третьему методу можно отнести — снижение напора насоса с помощью обточки колеса (см. выше). Напор насоса находится

Один из нетрадиционных приемов заменяемости насосов — приспособление элементов и устройств системы к насосу

в квадратичной зависимости от диаметра колеса, и это можно эффективно использовать.

Например, насос K65-50-160 имеет оптимальные параметры 25/32 при диаметре колеса 160 мм. Завод может поставить насос с колесом 150 мм, обеспечивающий параметры 25/24 (снижение напора на 20%). Обточка рабочего колеса до диаметра 130 мм обеспечивает параметры 25/16, при этом КПД насоса практически сохраняется на уровне 65%. Возможно и дальнейшее уменьшение диаметра колеса, но КПД, начинает резко снижаться (уменьшение диаметра колеса на 30% незначительно влияет на КПД насоса).

Один из эффективных методов взаимозаменяемости в насосном оборудовании — незначительные конструктивные изменения, позволяющие применить насос для определенных условий.

Иногда насос легко подобрать по основным параметрам (подача, напор), но заменяемый насос имеет характерные конструктивные особенности, обеспечивающие специфические условия работы. Примером может служить использование обычных консольных насосов вместо повысительных — установка вибропоглощающих проставок. К этому же методу следует отнести установку подогре-

вающих рубашек на насосы без обогрева с целью приспособления их для перекачивания застывающих при обычной температуре жидкостей или с целью охлаждения насоса, например, приспособление обычного шестеренного насоса вместо насоса типа «ШГ» с помощью установки на присоединительных фланцах обогреваемых рубашек.

К этому же методу следует отнести применение «вакуумного бачка», позволяющее преобразовать обычный центробежный или вихревой насос в самовсасывающий.

Один из нетрадиционных приемов заменяемости насосов — приспособление элементов и устройств системы к насосу. Например, в практике потребители часто сталкиваются с отсутствием погружных насосов при наличии на аналогичные параметры насосов консольной конструкции.

Перед потребителем стоит достаточно типовая задача «применение консольной конструкции вместо погружной конструкции». При этом бывает достаточно установить или приспособить фланцевый патрубок в нижней части емкости для подсоединения всасывающего патрубка насоса консольной конструкции, чтобы заменить насос погружной конструкции, устанавливаемый над емкостью.

Особо следует отметить использование объемных насосов вместо центробежных.

Ввиду того, что при работе объемных насосов подача не зависит от напора (исключая протечки), при замене необходимо более внимательно проанализировать всю гидравлическую систему и прежде всего, как будет реагировать система, если через нее не будет осуществляться прохождение жидкости, например, закроется задвижка на напорной линии. Объемный насос будет повышать давление до величины, которое позволит его конструкция или настройка предохранительного перепускного клапана.

С другой стороны объемный насос может развивать сколь угодно низкое давление от номинального, а потому он «охватывает» весь диапазон низких напоров при данной подаче. Соответственно его возможности по замене насосов при данном значении подачи не ограничены в сторону ниже номинального.

Обобщая изложенное в части взаимозаменяемости насосного оборудования, можно сделать вывод, что при одинаковой конструктивной компоновке насоса, как правило, имеется возможность замены, причем насос, предназначенный для перекачивания специальных (определенных) жидкостей, может заменить насос для воды.

Например, вместо консольного насоса можно поставить химический или нефтяной консольной конструкции. Обратной замене препятствует требования к материалу прочной части, условия взрывозащитности, температурный режим и т.д. ●





Domitech D

Настенный газовый котел с двухконтурным теплообменником:

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

ОТОПЛЕНИЕ

Отопительные котлы с чугунным теплообменником и газовой горелкой

В данном обзоре представлены популярные модели чугунных отопительных котлов, работающих на газообразном топливе.



Фото: компания-производитель.

Чугун представляет собой многокомпонентный сплав на основе железа и углерода. Он широко используется в промышленности при изготовлении оборудования. Свойства чугуна были подробно рассмотрены в материале [1]. Для отопительных целей из чугуна изготавливают преимущественно первичные теплообменники в напольных котлах и радиаторы отопления. Теплообменники отопительных котлов, изготовленные из чугуна, отличаются хорошей теплоаккумулирующей способностью и большой тепловой инерционностью, высокой коррозионной стойкостью. С точки зрения особенностей чугуна (хорошие литейные свойства, низкая свариваемость, отсутствие упругости, значительный вес) оптимальной конструкцией чугунного теплообменника является секционная.

Для изготовления теплообменников обычно используют серый чугун, в котором углерод присутствует в виде пластинчатого графита. Производители стараются разработать собственный рецепт сплава и собственную геометрию секции, позволяющую наиболее полно передать тепло уходящих газов.

Ассортимент газовых чугунных отопительных котлов за последние годы претерпел серьезные изменения — особенно по базовой комплектации, которая значительно расширена

Ассортимент газовых чугунных отопительных котлов за последние годы претерпел серьезные изменения. В первую очередь это касается базовой комплектации, в которую теперь все чаще входят расширительный бак, циркуляционный насос и даже емкостной водонагреватель с полной обвязкой. Не редкость также и модели с закрытой камерой сгорания, которые прежде встречались лишь в настенных стальных моделях отопительного оборудования.

Рассмотрим представленные на российском рынке разновидности чугунных отопительных котлов, их особенности и диапазон применения.

Alphatherm

Газовые чугунные котлы серии **Delta** представлены на российском рынке в диапазоне от 14 до 125 кВт. Высококачественный секционный чугунный теплообменник обладает большим запасом прочности, в результате допустимая разница температур между подающей и обратной линией может достигать 45 °С. Встроенная горелка из нержавеющей стали обеспечивает стабильную работу даже при пониженном давлении газа. Электророзжиг с ионизационным контролем пламени и встроенная погодозависимая автоматика обеспечивают экономию энергии.

Модели с индексом «В» оснащены встроенным бойлером косвенного нагрева емкостью 100 л с двухслойным эмалевым покрытием и магниевым анодом для защиты от коррозии и дополнительным патрубком контура рециркуляции. В этих котлах также присутствует насос для ГВС. Безопасность котла обеспечивается аварийным термостатом, термостатом дымовых газов, автоматикой контроля пламени. Для защиты бойлера от избыточного давления в системе предусмотрен аварийный клапан на 6 бар.

В котлах Delta заложены функции самодиагностики, выбега насоса, «антилегионелла», защита от замерзания системы отопления и ГВС, антицикличность.



Фото: компания-производитель.

❖ Котел Alphatherm Delta

Автор: Людмила МИЛОВА

Фото компании-производителя.



● ● Котел Ariston Unobloc

Ariston

Ariston предлагает котлы атмосферные газовые напольные котлы **Unobloc** с чугунным теплообменником, надежные и долговечные, адаптированные к российским условиям давления газа без потери мощности, высокопроизводительные, простые в эксплуатации и техническом обслуживании. Широкий модельный ряд с диапазоном мощностей от 24 до 64 кВт позволяет выбрать подходящее котельное оборудование для любой ситуации.

Чугунный теплообменник, стойкий к коррозии и термическим напряжениям, поставляется в собранном виде. Специальная кристаллическая структура серого чугуна обеспечивает однородность тепловых потоков и увеличивает срок службы котла. Атмосферная горелка снабжена электронным розжигом и ионизационным контролем пламени.

В котлах мощностью 24 и 31 кВт в комплект поставки входят циркуляционный насос, расширительный бак, предохранительный клапан, реле минимального давления. Встроенным стабилизатором тяги оснащены котлы до 45 кВт, для моделей 55 и 64 кВт предусмотрен внешний стабилизатор тяги.

Современный дизайн и минимальные габаритные размеры позволяют легко разместить котел в любом интерьере. Термоблоки могут комбинироваться с водонагревателями косвенного нагрева BS1S и BS2S емкостью от 150 до 500 л для обеспечения горячего водоснабжения. Котлы могут быть соединены в каскад до двух термоблоков.

Baxi

Модели напольных чугунных котлов **Slim** от Baxi получили свое название из-за минимальных габаритных размеров (ширина всего 35 см), которая позволит найти для них место в любом помещении. В ассортименте производителя присутствуют модели с атмосферной и с надувной горелкой. Диапазон мощностей варьируется от 15 до 62 кВт. Во время работы котла осуществляется непрерывная элек-

тронная модуляция пламени как в режиме отопления, так и в режиме ГВС.

Горелка снабжена плавным электронным зажиганием. Котлы Slim адаптированы к российским условиям, они устойчиво работают при понижении входного давления природного газа до 5 мбар. В двухконтурных моделях в комплект поставки входит емкостной бойлер для горячего водоснабжения и отдельный насос ГВС, к одноконтурным водонагреватель может подсоединяться дополнительно. Все модели, кроме котлов с индексом «iN», оборудованы высокоскоростным циркуляционным насосом с автоматическим воздухоотводчиком и манометром.

В котлах предусмотрено два диапазона регулирования температуры в системе отопления: 30–85 °С и 30–45 °С (режим «теплый пол») и встроенная погодозависимая автоматика. Отдельно может поставляться устройство дистанционного управления с климатическим регулятором и программируемый таймер. Котел осуществляет регулирование и автоматическое поддержание заданной температуры в контурах отопления и ГВС (для моделей со встроенным или отдельным бойлером).

Производитель уделяет большое внимание безопасности. Котлы Slim оснащены электронной системой самодиагностики, ионизационным контролем пламени, защитным термостатом от перегрева воды в первичном теплообменнике, датчиком тяги для контроля за безопасным удалением продуктов сгорания (пневмореле для моделей с закрытой камерой сгорания, термостат для моделей с открытой камерой), системой защиты от блокировки насоса, которая активируется автоматически каждые 24 часа, предохрани-

тельным клапаном в контуре отопления на 3 бар (кроме моделей iN) и в контуре ГВС на 8 бар (модели со встроенным бойлером), системой защиты от замерзания в контуре отопления и бойлере.

Для котельных побольше производитель предлагает высокоэффективные газовые котлы Slim HP с атмосферной горелкой и диапазоном мощности от 83 до 116 кВт. Секционный теплообменник из высокопластинчатого эвентического чугуна с профилными ребрами имеет большую поверхность теплообмена и отличные аэродинамические свойства. Следует отметить уникальную систему сборки теплообменника на двух гидравлических коллекторах. Благодаря изоляции из стекловолокна, размещенной под кожухом, потери тепла минимальны. Котлы адаптированы к российским условиям — устойчиво работают при понижении входного давления газа до 7 мбар. Котлы оснащены двухступенчатой горелкой из нержавеющей стали с плавным электронным розжигом и использованием вспомогательной запальной горелки.

Система управления котлом включает в себя регулирование и автоматическое поддержание заданной температуры в контуре отопления, а также возможность установки погодозависимой и насадной автоматики (поставляется отдельно). Термоблок оснащен термостатом для управления двухступенчатой горелкой и термометром. Система безопасности предусматривает световую индикацию перегрева котла и погасания пламени, ионизационный контроль пламени, защитный термостат от перегрева воды в первичном теплообменнике, датчик тяги для контроля за безопасным удалением продуктов сгорания.



● ● Котел Baxi Slim



● ● Устройство котла Baxi Slim

Фото компании-производителя.



Фото компании-производителя

Котел BIASI Kappa R

Biasi

Итальянский производитель предлагает российскому потребителю две серии чугунных котлов — **Карра** и **В...R**.

Серия Карра представлена пятью вариантами комплектации. Модели Карра R снабжены атмосферной газовой горелкой и открытой камерой сгорания, модели Карра RPV оснащены дополнительно циркуляционным насосом и расширительным баком, у котлов Карра RPVS имеются закрытая камера сгорания, насос и расширительный бак. Существуют также две разновидности котлов этой серии, совмещенных с емкостным водонагревателем. Это модификации Карра BO (с открытой камерой сгорания) и Карра BOS (с закрытой камерой сгорания). Все котлы Карра комплектуются эффективной теплоизоляцией, теплообменником собственного производства из чугунных элементов марки EN GJL 200, имеющих инновационную форму и высокий КПД.

Все котлы имеют возможность подсоединения емкостного водонагревателя и работы в каскаде до четырех котлов (с дополнительной автоматикой). Панель управления включает в себя следующие элементы регулировки и индикации: главный выключатель, предохранительный термостат, термостат отопительного контура, индикаторы блокировки горелки и предохранительного термостата, термометр и манометр. Газовая горелка может быть перенастроена на работу со сжиженным газом и имеет электронный розжиг.

Модели с насосом оснащены предохранительным клапаном, а также автоматическим воздухоотводчиком.

Котлы с бойлером при необходимости могут работать только на отопление с отключением функции ГВС, что позволяет экономить топливо и снижать эксплуатационные расходы. В стандартную комплектацию такого котла входит также насос ГВС. Панель управле-

ния этих термоблоков термометр и терморегулятор для контура ГВС.

Чугунные котлы В...R представлены двумя сериями. Отличительной особенностью этих моделей является отсутствие горелки в стандартной комплектации. Термоблоки предназначены для работы с газовыми или жидкотопливными вентиляторными горелками. Котел В...R изготовлен из чугунных элементов марки EN GJL 200, стойкого к низкотемпературной коррозии. Три хода дымовых газов в теплообменнике обеспечивает высокую эффективность и оптимальный теплосъем. Панель управления содержит главный выключатель, термостат контура отопления, термометр, индикатор блокировки горелки и состояния котла. Котлы способны работать в каскаде до четырех котлов.

Модели B40 R могут поставляться в разобранном виде для облегчения монтажа в крышных котельных и котельных с небольшими дверными проемами. Удобный доступ к камере сгорания для обслуживания котла без демонтажа горелки обеспечивает дополнительное преимущество. Все котлы могут работать в бойлере косвенного нагрева.

Buderus

Низкотемпературные отопительные котлы **Logano** со встроенной атмосферной газовой горелкой представлены в четырех модификацией с общим диапазоном мощностей от 20 до 375 кВт. В котлах используется технология Thermostream, обеспечивающая надежную работу без смесительного насоса и регулирования температуры обратной линии. Она заключается в смешивании внутри котла хо-

лодной воды из обратной линии с нагретым теплоносителем. В результате у котлов отсутствует обязательное требование к минимальной температуре котловой воды.

Камера сгорания обладает небольшой тепловой нагрузкой, отвод дымовых газов осуществляется по трехходовому принципу. Все важные компоненты термоблока, а именно отопительный котел, горелка и система управления, подобраны с учетом максимальной адаптации друг к другу (исполнение Unit). Это позволяет котлу работать более надежно и эффективно, снизить уровень шума и эмиссию вредных веществ, повысить уровень комфорта для потребителя. Ко всем котлам Logano могут быть подключены емкостные водонагреватели Logalux и различные системы управления из программы производителя.

Диапазон допустимых мощностей для котлов Logano, не имеющих в стандартной комплектации горелки, еще более широк: от 17 до 1200 кВт. Такие термоблоки могут быть дополнены как газовой, так и жидкотопливной вентиляторной горелкой, отвечающей требованиям DIN EN 267 или DIN EN 676 или со знаком CE.

Чугунные газовые котлы Buderus оснащаются (в стандартной комплектации или под заказ) простой и интуитивно понятной автоматикой, где регулирующие функции согласуются с гидравлическими особенностями системы. Возможно расширение комплектации всех систем управления дополнительными модулями. Котловые блоки, обладающие большой массой, могут поставляться в разобранном виде отдельными секциями с целью облегчения транспортировки.



Фото компании-производителя

Котел Buderus Logano G124WS на баке Logalux LT

Фото компании-производителя.



● ● Котел De Dietrich DTG 1300

De Dietrich

При создании серии чугунных газовых котлов **DTG** с атмосферной горелкой De Dietrich использовал свои новейшие разработки. Теплообменник изготавливается из литого эвтектического чугуна с клиньями, расположенными на поверхности особым образом. Они помогают увеличить поверхность теплообмена и добиться высоких значений КПД (более 90%). Усиленная теплоизоляция эффективно уменьшает потери тепла в окружающую среду.

Встроенная горелка зажигается при помощи запальной горелки без постоянного пилотного пламени посредством электронного розжига. Программный блок обеспечивает управление и контроль розжига и работы горелки. Котлы оснащены электромеханической панелью управления с термостатом котла. Диапазон мощности термоблоков DTG варьируется от 23 до 54 кВт.

Производитель предлагает большой ассортимент котлов данной серии в комбинации с емкостными водонагревателями в едином корпусе либо просто в сходном дизайне. Это может быть бойлер емкостью 110 или 130 л под единой обшивкой, бойлер 150 л, размещаемый рядом с котлом, или модель аналогичной емкости для установки под котлом.

Котлы серии **GT**, которые поставляются без горелки и подходят для работы с жидким и газообразным топливом, также изготавливают из сверхпрочного эвтектического чугуна. Это позволяет ему работать при низких модулируемых температурах, до 30°C в подающей линии, без всякого риска для срока службы, а также достигать полного охлаждения между двумя периодами нагрева. Котлы экономичны, они обладают повышенным КПД до 94%. Для всех моделей предлагается две



● ● Котел De Dietrich DTG 1300H

панели управления на выбор, позволяющие управлять работой одноступенчатой горелки: базовая «В» и Diematic 3-D, для моделей GT 226 и GT 228 существует автоматика B2 для управления работой двухступенчатой горелки и панель D+AD 217 — для управления работой двухступенчатой или модулирующей горелки и программирования одного смесительного контура. Все панели управления изначально содержат приоритет ГВС и могут управлять водонагревателем с анодом Titan Activ System.

Термоблоки GT, как и оборудование предыдущей серии, могут поставляться в комплекте с емкостным водонагревателем. В этом случае потребитель получает «котельную под ключ», поскольку комплект поставки включает в себя также все необходимые элементы обвязки контура ГВС.



● ● Котел De Dietrich DTG X

Domusa

Серия **Ecogas** объединяет одноконтурные напольные газовые котлы с чугунным теплообменником и атмосферной газовой горелкой. Теплообменник газового котла выполнен из высококачественного чугуна, обладающего повышенной устойчивостью к низкотемпературной коррозии, что позволяет значительно увеличить срок эксплуатации котла.

Атмосферная горелка из нержавеющей стали с низким содержанием в дымовых газах NO_x обеспечивает быстрое и равномерное распределение газа и сохраняет стабильные условия горения во всем диапазоне мощности котла. Устойчивый розжиг и стабильная работа без снижения мощности гарантируется при давлении газа 11,5 мбар. В газовом котле предусмотрена электронная система зажигания, позволяющая легко и бесшумно разжигать основную горелку и существенно экономить расход газа.

Газовый напольный котел оборудован устройством ионизационного контроля пламени, сливным краном, датчиком температуры теплоносителя, автоматическим газовым клапаном.

На панели управления расположены термометр, манометр, термостаты безопасности, регулятор системы отопления и водоснабжения, световые индикаторы режимов работы, общий выключатель.

По желанию заказчика котел может быть оснащен устройством центрального регулирования и программируемым таймером.

Domusa Ecogas V — чугунные газовые котлы с закрытой камерой сгорания, объединяющие одноконтурные (K) и двухконтурные модели (DX). Они обладают небольшими размерами и строгими линиями, благодаря чему любой из них может быть установлен даже в самом небольшом помещении, например, в кухне. Кроме того, все они уже оснащены стандартной панелью управления, в которой реализован приоритетный режим нагрева бойлера. Стандартную панель можно дооснастить электронным программатором, с которым котел станет погодозависимым, программируемым и получит возможность управления двумя контурами со смесителем.

Котел оснащен системой безопасности, куда входят предельный котловой термостат (срабатывает при достижении температуры теплоносителя 110°C), электрод ионизации — детектор наличия пламени горелки, термостат контроля отходящих газов. Эти элементы блокируют работу котла в случае его сбоя и прекращают подачу газа. Возобновление работы производится соответствующими кнопками на панели управления.

В газовом котле предусмотрена электронная система зажигания, позволяющая легко и бесшумно разжигать основную горелку и существенно экономить расход газа.

Фото компании-производителя.

Electrolux

Серия чугунных отопительных котлов **FSB** включает одно- и двухконтурные модели с естественным отводом продуктов сгорания. Внедрение современных технологий гарантирует долгий срок службы котельного оборудования и экономичную работу. Секционный чугунный теплообменник, изготовленный с применением технологии Drop Stop, гарантирует надежную эксплуатацию на протяжении 25 лет. Подобные показатели достигаются за счет термостойких силиконовых прокладок, принимающих на себя гидроудары и не допускающих геометрической деформации вследствие разницы температур теплоносителя.

Технология Nano Flame, используемая при производстве атмосферной горелки, обеспечивает выполнение сразу нескольких функций: стабильный розжиг даже при низком давлении газа (от 3,5 мбар), повышение износостойкости самой горелки за счет предотвращения «оседания» пламени на раструбы и, как следствие, прогара.

Встроенная система автоматического погодозависимого управления External Temperature Control призвана осуществлять автоматическое поддержание заданной температуры в помещении, основываясь на данных уличного термодатчика. За счет подобной оптимизации работы котла достигается большой комфорт по отоплению и экономия газа до 25%. Система No-Freeze обеспечивает защиту системы от замерзания. В случае снижения температуры теплоносителя (котла) ниже 8°C автоматически включается горелка и циркуляционный насос. Нагрев происходит до тех пор, пока температура теплоносителя не поднимется до 38°C. Функция Autostart, которой оснащены котлы серии FSB, отвечает за корректную работу котла в момент прерывания и возобновления электропитания. Так, в момент отключения электроэнергии котел сразу же отключается. А при возобновлении подачи электропитания котел автоматически включается, плата управления мгновенно тестирует все подключенные датчики и элементы защиты котла. При необходимости произойдет включение циркуляционных насосов и горелки, а котел выйдет на ранее установленный режим.

Модели **Мpi** имеют в стандартном оснащении циркуляционный насос, группу безопасности и закрытый расширительный бак контура отопления. Отличительная особенность котлов серии P является их полная энергонезависимость. Первичный розжиг происходит в ручном режиме посредством пьезокнопки, а дальнейшая работа котла происходит в автономном режиме.

Котлы серии **Mi/HW** снабжены встроенным 100-литровым бойлером с двойным эмалевым покрытием и функциями Hot Water Priority (перевод котла в режим приоритета



❖❖ Котел Ferroli Pegasus D K

ГВС при понижении температуры в бойлере) и Antilegionella (автоматический нагрев бойлера до 65°C не менее одного раза в неделю для предотвращения появления в контуре ГВС вредных бактерий), группой безопасности бойлера и циркуляционным насосом ГВС. Модели Мpi/HW оснащены, помимо бойлера, двумя циркуляционными насосами (на отопление и ГВС), группами безопасности (на отопление и ГВС) и расширительным баком контура отопления.

Ferroli

Производитель предлагает на российском рынке три модели котлов с чугунным теплообменником, которые подходят для эксплуатации с природным газом.

Серия **Pegasus** объединяет напольные термоблоки мощностью от 19 до 289 кВт. Геометрия топки и дымовых каналов обеспечивает тихую и эффективную работу, а сам чугунный теплообменник покрыт слоем теплоизоляции из минеральной ваты, экранированной алюминиевой фольгой.

Котлы оснащены инжекционной горелкой из нержавеющей стали AISI 304. Электрический розжиг производится без запальника, присутствует система контроля горения на базе ионизационного электрода. Тепловая мощность котла регулируется двухуровневым термостатом. Котел снабжен системой контроля температуры и защитой от перегрева. Предусмотрена также возможность объединения в каскадную систему



❖❖ Котел Ferroli Atlas D K

при помощи электронного блока каскадного регулирования.

Для управления по комнатной температуре термоблок может быть дополнен комнатным программатором Oscar и устройством дистанционного управления Romeo. Любой котел Pegasus допускает возможность подключения внешнего накопительного бойлера BF. Модификации котлов Pegasus D K оснащены встроенным емкостным водонагревателем 130 л с обвязкой.



❖❖ Котел Ferroli Pegasus

Для эксплуатации с надувной горелкой Ferrolі предлагает серии **Atlas** и **GN**. Конструкция трехходовой топки чугунного теплообменника аналогична моделям Pegasus, специальная геометрия секций котла и малый объем воды обеспечивают высокий уровень теплообмена и низкую тепловую инерцию. В котлах предусмотрена система контроля температуры и термостат защиты от перегрева. Котлы Atlas D и Atlas D K имеют большой multifunctionальный ЖК-дисплей с подсветкой для установки параметров работы системы.

Модели Atlas D K оборудованы емкостным водонагревателем 100–130 л для обеспечения ГВС, к другим моделям бойлер поставляется опционально. При необходимости котлы могут быть дополнены комнатным программатором Oсаg и устройством дистанционного управления Romeo, а также объединены в каскадную систему при помощи электронного блока каскадного регулирования.

Sime

В ассортименте производителя присутствуют котлы со встроенной атмосферной горелкой серий **RX CE IONO** (22–61 кВт), **RMG MK II** (70–108 кВт), **RS MK II** (129–279 кВт). Высококачественный чугунный теплообменник гарантирует длительный срок службы. Котлы оснащены инъекционной газовой горелкой из нержавеющей стали с электромаг-



Фото компании-производителя.

☘ Котел Sime Rondo



нитым клапаном, котельными термостатами (регулируемым и аварийным), предохранителем обратной тяги, газовой автоматикой Honeywell (Германия) или SIT (Италия), ионизационным контролем пламени. Котлы могут стабильно работать при низком давлении газа (до 7 мбар).

Серия двухконтурных газовых котлов **Bitherm** применяется для отопления и горячего водоснабжения жилых и промышленных помещений малых объемов. В комплект поставки дополнительно входит емкостной водонагреватель, термостат контура горячего водоснабжения, циркуляционные насосы (на отопление и на нагрев бойлера), регуляторы температуры теплоносителя и горячей воды, переключатель зима/лето, термометр и манометр, расширительный бак на 8–10 л, сбросной клапан. Бойлеры имеют высококачественное стеклокерамическое покрытие и магниевый анод. Котлы имеют приоритет по производству горячей воды.

Модели **CE IONO** предусматривают систему естественного дымоудаления, модели BF требуют принудительного отвода продуктов сгорания.

Котлы **Sime Rondo** мощностью от 23,5 до 57,5 кВт не имеют встроенной горелки и должны быть доукомплектованы ей отдельно в соответствии с рекомендациями производителя.

ИНЖЕНЕРНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ
закрытое акционерное общество

Москва: (495)229-60-59
 С-Петербург: (812)320-13-40
 Волжский: (8442)98-88-61

Ростов-на-Дону: (863)247-44-19
 Новосибирск: (383)292-29-07
WWW.ENEQ.RU



КЛАПАНЫ И ПРИВОДЫ



ПРИВОДЫ ЗАСЛОНОК



КОНТРОЛЛЕРЫ



ЧАСТОТНЫЕ ПРИВОДЫ



ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ

КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ДЛЯ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА



КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЕНТОБОРУДОВАНИЯ



ВЕНТИЛЯТОРЫ










На правах рекламы.



Фото компании-производителя.

❖❖ Котел Vaillant atmoVIT exclusiv VK

Vaillant

Серия **atmoVIT VK INT** объединяет одноступенчатые низкотемпературные котлы с чугунным секционным блоком теплообменника и атмосферной инжекционной горелкой без вентилятора для режима эксплуатации с изменяющейся температурой котла, оснащенной теплоотводящими керамическими стержнями и автоматическим регулятором давления газа. Термоблок может использоваться в качестве теплогенератора в установках, обеспечивающих отопление и приготовления горячей воды (емкостной водонагревателем поставляется отдельно).

В котлах имеется электронная система розжига и контроля за наличием пламени, электронная DIA-система диагностики, настройки

и поиска неисправностей, встроенный электронный датчик температуры котла, электронный датчик опрокидывания тяги. Термоблоки этой серии отличаются высоким средним за отопительный период КПД (до 92%) и низким уровнем выбросов NO_x (< 150 мг/кВт·ч). Штекерная система электрических соединений Pro E обеспечивает удобство и простоту монтажа. Встроенная панель управления оборудована регуляторами температуры подающей линии и температуры водонагревателя, возможно подключение к котлу любых аналоговых регуляторов Vaillant в специально предусмотренное отверстие.

Сходными характеристиками обладают термоблоки серии **atmoVIT exclusiv VK** и **atmoCRAFT VK**. Принципиальное отличие котлов этой модификации заключается в наличии двухступенчатой горелки с теплоотводящими керамическими стержнями и автоматическим регулятором давления газа. В комплекте поставки имеется дроссель отходящих газов с т.н. «лямбда-управлением» и согласованием количества воздуха для горения на первой и второй ступенях. Благодаря этому обеспечивается низкий уровень эмиссии NO_x (менее 60 мг/кВт·ч для atmoVIT exclusiv и менее 60 мг/кВт·ч для atmoCRAFT VK). В термоблоках предусмотрено встроенное управление водонагревателем с системой солнечных коллекторов. В котлах atmoCRAFT VK электронный датчик опрокидывания тяги не входит в комплект поставки и заказывается как принадлежность. Розжиг двухступенчатой горелки производится от пилотного пламени.

Для работы со встраиваемой вентиляторной горелкой на жидком или газообразном топливе со штекером по DIN 4791 Vaillant предлагает серию **ivoVIT VKO**, низкотемпературные трехходовые котлы с фиксированной

минимальной температурой 38°C. Котлы поставляются в комплекте с быстромонтируемой облицовочной и шумоизолирующим кожухом.

К котлу возможно подключение любых аналоговых регуляторов, на передней панели выделено специальное место для встраивания регуляторов VRC 410 S и VRC 420 S.

Viadrus

Газовый напольный энергонезависимый секционный котел серии G36 с открытой камерой сгорания предназначен для работы в системе отопления с естественной и принудительной циркуляцией теплоносителя.

Важной отличительной особенностью котлов **Viadrus** является отсутствие необходимости подключения к электросети, что чрезвычайно удобно для российских условий эксплуатации. Диапазон мощности варьируется от 17 до 49 кВт.

Стальной корпус котла окрашен в серебристый цвет напылением эпоксидного порошка. Секции теплообменника котла изготовлены из серого чугуна с пластинчатым графитом, что значительно повышает устойчивость чугуна к термодинамическим колебаниям. Высокая прочность котла обеспечивается благодаря применению качественных материалов и проведению гидравлических испытаний на прочность чугунных элементов. Эффективность работы котла достигается за счет уникальной геометрии чугунного теплообменника с оребренной поверхностью, нержавеющей горелки и хорошей изоляции корпуса котла слоем минеральной ваты.

Котлы G36 оснащены горелкой из нержавеющей стали, работающей на природном газе и адаптированной для работы при низком давлении газа. Поставка котла осуществляется в собранном виде.



Фото компании-производителя.

❖❖ Котел Vaillant atmoCRAFT VK



Фото компании-производителя.

❖❖ Котел Viadrus G36

Viessmann

Серия **Vitogas 100** мощностью 29–140 кВт объединяет экономичные и компактные котлы с атмосферной газовой горелкой, предназначенные для систем отопления и горячего водоснабжения (при подключении дополнительного емкостного водонагревателя).

Горелка предварительного смешения, выполненная из нержавеющей стали, обеспечивает минимальные выбросы вредных веществ. Высокая эксплуатационная надежность и долгий срок службы обеспечивается благодаря теплообменным поверхностям из эвтектического серого чугуна с чешуйчатым графитом и низкой теплонпряженности котлового блока. Котел отвечает высоким экологическим требованиям «Голубой ангел» (Blue Angel), использование погодозависимой автоматики поддерживает низкий уровень энергопотребления.

В комплект поставки котла входит стержневая горелка из нержавеющей стали с частичным предварительным смешиванием и возможностью дооборудования системой Repox для снижения содержания NO_x. Высокая надежность воспламенения и бесшумный старт котла обеспечиваются системой поджига периодического действия. В зависимости от потребности котловой блок может поставляться в целом исполнении или в виде отдельных сегментов (от 72 кВт). В комплекте поставки идет также реле контроля давления газа для автоматического включения после сбоя в подаче газа.

В ассортименте производителя присутствуют еще одна серия чугунных котлов **Vitorond 200** сегментной конструкции. Это низкотемпературные чугунные водогрейные котлы для жидкого и газообразного топлива мощностью от 125 до 1080 кВт с режимом программируемой теплогенерации.

Производитель оснастил котлы этой серии рядом своих перспективных разработок, улучшающих эксплуатационные характеристики и обеспечивающих надежную работу оборудования в течение всего срока службы.



❖ Котел Viessmann Vitogas 100F

Конфигурация камеры сгорания адаптирована под геометрию факела горелки и обеспечивает максимальную полноту сгорания топлива. Трехходовая конструкция газоходов котла гарантирует минимальное выделение окислов азота. Теплообменная поверхность Eutectoplex повышает эксплуатационную надежность и срок службы котла. Гомогенная кристаллическая структура серого эвтектического чугуна обеспечивает однородность тепловых потоков и низкий уровень температурных напряжений. Интегрированная пусковая система ThermControl для гидравлической стыковки котла с системой позволяет отказаться от подмешивающего насоса и комплекта подмешивающих устройств.

Простой и быстрый монтаж обеспечивается благодаря системе Fastfix — системе двойных пазов с эластичным уплотнением, обеспечивающих надежную герметизацию на стороне топочных газов. Сегментная конструкция котла и низкая масса транспортируемых



❖ Котел Viessmann Vitorond 100

сегментов позволяет производить монтаж в труднодоступных местах.

Экономичная и надежная работа отопительной установки гарантируется благодаря системе цифрового программного управления Vitotronic. Выполненная в едином стандарте телекоммуникационная шина LON позволяет полностью интегрировать отопительную установку в единую систему диспетчерского управления. Возможен дистанционный контроль за работой отопительной установки через Интернет с помощью системы TeleControl с Vitocom и Vitodata, а также управлением с помощью шкафа управления Vitocontrol. При подключении к котлу газоводяного теплообменника Vitotrans 300 утилизируется теплота конденсации, и коэффициент полезного действия возрастает еще на 12%. ●

1. Милова Л. Достоинства и недостатки чугунных теплообменников // Журнал С.О.К., №1/2009.

СИСТЕМЫ БЫСТРОГО МОНТАЖА LOVATO
 коллекторы
 насосные группы
 гидравлические стрелки

www.vivatex.ru

ВИБ ТЭК
 ВРАТЭК




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.

Производитель	Модельный ряд	Тепловая мощность, кВт	Номинальная тепловая нагрузка, кВт	Горелка	Ступени	Присоединение				Масса, кг	Габариты (в×ш×г), мм
						отопление	ГВС	газ	дымоход		
ALPHATHERM	Delta AT	14; 22; 29,3; 36,8; 44,4; 52	16; 24; 32; 40,5; 48,9; 57,4	встроен. атмосфер.	–	1	–	¾	130–180	92–160	860×410–785×610–790
	Delta ATB	14; 22; 29,3; 36,8	16; 24; 32; 40,5	встроен. атмосфер.	–	1	½	¾	130–150	147–190	1473×635×635
	Delta ATE	14–9,8; 22–15,4; 29,3–20,50; 36,8–25,8; 44,4–31,1; 52–36,4	16–11,2; 24–16,8; 32–22,5; 40,5–28,45; 48,9–34,2; 57,4–40,2	встроен. атмосфер.	модул.	1	–	¾	130–180	92–160	860×410–785×610–790
	Delta ATEB	14–9,8; 22–15,4; 29,3–20,50; 36,8–25,8	16–11,2; 24–16,8; 32–22,5; 40,5–28,45	встроен. атмосфер.	модул.	1	½	¾	130–150	147–190	1473×635×635
	Delta ATE 65–180	64,6–45,2; 81–51,7; 97,4–68,2; 113,8–79,7; 130,1–91,1; 146,5–102,6; 162,9–114; 178,9–125,2;	71–49,7; 89–62,3; 107–74,9; 125–87,5; 143–100,1; 161–112,7; 179–125,3; 196–137,2	встроен. атмосфер.	модул.	2½	–	1	200–300	215–496	1095×789–1464×1170
ARISTON	Unobloc	24; 31; 37,8; 45; 55; 63,5	26,6; 34,4; 42; 50; 61; 70,5	встроен. атмосфер.	–	¾–1¼	–	½–¾	130–180		850×450–600×665–795
BAXI	Slim 1i	14,9; 22,1; 29,7	16,5; 24,5; 33,0	встроен. атмосфер.	2	¾	–	½	130–140	89–136	850×350×520–680
	Slim 1 Fi	22,1; 29,7	24,5; 33,0	встроен. наддувная	2	¾	–	½	60/100	121–144	850×350×596–680
	Slim 2 i	22,1; 29,7	24,5; 33,0	встроен. атмосфер.	2	¾	½	½	110–140	155–176	850×650×600
	Slim 2 Fi	29,7	33,0	встроен. наддувная	2	¾	½	½	60/100	184	850×650×600
	Slim iN	22,1; 29,7; 40,0; 48,7; 62,2	24,5; 33,0; 44,1; 54,1; 69,0	встроен. атмосфер.	2	¾–1¼	–	½	130–180	103–224	850×350×600–875
	Slim FiN	22,1; 29,7	24,5; 33,0	встроен. наддувная	2	¾–1¼	–	½	60/100	111–134	850×350×542–622
	Slim HP	82,8; 99,4; 115,9	90,0; 108,0; 126,0	встроен. атмосфер.	2	1¼–1½	–	1¼–1½	202–252	330–415	1209×531–693×1100–1160
BIASI	Kappa R	17,4; 27; 34,6; 43,7; 52,6; 61,6	19; 29,5; 38; 48; 58; 68	встроен. атмосфер.	–	1	–	¾	130–180	85–165	850×450–800×640
	Kappa RPV	27; 34,6	29,5; 38	встроен. атмосфер.	–	1	–	¾	130–150	105–120	850×500–600×640
	Kappa RPVS	26; 31,6	28; 34	встроен. наддувная	–	1	–	¾	60/100	100–115	850×500–600×640
	Kappa B0 100	27; 31,8	29,5; 34,8	встроен. атмосфер.	–	1	¾	¾	130–150		1360×600×760
	Kappa BOS 100	26; 31,6	28; 34	встроен. наддувная	–	1	¾	¾	60/100	195–210	1360×600×760
	B30 R	20; 28,1; 36; 44; 52	22,1; 31; 39,8; 48,5; 57,2	отдельная	–	1¼	–	–	130	97–178*	850×450×375–735*
	B40 R	76,4; 94,2; 112,1; 127,2; 142,2; 157,4; 172,4	84; 103,5; 123; 139,3; 155,6; 172; 188	отдельная	–	2½	–	–	200	410–740*	1100×668×885–1620*
BUDERUS	Logano G124 WS	20; 24; 28; 32	21,8; 26,1; 30,6; 34,8	встроен. атмосфер.	1	1	–	½	130–150	127–151	845×600×768–788
	Logano G234 WS	38; 44; 50; 55	41,6; 48,2; 54,7; 60,0	встроен. атмосфер.	1	1½	–	¾	180	221–255	974×650–740×726
	Logano G234	60	–	встроен. атмосфер.	1	1½	–	¾	200	310	974×830×746
	Logano G334 WS**	73; 94; 115; 135; 146; 188; 230; 270	79,5; 102,6; 125,7; 148	встроен. атмосфер.	2, 4	1½	–	1¼	200–250; 250–360	344–572	1034×880–1420×750–800; 1034×1610×880–1420
	Logano GE434	150; 175; 200; 225; 250; 275; 300; 325; 350; 375	162; 189; 216; 243; 269; 296; 323; 350; 377; 404	встроен. атмосфер.	2	DN 80	–	¾–1¼	250–400	815–1718	1466×1460×1427–2522
	Logano G125 WS	17–25; 22–32; 29–40	17,9–27,3; 23,2–34,9; 30,9–43,6	отдельная, газ-дизель	1	1¼	–	–	130	150–216*	1020×600×581–828*
	Logano G215 WS	52; 64; 78; 95	56,6; 69,8; 85,1; 103,2	отдельная, газ-дизель	1, 2, модул.	1¼	–	–	150	227–362*	1130×600×787–1147*
	Logano GE315	105; 140; 170; 200; 230	113,5; 151,4; 183,4; 215,1; 247,9	отдельная, газ-дизель	1, 2, модул.	DN 40 (50, 60)	–	–	180	543–895*	1035×880×1125–1765*
	Logano GE515	240; 295; 350; 400; 455; 510	259,7; 319,0; 377,1; 429,6; 489,2; 547,8	отдельная, газ-дизель	2, модул.	DN 65 (80, 100)	–	–	250	1270–2060*	1325×980×1580–2430*
	Logano GE615	570; 660; 740; 820; 920; 1020; 1110; 1200	616,9; 713,5; 800,0; 886,5; 994,6; 1102,0; 1200,0; 1297,0	отдельная, газ-дизель	2, модул.	DN 150 (125, 100)	–	–	360	2505–4147*	1595×1281×1926–3116*

* Без горелки. ** Один котел, двухкотловая установка.

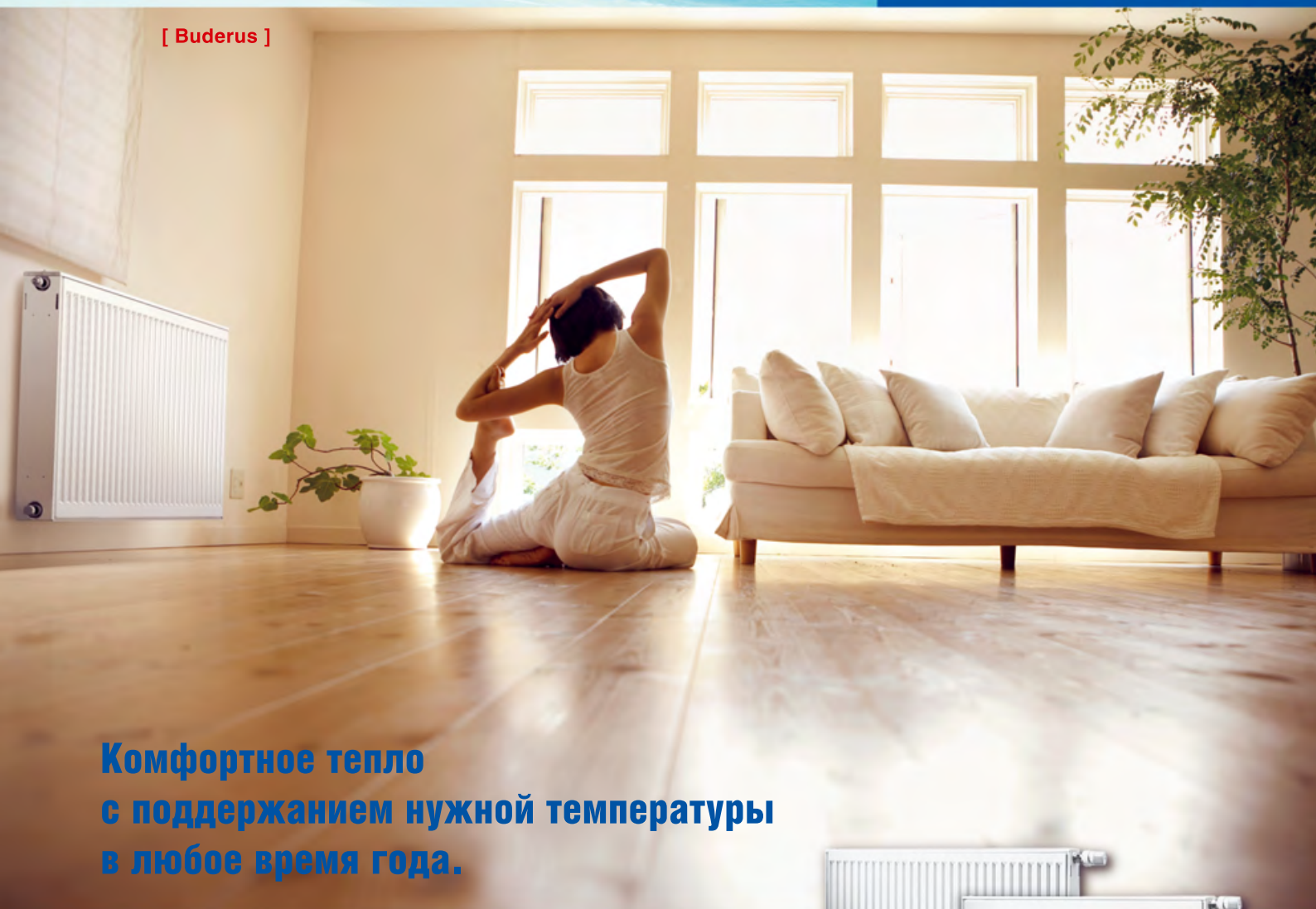
[Воздух]

[Вода]

[Земля]

[Buderus]

Панельные радиаторы
Buderus Logatrend



Комфортное тепло с поддержанием нужной температуры в любое время года.

Каждый человек ощущает максимальный комфорт при постоянной температуре, даже при резкой перемене погоды температура в помещении должна оставаться неизменной. Для обеспечения комфортных условий Buderus предлагает стальные панельные радиаторы Logatrend.

Радиаторы Buderus Logatrend это

- Высокое качество исполнения: при производстве используется роликовая контактная высокочастотная сварка.
- Простота монтажа: система крепления BMS позволяет крепить радиатор любой стороной.
- Широкий ассортимент позволяет подобрать радиатор с требуемой тепловой мощностью, учитывая температуру теплоносителя и имеющееся пространство.
- Цветовая гамма: возможно заказать радиатор в любом цвете.



Товар сертифицирован на правах рекламы.

Тепло – это наша стихия

Buderus

Производитель	Модельный ряд	Тепловая мощность, кВт	Номинальная тепловая нагрузка, кВт	Горелка	Ступени	Присоединение				Масса, кг	Габариты (в×ш×г), мм
						отопление	ГВС	газ	дымоход		
DE DIETRICH	DTG X...N	23; 30; 36; 42; 48; 54	–	встроен. атмосфер.	–	1	–	½–¾	130–180	95–179,5	850×452–884×707–737
	DTG... Eco. NO _x	18; 24; 30; 36; 42; 48	–	встроен. атмосфер.	–	1	–	½–¾	110–180	101–184	850×522–822×773–798
	DTG... Eco. NO _x / V 110	18; 24	–	встроен. атмосфер.	–	1	1	½	110–125	157–175	1430×644×878
	DTG... Eco. NO _x / V 130	30	–	встроен. атмосфер.	–	1	1	½	150	200	1430×644×1050
	DTG... Eco. NO _x / B 150	18; 24; 30; 36; 42; 48	–	встроен. атмосфер.	–	1	¾	½–¾	110–180	196–279	850×1122–1422×846
	DTG... Eco. NO _x / H 150	24; 30	–	встроен. атмосфер.	–	1	¾	½	125–150	216–232	1700×600×846
	GT 120	21; 27; 33; 39	23,3; 30; 36,7; 43,3	отдельная	–	1–1¼	–	–	125	137–213	860×570×685–1066
	GT 1200/L	21; 27; 33; 39	23,3; 30; 36,7; 43,3	отдельная	–	1–1¼	1	–	125–150	238–379	1490×570×685–1066
	GT 200	50; 64; 78; 92; 100	–	отдельная	–	1¼	–	–	150	218–375	1065×520×772–1280
GT 2000	50; 64	–	отдельная	–	1¼	1	–	150	318–387	1700×520×772–899	
DOMUSA	Ecogas	18,0; 24,7; 32; 36,5; 48,0; 60,0; 70,0; 80,0; 90,0; 100,0	20,0; 26,6; 34,4; 39,2; 52,8; 66,0; 76,3; 87,3; 98,2; 109,7	встроен. атмосфер.	–	¾–1½	–	¾	125–250	105–355	840–1000×450–550×620–1475
	Ecogas V K	32; 36,5	34,4; 39,2	встроен. атмосфер.	–	¾	¾	¾	–	260	840×550×800
	Ecogas V DX	32; 36,5	34,4; 39,2	встроен. атмосфер.	–	¾	¾	¾	–	260	1470×550×800
ELECTROLUX	FSB Mi	14; 22; 29,3; 36,8; 44,4; 52	–	встроен. атмосфер.	–	1	–	¾	130–180	92–160	860×485–785×610
	FSB Mpi	14; 22; 29,3	–	встроен. атмосфер.	–	1	–	¾	130	92–120	860×485–560×610
	FSB P	14; 22; 29,3; 36,8; 44,4; 52	–	встроен. атмосфер.	–	1¼	–	¾	130–180	92–160	860×485–785×610
	FSB iN	64,6; 81; 97,4; 113,8; 130,1; 146,5; 162,9; 178,9	71; 89; 107; 125; 143; 161; 179; 196	встроен. атмосфер.	–	2½	–	1–1½	200–300	215–496	1095×789–1464×1170
	FSB Mi/HW	14; 22; 29,3; 36,8	16; 24; 32; 40,5	встроен. атмосфер.	–	1	½	¾	130–150	147–190	1425×560–635×772
	FSB Mpi/HW	14; 22; 29,3	16; 24; 32	встроен. атмосфер.	–	1	½	¾	130	147–173	1425×560×772
FERROLI	Pegasus 2S	67; 77; 87; 97; 107	73,3; 84,2; 95,2; 106; 117	встроен. атмосфер.	2	1¼	–	¾	180–220	275–390	970×760–1100×760
	Pegasus	23; 32; 45; 56	25,3; 35,2; 49,5; 61,6	встроен. атмосфер.	2	1	–	½	130–180	139–216	850×400–600×615
	Pegasus F2 N 2S	51; 68; 85; 102	56,1; 74,8; 93,5; 112,2	встроен. атмосфер.	2	1½	–	¾	180–200	250–400	1000×550–800×900
	Pegasus F3 N 2S	119; 136; 153; 170; 187; 221; 255; 289	130,9; 149,6; 168,3; 187; 205,7; 280,5; 317,9	встроен. атмосфер.	2	2	–	1–1½	220–350	470–945	1050×930–1780×1050–1100
	Pegasus D LN	19,8; 30,2; 40,1	21,3; 32,2; 42,9	встроен. атмосфер.	–	1	–	½	130–150	106–164	850×400–500×615
	Pegasus D	20; 30,2; 40,1	21,5; 32,2; 42,9	встроен. атмосфер.	–	1	–	½	130–150	106–164	850×400–500×615
	Pegasus D	23; 32; 45	25,3; 35,2; 49,5	встроен. атмосфер.	–	1	–	½	130–150	106–164	850×400–500×615
	Pegasus D K	30,2; 32; 40,1; 45	32,2; 34,9; 42,9; 49,5	встроен. атмосфер.	–	1	¾	½	130–150	250–275	1350×500×615
	GN2	107; 126; 144; 162; 180; 198; 216; 234; 252	–	отдельная	–	3	–	–	180–200	361–780*	1196×600×757–1637*
	GN4	200; 250; 300; 360; 420; 480; 560; 650	–	отдельная	–	3	–	–	210	840–1610*	1193×850×1040–1950*
	Atlas	30; 42; 55; 70; 87	32,2; 45; 58,8; 74,7; 93	отдельная	–	1½	–	–	120–130	127–283*	850×500×400–800*
	Atlas D	30; 42; 55; 70; 87	32,2; 45; 58,8; 74,7; 93	отдельная	–	1½	–	–	120–130	127–283*	850×500×400–800*
Atlas D K	30; 42	32,2; 45	отдельная	–	1½	¾	–	100	219–245*	1350×500×750–950*	

* Без горелки.

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

:: Технические характеристики напольных газовых котлов

стр. 3 (окончание)

Производитель	Модельный ряд	Тепловая мощность, кВт	Номинальная тепловая нагрузка, кВт	Горелка	Ступени	Присоединение				Масса, кг	Габариты (в×ш×г), мм
						отопление	ГВС	газ	дымоход		
SIME	RX CE IONO	22; 30,5; 39,1; 48,8; 60,7	–	встроен. атмосфер.	–	–	–	–	130–200	95–210	850×400×595–870
	RMG MK II	70,1; 78,7; 90; 98,6; 107,9	–	встроен. атмосфер.	–	–	–	–	180–250	260–370	1000×840–1240×645–670
	RS MK II	129; 150,6; 172,2; 193,7; 215,2; 236,5; 257,8; 279,1	–	встроен. атмосфер.	–	–	–	–	250–350	571–1066	1365×810–1580×1110–1190
	Bitherm CE IONO	30,5; 37,2	–	встроен. атмосфер.	–	–	–	–	150	185–213	1295×465×845
	Bitherm BF	31	–	встроен. наддувная	–	–	–	–	60/100	240	1540×460×760
	Rondo	23,5; 31,3; 40; 48,1; 57,5	–	отдельная	–	–	–	–	130	113–215*	850×460×415–815*
VAILLANT	atmoVIT	16,9; 25,0; 31,5; 41,0; 48,9; 56,0	18,7; 27,5; 34,8; 45,0; 53,8; 61,5	встроен. атмосфер.	1	1	–	¾	130–160	98–182	850×520–820×600–625
	atmoVIT exclusive	15,8; 21,2; 26,6; 31,7; 37,0; 42,4; 47,7	17,4; 23,2; 29,0; 34,8; 40,6; 46,4; 52,2	встроен. атмосфер.	2	1	–	¾	110–160	82–180	850×520–820×755
	atmoCRAFT	65; 75; 85; 99; 115; 124; 143; 157	70,7; 81,5; 92,4; 107,6; 125,0; 134,8; 155,4; 170,6	встроен. атмосфер.	2	1–1¼	–	1½	180–300	317–601	1145×850–1730×960–1012
	iroVIT	17–24; 23–32; 30–40; 36–48; 43–56	–	отдельная	–	1	–	–	130–150	132–248*	870×585×837–1235*
VIADRUS	G36	17; 26; 34; 41; 49	–	встроен. атмосфер.	–	–	–	–	110–180	142–201	934×733×485–740
VISSMANN	Vitogas 100-F	29; 35; 42; 48; 60	32; 38,6; 46,4; 53; 66,2	встроен. атмосфер.	1	1½	–	½	150–180	142–257	890×650–1130×760–780
	Vitogas 100-F	72; 84; 96; 108; 120; 132; 140	78,2; 91,3; 104,4; 117,4; 130,4; 143,5; 156,5	встроен. атмосфер.	1	2	–	1	200–250	388–679	1260×1010–1640×1010–1080
	Vitorond 200	125; 160; 195	135; 173; 211	встроен. атмосфер.	2	65	–	1–1¼	200	545–760*	1210×860×905–1240*
	Vitorond 200	230; 270	248; 291	отдельная	–	65	–	–	200	850–965*	1210×860×1410–1580*
	Vitorond 200	320; 380; 440; 500; 560; 630; 700; 780; 860; 950; 1080	348; 413; 478; 543; 609; 685; 761; 848; 935; 1033; 1174	отдельная	–	100	–	–	300	1780–3380*	1480×1090×1490–2790*

* Без горелки.

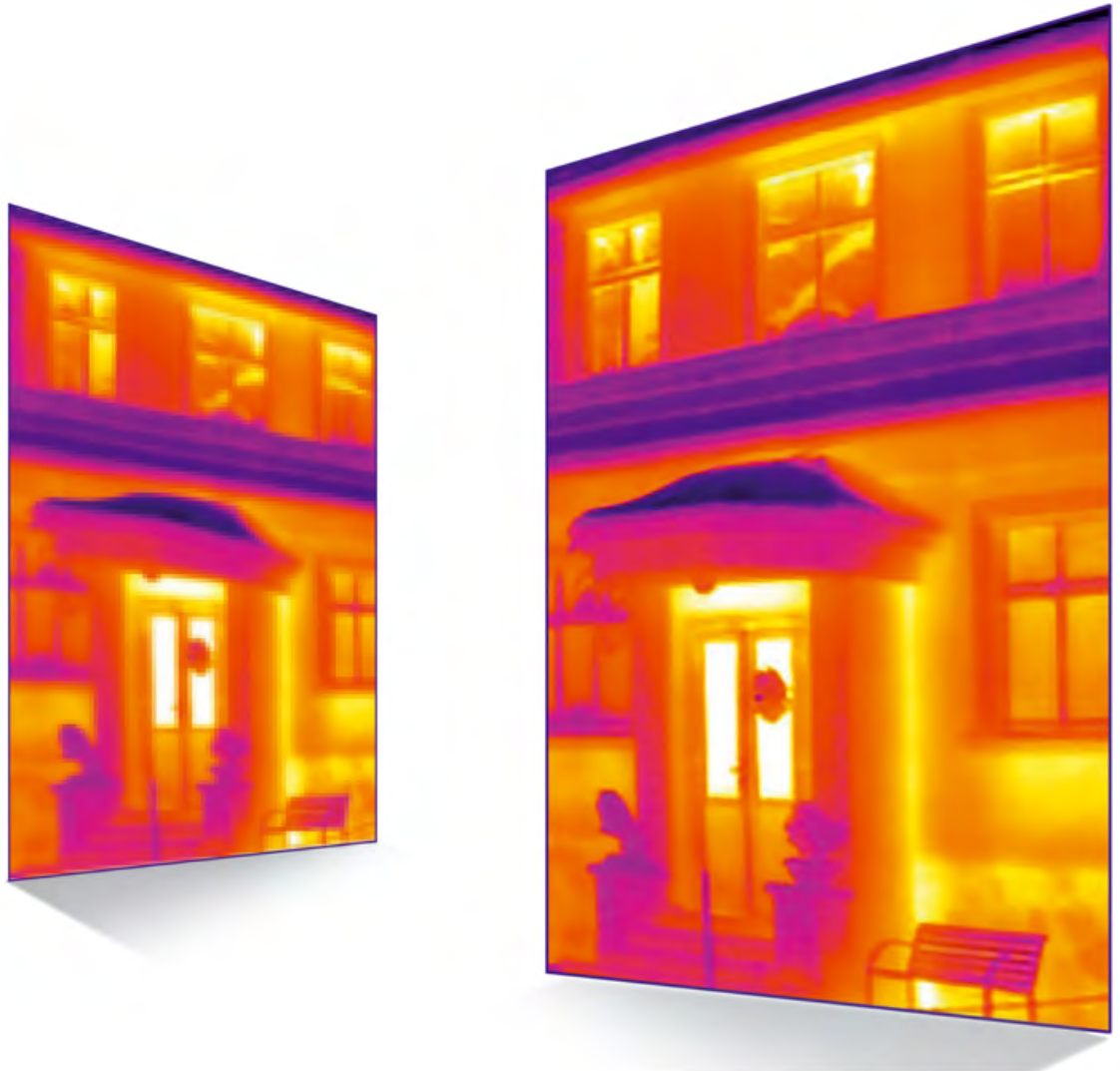


Фото компании-производителя.



**в 4 раза больше пикселей -
видеть еще больше.**

на правах рекламы



**Технология SuperResolution от Testo моментально
улучшит качество Ваших снимков**

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

Условия апгрейда уточняйте в российском отделении компании и на www.testo.ru



товар сертифицирован

Проблема автоматки в бойлерных

Осознание невозможности эффективного управления из теплового пункта тепловой мощностью системы ГВС приводит к очевидному, хотя и на первый взгляд парадоксальному заключению о бесполезности регулирования теплотребления систем горячего водоснабжения и, следовательно, о необходимости в корне изменить подход к проектным решениям узла горячего водоснабжения в тепловых пунктах.

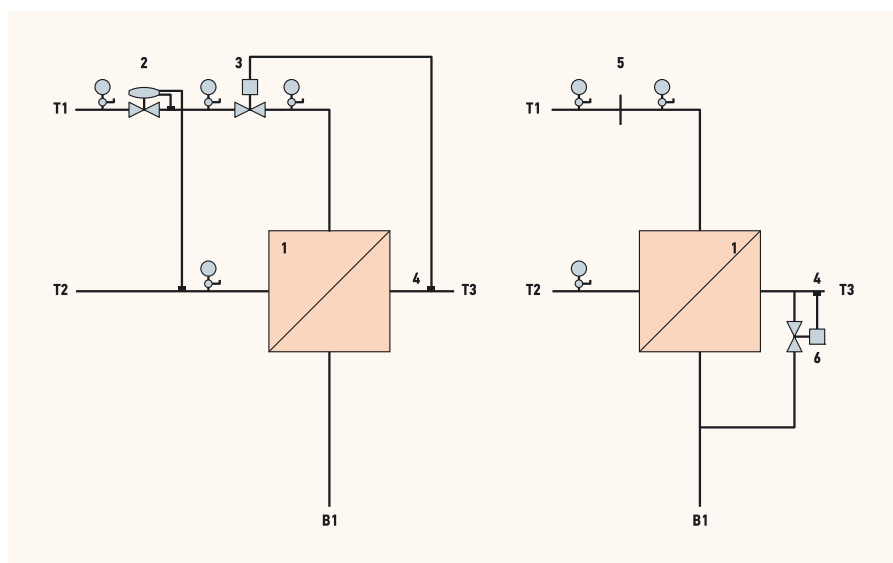
Ни для кого не секрет, что в большинстве наших старых бойлерных (они же ЦТП или ИТП) автоматика на водоподогревателях горячего водоснабжения стоит, но не работает. Стоит, потому что без нее нельзя было сдать бойлерную в эксплуатацию. Такие были правила. А не работает, потому что и без нее хорошо. Единственное, что прежде беспокоило персонал, это возможность ожогов жителей при поступлении в систему ГВС чрезмерно горячей воды. Но, со временем, и это беспокойство практически исчезло, потому что о перегретой воде в тепловой сети даже старожилы давно забыли, а уж молодым слесарям и вовсе неведомо о такой диковине, как перегретая вода.

Первым требованием любого инспектора, озабоченного эффективным использованием энергии в бойлерной ГВС, будет восстановление работоспособности приборов автоматки. Но те эксплуатационники, которые выполняют это требование, с удивлением обнаружат (если есть теплосчетчик), что после установки работоспособных регуляторов перед водоподогревателями ГВС потребление тепловой энергии практически не уменьшилось. Все дело в том, что, в отличие от системы отопления, тепловой мощностью которой можно управлять централизованно, тепловая мощность системы горячего водоснабжения зависит исключительно от потребителя. Чем больше открытых кранов, тем больше нужно тепла, и управлять этим процессом из теплового пункта никак невозможно. Если водоразбор уменьшится, то регулятор способен лишь уменьшить расход теплоносителя, но при этом соответственно увеличится разность температур между подающим и обратным теплоносителем, и общее потребление тепловой энергии останется практически не-

Действующими нормами регламентирован широкий (от 50 до 75 °С) диапазон температур, которые допускаются в системе горячего водоснабжения

изменным. Осознание невозможности эффективного управления из теплового пункта тепловой мощностью системы ГВС приводит к очевидному, хотя и, на первый взгляд, к парадоксальному заключению о бесполезности регулирования теплотребления систем горячего водоснабжения и, следовательно, о необходимости в корне изменить подход к проектным решениям узла горячего водоснабжения в тепловых пунктах. Конечно, регулятор температуры служит не только целям эффективного использования тепла, но и ограничивает температуру горячей воды, которая при недостаточном водоразборе может стать слишком горячей. Некоторое превышение температуры бытовой горячей воды над минимальным нормативным уровнем не приводит к заметному перерасходу тепла, потому что, чем горячее вода, тем в меньшем количестве она потребляется.

Действующими нормами регламентирован достаточно широкий (50–75 °С) диапазон температур, которые допускаются в системе горячего водоснабжения, хотя, справедливости ради, нельзя не отметить, что постоянство температуры горячей воды, хоть и не влияет на эффективность системы горячего водоснабжения, но остается осязаемым признаком ее потребительского совершенства. Поэтому новый подход к проектным решениям узла горячего водоснабжения должен учитывать это.



•• Рис. 1. Традиционная (слева) и рациональная схемы приготовления горячей воды в тепловом пункте (1 — водоподогреватель; 2 — регулятор перепада давления; 3 — регулятор температуры; 4 — датчик температуры; 5 — дроссельная шайба; 6 — регулирующий клапана на байпасной линии; T1 и T2 — подающий и обратный трубопроводы тепловой сети, B1 и T3 — водопровод холодной и горячей воды)

На рис. 1 показаны две принципиальные схемы узлов приготовления горячей воды — традиционная и рациональная. В традиционной схеме регулятор перепада давления 2 обеспечивает устойчивую работу регулятора температуры 3, что, тем не менее, как мы уже убедились, не приводит к экономии тепловой энергии. Более того, сокращение расхода теплоносителя, вызванное работой регулятора 3, приведет к его перетеканию к другим потребителям, в т.ч. к системам отопления, большая часть которых не оснащена совершенной автоматикой, и это приведет не к уменьшению расхода топлива на источнике теплоснабжения, а, наоборот, к его увеличению.

Первым требованием любого инспектора, озабоченного эффективным использованием энергии в бойлерной ГВС, будет восстановление работоспособности приборов автоматики

В рациональной схеме дроссельная шайба 5 обеспечивает стабильный расход сетевой воды, а регулирующий клапан 6, установленный на байпасной линии относительно небольшого диаметра, обеспечит подмешивание нужного количества холодной воды в тех случаях, когда вода в водоподогревателе 1 нагреется до слишком высокой температуры. При неизменном расходе теплоносителя, лимитированным дроссельной шайбой 5, и сокращении потребления горячей воды тепловая мощность водоподогревателя 1 уменьшится, что приведет к повышению температуры в обратном трубопроводе Т2. При этом котлу на источнике теплоснабжения, как бы далеко он не находился, принимающему теплоноситель с более высокой температурой, потребуются меньше газа, чтобы подогреть теплоноситель до заданной в трубопроводе Т1 температуры.

Возможно, приверженец современных упакованных до предела всеми возможными приборами автоматики модулей, из которых теперь принято собирать тепловые пункты, прочитав все это, поморщится, криво ухмыльнется и возмущенно воскликнет: «Какой примитив! Опять эти допотопные дроссельные шайбы! Европой здесь и не пахнет!». Он будет прав. Если судить о степени совершенства ИТП по количеству примененных в нем изделий, сделанных в Европе или в Китае по европейскому образцу, то построенный по рациональной схеме тепловой пункт можно было бы отнести к числу самых несовершенных. Но только судить о степени совершенства теплового пунк-

та следует не по количеству установленных в нем дорогих и красивых приборов, а по его эффективности.

Эффективность автоматизации оборудования теплового пункта в системе централизованного теплоснабжения — это не только способность сократить потребление тепла в том здании, где это оборудование установлено. Эту способность европейская автоматика демонстрирует весьма убедительно. Но по-настоящему эффективной автоматизация может быть только тогда, когда она сокращает потребление топлива на источнике теплоснабжения. А эту самую важную задачу автоматика европейского образца, установленная в тепловых пунктах на системах централизованного теплоснабжения, решить не может. Более того, будучи установлена на отдельных объектах разветвленной системы, она лишь усугубляет финансовые проблемы теплоснабжающих организаций, получающих от потребителей все меньше денег, но вынужденных платить за неизменное количество сжигаемого в котлах топлива.

Суть проблемы состоит в том, что в отличие от европейских систем централизованного теплоснабжения, изначально построенных на началах местного количественного регулирования, наши теплофикационные системы проектировались и строились с учетом постоянного расхода теплоносителя при центральном качественном регулировании. Поэтому не свойственное нашим системам теплоснабжения местное количественное регулирование, реализуемое самыми совершенными и достаточно дорогими приборами автоматики, в конечном итоге, работает не на энергосбережение, а на разорение теплоснабжающих организаций. Выходом из создавшейся ситуации может быть переход на гидравлически устойчивое регулирование, которое происходит при неизменном расходе теплоносителя. Применительно к системам отопления эта задача уже практически решена [1]. В этой статье изложен подход к решению задачи гидравлически устойчивого регулирования применительно к системам горячего водоснабжения. Улицы наших городов переполнены нынче иномарками, но от этого мы не стали ближе к Европе. Мы почувствуем себя европейцами тогда, когда отопительные котлы будут сжигать в пересчете на каждого из нас столько же газа, сколько приходится на каждого европейца. И количество использованных для этой цели европейских изделий не имеет никакого значения. Главное — достичь результата. ●

1. Гершкович В.Ф. Первые шаги гидравлически устойчивого регулирования // Энергосбережение в зданиях, №3(52)/2010.

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

Повышение теплоотдачи рекуперативных теплообменников

Рекуперативный теплообменник является одним из основных теплотехнических аппаратов, широко используемых в теплотехнике, например, в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. После проведения практических мероприятий по энергосбережению востребованность указанных систем значительно возросла.

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

Востребованность рекуперативных теплообменников привела к увеличению капитальных затрат, повышению металлоемкости и потребности в строительных площадях. В связи с этим на повестку дня с особой значимостью встает вопрос оптимизации этих теплообменников — снижения металлоемкости, повышения теплоотдачи без увеличения габаритных размеров.

Выделяют следующие основные направления решения этих вопросов: интенсификация теплообмена со стороны воздуха, приданием поверхности теплообмена различных форм и конструкций, турбулизирующих пограничный слой, поиском геометрических размеров оребрения, при которых на создание поверхности теплообмена требуется минимальное количество материала, изменением компоновки пучка теплообменных трубок теплообменников, перераспределением потока теплоносителя в теплообменнике между отдельными ходами, обеспечивающими наиболее эффективное использование температурных потенциалов теплообмениваемых сред.

Работа по каждому из перечисленных направлений позволяет в известной мере совершенствовать теплотехнические характеристики теплообменников. В этой публикации автор предлагает еще один путь, повышающий теплоотдачу теплообменников независимо от достигнутых теоретических и экспериментальных успехов по перечисленным направлениям.

С особой значимостью встает вопрос оптимизации рекуперативных теплообменников

Суть предлагаемого способа сводится к оптимальному перераспределению внутренней и внешней поверхностей теплообмена при неизменной ее величине и длине теплообменной трубки.

Рассмотрим теплообменную трубку с внутренним и внешним (наружным) оребрением. Согласно теории теплообмена удельный тепловой поток равен

$$\frac{Q}{\Delta t F_c} = q_o = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{вн}} \eta_{\text{вн}} (1 - \chi_{\text{нар}})} + \frac{\delta_{\text{тр}}}{\lambda_{\text{тр}} \chi_{\text{тр}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{нар}} \eta_{\text{нар}} \chi_{\text{нар}}}} \quad (1)$$

где: α — коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²·К); φ — коэффициент термической эффективности; χ — отношение поверхностей к суммарной поверхности F_c ; δ — толщина стенки, м; λ — коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К); Δt — разность температур теплообмениваемых сред, °К; $F_{\text{нар}}$, $F_{\text{вн}}$ и F_c — площади соответствующих поверхностей (*вн* — внутренней, *нар* — наружной, *тр* — трубы). Здесь имеют место соотношения:

$$\chi_{\text{нар}} = \frac{F_{\text{нар}}}{F_c}; \chi_{\text{тр}} = \frac{F_{\text{тр}}}{F_c}; F_c = F_{\text{вн}} + F_{\text{нар}},$$

где коэффициент оребрения $\Psi = F_{\text{нар}}/F_{\text{вн}}$.



Коэффициент q_0 по своей природе определяет количество теплоты, проходящее в оребренной трубке через один квадратный метр суммарной поверхности F_c при разности температур теплообменивающихся сред 1°K . Если принять, что

$$F_c = F_{\text{вн}} + F_{\text{нар}} = \text{const и}$$

$$\chi_{\text{тр}} = \frac{F_{\text{тр}}}{F_c} = \text{const},$$

то зависимость (1) принимает максимальное значение при

$$\chi_{\text{опт.нар}} = \frac{1}{1 + \sqrt{\frac{\alpha_{\text{нар}} \eta_{\text{нар}}}{\alpha_{\text{вн}} \eta_{\text{вн}}}}} \quad (2)$$

При данном распределении поверхностей теплообмена величина коэффициента q_0 принимает соответственно максимальное значение:

$$q_{\text{махо}} = \frac{1}{\left(\sqrt{\frac{1}{\alpha_{\text{вн}} \eta_{\text{вн}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{нар}} \eta_{\text{нар}}}} \right)^2 + \frac{\delta_{\text{тр}}}{\lambda_{\text{тр}} \chi_{\text{тр}}}} \quad (3)$$

Для большей наглядности по зависимостям (2) и (3) составлены таблицы в которых практически для всех возможных сочетаний выражения

$$\frac{\alpha_{\text{вн}} \eta_{\text{вн}}}{\alpha_{\text{нар}} \eta_{\text{нар}}}$$

определены $\chi_{\text{опт.нар}}$ и $q_{\text{махо}}$. В таблицах α охватывают диапазон от величины коэффициентов теплоотдачи воздуха при естественной конвекции (5) до максимальных величин, имеющих место при конденсации пара или кипении (10 тыс.), соответственно, на внутренней или наружной сторонах.

Единица в табл. 1 указывает на то, что одна из поверхностей теплообмена бесконечно мала, а другая оценивается порядка 999 после запятой и является результатом округления компьютера. Красным выделены примерные зоны работы отопительных нагревательных приборов, а зеленым — водяных воздухоподогревателей. В табл. 3 дан перевод величины $\chi_{\text{нар}}$ в более привычную величину — коэффициент оребрения Ψ .

Из приведенного следует, что, например, любой воздухоподогреватель определенного конструктивного выполнения однозначно обуславливает аэро- и гидродинамические условия движения теплообменивающихся сред, при которых теплообменник будет обеспечивать максимальный удельный теплосъем $q_{\text{махо}}$. Это является расчетным режимом данного воздухоподогревателя, все другие режимы — эксплуатационные (для промежуточных

температурных условий). В связи с этим для оценки совершенства теплообменников, применяемых в конкретных условиях, следует оценить отличие реальной удельной тепловой напряженности q_0 от суммарной поверхности рассматриваемого воздухонагревателя с максимально возможной $q_{\text{махо}}$:

$$\varphi = \frac{q_0}{q_{\text{махо}}} \quad (4)$$

Проиллюстрируем это на конкретном примере: тип оребрения — накатное, внутренний диаметр трубки — 0,013 м, наружный диаметр ребра — 0,039 м, внутренний диаметр ребра — 0,018 м, толщина ребра у основания — 0,001 м, толщина ребра на торце — 0,0005 м, шаг ребер — 0,003 м, наружная площадь нагрева одного погонного метра элемента — 0,737 м², внутренняя площадь нагрева — 0,041 м², суммарная площадь нагрева — 0,778 м², доля наружной поверхности в суммарной — 0,948, коэффициент оребрения — 18,055.

Как видно из таблиц, воздухоподогреватель обозначенной конструкции теплотехнически целесообразен для зоны коэффициентов теплоотдачи, обозначенных красным цветом, зеленым обозначено предполагаемое сочетание коэффициентов теплоотдачи, при которых ожидается работа воздухоподогревателя. В результате можно сделать вывод, что предлагаемая конструкция воздухоподогревателя в реальном диапазоне изменения α имеет эффективность на 15–64% ниже теоретически возможной, т.е. данный воздухоподогреватель для целей подогрева воздуха в системах ОВК не совсем рационален.

Вообще с точки зрения эффективного использования теплотехнического оборудования желательнее для всех режимов его эксплуатации обеспечивать выполнение следующего условия:

$$\frac{\alpha_{\text{нар}} \eta_{\text{нар}}}{\alpha_{\text{вн}} \eta_{\text{вн}}} = \frac{1 - \chi}{\chi} \quad (5)$$

Это возможно только при качественном регулировании параметров теплоносителя, что имеет место в холодный период года в системах теплоснабжения. В другие периоды года приходится переходить на количественный способ регулирования. Современные воздухоподогреватели конструктивно представляют трубку, на которую тем или иным способом прикреплено оребрение. Ассортимент трубок, используемых в воздухоподогревателях, невелик.

На правах рекламы.

А Т Г
АТЛАНТИС
ТЕРМОГРУПП

Сделано в Германии

UPC

UNITHERM



Циркуляционные насосы для систем отопления и горячего водоснабжения

2,5–10 м³/ч

UPC...F

UNITHERM



Циркуляционные насосы для систем отопления с фланцевыми соединениями

10–70 м³/ч

Uni-Block

UNITHERM



Модульные насосные группы для систем отопления

2,5–7 м³/ч

ООО «Атлантис Термогрупп»

Москва: +7 (495) 665-00-00

Санкт-Петербург: +7 (812) 224-09-03

www.atlantis-tg.ru

оптовые поставки отопительной техники

•• Оптимальная доля наружной поверхности $\chi_{\text{опт.нар}}$ в суммарной поверхности теплообменника

табл. 1

$\alpha\eta_{\text{нар}} \downarrow \alpha\eta_{\text{вн}} \rightarrow$	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200	500	1000	3000	5000	10000
5	0,69	0,82	0,9	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	1	1	1	1	1
10	0,61	0,76	0,86	0,9	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,99	1	1	1	1
20	0,53	0,69	0,82	0,87	0,9	0,92	0,93	0,94	0,95	0,95	0,96	0,98	0,99	1	1	1	1
30	0,48	0,65	0,79	0,85	0,88	0,9	0,92	0,93	0,94	0,94	0,95	0,97	0,99	0,99	1	1	1
40	0,44	0,61	0,76	0,83	0,86	0,89	0,9	0,92	0,93	0,93	0,94	0,97	0,99	0,99	1	1	1
50	0,41	0,59	0,74	0,81	0,85	0,88	0,89	0,91	0,92	0,93	0,93	0,97	0,99	0,99	1	1	1
60	0,39	0,56	0,72	0,79	0,84	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,96	0,98	0,99	1	1	1
70	0,37	0,54	0,71	0,78	0,83	0,86	0,88	0,89	0,91	0,91	0,92	0,96	0,98	0,99	1	1	1
80	0,36	0,53	0,69	0,77	0,82	0,85	0,87	0,89	0,9	0,91	0,92	0,96	0,98	0,99	1	1	1
90	0,35	0,51	0,68	0,76	0,81	0,84	0,86	0,88	0,89	0,9	0,91	0,95	0,98	0,99	1	1	1
100	0,33	0,5	0,67	0,75	0,80	0,83	0,86	0,88	0,89	0,9	0,91	0,95	0,98	0,99	1	1	1
200	0,26	0,41	0,59	0,68	0,74	0,78	0,81	0,83	0,85	0,86	0,88	0,93	0,97	0,99	1	1	1
500	0,18	0,31	0,47	0,57	0,64	0,69	0,73	0,76	0,78	0,8	0,82	0,90	0,96	0,98	0,99	1	1
1000	0,14	0,24	0,39	0,49	0,56	0,61	0,65	0,69	0,72	0,74	0,76	0,86	0,94	0,97	0,99	0,99	1
3000	0,08	0,15	0,27	0,35	0,42	0,48	0,52	0,56	0,59	0,62	0,65	0,79	0,9	0,95	0,98	0,99	0,99
5000	0,07	0,12	0,22	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,53	0,56	0,59	0,74	0,88	0,93	0,98	0,99	0,99
10000	0,05	0,09	0,17	0,23	0,29	0,33	0,38	0,41	0,44	0,47	0,5	0,67	0,83	0,91	0,97	0,98	0,99

•• Максимальная тепловая напряженность $q_{\text{макс}}$ суммарной поверхности воздухонагревателя

табл. 2

$\alpha\eta_{\text{нар}} \downarrow \alpha\eta_{\text{вн}} \rightarrow$	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200	500	1000	3000	5000	10000
5	1,25	1,71	1,71	2,22	2,72	2,88	3	3,10	3,19	3,26	3,33	3,72	4,12	4,34	4,60	4,68	4,76
10	1,71	2,49	2,49	3,42	4,43	4,75	5,02	5,24	5,43	5,60	5,74	6,64	7,62	8,20	8,87	9,09	9,32
20	2,22	3,42	3,42	4,98	6,82	7,45	7,98	8,43	8,82	9,16	9,47	11,43	13,72	15,14	16,84	17,41	18,03
30	2,52	4	4	6,03	8,55	9,45	10,20	10,85	11,42	11,93	12,38	15,37	19,02	21,38	24,25	25,25	26,33
40	2,72	4,43	4,43	6,82	9,91	11,03	11,99	12,82	13,56	14,22	14,81	18,78	23,79	27,10	31,24	32,71	34,29
50	2,88	4,75	4,75	7,45	11,03	12,36	13,50	14,49	15,38	16,17	16,90	21,79	28,13	32,42	37,88	39,84	41,97
60	3	5,02	5,02	7,98	11,99	13,50	14,80	15,95	16,97	17,89	18,73	24,50	32,14	37,41	44,22	46,69	49,39
70	3,10	5,24	5,24	8,43	12,82	14,49	15,95	17,23	18,38	19,42	20,37	26,96	35,87	42,11	50,29	53,29	56,57
80	3,19	5,43	5,43	8,82	13,56	15,38	16,97	18,38	19,65	20,80	21,85	29,23	39,37	46,57	56,13	59,66	63,55
90	3,26	5,60	5,60	9,16	14,22	16,17	17,89	19,42	20,80	22,05	23,21	31,33	42,66	50,82	61,75	65,82	70,33
100	3,33	5,74	5,74	9,47	14,81	16,90	18,73	20,37	21,85	23,21	24,45	33,29	45,78	54,87	67,18	71,80	76,92
200	3,72	6,64	6,64	11,43	18,78	21,79	24,50	26,96	29,23	31,33	33,29	47,85	70,30	87,93	113,44	123,46	134,88
500	4,12	7,62	7,62	13,72	23,79	28,13	32,14	35,87	39,37	42,66	45,78	70,30	112,36	148,62	205,49	229,1	256,78
1000	4,34	8,20	8,20	15,14	27,10	32,42	37,41	42,11	46,57	50,82	54,87	87,93	148,62	204,08	295,16	333,95	379,87
3000	4,60	8,87	8,87	16,84	31,24	37,88	44,22	50,29	56,13	61,75	67,18	113,44	205,49	295,16	447,76	512,89	588,76
5000	4,68	9,09	9,09	17,41	32,71	39,84	46,69	53,29	59,66	65,82	71,80	123,46	229,10	333,95	512,89	588,24	674,38
10000	4,76	9,32	9,32	18,03	34,29	41,97	49,39	56,57	63,55	70,33	76,92	134,88	256,78	379,87	588,76	674,38	769,23

•• Связь коэффициента оребрения Ψ с долей наружной поверхности в суммарной $\chi_{\text{нар}}$

табл. 3

Ψ	4	5	6	7	8
$\chi_{\text{нар}}$	0,800	0,830	0,860	0,880	0,890
Ψ	9	10	11	12	13
$\chi_{\text{нар}}$	0,900	0,910	0,920	0,920	0,930
Ψ	14	15	16	17	18
$\chi_{\text{нар}}$	0,930	0,940	0,940	0,944	0,947
Ψ	19	20	—	—	—
$\chi_{\text{нар}}$	0,95	0,952	—	—	—

•• Оценка φ условий теплообмена воздухонагревателя

табл. 4

$\alpha_{\text{в}} \downarrow \alpha\eta_{\text{н}} \rightarrow$	90	100	200	500	1000	3000	5000	10000
5	0,72	0,75	0,88	0,97	1	1	0,99	0,98
10	0,56	0,59	0,75	0,91	0,97	1	1	0,99
20	0,41	0,43	0,59	0,79	0,91	0,99	1	1
30	0,34	0,36	0,50	0,71	0,85	0,97	0,99	1
40	0,29	0,31	0,43	0,64	0,80	0,95	0,98	1
50	0,26	0,28	0,39	0,59	0,75	0,93	0,97	1
60	0,24	0,26	0,36	0,55	0,71	0,91	0,96	0,99
70	0,23	0,24	0,33	0,52	0,68	0,89	0,95	0,99
80	0,21	0,22	0,31	0,49	0,65	0,87	0,94	0,98
90	0,20	0,21	0,30	0,46	0,62	0,85	0,92	0,98
100	0,19	0,20	0,28	0,44	0,60	0,84	0,91	0,97
200	0,15	0,15	0,21	0,32	0,45	0,70	0,81	0,92

Примечание к табл. 4: красный — зона максимального теплосъема с суммарной поверхностью теплообмена воздухонагревателя; зеленый — зона, в которой осуществляют реальный теплообмен в настоящее время.

В связи с этим представляется возможным оценить целесообразность распределения поверхностей теплообмена между внутренней и внешней.

Результаты такой оценки показывают, что для всех оптимальных значений доли наружного оребрения (выделено зеленым) в воздухоподогревателях необходимо предусматривать оребрение внутренней поверхности. Причем требуемая величина оребрения внутренней поверхности увеличивается, если в конструкции воздухоподогревателя используются трубки малого диаметра. Кроме того, данные таблицы указывают на то, что если требуется выполнять воздухоподогреватель без оребрения внутренней поверхности, то во всех случаях трубка должна иметь внутренний диаметр более 17 мм, а доля наружной поверхности в суммарной быть выше 0,9. Однако удельные значения теплосъема будут ниже оптимальных.

Необходимо, чтобы производитель приводил показатели, характеризующие оптимальность конструкции или степень их отклонения от расчетных, или все исходные данные для расчета их показателей

Оребрение внутренней поверхности ведет к повышению $\alpha_{вн}$ и соответственно к увеличению удельного теплосъема с единицы суммарной поверхности теплообмена и оптимального значения доли наружной поверхности теплообмена в суммарной.

Изложенное выше и приведенные зависимости с таблицами, дают возможность сделать следующие выводы.

1. Каждая конструкция теплообменника (воздухоподогревателя) тепло-технически оптимальна только для одного конкретного значения распределения поверхностей нагрева на наружной и внутренней сторонах, обусловленного гидродинамическими условиями течения теплообменивающихся сред.

2. Поскольку гидродинамические условия теплообмена обусловлены конструктивными элементами теплообменника (диаметр трубки, шаг оребрения, живые сечения для прохода теплообменивающихся сред и т.д.), то каждый теплообменник должен быть сконструирован для вполне определенных (расчетных) условий: тепловая нагрузка, расчетные параметры теплообменивающихся сред и характеризоваться вполне

определенным значением максимального удельного теплосъема с единицы суммарной поверхности теплообмена.

3. Приводимые в литературе данные по коэффициентам теплопередачи, в частности, воздухоподогревателей получены, как правило, без учета оптимальных режимов теплообмена и представляют собой зависимости коэффициентов теплопередачи от гидродинамических режимов с учетом коэффициента φ , который, как следует из данных табл. 4, может внести большие погрешности.

4. Сложившаяся практика подбора воздухоподогревателей самими производителями по программам, составленным по неизвестно каким экспериментальным данным, без сообщения потребителю элементарных данных (поверхность теплообмена, расчетные параметры теплоносителя и воздуха, коэффициенты теплопередачи, живых сечений для прохода теплообменивающихся сред и т.п.) вызывает у квалифицированных проектировщиков и эксплуатационников сомнения в правильности предложенного оборудования, а также при проектировании и эксплуатации сомнения в необходимости использовать данный теплообменник в отличных условиях. Поэтому рекомендуется в таких условиях убедиться (при приобретении оборудования) в наличии гарантии производителя на правильность произведенного подбора и обеспечение не только в расчетном режиме, но и промежуточном, когда возникает опасность замораживания теплообменника.

5. Теперь необходимо, чтобы производитель помимо указанных выше данных приводил показатели, характеризующие оптимальность конструкции или степень их отклонения от расчетных, или все исходные данные для расчета их показателей. Отсутствие этих данных будет означать, что теплообменник подобран некорректно, его поверхности теплообмена завышены и соответственно завышены материалоемкость и стоимость.

6. Сравнить степень совершенства теплообменников надо только по удельным показателям удельного теплосъема с суммарной поверхности теплообмена. Следует отдавать предпочтение теплообменнику, характеризующемуся большим значением удельного теплосъема.

7. Установленные в данной статье закономерности распространяются на теплообменники различного типа и конструкций: водовоздушные, водоводяные и паровые. ●

На правах рекламы.

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

Экологичный. Экономичный. Электрический!

Уже 15 лет компании «ЭВАН» занимается производством теплового оборудования. Благодаря передовым технологиям производства, управления и продаж «ЭВАН» достиг и удерживает позицию лидера на рынке электроотопительной техники. Можно смело говорить о том, что каждый третий устанавливаемый в России электрокотел — производства ЗАО «ЭВАН».

До недавнего времени электрическое тепловое оборудование устанавливали там, куда не дошла газификация. Считалось, что газовые котлы предполагают более дешевое отопление и водоснабжение. Конечно, низкие эксплуатационные издержки — это лишь один из целого комплекса параметров, по которому следует выбирать котел. По таким характеристикам, как безопасность, надежность, экологичность, низкая стоимость установки, возможность полной автоматизации, простота монтажа и обслуживания электрокотлы существенно превосходят свои газовых «братьев».

Кроме того, в последнее время цена на газ существенно выросла, выросли затраты и на подключение так, что окупаемость затраченных на установку газового оборудования денег и усилий отодвигается далеко за горизонт. Именно поэтому все большей и большей популярностью пользуются электрические котлы. Эта же тенденция подкреплена и статистикой. По данным аналитического агентства BRG Consult объем продаж электроотопительных котлов в России в 2010 г. вырос на 4% относительно данных 2009 г., а к 2014 г. прогнозируется рост еще на 5%.

Компания ЗАО «ЭВАН» — признанный лидер в России по производству электроотопительных приборов. Компания «ЭВАН» производит электроотопительные котлы в пяти основных классах: «стандарт-эконом», «стандарт», «комфорт», «люкс» и «профессионал».

Класс «стандарт-эконом»

Электрические котлы класса «Стандарт-Эконом» — это модели «ЭПО», имеющие мощность от 2,5 до 30 кВт и предназначенные для отопления различного типа помещений. «ЭПО» — однофланцевые котлы, т.е. имеют одну емкость нагрева, с расположенным на ней фланцем с ТЭНами из нержавеющей стали, вход-

ными и выходными патрубками, терморегулятором, аварийным выключателем с самовозвратом. Комплектуется двумя видами пультов управления — одно- и трехступенчатыми.

Электрокотлы класса «стандарт-эконом» — это модели «ЭПО», имеющие мощность от 2,5 до 30 кВт и предназначенные для отопления различного типа помещений

Общие характеристики котлов класса «стандарт-эконом»: КПД — 93%; рабочее давление в системе — 3 бар; диапазон регулировки температуры теплоносителя — 30–85°C; давление опрессовки системы отопления с котлом после монтажа не более 0,4 бар; габаритные размеры (в × ш × Ø) — 565 × 270 × 220 мм; диаметр патрубка — 1 1/4"; гарантийный срок эксплуатации прибора — 18 месяцев.



Фото компании-производителя

❖❖ Котел «ЭПО-18» класса «стандарт-эконом»

❖❖ Технические характеристики электрокотлов «ЭПО-2,5» (30 кВт)

табл. 1

Модели	Мощность, кВт	Рабочее напряжение (± 10%), В	Отапливаемая площадь, м ²	Мощность ступени*, кВт	Сечение жилы (медь), мм ²
«ЭПО-2,5»	2,5	220	25	—	1,5
«ЭПО-4»	4	220	40	4	4
«ЭПО-6»	6	220	60	6	4
«ЭПО-7,5»	7,5	220/380	75	7,5/2,5	6/2,5
«ЭПО-9,45»	9,45	220/380	95	9,45/3,15	6/2,5
«ЭПО-12»	12	380	120	12/4	4
«ЭПО-15»	15	380	150	15/5	4
«ЭПО-18»	18	380	180	18/6	6
«ЭПО-24»	24	380	240	24/8	10
«ЭПО-30»	30	380	300	30/10	10

* Трехступенчатый пульт управления мощностью.

Статья подготовлена пресс-службой компании ЗАО «ЭВАН»

Фото компании-производителя.



❖ Котел «ЭВАН С1» класса «стандарт»

Класс «стандарт»

В классе «стандарт» выпускаются электрические котлы «ЭВАН С1», имеющие диапазон мощности от 5 до 30 кВт.

Котлы «ЭВАН С1» сконструированы в едином корпусе. В электродкотлах класса «стандарт» предусмотрена возможность плавной регулировки температуры теплоносителя термостатом, имеют колодку для подключения циркуляционного насоса и датчика температуры воздуха в помещении.

В конструкции электрических котлов «ЭВАН С1» применены блочные ТЭНы из нержавеющей стали. Гарантирована надежная работа котла при изменении напряжения питающей сети $\pm 10\%$ от номинального значения.

Общие характеристики котлов класса «стандарт»: КПД — 93%; рабочее давление в системе — 3 бар; диапазон регулировки температуры теплоносителя — 30–85°C; давление опрессовки системы отопления с котлом после монтажа не более 0,4 бар; температура срабатывания аварийного датчика с самовозвратом — 92 ± 3 °C; габаритные размеры (в \times ш \times Ø) — 645 \times 250 \times 180 мм; диаметр патрубка — 1 1/4"; гарантийный срок эксплуатации прибора — 18 месяцев.

Класс «комфорт»

В классе «комфорт» для потребителей предлагаются две модели электрических котлов — Warmos и Warmos M. Электродкотлы Warmos имеют диапазон мощности от 5 до 60 кВт, в них предусмотрена возможность плавного регулирования температуры теплоносителя термостатом в диапазоне от 30–85°C. В качестве теплоносителя допускается использовать как воду, так и незамер-

зающие жидкости. Котел имеет двойную защиту от перегрева. В качестве нагревательного элемента используются ТЭНы из нержавеющей стали. В котле предусмотрена возможность двух- и трехступенчатого изменения мощности.

Световая индикация помогает быстро оценить режимы работы прибора. В качестве теплоизоляции узлов нагрева применяется материал Rockwool толщиной 2 см. Электродкотлы Warmos комплектуются колодкой для подключения циркуляционного насоса и датчика температуры воздуха в помещении. Гарантируется надежная работа прибора при изменении напряжения питающей сети $\pm 10\%$ от номинального значения.

Электродкотлы Warmos M имеют диапазон мощности от 7,5 до 30 кВт и значительно расширенный по сравнению с моделью Warmos функционал, обеспечивающий новый уровень комфорта и безопасности. В Warmos M установлен датчик давления, исключающий работу котла без теплоносителя, а реле протока исключает работу при завоздушивании системы отопления. Предусмотрена возможность визуального контроля температуры в котле и давления в системе отопления. Установленный циркуляци-

❖ Технические характеристики электродкотлов «ЭВАН С1» (5–30 кВт)

табл. 2

Модели	Мощность, кВт	Отапливаемая площадь, м ^{2*}	Рабочее напряжение ($\pm 10\%$), В	Кол-во блоков ТЭН, шт.	Кол-во ТЭНов в блоке, шт.	Мощность одного ТЭНа, кВт	Напряжение ТЭНа, В	Сечение жилы (медь), мм ²
«ЭВАН С1-6»	6	60	220	1	1	6	220	4
«ЭВАН С1-7,5»	7,5	75	220/380	1	3	2,5	220	6/2,5
«ЭВАН С1-9»	9	90	220/380	1	3	3	220/380	6/2,5
«ЭВАН С1-12»	12	120	380	1	3	4	380	4
«ЭВАН С1-15»	15	150	380	1	3	5	380	4
«ЭВАН С1-18»	18	180	380	2	3	3	380	6
«ЭВАН С1-24»	24	240	380	2	3	4	380	10
«ЭВАН С1-30»	30	300	380	2	3	5	380	10

❖ Технические характеристики электродкотлов Warmos

табл. 3

Модели	Мощность, кВт	Отапливаемая площадь, м ^{2*}	Рабочее напряжение ($\pm 10\%$), В	Мощность ступени, кВт			Габаритные размеры (ш \times в \times г), мм	Сечение жилы (медь), мм ²
				1	2	3		
WARMOS 5	5,1	50	220	1,7	1,7	1,7	590 \times 310 \times 160	4
WARMOS 7,5	7,5	75	220/380	2,5	2,5	2,5	635 \times 380 \times 245	6/2,5
WARMOS 9,45	9,45	95	380	3,15	3,15	3,15	635 \times 380 \times 245	2,5
WARMOS 12	12	120	380	4	4	4	635 \times 380 \times 245	4
WARMOS 15	15	150	380	5	5	5	635 \times 380 \times 245	4
WARMOS 18	18	180	380	6	6	6	635 \times 380 \times 245	6
WARMOS 24	24	240	380	8	8	8	635 \times 380 \times 245	10
WARMOS 30	30	300	380	10	10	10	635 \times 380 \times 245	10
WARMOS 36	36	360	380	18	18		620 \times 450 \times 300	10
WARMOS 42	42	420	380	24	18		620 \times 450 \times 300	16
WARMOS 48	48	480	380	24	24		620 \times 450 \times 300	16
WARMOS 54	54	540	380	30	24		620 \times 450 \times 300	25
WARMOS 60	60	600	380	30	30		620 \times 450 \times 300	25

* При высоте потолка 2,7 м.

Фото компании-производителя.



Котел Warmos M класса «комфорт»

онный насос обеспечивает проток теплоносителя по системе отопления.

Котел обеспечивает оптимальное энергопотребление (соответственно, и снижение затрат на электроэнергию) за счет точного отслеживания заданной температуры с помощью термостата с сиффоном и группой переключающих контактов и возможности регулировки температуры в помещении с помощью выносного комнатного термостата.

Низковольтная автоматика со схемой стабилизации питающего напряжения в цепях управления гарантирует устойчивую работу в сетях с пониженным напряжением. В котле также предусмотрен режим быстрого разогрева си-

стемы отопления. ТЭНы выполнены из нержавеющей стали, длительность их эксплуатации обеспечивается за счет ротации нагревательных элементов.

Общие характеристики для электрических котлов Warmos и Warmos M таковы: КПД прибора — 93%; рабочее давление в системе — 3 бар; испытательное давление котла на производстве — 5 бар; диапазон регулировки температуры теплоносителя — 30–85°C; давление опрессовки системы отопления с котлом после монтажа не более 0,4 бар; температура срабатывания аварийного датчика с самовозвратом — 92 ± 3 °C; диаметр патрубков — 1 1/4"; гарантийный срок эксплуатации прибора — 24 месяца.

Класс «люкс»

Электрокотлы класса «люкс» выпускаются под маркой Warmos QX. Warmos QX обладает функциональными возможностями мини-котельной, в его комплектацию входят циркуляционный насос, экспанзамет (объемом 12 л), предохранительный клапан, автоматический воздухоотводчик и манометр, позволяющий визуально контролировать давление в системе отопления.

Высокую надежность и увеличенный ресурс работы обеспечивают импортные комплектующие и высококачественные материалы, используемые при производстве. Основным элементом управления работой котла — это микропроцессорный контроллер, позволяющий реализовать функции свободной ротации (перебора), используемых блоков



Фото компании-производителя.

Котел Warmos QX класса «люкс»

нагревательных элементов, плавного пуска и отключения работающих ступеней мощности, с двухсекундной временной задержкой, равномерного распределения нагрузки по фазам, при использовании неполной мощности.

Для удобства пользователя предусмотрена возможность управления работой котла в двух режимах: ручном и автоматическом. В ручном режиме управление осуществляется с помощью набора ступеней мощности и регулятором температуры теплоносителя, в диапазоне 30–85°C. В автоматическом режиме, работой котла управляет программатор, который позволяет регулировать температуру воздуха в помещении, в зависимости от

Технические характеристики электрокотлов Warmos M

табл. 4

Марка	Мощность, кВт	Отапливаемая площадь, м ^{2*}	Рабочее напряжение (± 10%), В	Мощность ступени, кВт			Сечение жилы (медь), мм ²	Ном. ток аппарата защиты, А
				1	2	3		
WARMOS M-7,5	7,5	75	220/380	2,5	2,5	2,5	6/2,5	40/16
WARMOS M-9,45	9,45	95	380	3,15	3,15	3,15	2,5	25
WARMOS M-12	12	120	380	4	4	4	4	25
WARMOS M-15	15	150	380	5	5	5	4	31,5
WARMOS M-18	18	180	380	6	6	6	6	40
WARMOS M-24	24	240	380	8	8	8	10	50
WARMOS M-30	30	300	380	10	10	10	10	63

Технические характеристики электрокотлов Warmos QX

табл. 5

Марка	Мощность, кВт	Отапливаемая площадь, м ^{2*}	Рабочее напряжение (± 10%), В	Рабочее давление системы, МПа	Мощность ступени, кВт			Датчики min/max давления, МПа	Циркуляционный насос	Измерение давления манометром, МПа
					1	2	3			
WARMOS QX-7,5	7,5	75	380	0,12–0,3	2,5	2,5	2,5	0,1 / 0,35	DAB VA 55/130	0–0,4
WARMOS QX-9	9	90	380	0,12–0,3	3	3	3	0,1 / 0,35	DAB VA 55/130	0–0,4
WARMOS QX-12	12	120	380	0,12–0,3	4	4	4	0,1 / 0,35	DAB VA 55/130	0–0,4
WARMOS QX-15	15	150	380	0,12–0,3	5	5	5	0,1 / 0,35	DAB VA 55/130	0–0,4
WARMOS QX-18	18	180	380	0,12–0,3	6	6	6	0,1 / 0,35	DAB VA 55/130	0–0,4
WARMOS QX-22,5	22,5	230	380	0,12–0,3	7,5	7,5	7,5	0,1 / 0,35	DAB VA 55/130	0–0,4
WARMOS QX-27	27	270	380	0,12–0,3	9	9	9	0,1 / 0,35	DAB VA 55/130	0–0,4

* При высоте потолка 2,7 м.

времени суток и дня недели (программа задается пользователем). Информация о текущей и заданной температуре, а также среднее потребление электроэнергии, в течение часа выводится на жидкокристаллический дисплей.

Многоуровневая система защиты позволяет исключить работу котла в аварийном режиме. Безопасная эксплуатация обеспечивается установкой автоматического выключателя, защищающего электрооборудование от перегрузки и короткого замыкания. Датчик предельной температуры не позволяет подниматься температуре выше установленного значения. Датчик протока исключает работу котла, при завоздушивании системы отопления и защищает насос от сухого хода. Минимальное и максимальное давление в системе, также контролируется датчиками. Работа котла в нестандартной ситуации сопровождается световой и звуковой сигнализацией, при этом, на семисегментный индикатор панели управления выводится код ошибки, позволяющий заранее осведомлять специалистов сервисного центра о причине выхода из строя и в дальнейшем производить набор статистики отказов.

Основные характеристики котлов класса «люкс»: КПД — 93%; рабочее напряжение 380 В ($\pm 10\%$); рабочее давление системы — 0,12–0,3 МПа; давление срабатывания датчиков min/max давления — 0,1/0,35 МПа; циркуляционный насос производства DAB, модель VA 55/130; диапазон измерения давления в системе манометром — 0–0,4 МПа; пропускная способность реле протока — 7 л/мин.; габаритные размеры (ш × в × г) — 420 × 775 × 302 мм; гарантийный срок эксплуатации прибора — 24 месяца.



∴ Котел «ЭПО-180» для профессионалов

Класс «профессионал»

В классе «профессионал» представлены котлы «ЭПО» с диапазонами мощности 36–240 и 300–480 кВт. Котлы класса «профессионал» «ЭПО» мощностью 36–240 кВт состоят из емкости нагрева и пульта управления. В зависимости от мощности, в емкости располагаются от двух до восьми фланцев, включительно.

Пульты управления (ПУ) двух-, трех- и четырехступенчатые, соответственно. Рабочий и аварийный температурный датчики дублируются, дополнительно на ПУ выведена аварийная сигнализация. Временная задержка включения ступеней мощности осуществляется автоматически на котлах мощностью от 132 кВт. Диапазон мощностей 36–240 кВт, отапливаемая площадь 360–2400 м².

Общие характеристики котлов класса «профессионал»: КПД — 93%; рабочее давление в системе — 0,3 МПа; испытательное давление котла на производстве — 0,5 МПа; диапазон регулировки температуры теплоносителя — 30–85 °С; давление опрессовки системы отоп-

ления с котлом после монтажа не более 0,4 МПа; температура срабатывания аварийного датчика с самовозвратом — 92 ± 3 °С; гарантийный срок эксплуатации прибора — 18 месяцев.

ЗАО «ЭВАН» является единственным в России производителем электродкотлов мощностью выше 300 кВт. Серийное производство линейки отопительных котлов «профессионал» «ЭПО» мощностью 300, 360, 420 и 480 кВт началось в 2007 г. и с тех пор в России установлено более 10 единиц этого класса.

В состав прибора входит котел в теплоизоляции, блок коммутации силовой нагрузки, блок управления, панель подключения внешних устройств и съемный модуль, укомплектованный реле протока, предохранительным клапаном и манометром. В корпусе котла установлены автоматический воздухоотводчик, аварийный самовозвратный термовыключатель в виде температурного реле минимального и максимального давления. На входном и выходном патрубках установлены датчики рабочей температуры теплоносителя.

В классе «профессионал» представлены котлы «ЭПО» с диапазонами мощности от 36 до 240 и от 300 до 480 кВт

Функциональные возможности электрических котлов такого класса предусматривают: четырехступенчатый выбор мощности; регулировку температуры теплоносителя в диапазоне от 35 до 85 °С; временную задержку включения и отключения ступеней мощности; ограничение мощности в зависимости от разницы температур теплоносителя на выходе котла и заданной температуры; режим быстрого разогрева при первоначальном пуске; ротацию используемых блоков ТЭН и коммутационных элементов при частичном использовании мощности; аварийную блокировку при превышении температурой теплоносителя заданного значения, при падении и повышении давления, при отсутствии циркуляции (сухое включение, завоздушивание, остановка циркуляционного насоса); защиту ТЭНовых секций и элементов управления от токов короткого замыкания и перегрузок; индикацию неисправности коммутирующих элементов; возможность подключения устройств дистанционной индикации отказов и датчика температуры воздуха в отапливаемом помещении. ●

∴ Технические характеристики электродкотлов «ЭПО-36» (240 кВт)

табл. 6

Котел	Мощность, кВт	Кол-во фланцев	Мощность фланца	Габариты (в × Ø × ш), мм	Диаметр патрубка	Вес, кг
«ЭПО-84»	84	3	30+30+24	605×810×500	1¼"	65
«ЭПО-96А/Б»	96	4	30+30+18+18/24+24+24+24	605×810×500	1¼"	65
«ЭПО-108А/Б»	108	4	30+30+30+18/30+30+24+24	605×810×500	1¼"	65
«ЭПО-120»	120	4	30+30+30+30	605×810×500	1¼"	65
«ЭПО-132»	132	4	30+30+30+24+18	775×1120×640	2"	130
«ЭПО-144»	144	6	30+30+30+30+24	775×1120×640	2"	130
«ЭПО-156»	156	6	30+30+30+30+18+18	775×1120×640	2"	130
«ЭПО-168»	168	7	30+30+30+30+30+18	775×1120×640	2"	130
«ЭПО-180»	180	6	30+30+30+30+30	775×1120×640	2"	130
«ЭПО-192»	192	7	30+30+30+30+30+24+18	775×1120×640	2"	130
«ЭПО-204»	204	7	30+30+30+30+30+24	775×1120×640	2"	130
«ЭПО-216»	216	8	30+30+30+30+30+18+18	775×1120×640	2"	130
«ЭПО-228»	228	8	30+30+30+30+30+30+18	775×1120×640	2"	130
«ЭПО-240»	240	8	30+30+30+30+30+30+30	775×1120×640	2"	130

Блочные индивидуальные тепловые пункты

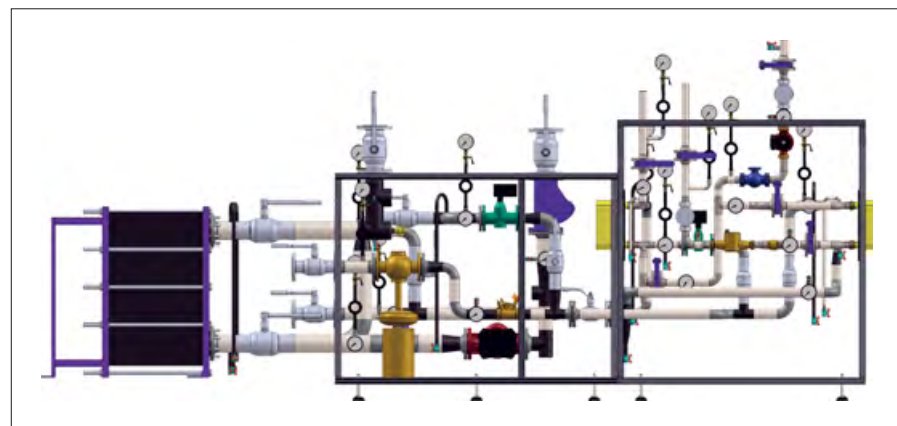
Сегодня особое внимание уделяется энергосберегающим технологиям в построении инженерных систем зданий, и уже многие специалисты понимают важность такого понятия как энергоэффективность и видят будущее за энергоэффективным оборудованием. Так что же означает это понятие в действительности?

Критерием энергоэффективности является оптимальное использование всех подводимых энергоресурсов, ее максимум достигается при оптимальном функционировании системы с минимально возможным подведением ресурсов. Однако в энергоэффективных системах, рассчитанных на длительное функционирование, единственным успешным вариантом является избежание использования энергии при отсутствии потребности в ней, т.е. регулирования расхода тепловой энергии. Встает необходимость оптимизировать потребление объектом энергии, при этом не ограничивая его производительность. Такая задача может быть решена путем совершенствования систем теплоснабжения зданий с применением только самого современного энергоэффективного оборудования, что позволит добиться регулирования и учета потребления тепла непосредственно на каждом объекте.

Исторически сложилось так, что в нашей стране в настоящий момент наиболее распространена система теплоснабжения на основе использования центральных тепловых пунктов (ЦТП), от

которых по трубопроводам осуществляется подача тепла для отопления и горячего водоснабжения группы зданий, подключенных к данному ЦТП. Для обеспечения комфортной (а чаще минимально допустимой) температуры в помещениях данной группы зданий устанавливается значение расхода энергии, значительно превышающее то, которое могло бы быть установлено при использовании индивидуальных тепловых пунктов и снабжения теплом отдельного объекта. При использовании ЦТП также оказывается выше температура теплоносителя подающей линии, вследствие чего повышается температура теплоносителя и в обратной линии, что приводит к значительному увеличению теплоотдачи трубопроводов стояков системы отопления. Таким образом, мы получаем потери тепла в системе и снижение общей энергоэффективности.

На основании вышеописанных факторов большинство специалистов отрасли видят будущее за переходом от центральных к индивидуальным тепловым пунктам, расположенных непосредственно в отапливаемом здании. Данное



❖ Тепловой пункт по специальному проекту суммарной мощностью 1500 кВт

Основными преимуществами использования БИТП в проектах является повышение качества и скорости проектирования, монтажа и обслуживания

решение, помимо регулирования расхода энергии на отопление, позволяет отказаться от использования распределительных сетей ГВС, снизить теплопотери при доставке тепла непосредственно к объекту его потребления, снизить расходы на построение сетей горячего водоснабжения между зданиями чаще всего в рамках целого квартала.

Использование ИТП в каждом здании позволяет легко и сравнительно недорого осуществить подомовой учет холодной и горячей воды, что практически невозможно сделать при схеме с ЦТП без использования колоссальных капиталозатрат для установки водосчетчиков на каждый стояк, включая и циркуляционные. Поскольку в последнем случае разводящие сети проходят транзитом через здание



❖ Тепловой пункт для системы теплоснабжения — для типовых проектов

Фото компании-производителя.



❖ Тепловой пункт для системы теплоснабжения и приготовления ГВС

Фото компании-производителя.

в следующие дома. В схеме в ИТП для учета расхода воды, потребляемой системой ГВС необходим всего лишь один счетчик воды, а для учета расхода тепла — определить разность показаний счетчиков тепла в узле ввода ИТП и выходе на систему отопления.

В результате потребители получают не только комфортную температуру внутри помещений, повышение качества снабжения горячей водой, но и снижение эксплуатационных расходов в связи со снижением теплопотерь и экономией электроэнергии для перекачки и циркуляции горячей воды. Применение ИТП в Москве инициируется распоряжением премьеры Правительства Москвы №1172-РП от 24.11.1995 г. «О внедрении в строительство моноблочных индивидуальных тепловых пунктов» и МГСН 2.01-99. Переход на теплоснабжение на основе индивидуальных тепловых пунктов актуален не только для вновь возводимых зданий, но и в уже существующих микрорайонах, где запланированы мероприятия по реконструкции теплосетей с заменой трубопроводов и оборудования на ЦТП.

Следуя по пути энергоэффективности, компания «Майбес РУС» предлагает готовое решение — блочные индивидуальные тепловые пункты в полной заводской готовности с разделением по функциональным модулям на отопление, ГВС и вентиляцию, оснащенные всеми необходимыми устройствами учета,

регулирования и безопасности. В качестве комплектующих применяется современное оборудование от ведущих европейских производителей, а при разработке и проектировании учитываются все нормативные документы, действующие на территории РФ. Блочные тепловые пункты Meibes производятся в диапазоне мощностей от 50 до 1000 кВт.

Основными преимуществами использования БТП является повышение качества и скорости проектирования, монтажа и обслуживания, а также обеспечение максимальной надежности системы

В настоящее время, несмотря на недавнее появление БИТП Meibes на рынке России, наблюдается большой интерес к данному продукту и осуществляются первые проекты с внедрением БИТП Meibes. Одним из заказчиков выступил Институт перспективных научных исследований (ИПНИ), располагающегося в Подмоскowie в поселке Заречье, для которого произведен БИТП по индивидуальному проекту суммарной мощностью 1200 кВт. Подключение теплового пункта к системе отопления выпол-

Основными преимуществами использования БИТП в проектах является повышение качества и скорости проектирования, монтажа и обслуживания, а также обеспечение максимальной надежности системы

нено по независимой схеме на основе разборного пластинчатого теплообменника мощностью 900 кВт, подключение к системе горячего водоснабжения производится по двухступенчатой схеме деления нагрузки 150/150 кВт на основе двух теплообменников. Проект выполнен в рамках повышения энергоэффективности и реконструкции здания, ранее данное строение было подключено к ТЭЦ по зависимой схеме теплоснабжения. В рамках реконструкции БИТП будет переведен на подключение по независимой схеме, к локальной когенерационной установке, для организации системы отопления и приготовления ГВС с полным учетом тепловой энергии. БИТП устанавливается в отдельно стоя-

щем здании. Данное решение позволит регулировать систему отопления в соответствие с погодозависимым графиком, что обеспечит комфортную температуру во всех помещениях, а также повысит качество приготовления горячей воды.

Непосредственно для данного БИТП компанией «Майбес РУС» была подготовлена 3D-модель и габаритные чертежи с указанием всех необходимых подключений. В настоящий момент идет подготовка помещения ИТП к монтажу данного оборудования (в помещении идет ввод тепловой сети и силового кабеля), монтаж БИТП Meibes заключается в установке теплового пункта в заранее запланированное место, подключение контуров внешних и внутренних сетей, установка датчика наружного воздуха, подключение силового кабеля, а также запуск систем автоматики по ранее запрограммированной схеме теплоснабжения.

В линейке оборудования Meibes есть блочные индивидуальные пункты более низких мощностей для использования в коттеджах и таунхаусах для подключения к локальной котельной. Данные тепловые пункты компактные в своем исполнении и предполагают размещение на стене, их габариты составляют 0,8 м в высоту, 0,65 м в ширину и 0,25 м в глубину. Также как и более мощные модели имеют позволяют проводить автоматический контроль температуры отопления и ГВС, снабжены погодозависимой автоматикой. Отопительная нагрузка таких БИТП не превышает 50 кВт, нагрузка на ГВС — также 50 кВт. В комплектацию всех БИТП данной мощности входит отсечная, балансировочная и предохранительная арматура, циркуляционный насос, КИП, двухходовой клапан с сервоприводом, мембранный бак на 24 л и автоматика.

Основными преимуществами использования БИТП в проектах является повышение качества и скорости проектирования, монтажа и обслуживания, а также обеспечение максимальной надежности системы. БИТП Meibes позволяют проводить погодное регулирование, а их компактное исполнение предоставляет широкие возможности по месту установки. Включение БИТП Meibes в проекты соответствует концепции повышения эффективности использования энергии. При использовании БИТП потребление энергии группой зданий сокращается более чем на 20% по сравнению с аналогичной группой зданий, подключенных к источнику теплоснабжения через центральный тепловой пункт. ●



Фото компании-производителя.

● Малый тепловой пункт для настенного монтажа с функцией учета тепла



КЛАПАНЫ ДЛЯ РАДИАТОРОВ,
ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЕ ГОЛОВКИ



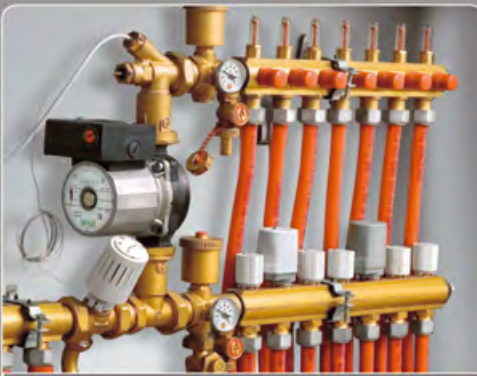
КЛАПАНЫ ДЛЯ ОДНО- И ДВУТРУБНЫХ СИСТЕМ,
УЗЛЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СТАЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ



ФИТИНГИ И АДАПТЕРЫ



КОЛЛЕКТОРЫ



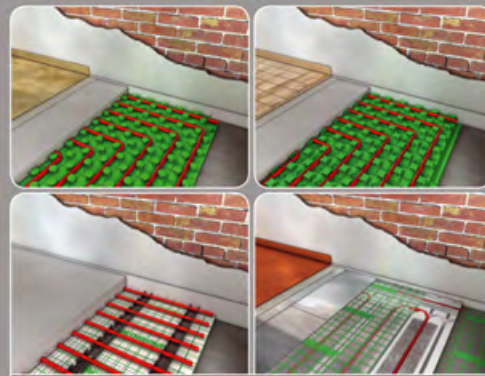
ЗОНАЛЬНЫЕ И СМЕСИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ,
КОТЕЛЬНАЯ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА



МОДУЛИ УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА



БЛОКИ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ



СИСТЕМА НАПОЛЬНОГО ОБОГРЕВА И
ОХЛАЖДЕНИЯ



ТРУБЫ PPR, PEX, PERT, PEX-AL-PEX И PB

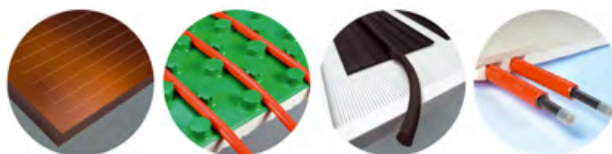


СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ



СИСТЕМЫ ПОТОЛОЧНОГО ОБОГРЕВА И
ОХЛАЖДЕНИЯ

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



 **TRU MADE IN ITALY**
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО, СДЕЛАНО В ИТАЛИИ

GIACOMINI 
Technology in Comfort

Модульный смесительный узел Valtec combimix

При монтаже и проектировании систем вентиляции в коттеджном строительстве существует большая необходимость в использовании готовых модульных узлов, например, калориферы, компрессорно-конденсаторные блоки, вентиляторы, рекуператоры, фильтры и пр.

Отдельной позицией по сложности подбора и комплектации у специалистов систем вентиляции стоят насосно-смесительные узлы. При этом, для установок большой производительности предложений по комплектным поставкам насосных узлов регулирования много, а вот для систем вентиляции производительностью до 3000 м³/ч таких предложений крайне мало, или они не подходят для решения поставленных задач.

Поэтому в коттеджах узлы регулирования вентиляционных систем в большинстве случаев собираются «на колленке», с использованием большого количества соединительных деталей, в результате чего узел становится громоздким, неудобным, очень часто имеющим ошибки монтажа и эстетически малопривлекательным.

Примеры таких узлов представлены на рис. 1а и 1б.

Одна из причин неправильной сборки узла заключается в том, что к узлам предъявляется широкий спектр различных требований. От того, какие функции должен выполнять узел, зависит его вид и схема. Самые распространенные функции узлов регулирования калориферов приточных вентиляционных установок — это регулирование температуры приточного воздуха либо воздуха в обслуживаемом помещении, отключение калорифера от сети теплоснабжения на теплый период, защита калорифера от экстремальных режимов работы (при угрозе замораживания калорифера).

Насосно-смесительные узлы Valtec combimix могут использоваться и для регулирования теплопроизводительности калориферов приточных установок

Также некоторые заказчики предъявляют дополнительные требования, такие как изменение параметров теплоносителя перед калорифером (в случае если калорифер вентиляционной установки подобран на параметры теплоносителя отличные от параметров тепловой сети), и поддержание параметров теплоносителя обратного трубопровода (в случае, если теплоснабжающая организация лимитирует эти параметры).

Основные виды узлов регулирования, применяемые на данный момент, приведены на рис. 2. Узлы а, б, в и г являются узлами количественного регулирования (в которых теплопроизводительность изменяется за счет изменения расхода теплоносителя). Узлы такого типа применяются, как правило, для систем, в которых не требуется постоянная циркуляция теплоносителя в контуре теплообменника, например, для водяных воздухоохладителей, воздушно-отопительных агрегатов или для воздушных завес. Узлы в, г отличаются от узлов а, б тем, что в узлах в, г при регулировании расход воды в основном контуре практически не изменяется, что положительно сказывается на качестве регулирова-



❖ Рис. 1а. Пример стандартного узла монтажа — громоздкий, неудобный, имеющий ошибки и внешне эстетически непривлекательный (много лишних соединительных элементов, насос подключен к трубопроводам неправильно)

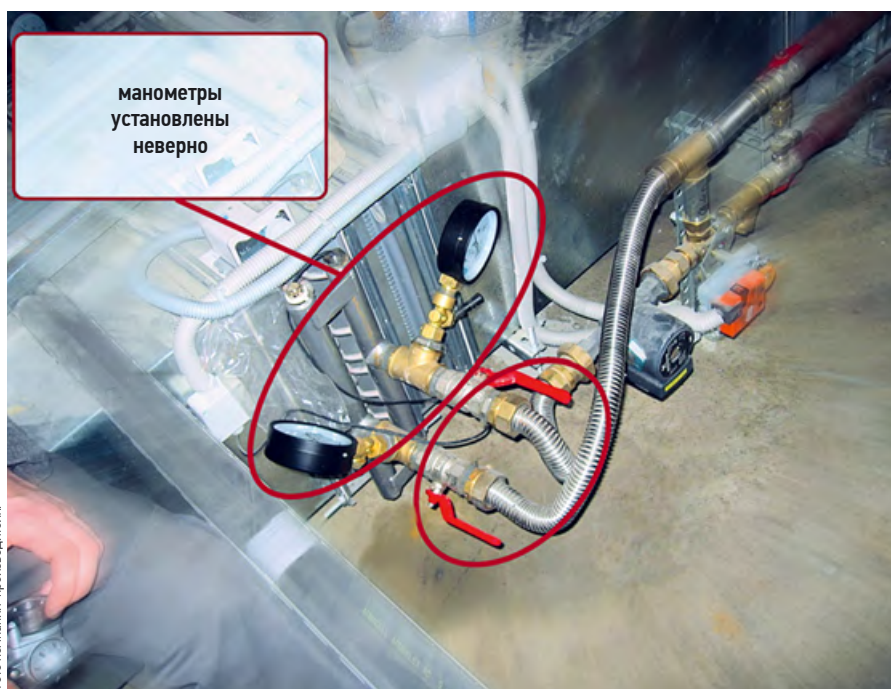


Фото компании-производителя.

❖ **Рис. 16.** Пример стандартного узла монтажа с ошибкой — манометры установлены неверно

ния. Однако, за счет перепуска горячей воды в обратный трубопровод процесс регулирования данных узлов может привести к завышению температуры теплоносителя обратного трубопровода, что не всегда допускается.

Узлы *д*, *е*, *ж*, *з* являются узлами качественного регулирования (в которых теплопроизводительность изменяется за счет изменения температуры теплоносителя). Узлы такого типа применяются для систем вентиляции и кондиционирования. По сравнению с узлами количественного регулирования данные узлы обладают более качественными показателями регулирования. Узел *г* (с двумя переключками) отличается от узлов с одной переключкой тем, что в первом расходе теплоносителя в контуре тепловой сети и в контуре теплообменника практически неизменны, что положительно сказывается на качестве регулирования. Узлы с одной переключкой обеспечивают постоянный расход только в контуре теплообменника.

Как правило, при выборе схемы узла регулирования проектные организации и монтажники обычно отдают предпочтение узлам *д* или *е*. Помимо основного оборудования (трехходового регулирующего клапана, насоса) узлы регулирования должны иметь запорно-регулирующую арматуру, контрольно-измерительные приборы и, в некоторых случаях, теплоизоляцию.

Немного иначе состоят дела при монтаже систем отопления. Для водяных систем отопления существует множество

готовых решений узлов и модулей, например, насосно-смесительные узлы Valtec combimix. Указанные насосно-смесительные узлы хорошо зарекомендовали себя в качестве смесительного модуля, предназначенного для создания в системе отопления/теплоснабжения контура с настраиваемыми параметрами теплоносителя. Узел обеспечивает поддержание заданной температуры и расхода во вторичном циркуляционном контуре, гидравлическую увязку первичного и вторичного отопительных контуров, а также позволяет регулировать температуру и расход теплоносителя в зависи-

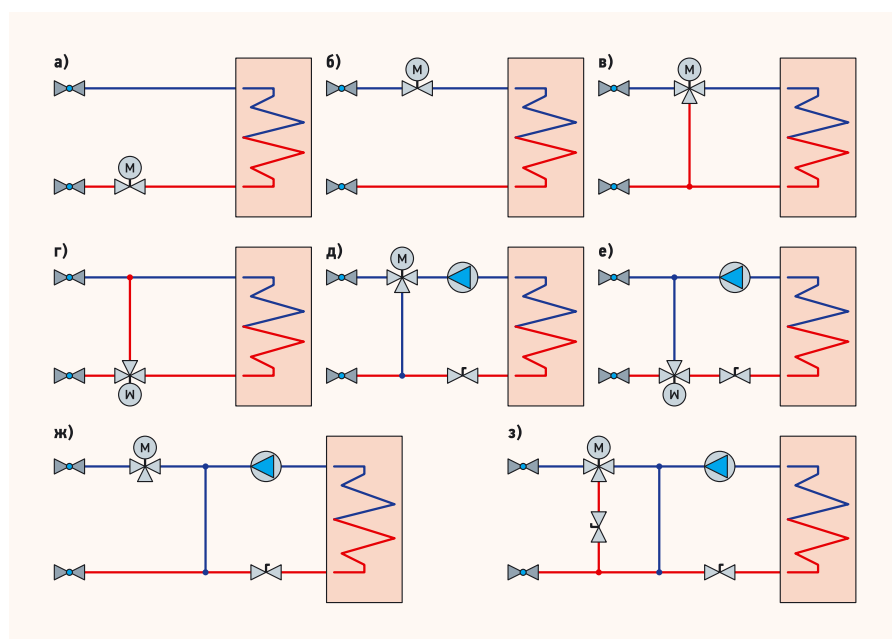
мости от требований пользователя — см. интернет-ресурс <http://valtec.ru>.

Насосно-смесительные узлы Valtec combimix могут использоваться также и для регулирования теплопроизводительности калориферов приточных установок небольших офисов и коттеджей. Конструкция узла Combimix удовлетворяет всем приведенным выше требованиям к узлам регулирования калориферов.

Принцип регулирования теплопроизводительности калорифера при помощи узла Combimix поясняет рис. 3, на котором представлена принципиальная схема узла регулирования.

Для водяных систем отопления существует множество готовых решений узлов и модулей, например, насосно-смесительные узлы Valtec combimix

Теплоноситель от сети теплоснабжения Т1 (можно подключится к системе отопления) поступает на узел регулирования, двухходовой клапан 2 регулирует количество поступающего горячего теплоносителя на калорифер, далее к этому потоку подмешивается охлажденный теплоноситель через первую переключку. За счет настройки балансировочного клапана на переключке 7 во вторичном контуре обеспечивается постоянный расход теплоносителя. За счет соотношения расходов горячего и охлажденного теплоносителя обеспечивается требуемая температура на входе в калорифер.



❖ **Рис. 2.** Основные виды применяемых узлов регулирования

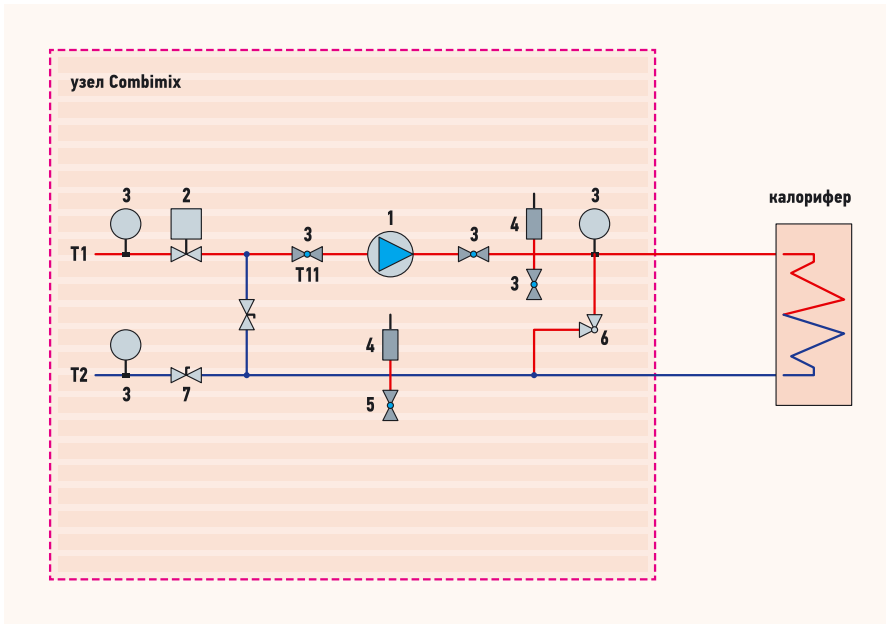


Рис. 3. Принципиальная схема узла регулирования (1 — циркуляционный насос; 2 — регулирующий клапан; 3 — термометр; 4 — воздухоотводчик; 5 — сливной клапан; 6 — перепускной клапан; 7 — балансировочно-запорный клапан)

Далее теплоноситель через циркуляционный насос 1 поступает к калориферу и возвращается в обратный трубопровод, где часть теплоносителя уходит обратно во вторичный контур, а оставшаяся часть возвращается в тепловую сеть. Если между узлом и калорифером существует запорная арматура, то для защиты насоса от холостого хода (в случае ручного закрытия клапана) существует перемычка с автоматическим перепускным клапаном 6, который отводит часть теплоносителя в обход калорифера.

На узле также существует специальная гильза, предназначенная для установки погружного датчика температуры, который может быть подключен к системе автоматики вентиляционной установки, и подавать сигнал на отработку защиты от автоматики. В большинстве фирм производители узлов используют накладные датчики температуры теплоносителя обратного трубопровода. В таких случаях датчик регистрирует температуру трубы, а не температуру самого теплоносителя, как в Combimix. Это чревато тем, что датчик будет посылать сигнал об угрозе заморозки с задержкой, и система автоматики может

Valtec combimix регулируется за счет термостата, чувствительный элемент которого можно поместить в поток нагреваемого воздуха



Фото компании-производителя.

Насосно-смесительный узел Valtec combimix

Основные технические характеристики Valtec combimix

табл. 1

Характеристика	Combi 01/4	Combi 01/6	Combi 02/4	Combi 02/6
Макс. тепловая мощность смесительного узла, кВт	10	20	10	20
Макс. температура теплоносителя в первичном контуре, °С	90	90	90	90
Макс. рабочее давление, бар	10	10	10	10
Мин. давление перед насосом, бар	0,1	0,1	0,1	0,1

не успеть отработать процедуру защиты от заморозки.

Помимо основных органов регулирования, узел также имеет запорно-балансировочный клапан 7 на обратном трубопроводе, который позволяет произвести увязку данного узла с остальными циркуляционными контурами системы. Воздухоотводчик 4 и сливной клапан 5 позволяют без проблем обслуживать как калорифер, так и систему теплоснабжения в целом. Термометры позволяют легко настроить узел и следить за его работой без использования дополнительных приборов и инструментов.

Основные технические характеристики узла Combimix сведены в табл. 1. Из этой таблицы видно, что максимальная тепловая мощность узла составляет 20 кВт. Если принять вентиляционную установку, нагревающую приточный воздух с температуры 3 °С (температура воздуха после рекуператора) до 20 °С, то максимальный расход системы вентиляции, для которой подойдет это узел:

$$L = \frac{3600 Q}{c\rho(t_1 - t_2)} = \frac{20 \times 3600}{1,005 \times 1,2 \times (20 - 3)} = 3500 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

где Q — теплопроизводительность калорифера, принята равной максимальной производительности узла регулирования Combimix; c — теплоемкость воздуха, 1,005 кДж/(кг·К); ρ — плотность воздуха, 1,2 кг/м³.

Узел регулируется за счет термостата, чувствительный элемент которого можно поместить в поток нагреваемого воздуха, тем самым можно избежать затрат на дополнительные системы автоматики. Основные технические характеристики насосно-смесительного узла Valtec combimix представлены в табл. 1.

Практически уникальным делают этот узел его габаритные размеры, выгодно отличающиеся от размеров узлов других производителей. За счет цельного литого корпуса узла (рис. 3) его размеры не превышают 450×120×160 мм. Тогда как большинство устанавливаемых узлов собираются из отдельных элементов и имеют максимальные размеры при той же пропускной способности от 0,7 до 1,2 м.

На примере описания узла Valtec combimix видно, что уже готовые решения систем отопления можно использовать для систем вентиляции. Помимо смесительного узла, в системах вентиляции также могут применяться и другие элементы торговой марки Valtec — готовые коллекторные блоки, гидравлические распределители и пр. ●

Газовые котлы **Rinnai**®



12–42 кВт
Гарантия 2 года

Чистая экология

На правах рекламы.

Вега  Тепло

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

Приглашаем региональных дилеров к долгосрочному сотрудничеству
Проводим техническое обучение

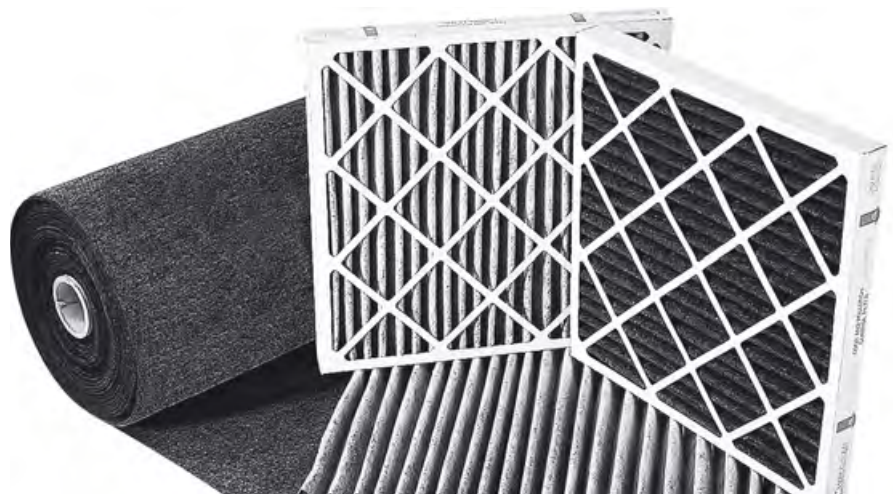


Фото компании-производителя.

Свежий Взгляд на автоматизацию



Работа любой современной HVAC-системы основывается на мониторинге состояния и техническом обслуживании системы воздушных фильтров. Без этого трудно гарантировать необходимый уровень качества воздуха внутри помещения. Методы мониторинга и технического обслуживания воздушных фильтров весьма разнообразны.

Ни для одной современной системы вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC) не является исключительным вопрос о регулярности замены воздушных фильтров. Возможно, прежде этому уделялось не столь большое внимание. Однако все больше растет понимание того, что именно выполнение данного условия определяет способность системы вентиляции и кондиционирования воздуха обеспечивать качество микроклимата внутри помещений и необходимую экономию энергии в рамках функционирования систем автоматизации зданий.

Наши предложения

Работа любой современной HVAC-системы основывается на мониторинге состояния и техническом обслуживании системы воздушных фильтров. Без этого трудно гарантировать необходимый уровень качества воздуха внутри помещения. Методы мониторинга и технического обслуживания воздушных фильтров весьма разнообразны. В некоторых установках по всей длине воздуховодов используются измерители перепада давления. Фильтры меняют, когда перепад давления снижается почти до нуля. В других случаях в ходе периодических проверок необходимость замены фильтра визуально определяет подготовленный технический персонал. Некоторые организации заменяют фильтры по графику, не оценивая их состояния. Если оценка проводится по разнице в перепадах давления до и после фильтра, то для контроля фильтров часто используют очень простое правило: их меняют, если на выходе давление воздуха в два раза меньше, чем давление воздуха на входе.

Этот метод дает относительно представление о сопротивлении фильтра, но часто не обеспечивает той степени точности, которая требуется для системы контроля здания. Если взять за основу постоянство потока воздуха, то мониторинг воздушных фильтров в рамках HVAC-систем ограничен тем фактом, что, по мере забивания фильтров через систему вентиляции проходит все меньше воздуха. При отсутствии средств контроля и регулировки скорости вентиляторов трудно устанавливать связь между степенью заполнения фильтра и падением давления на подающей магист-

рали. А по признанию специалистов, в связи с увеличением требований к качеству воздуха, необходима система контроля, которая позволяла бы проводить более точный анализ состояния воздушных фильтров.

Современные требования к энергосбережению

По мере обращения к более эффективной и экологически чистой архитектуре инженерных решений в зданиях на первый план выходит надежная работа воздушных фильтров. По нашему мнению, от инженерных систем зданий требуется не только хорошая функциональность, но и необходимый уровень стандартизации параметров работы, которые контролируются системой управления зданием (BMS). Все в большей степени система автоматизации зданий берет на себя функцию энергосбережения.

По мере обращения к более эффективной и экологически чистой архитектуре инженерных решений в зданиях на первый план выходит надежная работа воздушных фильтров

Применение технологий энергосбережения связано с экономическими аспектами эксплуатации объектов. Одной из таких технологий является использование частотно-регулируемого электропривода. Считается, что это одна из самых эффективных стратегий снижения потребления электроэнергии в системах климатизации. По данным исследований Департамента энергетики США, применение частотно-регулируемого привода существенно снижает потребление электроэнергии. Например, текстильная фабрика при посредничестве коммунальной компании Pacific Gas and Electric заменила в вентиляционной системе электродвигатели с постоянной скоростью вращения на частотно-регулируемый электропривод. Снижение энергопотребления составило 59%. Однако главным ограничением, препятствующим принятию этой технологии в HVAC системах, является тот факт,

Автор: Кен БЛУМ (Ken BLOOM), президент Precision Air Technology, Inc.

что частотные приводы создают изменения в разности давления воздуха, проходящего через фильтр.

Традиционный способ контроля состояния воздушных фильтров в основе своей опирается на измерения именно этой величины. Подобные колебания давления способны приводить к сбою в работе традиционных систем мониторинга воздушных фильтров. Соответственно, принятие этой технологии в качестве инструмента для энергосбережения делает невозможным определение состояния загрязненности фильтра, т.к. меняются параметры воздушного потока. Специалисты в области автоматизации зданий признают эту несовместимость между доказанной на практике энергосберегающей технологией и требуемой точностью работы систем мониторинга воздушных фильтров в рамках систем управления зданием.

Суть еще одной технологии фильтрации воздуха, способной принести существенную экономию энергии, состоит в применении в HVAC-системах фильтров низкого давления. Такие фильтры уже производятся в промышленности. Применение фильтров низкого давления снижает сопротивление системы, а экономический эффект состоит в том, что для обеспечения требуемого воздухообмена в зданиях требуются менее мощные вентиляторы. Чтобы адаптировать эту технологию, необходимо включить в проект по системам вентиляции и кондиционирования воздуха пониженное значение давления в системе. Здесь, как в случае с частотно-регулируемым электроприводом, проблема та же. Возникают трудности оценки состояния воздушных фильтров по перепаду давления воздуха.

Современные технологии

Современные системы управления зданиями позволяют более гибко, чем прежде, производить мониторинг целого ряда параметров окружающей среды, таких как температура, влажность, расход воздуха и расход энергии. В определенной степени фильтрация воздуха затрагивает все эти параметры. Необходимое количество тепла или холода, которое надо подать в систему, зависит и от того, как воздух проходит через фильтры. Через забитые фильтры подача воздуха менее интенсивна, значит, для нагрева или охлаждения воздуха в помещении требуется больше времени.

Сохраняя систему климатизации с правильными параметрами фильтрации воздуха, можно добиться лучших показателей в смежных областях: снижение избыточной влажности

Сохраняя систему климатизации с правильными параметрами фильтрации воздуха, можно добиться лучших показателей в смежных областях: снижение избыточной влажности, создание комфортного микроклимата и снижение эффекта накопления плесенного грибка и других микроорганизмов. Правильная работа вентиляции определяется расчетным количеством воздуха, который можно пропустить через пакет фильтров, а энергоэффективность в системах кондиционирования воздуха зависит от применения новых технологий (например, частотных приводов и воздушных фильтров низкого давлени-

ния). В любом случае для должного функционирования системы вентиляции необходимо иметь точную и гибкую к изменениям систему управления зданием.

Еще совсем недавно в технологии фильтрации воздуха было сравнительно мало новинок, способных обеспечивать достаточный мониторинг состояния фильтров и, соответственно, уход за ними. Теперь же любая команда инженеров, отслеживающих состояние зданий, может вооружиться самыми современными технологиями и получить прежде невиданные возможности по автоматизации зданий. Однако мониторинг системы фильтрации воздуха все еще остается «больше искусством, чем наукой». Что же касается экономических последствий поддерживаемого в настоящее время status-quo, то реальных затрат в полной мере оценивать пока не удастся.

Шаг вперед к мониторингу воздушных фильтров

Чтобы заполнить пропасть между возможностями систем автоматизации зданий и требуемой точностью оценки состояния воздушных фильтров, компания Precision Air Technology, Inc., решила применить инновационную микропроцессорную технологию мониторинга воздушных фильтров. Столь современный подход к оценке состояния фильтров способен обеспечить точное измерение сопротивления фильтра, как при постоянном, так и при переменном расходе воздуха.

В отличие от традиционного метода контроля состояния воздушных фильтров (исключительно на основе перепада давления), разработанное устройство измеряет и давление, и скорость воздуха. Микропроцессорная технология точно отслеживает состояние отдельных блоков воздушных фильтров как при постоянном, так и при переменном воздушном потоке. Процесс контроля начинается с калибровки на чистом пакете фильтров. Одно нажатие кнопки и система аварийного предупреждения программируется на уровень сопротивления в полтора-два или 2,5 раза выше начального сопротивления фильтра.

Как только сопротивление фильтров вырастает до предустановленного уровня, на реле (типа «сухих контактов») поступает сигнал и светодиод показывает, что фильтры требуют замены.

Таким образом, ограничения, накладываемые традиционными методами контроля воздушных систем фильтрации, снимаются, и система гармонично встраивается в общую систему управления зданием. Дополненная этим новым инструментом система автоматизации здания может в большей степени интегрировать функцию контроля воздушных фильтров. ●



Кондиционирование воздуха: эффективность и качество

Статья посвящена применению абсорбционных холодильных машин в системах климатизации зданий. Представлены результаты оценки экономического эффекта от применения абсорбционных холодильных машин на двух объектах города Нижний Новгород.

Авторы: В.И. БОДРОВ, профессор, д.т.н.; Ю.В. ОСИПОВ, доцент, к.т.н., Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ); Ю.Н. СУЛОЕВ, директор, ЗАО «НИ Проектпромвентиляция» (Нижний Новгород)



www.freewallpaper.com

Значительное внимание энергосберегающим системам вызвано в первую очередь тем, что со всей очевидностью выявились проблемы, связанные с ограниченностью природных энергоресурсов. Снижение техногенного теплового загрязнения окружающей среды, частью которого является тепловысброс холодильных систем, делает необходимым повышение эффективности последних.

К области холодильной техники относятся два вида энергосберегающих систем: теплоиспользующие абсорбционные холодильные машины и тепловые насосы. К ним примыкает часть низкотемпературной энергетики — энергетические установки с прямым термодинамическим циклом на низкокипящих рабочих веществах. Абсорбционные холодильные машины (АХМ) относятся к классу теплоиспользующих. По своим технико-экономическим и эксплуатационным показателям выделяются два типа АХМ — абсорбционные бромистолитиевые для выработки охлажденной воды (АБХМ) и водоаммиачные (АВХМ) для получения отрицательных темпе-

ратур до -55°C. Применение АБХМ и АВХМ имеет различный характер.

Абсорбционные бромистолитиевые машины являются трансформаторами теплоты и применяются не только для получения теплоты, но и как тепловые насосы для получения теплоты более низкого потенциала, чем греющий источник (понижающие термотрансформаторы) или более высокого потенциала (повышающие термотрансформаторы). Кроме того, они применяются для комплексного использования холода и горячей воды.

АБХМ применяют в основном для обеспечения технологических нужд и в системах кондиционирования воздуха объектов, потребляющих значитель-

К области холодильной техники относятся два вида энергосберегающих систем: теплоиспользующие абсорбционные холодильные машины и тепловые насосы



www.freewallpaper.com

ное количество теплоты и, как правило, располагающих вторичными энергоносителями (ВЭР): отработавшим паром, горячей водой и т.п. Поэтому конструкции АБХМ ориентированы на использование греющих сред с относительно низкими температурными параметрами — горячая вода 90–120 °С или водяной пар давлением 0,15 МПа. Наряду с этим применяются АБХМ, использующие высокотемпературные греющие источники — пар давлением 0,6–0,8 МПа и т.п., что позволяет существенно повысить их энергетическую эффективность и использовать в системах котельных для выработки холода и в режиме теплого насоса.

В последнее время АБХМ применяются в системах комфортного кондиционирования воздуха административных и общественных зданий с теплоснабжением от котельных или прямым газовым обогревом.

Второй тип промышленных АХМ (водоаммиачные) применяются преимущественно в составе технологических линий. Характерными особенностями этих машин являются: крупные единичные мощности, использование в качестве греющей среды ВЭР, индивидуальная привязка к конкретным условиям типовых производств. В отличие от пароконденсационных холодильных машин, для работы которых в подавляющем большинстве используется электрическая энергия, источником энергии АХМ служит теплота разных потенциалов.

Абсорбционный цикл включает в себя генератор, конденсатор, испаритель и абсорбер с хладагентом и абсорбентом. Под действием внешнего источника теплоты в генераторе происходит выпаривание хладагента из абсорбента. После конденсатора жидкий хладагент поступает в испаритель, воспринимая теплоту от охлаждаемого вещества. Концентрированный раствор абсорбента поступает в абсорбер, в котором поглощает пары хладагента, поступающего из испарителя, и таким образом концентрация абсорбента снижается. Разбавленный хладагентом абсорбент поступает в генератор, и цикл повторяется. Таким образом работают АБХМ с одноступенчатой регенерацией раствора.

В АБХМ широко используется внутренняя регенерация теплоты. В теплообменниках имеет место недорекуперация, что приводит к потерям энергии. Значительное количество теплоты отводится с охлаждающей водой при температуре на 5–10 °С выше температуры окружающей среды.

В настоящее время в России применяются АБХМ как отечественного производства, так и зарубежного, например, Johnson Controls, Sanyo, Carrier, Dunham-Bush, RC-Group, Trane и др.

Согласно статистическим данным, наибольшие потери имеют место в генераторе и абсорбере. При заданной температуре охлаждающей воды ступенчатый процесс в блоке абсорбер-испаритель позволяет увеличить степень насыщения раствора в абсорбере и повысить производительность системы. Ступенчатый процесс в блоке генератор-конденсатор позволяет при заданной температуре греющего источника осуществить выпаривание раствора до более высокой концентрации и повысить производительность системы.

В последнее время широкое распространение получили АБХМ со ступенчатой регенерацией, в которых генератор высокого давления объединен с топкой или нефти. В подобных холодильных машинах, в схему которых включен нагреватель с целью получения горячей воды для горячего водо- и теплоснабжения, пар холодильного агента, выпаренный из раствора в генераторе высокого давления, направляется одновременно в отдельный нагреватель и генератор низкого давления. Теплота конденсации пара нагревает воду, а конденсат сливается в генератор высокого давления. АБХМ

с прямой топкой могут работать с переключением подачи холодной или горячей воды, с одновременной подачей холодной и горячей воды, с подачей только горячей воды. При использовании машин с собственной топкой отпадает необходимость в котельной.

В АБХМ с двухступенчатой регенерацией раствора пары хладагента из генератора высокого давления используются для подогрева абсорбента в генераторе низкого давления. Пары хладагента из генераторов высокого и низкого давления превращаются в жидкость и перед возвратом в испаритель смешиваются в конденсаторе. Таким образом, затраты энергии от источника теплоты значительно ниже по сравнению с АБХМ с одноступенчатой регенерацией раствора.

Одним из преимуществ АБХМ является использование экологически чистого хладагента — воды. Как правило, в подобных машинах хладагентом является дистиллированная вода, растворителем — бромистый литий.

При газовом нагреве генератора используется природный газ, поэтому технологический процесс получения холода не наносит ущерба окружающей среде, как если бы выбрасывались дымовые газы при сжигании топлива.

В силу своих конструктивных особенностей АБХМ характеризуется высокой надежностью агрегатов, низким уровнем шума и вибраций. Малые габаритные размеры АБХМ позволяют разместить ее в стесненных условиях. Однако требуется отдельное технологическое помещение.



Неоспоримым преимуществом АБХМ по сравнению с парокомпрессионной холодильной машиной является низкое потребление электроэнергии (ниже на полтора-два порядка). Однако по сравнению с компрессионной холодильной машиной АБХМ обладают большей массой и большей стоимостью. Но при использовании АБХМ, работающих за счет дешевых источников энергии или ВЭР, они характеризуются наиболее коротким сроком окупаемости и низкими эксплуатационными расходами по сравнению с компрессионными холодильными машинами.

В настоящее время в России применяются АБХМ как отечественного производства, так и поставляемые из-за рубежа, например, фирм-производителей Johnson Controls, Sanyo, Carrier, Dunham-Bush, RC-Group, Trane и др. В качестве примера можно привести два объекта в городе Нижний Новгород, на которых успешно эксплуатируются АБХМ.

На первом объекте — бизнес-центр на улице Пискунова, д. 31 — применена АБХМ УА3В2 производства фирмы Johnson Controls холодильной мощностью 420 кВт с градирней VXT N265 охлаждающей мощностью 1 МВт с использованием воды с температурой 85 °С, нагреваемой продуктами сгорания после газового электрогенератора. Эта вода используется в АБХМ для получения заохлажденной воды для нужд установок кон-

диционирования воздуха. В холодный период года получаемая горячая вода направляется в систему отопления здания. Потребляемая максимальная электрическая мощность АБХМ — 3,8 кВт, градирней — 30 кВт, уровень акустического шума градирни при максимальной скорости вентилятора — 64 дБ(А). При

При сменной работе в течение 12-ти часов в сутки ежегодный экономический эффект от снижения потребляемой электрической энергии составляет 840 тыс. руб.

вероятном использовании компрессионной холодильной машины вместо АБХМ при соразмерных параметрах ее максимальная электрическая мощность составила бы 140 кВт, уровень акустического шума при максимальной скорости — 70 дБ(А). При сменной работе в течение 12-ти часов в сутки ежегодный экономический эффект от снижения потребляемой электрической энергии составляет 840 тыс. руб. при стоимости электроэнергии 3,6 руб/кВт·ч.

На втором объекте — бизнес-центр в переулке Холодный, д. 10 — применена АБХМ УА1А2 производства фирмы Johnson Controls холодильной мощностью 370 кВт с градирней VXT 150

охлаждающей мощностью 889,5 кВт. Система работает в совокупности с существующей котельной. Применение указанных агрегатов обусловлено отсутствием свободной электрической мощности для установок климатизации здания. Применение компрессионной холодильной машины влечет установку трансформаторной подстанции, прокладку высоковольтного кабеля, связанную со строительно-монтажными работами в центре города. По результатам технико-экономического расчета срок окупаемости АБХМ и градирни меньше срока окупаемости прямых и сопутствующих капитальных и эксплуатационных затрат при использовании компрессионной холодильной машины. Потребляемая максимальная электрическая мощность АБХМ — 2,8 кВт, градирней — 15 кВт, уровень акустического шума градирни при максимальной скорости вентилятора — 64 дБ(А). При вероятном использовании компрессионной холодильной машины вместо АБХМ при соразмерных параметрах ее максимальная электрическая мощность составила бы 127 кВт, а уровень акустического шума при максимальной скорости — 65 дБ(А). При сменной работе в течение 12-ти часов в сутки ежегодный экономический эффект от снижения потребляемой электрической энергии составляет 864 тыс. руб. при стоимости электроэнергии 3,6 руб/кВт·ч.

В расчетах принимается период эксплуатации холодильных машин с апреля по сентябрь. Использование АБХМ для кондиционирования и теплоснабжения дает возможность осуществить их круглогодичную загрузку, упростить системы холодо- и теплоснабжения, создать экономичные безопасные и малозумные установки.

Целесообразность применения АБХМ полностью обоснована только при использовании сбросной теплоты (например, горячей воды). АБХМ совместно с существующим котлом из-за невысокого холодильного коэффициента (0,7–0,8) следует применять только после подробного технико-экономического обоснования.

Использование теплоты котельных для комплексной выработки охлажденной (7 °С) и горячей (70 °С) воды по сравнению с альтернативной системой, включающей парокомпрессионную холодильную машину и водогрейную установку со сжиганием органического топлива, дает существенную экономию топлива, которая достигает 0,015–0,116 т.у.т./ГДж вырабатываемого холода. ●



Проблемы микроклимата помещений

Лучше всего дышится на природе. В чистом загородном воздухе содержится 380–400 ppm углекислого газа, т.е. всего 0,038–0,04%. Эти концентрации оптимальны для дыхания человека. Содержание углекислого газа в атмосферном воздухе за последние 50 лет увеличилось на 20% и постоянно растет — особенно в крупных городах за счет выхлопов автомобилей и промышленных выбросов.

Автор: И.В. ГУРИН

Современный человек почти 90% времени находится в помещении. Малышей мамы отправляют в детский сад, где группы часто бывают переполнены, школьники и студенты сидят в классах по 40 человек и больше, а взрослые проводят на рабочих местах гораздо дольше положенных восьми часов в день. Когда вы входите в помещение, где много людей, то практически всегда чувствуете, что там тяжелее дышится, чем снаружи. Хочется сказать «не хватает кислорода», Это неверно — кислорода все еще более чем достаточно, но в помещении повысилась концентрация углекислого газа. Что происходит при этом с нашим организмом? Насколько это вредно? Современные исследования доказывают, что повышенное содержание CO₂ во вдыхаемом воздухе отрицательно влияет на кровь, слизистые оболочки, дыхательную и мочевыводящую системы, костную ткань, иммунитет и умственную деятельность человека.

Сегодня уровень CO₂ в воздухе большого города может быть 600 ppm (0,06%) и выше. Не будем подробно обсуждать атмосферу: для нас важно, что при этом происходит в помещениях, где мы проводим почти все время. Закрытые помещения — своего рода ловушки CO₂. Воздух с уже повышенным или даже нормальным содержанием углекислого газа поступает через окна и вентиляцию, а потом его концентрация начинает быстро расти из-за дыхания людей, которые находятся в здании. Часто принудительной вентиляции может вообще не быть или она работает плохо, а естественная не работает, поскольку пластиковые окна не пропускают воздух и они закрыты, чтобы никто не простудился.

В закрытом помещении уровень углекислого газа повышается гораздо быстрее, чем убывает кислород. Замеры показывают, что, даже когда в школьном классе уровень CO₂ достигает 1000 ppm (0,1%), содержание кислорода практически не меняется. Конечно, увеличение углекислого газа зависит от количества людей в этом помещении, от их веса и того, что они при этом делают. В тренажерном зале станет душно гораздо быстрее, чем в офисе (табл. 1).

Исследователи знают, что существует связь между концентрацией CO₂ и ощущением духоты. Человек начинает ощущать симптомы «нехватки свежего воздуха» (а на самом деле повышенной концентрации углекислого газа) уже при его уровне 0,08%, т.е. 800 ppm. Впрочем, в современных офисах бывает и 2000 ppm CO₂ и выше. Но об этом чуть позже.

Что такое ацидоз и чем он плох

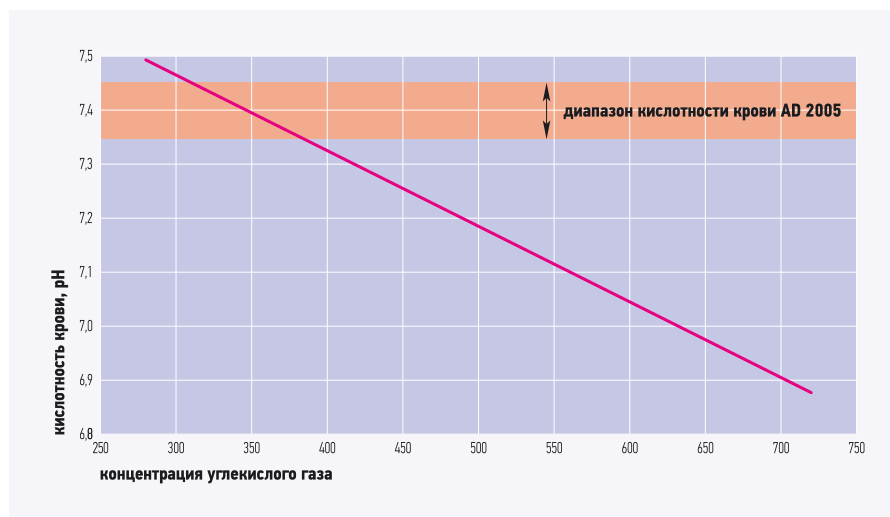
В норме кислотность pH крови человека равна примерно 7,4. Наш организм настроен на эту цифру, она необходима для работы всех ферментных и биологических систем организма. Логично предположить, что даже небольшие постоянные изменения кислотности крови могут оказывать очень сильное воздействие на живое существо.

Что происходит при повышении концентрации CO₂ в воздухе, который попадает в организм? Увеличивается парциальное давление CO₂ в наших альвеолах, его растворимость в крови повышается, и образуется слабая угольная кислота (CO₂ + H₂O ⇌ H₂CO₃), распадающаяся, в свою очередь, на H⁺ и HCO₃⁻. Кровь закисляется, что по-научному и называется ацидозом. Чем выше концентрация CO₂ в воздухе, которым мы постоянно дышим, тем ниже pH крови и тем более кислую реакцию она имеет (рис. 1).

Сегодня уровень концентрации CO₂ в помещении служит основным показателем качества воздуха

Минимальные физиологические последствия ацидоза — перевозбуждение, учащенное сердцебиение и умеренное повышение давления. При более сильном ацидозе человек становится вялым, сонливым, ощущает беспокойство. Но все это происходит уже при концентрациях углекислого газа, типичных для современных помещений, где много народа. Впрочем, когда человек надолго выходит на свежий воздух, его состояние постепенно приходит в норму.

А если всю жизнь дышать воздухом, в котором много углекислого газа, ежедневно, по 20 ч и больше? При ацидозе происходят биохимические изменения в организме, если же он хронический, то, видимо, они в какой-то момент могут стать необратимыми. За постоянство концентрации ионов водорода внутри организма отвечают его буферные системы. В частности, большую роль здесь играют почки, которые выводят избыток ненужных веществ. В организме также есть неорганические буферы. Одни из самых важных — это бикарбонат (HCO₃⁻) и фосфаты. Есть и другие, органические, например гемоглобин и белки плазмы. Но все же 53% общей буферной емкости крови приходится на систему «бикарбонат-CO₂» (содержание бикарбоната в плазме — 24 ммоль/л).



❖ Рис. 1. Зависимость показателя pH крови от концентрации CO₂ во вдыхаемом воздухе

Когда начинается ацидоз, то сначала организм защищается, повышая концентрацию бикарбоната в плазме крови, — об этом свидетельствуют многочисленные биохимические исследования. Чтобы компенсировать ацидоз, почки усиленно выделяют H⁺ и задерживают HCO₃⁻. Собственно говоря, концентрация CO₂, при которой начинается повышение бикарбоната в крови, могла бы стать одной из научно обоснованных норм для допустимого содержания углекислого газа в помещениях. Потом включаются другие буферные системы, и вторичные биохимические реакции организма гораздо сложнее (подробно углубляться в них не будем, механизм довольно сложный).

Поскольку слабые кислоты, в т.ч. и угольная (H₂CO₃), могут образовывать с ионами металлов слаборастворимые соединения (CaCO₃), то они откладываются в виде камней, прежде всего в почках. К счастью, человек проводит в душном помещении не все время, поэтому этот процесс носит обратимый характер — через какое-то время после выхода на свежий воздух карбонат кальция должен раствориться.

Сотрудник медицинской научно-исследовательской лаборатории военно-морского подводного флота США Карл Шафер исследовал, как влияют различные концентрации углекислого газа на морских свинок. Грызунов восемь недель содержали при 0,5% CO₂ (кислород был в норме — 21%), после чего у них наблюдалась значительная кальцификация почек. Она отмечалась даже после длительного воздействия на морских свинок меньших концентраций — 0,3% CO₂ (3000 ppm).

Но это еще не все. Шафер и его коллеги нашли у свинок через восемь недель воздействия 1%-го CO₂ деминерализацию костей, а также структурные изменения в легких. Исследователи расцени-

ли эти заболевания как адаптацию организма к хроническому воздействию CO₂. Если ученые давали подопытным животным достаточно времени для восстановления (больше месяца), то эти признаки исчезали. Впрочем, исследователи сами говорят о том, что нужны дальнейшие эксперименты, чтобы установить, как повлияют на состояние млекопитающих более низкие концентрации углекислого газа и когда же изменения в их организмах станут необратимыми.

Ученый из Великобритании Д.С. Робертсон считает, что люди начинают чувствовать ухудшение качества воздуха уже при концентрации CO₂ 600 ppm, а не при 800

Прочие эффекты и СБЗ

Исследования ученых не ограничиваются ацидозом. Обследование 344 сотрудников 86 офисов города Тайбэй (Тайвань) показало, что уже при уровне CO₂ выше 800 ppm (0,08%) у них отмечался рост маркеров окислительного стресса, например, 8-OHdG (8-гидроксиде-зоксигуанозина), определяемого в моче. Содержание маркеров тем выше, чем дольше человек находится в душном помещении. Действуют на организм человека и летучие органические соединения, причем они и углекислый газ усиливают негативное влияние друг друга.

Ученые ЕС проверили самочувствие школьников в помещении с концентрацией углекислоты более 1000 ppm, или 0,1%. (Таких классов на Западе почти две трети, причем во вполне благополучных странах — в Швеции, Норвегии, Дании и Франции.) В медико-биологических тестах оценивали респираторное и аллергическое состояние 547 школьников в возрасте от 9 до 10 лет. Оказалось,

что дети, проводящие много времени в помещении с высоким уровнем CO₂, в 3,5 раза чаще имеют сухой кашель и в два раза больше болеют ринитом.

Корейские ученые также исследовали влияние CO₂ на астматиков. Выборка — 181 ребенок моложе 14 лет из 110 домов и квартир Сеула. В помещениях замеряли уровень содержания веществ, которые считаются основными загрязнителями воздуха: CO, NO, аллергены клещей домашней пыли, тараканов, споры грибков плесени и CO₂. Ученые сделали вывод, что только повышенные концентрации CO₂ учащали приступы астмы у детей. Кстати, респираторные инфекции и астма считаются основными заболеваниями школьников.

Если мы вспомним первичные признаки ацидоза, то поймем, почему вялые и сонливые школьники плохо воспринимают новый материал.

Проблема повышенного уровня CO₂ характерна и для детских садов, причем особенно для спален. К счастью, у школьников каждые 45 минут бывает перемена, на время которой их выгоняют из класса, а тихий час с закрытыми окнами помещения — не очень длинный.

Куда же деться взрослым? Во многих учреждениях очень плохо работает принудительная вентиляция — именно здесь причина зашкаливания CO₂. Пластиковые окна хорошо изолируют тепло и звук, однако начисто лишают помещение естественной вентиляции, превращая его в большой целлофановый пакет. Уровень углекислого газа в таком «пакете» очень быстро нарастает.

Есть здания, которые в специальной литературе называют больными, а люди, работающие там, испытывают синдром больного здания (СБЗ). У синдрома много проявлений: раздражение слизистых оболочек, сухой кашель, головная боль, снижение работоспособности, воспаление глаз, заложенность носа, сложности с концентрацией внимания. Эта проблема знакома жителям ЕЭС, США, Канады и многих других стран. Некоторые исследователи считают, что именно углекислый газ — одна из главных причин развития СБЗ и этот синдром появляется уже при его уровне свыше 800–1000 ppm. Почему же решили, что виновник — углекислый газ? Когда в офисном помещении его концентрация опускалась ниже 800 ppm (0,08%), то и симптомы СБЗ становились слабее. Кроме того, уровень примесей, которые могли бы вызвать подобные симптомы, растет значительно медленнее, чем уровень CO₂, поскольку люди постоянно выдыхают его.

О синдроме больного здания заговорили после того, как появились дома с хорошей теплоизоляцией и наглухо закрытыми окнами, а также с низким уровнем вентиляции из-за экономии электроэнергии. Конечно, причинами СБЗ могут быть и выделения строительных и отделочных материалов, вещества, которые выделяет человеческое тело, споры плесени и т.д. Если вентиляция в помещении работает плохо, то, безусловно, концентрация этих веществ в помещении также будет расти, но медленнее, чем CO₂. Углекислый газ выступает как тонкий индикатор — он говорит о том, что вентиляция недостаточна, а значит, вырастет концентрация и других загрязняющих веществ. Специалисты Мидлсекского университета (Великобритания), проведя исследование с участием 300 человек, вынесли вердикт: уровень CO₂ в офисе не должен превышать 600–800 ppm (0,06–0,08%). Если он выше, то внимание снижается на 30%. При концентрациях CO₂ более 1500 ppm 79% опрошенных испытывали чувство усталости, а более 2000 ppm — две трети испытываемых не могли сосредоточиться. У 97% сотрудников, страдающих мигренью, она появлялась уже при уровне CO₂ 1000 ppm (0,1%).

Доктор Д.С. Робертсон, ученый из Великобритании, считает, что люди начинают чувствовать ухудшение качества воздуха уже при концентрации CO₂ 600 ppm, а не при 800, как говорилось в начале статьи. Когда она становится еще выше, у отдельных людей появляется один или несколько классических симптомов отравления углекислотой — про-



•• Рис. 2. Влияние на человека повышенных концентраций углекислого газа

блемы с дыханием, учащенный пульс, головная боль, снижение слуха, потливость, усталость, физиологические расстройства, и все они растут прямо пропорционально уровню CO₂ (табл. 2, рис. 2). По другим данным, у 15–33% людей эти симптомы возникают при концентрации CO₂ 600–800 ppm, у 33–50% — при 800–1000 ppm, и 100% будут испытывать их при концентрации 1500 ppm. Расчетная модель говорит, что для того, чтобы поддерживать в помещении CO₂ в пределах 600 ppm, в него должно принудительной вентиляцией подаваться воздуха 68 м³/ч на одного человека.

Как количество углекислого газа в воздухе влияет на человека

Как же понять, что это влияние именно CO₂, а не других ядовитых продуктов, образующихся в процессе жизнедеятельности человека (в т.ч. ацетон, аммиак, амины, фенолы)? В Будапештском университете технологии и экономики разработали специальную методику, позволяющую свести к минимуму уро-

вень загрязнения другими веществами. Подтвердилось, что виноват именно CO₂. В исследовании приняли участие молодые и здоровые люди, средний возраст которых составлял 21 год, и, несмотря на то, что эксперименты продолжались не дольше 140–210 минут (концентрации доходили до 3000 ppm), чувствовали они себя откровенно плохо. Что же говорить о сотрудниках, которые находятся в офисах по восемь-девять часов ежедневно многие месяцы и годы.

Сотрудники Национальной лаборатории Лоренса Беркли (США) в начале 2010 г. пытались понять, как углекислый газ в концентрациях 550/1000/2500 ppm влияет на умственную деятельность и здоровье человека. Методика эксперимента была аналогична той, которую использовали венгерские ученые, однако добровольцы, участвующие в данном эксперименте, находились при заданных уровнях CO₂ ежедневно по восемь часов в течение трех месяцев. Полученные данные пока обрабатываются, но оптимизм внушает тот факт, что наконец-то появился четкий стандарт эксперимента.

Еще один важный момент: сегодня уровень концентрации CO₂ в помещении служит основным показателем качества воздуха. Он выступает как газ-индикатор, по которому можно судить не только о других загрязнителях, но и о том, насколько хорошо работает вентиляционная система в здании.

Исследования в школьном классе показали, что если в воздухе присутствуют, кроме углекислого газа, летучие органические соединения и формальдегиды, то достаточно следить только за CO₂. Если вентиляция справляется с ним, то остальные загрязнители также остаются на низком уровне. По CO₂ можно судить и о количестве бактерий в воздухе. Чем больше углекислого газа, тем хуже справляется вентиляция и тем больше в воздухе бактерий и грибов. Особенно это заметно зимой, когда интенсивность вентиляции падает, а количество респираторных инфекций растет.

•• Выдыхаемое человеком количество углекислого газа

табл. 1

Объем выдыхаемого CO ₂ , л/ч	Что делает человек
18	Сидит
24	Работает в офисе
30	Ходит
36	Выполняет легкую физическую работу
32–43	Выполняет работы по дому
55–75	Делает тяжелую физическую работу
175 и выше	Выполняет спортивные упражнения

•• Влияние содержания углекислоты на качество воздуха

табл. 2

Уровень CO ₂ , ppm	Физиологические проявления
Атмосферный воздух 380–400	Идеальный для здоровья и хорошего самочувствия
400–600	Нормальное количество воздуха. Рекомендовано для детских комнат, спален, офисных помещений, школ и детских садов
600–1000	Жалобы на качество воздуха. У людей, страдающих астмой, могут учащаться приступы
Выше 1000	Общий дискомфорт, слабость, головная боль, концентрация внимания падает на треть, растет число ошибок в работе. Может привести к негативным изменениям в крови, также могут появиться проблемы с дыхательной и кровеносной системой
Выше 2000	Количество ошибок в работе сильно возрастает, 70% сотрудников не могут сосредоточиться на работе

Скрытая проблема

Проблема углекислого газа в помещении существует во всех странах, но в России ее вроде как и нет. Строят новые здания, часто с применением современных «зеленых» технологий, старые здания модернизируют, ставят новые окна. А людям некомфортно, и население больших городов более слабое и больше болеет. Врачи лечат последствия, грешат на общее загрязнение атмосферы, а жесткие нормы на содержание в помещениях углекислого газа в России отсутствуют.

За последние несколько десятилетий практически не появлялись и российские исследования на эту тему. Между тем отдельные замеры в офисах Москвы показали, что в некоторых из них уровень CO_2 — 2000 ppm и выше. В 1960-х годах О.В. Елисеева в своей диссертации провела детальные исследования по обоснованию ПДК CO_2 в воздухе жилых и общественных зданий. Она проверила, как влияет углекислый газ в концентрациях 0,1% (1000 ppm) и 0,5% (5000 ppm) на организм человека, и пришла к выводу, что кратковременное вдыхание здоровыми людьми двуокиси углерода в этих концентрациях вызывает отчетливые сдвиги в функции внешнего дыхания, кровообращения и электрической активности головного мозга. Согласно ее рекомендациям, содержание CO_2 в воздухе жилых и общественных зданий не должно превышать 0,1% (1000 ppm), а среднее содержание CO_2 должно быть около 0,05% (500 ppm). Несмотря на то, что даже кратковременное воздействие вызывало нежелательный эффект, ни ПДК, ни какие-либо другие нормативы по углекислому газу в то время в СССР не были приняты. Нет подобных норм для учебных, офисных и жилых помещений в СНиП и СанПиН.

В странах Европы, США и Канаде, как правило, нормой считается 1000 ppm (0,1%). Именно в соответствии с этими цифрами рассчитывается вентиляция зданий. Во многих школах проводится мониторинг качества воздуха по уровню углекислого газа. Конечно, не всегда и не везде этот уровень соответствует норме. Но в этом случае администрация школ обязана принять меры, чтобы улучшить положение. В Финляндии, например, школу, в классах которой обнаружен повышенный уровень углекислого газа, могут даже закрыть до тех пор, пока не будет налажена вентиляция.

В наших школьных классах принудительная вентиляция практически отсутствует. Учителя должны делать «сквозное проветривание» класса во время перемены. Правда, зимой холодно, и это невозможно. Да и после проветривания уровень углекислого газа быстро вырастает в несколько раз, поэтому уже к середине урока дети не могут сосредоточиться. В современных офисных зданиях вентиляция есть, но зачастую при постройке здания рассчитывают на одно количество работников, а потом их оказывается гораздо больше. Кстати, если на улице CO_2 станет в какой-то момент очень много, то мы не сможем обойтись еще и без абсорберов углекислого газа.

Сейчас появились точные инфракрасные сенсоры для замера уровня CO_2 в помещениях. Они входят в состав газоанализаторов и показывают концентрацию углекислого газа в режиме реального времени, поэтому их удобно ставить в жилых и общественных помещениях, школах и детских садах. Однако, для того, чтобы от этих измерений была польза, нужны четкие нормы по уровню углекислого газа в помещениях. ●

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



Товар сертифицирован

реклама

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 O_2 , за исключением быстроизнашивающихся частей (фильтры)

Подробнее на www.testo.ru/330LL

низма. Ацидоз может вредить организму незаметно, но постоянно в течение нескольких месяцев и даже лет. Ацидоз может спровоцировать заболевания сердечно-сосудистой системы, прибавление в весе и диабет, снижение иммунитета, проблемы с опорно-двигательным аппаратом, общую слабость и др. Особенно негативно CO₂ влияет на людей, болеющих аллергией и астмой.

Токсичный уровень CO₂. В научных исследованиях описано влияние высокого уровня CO₂ в помещении на здоровье человека. Когда концентрация углекислого газа в помещении достигала 600 ppm (0,06%), люди начинали чувствовать признаки ухудшения качества воздуха. Если концентрация CO₂ продолжала расти, некоторые люди начинали испытывать симптомы отравления углекислотой, такие как проблемы с дыханием, учащенный пульс, головная боль, снижение слуха, гипервентиляция, потливость, усталость. При уровне 1000 ppm (0,1%) почти все, из находящихся в помещении, испытывали те или иные симптомы, описанные выше.

В научной статье «Производительный офис», были опубликованы исследова-

В России нет исследований влияния углекислого газа в невысоких концентрациях на здоровье человека

ния финских ученых, проведенные под руководством Сеппянена (O.A. Seppänen) [18], в них говорится о том, что, если уровень углекислого газа в офисном помещении был ниже 800 ppm (0,08%), такие симптомы, как воспаление глаз, заложенность носа, воспаление носоглотки, проблемы, связанные с дыхательной системой, головная боль, усталость и сложность с концентрацией внимания, которые возникали у сотрудников при более высокой концентрации CO₂, значительно снижались. Английский ученый Робертсон считает, что, если уровень углекислого газа в помещении не опускается ниже 500 ppm, этот может привести к изменениям в метаболизме, таким как снижению pH сыворотки крови, что приведет к широкому распространению ацидоза [34, 2, 3, 4]. То же самое подтвердили исследования, проведенные учеными в городе Калькутта. Изменение pH сыворотки крови в свою очередь при-

ведет к увеличению чувствительности к другим негативным факторам [1].

Табл. 1 показывает, как состояние людей меняется в зависимости от уровня содержания углекислого газа в помещении офиса. На рис. 1 приведен график замеров уровня CO₂ сделанных при помощи прибора даталоггера в офисном помещении одной из компаний в городе Хельсинки (Финляндия). График замеров показывает, как может меняться уровень CO₂ в офисном помещении в течение дня. 18 марта в помещении офиса был обычный рабочий день, но часть сотрудников отсутствовала, а 19 марта, когда в помещении были все сотрудники, уровень углекислого газа вырос до отметки 1600 ppm, что негативно сказывается на работоспособности персонала.

Рис. 1 наглядно демонстрирует, как меняется уровень CO₂ в офисном помещении во время рабочего дня. Из анализа графика ясно, что разовые замеры уровня углекислого газа неэффективны, поскольку зависят от времени дня и загруженности помещения. Наиболее показательными, с этой точки зрения, могут явиться показания, снятые непрерывно хотя бы в течение одних суток.

MATTEX™

WWW.MATTEXPO.RU

MATTEX

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ
ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛОВ

12-15 МАРТА 2012
МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»
ПАВИЛЬОН № 8, ЗАЛ 2

MATTEX
Инженерное оборудование
Возобновляемые источники энергии (ВИЭ)
Энергосберегающие строительные материалы и технологии

AQUASPACE
салон бассейнов, саун и СПА AQUASPACE
в рамках выставки MATTEX

ФОРУМ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИЙ
Масштабная деловая программа в рамках выставки MATTEX

MOSCOWAQUA TECHNOLOGY THERMEXPO

ОРГАНИЗАТОР: МОСКВА РОССИЯ **ЕВРОЭКСПО** VIENNA AUSTRIA **EUROEXPO** Exhibitions and Congress Development GmbH ufi ICCA Member

ПРИ СОДЕЙСТВИИ: **ЭКСПОЦЕНТР** ПРИ ПОДДЕРЖКЕ: **АСКОМ** **АВОК** **РТ** ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР: **АКВАТЕРМ** ОФИЦИАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР: **СОК** ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР: **Ваш Дом.RU**

•• Влияние уровня углекислого газа в помещении на состояние человека

табл. 1

Уровень CO ₂ , ppm	Качество воздуха и его влияние на человека
Атмосферный воздух 300–400 ppm	Идеальный
400–600 ppm	Нормальное качество воздуха
600–800 ppm	Появляются единичные жалобы на качество воздуха
800–1000 ppm	Более частые жалобы на качество воздуха
Выше 1000 ppm	Общий дискомфорт, слабость, головная боль, проблемы с концентрацией внимания, растет число ошибок в работе
Выше 2000 ppm	Может вызвать отклонения в здоровье людей, количество ошибок в работе сильно возрастает, 70 % сотрудников не могут сосредоточиться на работе

В России качество воздуха в офисах и учебных помещениях на уровень содержания CO₂ никто не проверяет. Это происходит потому, что углекислый газ в России никогда не считался токсичным. Работы, на которые ссылаются некоторые авторы, считающие, что углекислый газ вреден для человека только в концентрациях выше 5000 ppm, проводились в 1960-х годах [20]. Исследования проводились для концентраций CO₂, ниже 10 тыс. ppm (1%, такие высокие концентрации пока невозможно встретить в реальных жилых и офисных помещениях). В результате исследований было выявлено, что нежелательные сдвиги в функции внешнего дыхания отмечаются при действии CO₂ в концентрации свыше 5000 ppm.

При концентрации 500–1000 ppm никаких отрицательных явлений не отмечается. Эти исследования не проводились для случаев, когда люди подвергаются длительному воздействию повышенного уровня CO₂ в помещении, не случайно все западные исследования проводились в школах или в офисах, в этих помещениях люди находятся по несколько часов ежедневно в течение месяцев. Нужно так же заметить, что уровень углекислого газа в атмосфере даже крупных городов был значительно ниже.

Только в 2006 г. в России гигиеническими нормативами была введена максимально разовая среднесменная концентрация (4597 ppm) для воздуха рабочей зоны производственных помещений. Для жилых и офисных, учебных и других помещений в России такая норма до сих пор отсутствует.

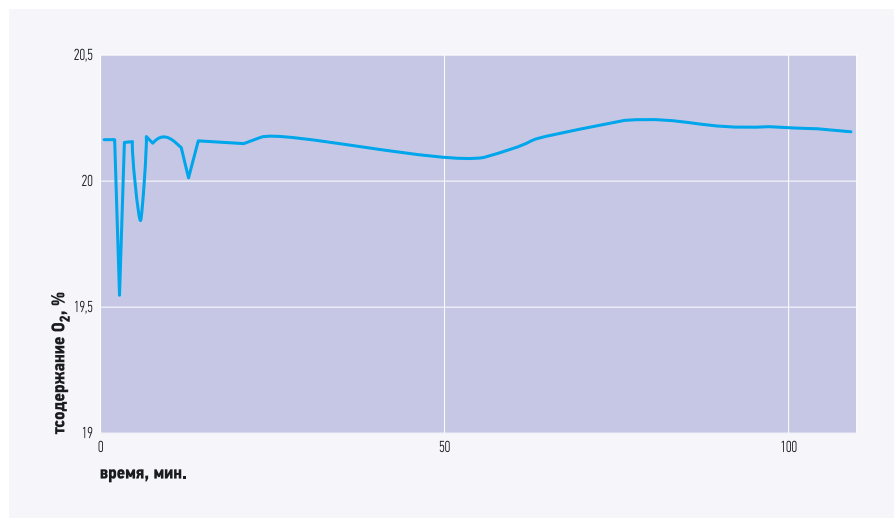
В 2003-м и 2006-м годах в Венгрии были проведены специальные исследования влияния уровня углекислого газа на производительность труда человека [28, 29]. В двух изолированных камерах ученые поддерживали высокий уровень вентиляции. В первой камере уровень CO₂ всегда был 600 ppm (0,06%), а во вторую постоянно добавляли большое количество чистого углекислого газа, так, чтобы качество воздуха по всем остальным показателям, кроме CO₂, было хорошим. Люди, находящиеся в камерах, должны были в течение 70 минут проводить поиск ошибок в текстах, которые им предлагались. Первый тест проводился при уровне 5000 ppm (0,5%) CO₂. Испытуемые, которые не знали о том, каков уровень углекислого газа в камере, отзывались о качестве воздуха в ней как о крайне низком. Способность концентрировать внимание была значительно хуже, чем у испытуемых в первой камере.

Второй тест проводился при уровне CO₂, равном 4000 ppm (0,4%). Количество ошибок, сделанных испытуемыми во второй камере, было значительно выше, чем в камере с уровнем 600 ppm. Третий тест проводился для уровня 3000 ppm CO₂. Концентрация внимания испытуемых в этом тесте была низкой, а количество ошибок на много выше, чем у тех, кто находился в первой камере, с хорошим качеством воздуха. Результаты данного исследования наглядно подтверждают тот факт. Что именно углекислый газ, а не другие антропогенные загрязнители воздуха помещения, в котором находятся люди влияет на их самочувствие и работоспособность. В свете данных исследований можно с уверенностью сказать, что гигиеническая норма 4597 ppm для воздуха рабочей зоны производственных помещений сильно завышена.

Углекислый газ, а не другие антропогенные загрязнители воздуха помещения, в котором находятся люди, влияет на их самочувствие и работоспособность

Согласно последним исследованиям, проведенным в США, от ухудшения качества воздуха в помещении продуктивность в работе офисного персонала может снизиться на 12%. При улучшении качества воздуха в помещении сотрудники лучше справляются и делают меньше ошибок в работах, связанных арифметическими вычислениями, написанием и сверкой текстов и другими работами, требующими высокой концентрации внимания [30, 31]. Учеными изучалось влияние уровня CO₂ на качество работы сотрудников, работающих на компьютере. В результате было выявлено, что скорость работы на компьютере падала, а количество ошибок значительно возрастало при уровне CO₂ выше 1000 ppm (0,1%) [32, 33].

Принимая во внимание результаты исследований, описанного выше, можно сделать вывод о том, что уровень углекислого газа подлежит контролю во всех помещениях, где работают люди. Особенно это касается тех мест, где необходима высокая концентрация внимания персонала, таких, например, как диспетчерские аэропортов и атомных станций, помещения, где работает персонал, деятельность которого связана с различными расчетами или длительным набором или сверкой текстов и др.



•• Рис. 1. График роста уровня углекислого газа в школьном классе

Одна площадка
Одна дата проведения
Одна профессиональная платформа

Академик Ю.Д. Губернский и к.т.н. Е.О. Шилькрот [23] пишут о том, что измерения в офисах и на улицах Москвы показали, что в ряде офисов уровень CO_2 достигал 2000 ppm и выше. Уровень углекислого газа на улицах колебался в показателях до 1000 ppm, но измерения были сделаны не в самые неблагоприятные дни, с точки зрения климатической обстановки.

В России с 1 октября 2008 г. был введен ГОСТ Р ЕН 13779-2007 «Вентиляция в нежилых зданиях. Технические требования к вентиляции и кондиционированию» в основу которого положен Европейский стандарт 2004 г. по качеству воздуха в помещениях с пребыванием людей [24]. В европейском стандарте сказано, что воздух высокого качества в помещении должен отличаться от наружного воздуха населенного пункта всего на 350 ppm CO_2 . Затруднение заключается в том, что мониторинг за атмосферным уровнем CO_2 в городах службами Центра по гидрометеорологии не ведется, а за рубежом углекислый газ, наряду с окислами азота, оксидом углерода, диоксидом серы и летучими органическими соединениями, является типичным загрязняющим веществом, которое подлежит учету.

Возникает законный вопрос, если никто не замеряет в России уровень CO_2 в различных районах городов, на что следует ориентироваться, чтоб правильно рассчитать необходимый уровень подачи воздуха вентиляцией в помещении. Если, в центре Москвы, например, концентрация углекислого газа может быть 800 ppm и выше, что в сумме дает $800 + 350 = 1150$ ppm, такое качество воздуха в помещении даже хорошим назвать сложно, а по расчетам, согласно вводимым нормам это должно считаться отличным качеством воздуха.

В большинстве европейских стран, для которых был принят европейский стандарт '2004 по качеству воздуха, углекислого газа в воздухе городов значительно меньше, чем в крупных городах России. Это происходит потому, что в Европе нормы по уровню содержания CO_2 в выхлопных газах автомобилей значительно строже. Если взять для примера Москву, где автомобильный парк насчитывает уже около 3 млн автомобилей, то только третья часть из них по уровню содержания CO_2 в выхлопных газах отвечает европейскому стандарту. А именно автотранспорт является основным источником углекислого газа на улицах городов. Поэтому применение нового ГОСТа к расчету необходимого воздухообмена для помещений, находящихся в крупных российских городах представляется мало возможным.

Одним из ресурсов сбережения «вентиляционного» тепла является более рациональный подход к нормам воздухообмена. Когда проектируется система вентиляции, предполагается, что воздух, который подается с улицы содержит в себе уровень CO_2 , соответствующий нормальному атмосферному, который теперь уже составляет 370 ppm (0,037%). Но в реальности этот уровень можно встретить только в экологически чистых местах. Как отмечалось в статье Ю.Д. Губернского и Е.О. Шилькрота [23] уровень углекислого газа на улицах может колебаться в показателях до 1000 ppm.

Ясно, что увеличение кратности воздухообмена при таких условиях ничего не дает. Более того, как показывает расчет, для чистоты воздуха в помещении при некоторых условиях кратности воздухообмена не является существенным фактором.



Москва, 17–19 апреля 2012
ЦВК «Экспоцентр» на Красной Пресне

SHK Moscow
представляет

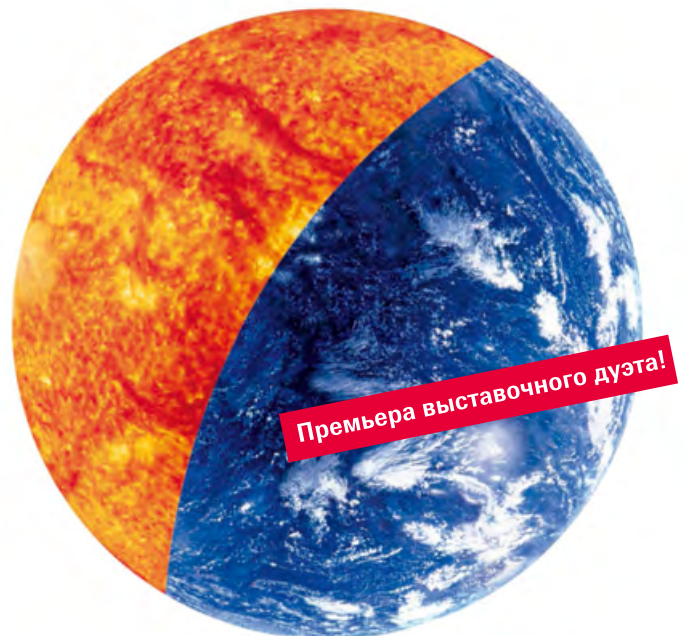
Отопление
Энергоэффективность
Возобновляемые
источники энергии
Водоснабжение

www.shk.ru

ISH Moscow
представляет

Вентиляция
и кондиционирование
Оборудование
для ванных комнат
Инсталляционные
технологии
Водоподготовка

www.ishmoscow.ru



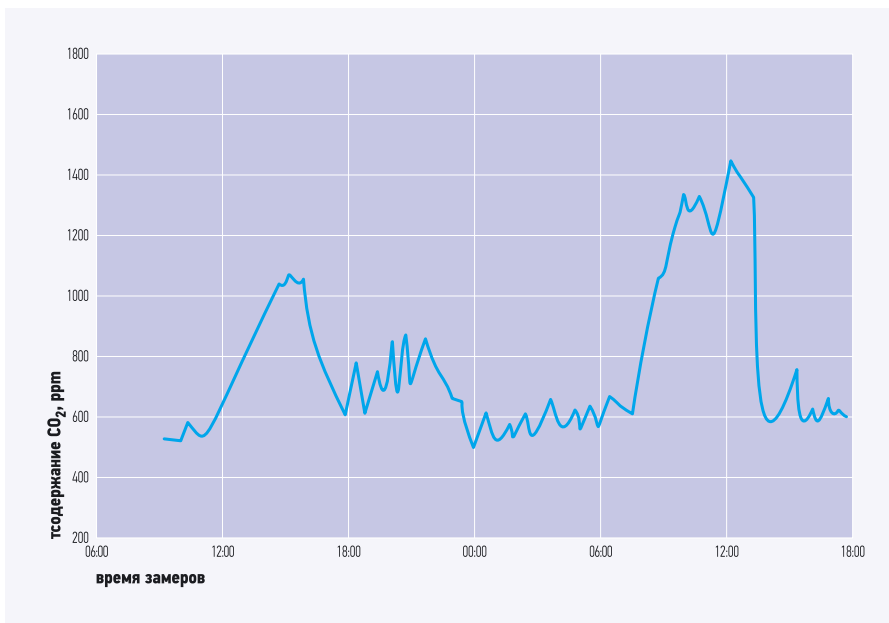


Рис. 3. Изменение концентрации CO₂ в офисном помещении в течение дня

Пример. Человек в спокойном состоянии выдыхает около 2 м³/ч воздуха. Если представить такой человек находится в комнате площадью 20 м² с высотой потолка 3 м (объем комнаты составляет 60 м³), то понятно, что при однократном воздухообмене он будет дышать воздухом, состоящим на 2/60 = 3,3% из старого и 96,7% нового внешнего воздуха. При двукратном воздухообмене во вдыхаемом воздухе будет 2/120 = 1,6% старого воздуха и 98,4% нового. Чистота внутреннего воздуха, таким образом, изменится незначительно, но затраты на его нагрев вырастут вдвое.

При расчете необходимого воздухообмена необходимо учитывать то, что увеличение потребляемой вентиляционными системами электроэнергии, в свою очередь приводит к увеличению выброса углекислого газа в атмосферу. Вспомнив то, что писал Робертсон о достижении критического уровня CO₂ в атмосферном воздухе [34], можно понять, почему необходимо подходить к расчету норм воздухообмена очень рационально.

В своей статье «Качество внутреннего воздуха в зданиях, построенных в холодном климате и о необходимости приточной и вытяжной вентиляции» П. Оле Фангер писал, что «Очистка внутреннего воздуха от газообразных загрязняющих веществ представляет собой многообещающий метод повышения качества воздуха и частичного замещения вентиляции».

В настоящее время наиболее безопасными для очистки воздуха в помещениях, где находятся люди, можно считать очистители воздуха, основанные на ме-

тоде абсорбции ЛОС и других загрязняющих воздух помещения веществ. Правильное сочетание очистителей воздуха с разумным уровнем вентиляции может дать очень хороший результат и хороший уровень энергосбережения.

До недавнего времени рекомендации по борьбе с углекислым газом в помещении сводились к усилению воздухообмена. Все это помогает в условиях экологически благополучных городов и деревень. В условиях мегаполисов для достижения низкого уровня единственно возмож-



ным представляется искусственное удаление избытка CO₂ из воздуха внутреннего помещения. До недавнего времени такая возможность не представлялась реальной, т.к. на рынке не существовало устройств очистки воздуха такого типа.

Финские ученые нашли способ решения этой проблемы. Изобретенное им бытовое устройство Uniqfresh удаляет из воздуха помещений избыток углекислого газа. Принцип действия прибора основан на абсорбции (поглощении) избытка CO₂ из воздуха помещения в период, когда там находятся люди, и регенерации фильтра-абсорбера в момент, когда помещение не используется. Это единственное в мире бытовое устройства очистки воздуха подобного рода.

Устройство Uniqfresh 400 очищает в час 180 м³ воздуха от CO₂ и других загрязнений

С помощью угольного фильтра и фильтра HEPA Uniqfresh так же очищает воздух от других опасных для здоровья загрязнений, таких как пыль, перхоть домашних животных, пыльца, споры плесени и микроскопические частицы. Выпускаются две модели Uniqfresh 100 и Uniqfresh 400, производительностью 72 и 180 м³/ч, соответственно.

Экономия электроэнергии с помощью прибора Uniqfresh. Устройство Uniqfresh 400 очищает в час 180 м³ воздуха от CO₂ и других загрязнений. Одного устройства достаточно для помещения около 40 м². За 10 ч работы устройство потребляет 40 Вт × 10 = 400 Вт. За весь процесс регенерации он потребляет около 3 кВт. Итого за весь процесс работы в сутки 3,4 кВт.

Если вентиляционная система работает так, чтоб подавать 180 м³ воздуха в час в помещение 10 ч при температуре на улице 0 °С, то расходы электроэнергии только на подогрев воздуха составят минимум 1,25 кВт × 10 = 12,5 кВт.

Установив в такой комнате устройство Uniqfresh, можно уменьшить воздухообмен в таком помещении, что существенно экономит затраты на обогрев или охлаждение поступающего с улицы воздуха.

Абсорбер углекислого газа может существенно улучшить качество воздуха в помещениях, где нет вентиляции. Он также может явиться разумным дополнением к уже существующим или устанавливаемым вновь вентиляционным системам.



Фото компании-производителя.

:: Устройство Uniqfresh

Выводы

1. Углекислый газ является токсичны для человека даже в низких концентрациях. Наилучшим для человека в помещении является уровень углекислого газа максимально приближенный к нормальному атмосферному.
2. Концентрация CO₂ в помещении требует повсеместного контроля. Особенно

это важно для промышленных городов и крупных мегаполисов, где промышленность и транспорт постоянно загрязняют атмосферный воздух углекислым газом. Необходимо делать замеры уровня углекислого газа во всех помещениях, где находятся люди, особенно это касается детских учреждений. Но нужно помнить, что уровень углекислого газа

есть смысл замерять только тогда, когда помещение используется более всего и не ранее, чем в середине рабочего дня. Замеры уровня CO₂ при сдачи вентиляции в эксплуатацию в новых зданиях не имеют никакого смысла.

3. Неэкономное расходование электроэнергии вентиляционными системами ведет к дополнительным выбросам CO₂ в атмосферу. Из-за постоянного роста CO₂ в атмосфере, высокого уровня CO₂ в городах из-за промышленности и автотранспорта, поддержание безопасного и комфортного для человека уровня углекислого газа в помещении при помощи вентиляционных систем с каж-

Абсорбер углекислого газа может существенно улучшить качество воздуха в помещениях, где нет вентиляции

дым годом становится все менее вероятным и энергозатратным без принудительного удаления его из помещения. Представляется очевидным, что необходимо найти компромиссное решение этой проблемы путем сочетания разумного количества воздуха, подаваемого вентиляцией и принудительной его очисткой в помещении. ●

1. Dr. R.N. Chaudhuri, Dr. D. Sengupta. Report of the research project on evaluation of environmental NO₂, CO₂, benzene and lead exposures of Kolkata population by biological monitoring techniques.
2. Hamashima, H.et.al. — Rises in urinary bicarbonate contents and pH of adult Tokyo-citizens; Tohoku J. Exp. Med., 169, 1993.
3. Robertson D.S. Health effects of increase in concentration of carbon dioxide in the atmosphere. Current science, vol. 90, no. 12, 25 June 2006.
4. Robertson D.S., The rise in the atmospheric concentration of carbon dioxide and the effects on human health. Med. Hypotheses, 2001.
5. Keeling C.D. and Whorf T.P., Atmospheric carbon dioxide record from Mauna Loa. Period of record 1958–2003. Carbon Dioxide Research Group, Scripps Institution of Oceanography, University of California.
6. Wiederkehr M. and Krapf R. Metabolic and endocrine effects of metabolic acidosis in humans. Swiss Medicine Weekly, 2001.
7. Press Release «Badly polluted air in Europe's classrooms» European Respiratory Society (ERS) Annual Congress, Sept 2–6, 2006.
8. ASHRAE 62.1–2004, 62.1–2007 «Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality».
9. Effect of indoor CO₂ concentrations on wheezing attacks in children. Kim C.S., Lim Y.W., Yang J.Y., Hong C.S., Shinl D.C., Seoul, Korea, Proceedings: Indoor Air 2002.
10. Association between classroom CO₂ concentration and student attendance in Washington and Idaho. Derec G.S. Lindell, Richard Prill, William J. Fisk. Jan 30, 2004.
11. Preliminary study on the association between ventilation rates in classrooms and student performance. Shaughnessy R.J., Haverinen-Shaughnessy U., Nevalainen A., Moschandreas D. Indoor Air Program, The University of Tulsa, OK 74104, USA.
12. Does the Indoor Air Quality in Schools Impact Student Performance? Magazine/Journal: School Business Affairs, a magazine of ASBO International Audience: School Business Officials Date: Feb, 2004 Author: U.S. Environmental Protection Agency Indoor Environments Division.
13. Климат, качество атмосферного воздуха и здоровье москвичей. Под ред. д.м.н., проф. Б.А. Ревича. — М.: Изд-во «Адамант», 2006.
14. «Воздуха не хватает» // Новые известия, 11.02.2008.
15. Adrie van der Luijt. Management CO₂ levels cause office staff to switch off // Director of Finance online, 11.19.2007.
16. Erdmann C.A., Steiner K.C. and Apte M.G., Indoor carbon dioxide concentrations and sick building syndrome symptoms in the BASE study revisited: Analyses of the 100 building dataset. Proceedings Indoor Air, 2002, III. E.O. Lawrence Berkeley National Laboratory. Berkeley, CA, USA. Jan 27, 2007.
17. Seppanen O.A., Fisk W.J. and Mendell M.J., Association of ventilation rates and CO₂ concentrations with health and other responses in commercial and institutional buildings. Indoor Air, 1999.
18. Olli Seppanen. Tuottava toimisto, 2005, Raportti b77, Loppuraportti 2005.
19. Ватин Н.И. Фитнес — во вред или на пользу? // Журнал С.О.К., №1/2008.
20. Елисеева О.В. К обоснованию ПДК двуокиси углерода в воздухе // Гигиена и санитария, №8/1964.
21. Справочник по теплоснабжению и вентиляции в гражданском строительстве. — Киев: Госстройиздат УССР, 1959.
22. СП 2.5.1198–03. Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте.
23. Шилькрот Е.О., Губернский Ю.Д. Сколько воздуха нужно человеку для комфорта? // АВОК, №4/2008.
24. Стандарт EN 13779:2004 Ventilation for non-residential buildings — Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems.
25. Indoor Air Quality Assesment. Prepared by Massachusetts Department of Public Health, Bureau of Environmental Health Assesment, Indoor Air quality program, July 2003.
26. Carbon dioxide levels and dynamics in elementary schools: results of the testias study. Corsi R.L., Torres V.M., Sanders and Kinney K.A. Texas Institute for the Indoor Environment, Center for Energy & Environmental Resources, The University of Texas at Austin, TX, USA Department of Civil Engineering, The University of Texas at Austin, TX, USA Proceedings: Indoor Air 2002.
27. Indoor air quality assessment of daycare facilities with carbon dioxide, temperature, and humidity as indicators. Ferng S.F., Lee L.W. Department of Health and Safety, Indiana State University, Terre Haute, IN 47809, USA.
28. Kajtar L., Herczek L. and Lang E. «Examination of CO₂ by scientific methods in the laboratory», in Healthy Buildings 2003. National University of Singapore.
29. Kajtar L., et al., «Influence of carbon dioxide pollutant on human well being and work intensity», in Healthy Buildings 2006. Lisbon, Portugal.
30. Wargocki P.R., Djukanovic R. Estimate of an economic benefit from investment in improved indoor air quality in an office building. A International Centre for Indoor Environment/Energy, Technical University of Denmark.
31. Ratcliffe M., Dr. Tony Day. Improving Office Staff Productivity while Reducing Carbon Dioxide Emissions.
32. Wargocki P., Wyon D.P. & Fanger P.O. Call center operator performance with new and used supply air filters at two outdoor air supply rates, Proc. Healthy Buildings 2003, Singapore.
33. Tham K.W., Willem H.C., Sekhar S.C., Wyon D.P. & Wargocki P. Temperature and ventilation effects on the work performance of office workers: study of a call-center in the Tropics, Proc. Healthy Buildings, 2003.
34. Робертсон Д.С. О том, как влияет растущий уровень CO₂ в атмосфере на организм человека // Журнал С.О.К., №4/2008.



Региональные проблемы энергоэффективности

Согласно действующим СНиП, расчетная температура (по средней температуре отопительного периода) для проектирования тепловой изоляции зданий в Москве составляет $-3,1^{\circ}\text{C}$, в Игарке $-13,9^{\circ}\text{C}$, а в Туре (Эвенкийский АО) $-16,9^{\circ}\text{C}$. Кроме того, важна такая характеристика, как градусо-сутки отопительного периода.

Для современной России значение Севера и Дальнего Востока определяется главным образом тем, что здесь добывается значительная часть природных богатств, обеспечивающих в сумме до 60 % экспорта страны. Этот экономически важный для Российской Федерации регион, где добывается больше 70 % всей нефти, 90 % естественного газа, заготавливается почти 40 % древесины, отличается исключительно суровым климатом. Например, в Республике Саха (Якутия) средний отопительный период составляет, как правило, более 250 дней, а в некоторых районах доходит до 11-ти месяцев в году. На большей части северных территорий практически отсутствует сеть дорог, поэтому жизненно важное значение приобретает завоз топлива, когда за короткое лето надо доставить по рекам или морю запас топлива на весь год. Во многих районах Дальнего Востока, например, возможность доставки грузов таким путем существует лишь три-четыре месяца в году, в остальное время — только авиацией. Конечно, в этих условиях стоимость энергии в разы выше, чем в центральных регионах, а вопрос энергосбережения приобретает особое значение.

Масштабы проблемы

Для начала — несколько цифр. Согласно действующим СНиП, расчетная температура (по средней температуре отопительного периода) для проектирования тепловой изоляции зданий в Москве составляет $-3,1^{\circ}\text{C}$, в Игарке $-13,9^{\circ}\text{C}$, а в Туре (Эвенкийский АО) $-16,9^{\circ}\text{C}$. Кроме того, важна такая характеристика, как градусо-сутки отопительного периода (определяется в зависимости от температуры и продолжительности отопительного периода). Для Москвы этот показатель 4943 градусо-суток, а в эвенкийском поселке Ессей — 11532. То есть в два раза больше, чем в центральной части страны!

Созданная в основном еще в советское время система теплоснабжения в настоящее время во многих местах находится в состоянии упадка. Износ тепловых сетей достиг в среднем 82 %. В целом потери топливно-энергетических ресурсов в цепочке «производство-передача-распределение тепловой

энергии» оцениваются в 25–60 %. В районах Севера все эти общицы для системы ЖКХ проблемы значительно острее.

В качестве примера рассмотрим Воркуту. Это типичный город российского Севера, его топливный баланс на 44 % состоит из привозного мазута, который является самым дорогим видом топлива для данного региона. И расходуется это топливо крайне неэффективно. Когда в 2009 г. этот город был выбран пилотной площадкой проекта «Энергоэффективный город», проведенный аудит выявил следующее. Воркута, как и большинство северных городов, вынуждена содержать избыточную инфраструктуру. Инженерные сети Воркуты рассчитаны на обеспечение 300 тыс. жителей, но к началу 2010 г. в городе проживали около 80 тыс. человек. В некоторых домах пустует треть жилой площади, и все эти квартиры отапливаются. В результате объем установленной тепловой мощности на одного жителя превышал средний по стране уровень в 5,5 раза. Многие системы изношены.

Сегодня огромной популярностью во всем мире пользуется концепция пассивного, или энергоэффективного дома

Например, уровень «теплосъема» (разница температур входящей и обратной воды), характеризующий эффективность работы внутридомовых систем отопления, на момент обследования не превышал 5°C , в то время как в 1990 г. был около $18\text{--}19^{\circ}\text{C}$. Результатом всего этого являются высокие тарифы, которые власти вынуждены компенсировать за счет бюджета. Соответственно, у жителей нет и желания экономить энергию: по данным исследования, менее 10 % воркутинцев используют какие-либо способы экономии. Аналогичная ситуация во многих других городах Севера России. Резюмируя все вышесказанное, можно заключить, что в условиях Севера существует не только огромная потребность в применении технологий энергосбережения, но и огромный потенциал для сокращения потребления энергии.

Для сокращения затрат на завоз топлива в регионы Севера во всем мире применяют два способа: это энергосбережение на всех этапах — проектирование, строительство, эксплуатация зданий, и применение местных (обычно возобновляемых) источников энергии. Сегодня так называемые «нетрадиционные источники энергии» занимают существенную долю в производстве энергии на Севере. Это прежде всего ветровые и термальные электростанции, применение которых в поселениях Севера, разбросанных на больших территориях, позволяет, помимо прочего, избавиться от строительства линий электропередач. Однако наиболее эффективным способом сокращения потребления топлива становится применение энергосберегающих технологий.

Мировой опыт и Россия

Сегодня огромной популярностью во всем мире пользуется концепция пассивного, или энергоэффективного, дома. Особенностью его является минимальное энергопотребление, всего лишь около 10% энергии на единицу объема, расходуемой в большинстве зданий. И это не фантастика — первые «пассивные дома» начали строиться еще в 1980-х годах. Одним из ярких примеров такого дома является здание Института Скалистых Гор.

При строительстве штаб-квартиры Института Скалистых Гор (штат Колорадо, США) реализованы практически все имевшиеся в те годы достижения в области энергосберегающего строительства. Стены института каменные, с воздушной прослойкой, наружным слоем теплоизоляции толщиной 100 мм и фольги (прототип современного навесного фасада). Для остекления использованы заполненные аргоном стеклопакеты со специальным теплоотражающим слоем. Теплоизоляция, герметизация и тепловая инерция здания оказались настолько высоки, что отапливать его не потребовалось даже в 40-градусные морозы. В обычные же зимы от 30% избыточного тепла, поступающего от внутренних источников и солнца, приходится избавляться с помощью вентиляции!

Проблема коммуникаций в условиях вечной мерзлоты — это проблема эффективной теплоизоляции

С тех пор технологии энергосберегающего строительства значительно усовершенствовались. Образцом современных технологий в этом отношении является здание исследовательского Центра компании Rockwool в городе Хедехусен (Дания). Эта компания, один из крупнейших в мире производителей каменной ваты, продемонстрировала преимущества собственных технологий энергосберегающего строительства. Здание было построено в 2000 г., проект ставил целью сократить расходы на потребление энергии по сравнению с действующими тогда нормативами почти в четыре раза. Это достигалось путем внедрения эффективной изоляции, применением трехслойных окон и новых разработок в области вентиляции.

Здание было ориентировано так, чтобы большие окна располагались с южной стороны. Толщина каменной ваты по всей теплоизолирующей оболочке здания составляла 25–50 см. Исследовательская работа в центре началась во время строительства, что позволило внедрить ряд технических решений, усовершенствовав проект. В процессе строительства были выявлены и ликвидированы так называемые «мостики холода», которые увеличивали энергопотребление. Доработана теплоизоляция фундамента. Изменена конструкция оконных переплетов. Вентиляцией в Центре сегодня управляет компьютер («интеллектуальная система вентиляции»). Но самое главное — в результате появились рекомендации, на основании которых сегодня строят энергоэффективные дома, позволяющие решать многие вопросы еще на стадии проекта. Построенный Центр получил звание «Офис года 2000» и был признан одним из самых энергоэффективных офисов в мире.

Сейчас примененные там технологии стали массовыми на Западе. Например,

в Великобритании все новые дома к 2016 г. планируют строить «с нулевыми выбросами CO₂». Этот термин означает, что дом сам обеспечивает себя энергией из возобновляемых источников, включая расходы на отопление, горячее водоснабжение, вентиляцию, освещение и все прочие потребности! Критериями отнесения дома к пассивным в Европе являются: удельный расход тепловой энергии на отопление, не превышающий 15 кВт·ч/м² в год, и общее потребление первичной энергии для всех бытовых нужд не более 120 кВт·ч/м² в год.

Еще один интересный энергоэффективный дом недавно построен в Подмоскowie. Green Balance — так он называется — спроектирован таким образом, чтобы электричество и отопление в нем использовались минимально. Потребление энергии на отопление дома Green Balance составляет всего 63 кВт·ч/м² в год, что на 60% меньше нормативного! В целом, отношение площади ограждающих конструкций к полезной площади меньше, чем в традиционных домах, таким образом, достигнуто уменьшение площади поверхности ограждающих конструкций, с которых уходит тепло. Теплоизоляции здесь вообще уделено самое пристальное внимание: все конструкции дома качественно утеплены, при этом акцент был сделан на ликвидацию «мостиков холода». Пол первого этажа заглублен на 1,5 м и утеплен плитами «Флор Баттс», а стены, соприкасающиеся с грунтом, выполнены из кирпича и утеплены плитами «Венти Баттс» от Rockwool. До мелочей продумана и звукоизоляция здания: межэтажные перекрытия и межкомнатные перегородки изолированы плитами Rockwool «Акустик Баттс», а жилые помещения оборудованы подвесными потолками с акустическими панелями Rockfon.

Уникально и то, что в доме Green Balance площадь остекления составляет 40% от общей площади, в то время как в стандартном здании эта цифра колеблется от 18 до 20%. Большая часть окон ориентирована на юг. Проникая через окна, солнечная энергия поглощается поверхностями, находящимися внутри теплоизолированной оболочки дома, таким образом достигается максимальное использование солнечного света для отопления. К тому же естественное освещение позволяет дополнительно минимизировать потребление энергии в дневное время.

Применение технологии «пассивного дома» в массовом строительстве стало возможным с появлением на рынке недорогих эффективных теплоизоляционных материалов. При подборе утеплителя, кроме коэффициента теплопроводности, учитывают его пожаробезопасность и срок службы. Кроме того, теплоизоляционный материал должен быть гидрофобизированным, обладать высо-



кой паропроницаемостью и не давать со временем усадки в конструкциях. По сумме этих показателей стоит отметить, например, каменную вату, активно применяемую сегодня и в России. Этот материал производят из горных пород базальтовой группы. Каменная вата обладает высокими тепло- и звукоизоляционными характеристиками, стойкостью к нагрузкам и долговечностью. Она, в отличие от некоторых других утеплителей, не выделяет вредных веществ в случае пожара. Можно отметить, что именно каменная вата компании Rockwool стала первой в России теплоизоляцией, получившей, кроме всех обязательных сертификатов, знак экологической безопасности EcoMaterial Green. Она без ограничений может использоваться в зданиях любого назначения, в т.ч. детских садах и школах, а также для утепления спален и детских комнат.

В России накоплен большой опыт планировки северных городов. Например, в Норильске для борьбы с ветром кварталы строили компактно

Одинарное остекление оконных проемов практически вышло из употребления во многих странах. В США продажа оконных блоков с двойным остеклением составляет 50%, с тройным — почти 20%. Более того, сейчас входят в употребление окна нового типа: стеклопакеты с четырьмя стеклами и теплоотражающей пленкой. И это в стране, где на большей части территории климат отнюдь не северный. Но и там, по подсчетам Министерства энергетики США, применение стеклопакетов с теплоотражающим напылением позволяет экономить до 50 л сырой нефти в год на каждом квадратный метр остекления.

Герметичность сооружения важна для исключения теплопотерь. Представляет интерес использование интегрального показателя, применяющегося в Финляндии, — величины воздушной утечки. Например, коттеджи, сооруженные в соответствии с инструкцией по сборке, должны иметь нормативный показатель воздушной утечки не более 4 л/ч. Реальные показатели могут достигать 0,6–0,8 л/ч. Сокращение воздушной утечки на одну единицу означает около 7% снижения потребности в отопительной энергии.

Существует и возможность экономить на «бытовом» уровне. Например, практика показывает, что энергоэкономичные бытовые приборы экономят большую часть энергии, требуемой для их работы. Рассмотрим более подробно практику и перспективы применения накопленного опыта в условиях российского Севера.

Технологии для Севера

Система энергосбережения в условиях Севера складывается из нескольких элементов. Это планировочные решения, снижающие тепловыделения от здания, эффективная теплоизоляция стен, крыш и полов, тепловых сетей, снижение теплопотерь через окна, рекуперация «отходов» тепла (в частности, в вентиляции), использование энергосберегающей техники и освещения, наконец — постоянный контроль потребления всех видов энергии. Рассмотрим все эти способы подробнее.

В России накоплен большой опыт планировки северных городов. Например, в Норильске для борьбы с ветром кварталы строили компактно: замкнутым контуром, с минимальным числом площадей и узкими разрывами между домами. Благодаря этому скорость ветра в жилой застройке существенно снижалась. Для профилактики снежных заносов фасады и крыши домов делают ровными, с простыми профилями. При проектировании зданий для условий сильных ветров основное требование к ним — максимальное снижение инфильтрации через наветренные ограждающие конструкции. Для этого предусматривается, в частности, вынос на наветренную сторону лестничных клеток, кухонь и т.п. При южных ветрах помещения, выходящие на юг, желательно прикрывать остекленными лоджиями. Чтобы обеспечить низкое потребление энергии в северных регионах, необходима теплоизоляция с коэффициентом теплопроводности не выше чем 0,04–0,07 Вт/(м²·К) в стенах, крышах и полах.

В частности, на этом основаны применяемые в России решения цокольно-фундаментной части каркасных зданий для строительства в условиях вечной мерзлоты. Строить дом на грунте, который постоянно меняет свою структуру, очень сложно. Здания нагревают мерзлый грунт, и он теряет монолитность. Сегодня на Севере применяются два варианта возведения фундаментов: традиционный — на сваях, когда создается зазор между грунтом и основанием для вентиляции мерзлой поверхности, и непосредственно на грунте. В последнем случае необходима очень качественная теплоизоляция, которая позволит предотвратить оттаивание.

Что касается теплоизоляции стен, то наилучшим решением во многих случаях является сэндвич-панель. Принцип сэндвич-технологии был описан еще в 1950-х годах, однако активное применение сэндвич-панелей в строительстве в России началось лет через 30. Первые образцы панелей оказались неудачными из-за плохой герметизации швов, что приводило к большим теплопотерям. Появление в России изделий, в которых в качестве утеплителя используется плита из каменной ваты, позволило эффективно решить проблему сохранения тепла.

Производство в России панелей по западным технологиям с принятыми за рубежом классами точности (и соответствующих нормативам для нашего климата) сделало этот материал оптимальным выбором для строительства в районах с суровым климатом. В настоящее время индустриальными методами возводится подавляющая часть городов и поселков Сибири и Дальнего Востока.

Для стеновых изделий важным показателем является соотношение теплотехнических характеристик с ценой и качеством. Сэндвич-панели имеют оптимальное сочетание этих трех показателей. Зарубежный опыт показывает, что многослойные панели (как стеновые, так и кровельные) с эффективным теплоизоляционным материалом — лучший метод утепления зданий. Каждый слой сэндвич-панелей выполняет свою функцию: конструкционную, теплозащитную, пароизоляционную, декоративную; и такое распределение функций между несколькими материалами, способными выполнить их наилучшим образом, позволяет получить оптимальный результат. Сегодня на рынке представлено большое количество как готовых панелей, так и утеплителей, специально предназначенных для их производства. Например, компаниями Rockwool именно для таких конструкций предлагаются плиты «Сэндвич Баттс С», теплопроводность которых составляет всего 0,040 Вт/(м²·К). Для кровельных панелей также существуют специальные плиты — «Сэндвич Баттс К».

Важным элементом является теплоизоляция не только фундаментов, стен и кровли, но и светопрозрачных конструкций. В условиях Севера компромисс между необходимостью снизить теплопотери через окна и возможностью получить дополнительную бесплатную энергию от солнечных лучей при большой площади остекления может быть решен кардинально. Дорогое топливо и электроэнергия делают экономически рентабельным применение, например, новых технологий активной теплозащиты зданий с использованием вакуумной теплоизоляции. Эти технологии позволяют увеличить поступление солнечной тепловой энергии в зданиях до 500 кВт·ч/м² в год и снизить потери энергии в зданиях на 25%. Такие конструкции, как и конструкции оконных блоков с заполнением инертными газами, находят сегодня широкое применение в практике строительства на российском Севере. В частности, специальная программа по внедрению энергосберегающих окон действует в Красноярске.

Проблема коммуникаций в условиях вечной мерзлоты — это проблема эффективной теплоизоляции. В небольших северных поселках их прокладывают поверху, а в Норильске все трубы уложены под землей на глубине 6 м. Трубы прокладывают на расстоянии от домов, чтобы уберечь от тепла мерзлые

грунты. Однако это лишь способы снижения опасности оттаивания грунта, нас же интересует возможность снижения теплопотерь и соответствующей экономии энергоресурсов. Для этого применяют специальные готовые «скорлупы» — теплоизоляцию из каменной ваты, либо используют трубы заводской изоляции, при укладке изолируя только стыки. Такой подход позволяет сэкономить значительную часть тех 40% от общих потерь тепловой энергии, которые в обычных условиях приходится на теплоцентрали.

Еще один способ снижения потерь в сетях — учет и регулирование потребления тепла. В качестве одного из примеров тут может быть указана Воркута, которая должна стать первым городом в России, где применяется Smart Metering («умный учет») в теплоснабжении. Первоначально эта система будет установлена в 30-ти зданиях. Как снятие показаний приборов учета, так и регулирование объема потребления тепла будут проводиться дистанционно. За счет этого возможно получить от 10 до 15% экономии энергоресурсов. В случае успеха этой системой будут оснащены еще 100 многоквартирных зданий.

Поскольку необходимость эффективной теплоизоляции требует устранения всех ще-

Применение технологии «пассивного дома» в массовом строительстве стало возможным с появлением на рынке недорогих эффективных теплоизоляционных материалов

лей, через которые идет естественный воздухообмен, на Севере крайне важна организация принудительной приточно-вытяжной вентиляции. При отсутствии такой вентиляции в комнатах снижается содержание кислорода, возрастает концентрация углекислоты и радона, увеличивается содержание различных микроорганизмов, возрастает влажность. Все это ведет к повышенной утомляемости, головным болям, респираторным заболеваниям и некоторым другим специфическим симптомам, которые в сумме именуется «синдром большого здания». Поэтому герметизация помещений невозможна без вентиляции, а она требует затрат как электрической, так и тепловой энергии. Весьма эффективным способом снижения расходов на отопление стало внедрение вентиляционных систем с рекуперацией тепла. В таких системах тепло забирается от удаляемого из помещения воз-

духа и передается нагнетаемому в помещение. При этом воздушные потоки максимально отделены друг от друга, чтобы исключить их смешивание. Коэффициент эффективности рекуперации характеризуется соотношением между максимальным количеством тепла, которое возможно получить от удаляемого воздуха, и реально полученным. Эффективность рекуператоров составляет 30–90%. Сегодня применяются пять основных видов рекуператоров: роторный, пластинчатый, рекуператор с промежуточным теплоносителем, камерный рекуператор и тепловые трубки.

Разумеется, остаются актуальными и другие способы снижения потребления энергии: в частности, снижение удельного потребления электроэнергии различными приборами. В том числе большую экономию может дать применение светодиодных ламп. Последние, кроме того, дают возможность легко регулировать освещенность. В России накоплен уникальный опыт строительства и эксплуатации зданий в условиях Крайнего Севера и Дальнего Востока. В сочетании с передовыми западными технологиями он позволяет сделать проживание в этих регионах безопасным и комфортным и существенно сократить расход энергоресурсов. ●

ВОСЬМАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

МИР КЛИМАТА



ГЛАВНОЕ ОТРАСЛЕВОЕ СОБЫТИЕ ГОДА

ОТОПЛЕНИЕ / ВЕНТИЛЯЦИЯ / КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ / ПРОМЫШЛЕННЫЙ И ТОРГОВЫЙ ХОЛОД

HEATING / VENTILATION / AIR-CONDITIONING / REFRIGERATION

Москва 12–15 марта 2012

Экспоцентр на Красной Пресне

www.climatexpo.ru

Офис Евроэкспо в Москве: ул. Арбат, д. 35
Телефон: (495) 925 65 61/62, факс: (499) 248 07 34
Директор проекта: Шукина Вера Борисовна

Когенерация на предприятиях

В этой статье рассмотрено использование когенерационных установок для нужд малой энергетики в целях обеспечения экономии топливно-энергетических ресурсов. Приведены результаты сравнения различных типов установок в составе автономных источников энергии, а также показаны особенности их конструкции и принципа действия.

Преимущества от использования систем когенерации для энергоснабжения объектов многогранны: с точки зрения экономичности (в т.ч. за счет снижения затрат на передачу энергии, т.к. энергогенерирующее оборудование установлено в непосредственной близости от потребителя), надежности (от снижения уязвимости инфраструктуры энергетики при непредвиденных сбоях), экологии (от снижения вредных выбросов в атмосферу) и утилизации теплоты (от расширения спектра ступеней по использованию первичных и вторичных энергоресурсов). Представляется выгодным с точки зрения энергосбережения соединение когенерационной и абсорбционной охладительной установок для комбинированного производства электроэнергии, теплоты и холода (тригенерация).

С использованием когенерации возможен частичный или полный переход предприятия или жилищного фонда с централизованного теплоснабжения на местные когенерирующие системы. Целесообразен вариант преобразования видов энергии (тепловой в электрическую и наоборот) с использованием дополнительных аккумулирующих устройств (для сглаживания неравномерности использования тепловой и электрической энергии в течение суток), при которых рационально решается проблема передачи излишков электроэнергии в электросеть в периоды остановки производства тепловой энергии и обеспечивается распределение теплоты между предприятиями и жилищным фондом.

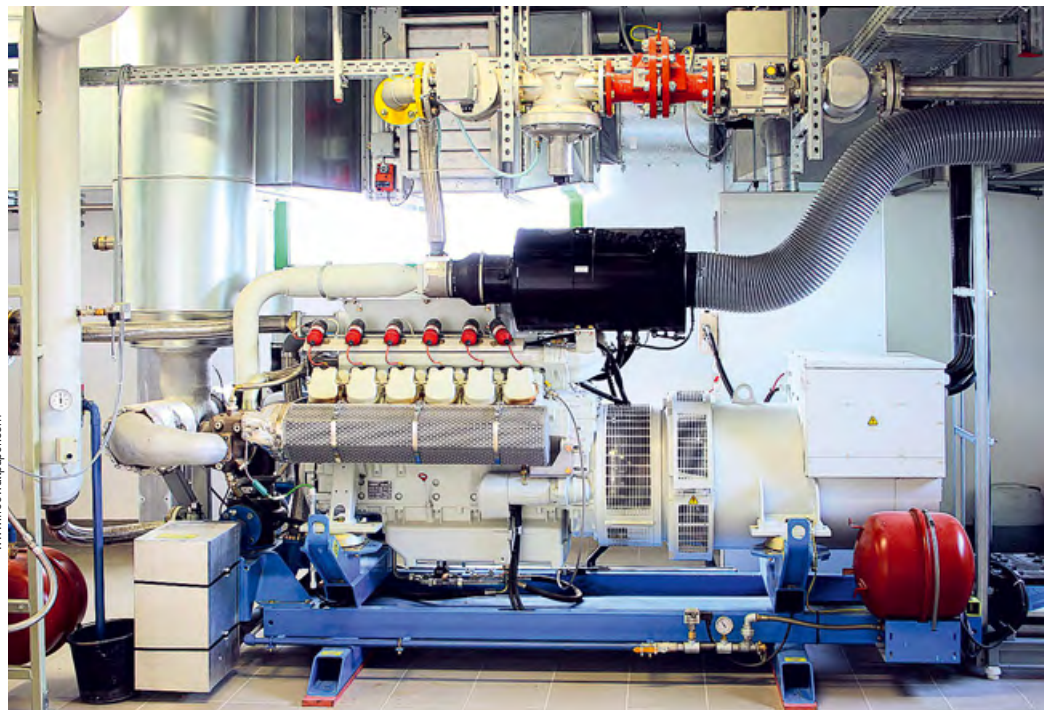
В качестве новых технологий в энергопотреблении на проектируемой территории (а также на промышленном или коммунальном объекте) можно применять процессы когенерации, что

Микротурбина — высокоскоростная газовая турбина, в камере сгорания которой сжигается газ или жидкое топливо

дает существенные экономические преимущества, а также повышает надежность энергоснабжения. При эксплуатации традиционных (паровых, газовых) электростанций в связи с технологическими особенностями процесса генерации энергии большое количество теплоты теряется, сбрасывается в атмосферу через конденсаторы пара, градирни и другие охлаждающие устройства (теплообменники). Значительная часть этой теплоты может быть утилизирована и использована для тепловых потребностей, что повышает эффективность энергогенерирующей установки с 30–50% (для электростанций без когенерации) до 80–90% и более в ТЭС с когенерационными установками.

Основными достоинствами мини-ТЭС являются: малые потери при транспортировке тепловой и электрической энергии по сравнению с системами централизованного тепло- и электроснабжения; автономность функционирования (независимость от централизованной энергосистемы) и, как следствие, надежное и бесперебойное энергоснабжение; возможность продажи излишков вырабатываемой энергии; низкая себестоимость тепловой и электрической энергии по сравнению с системами централизованного тепло- и электроснабжения.

Капитальные затраты при применении мини-ТЭС компенсируются за счет низкой себестоимости энергии в целом. При подключении новых мощностей отпадает необходимость в строительстве протяженных сетей.



Автор: В.Н. ДОРОФЕЕВ, доцент, к.т.н., Владимирский государственный университет (ВлГУ)



www.freevallpaper.com

Главной целью строительства мини-ТЭЦ является обеспечение потребностей в электрической и тепловой энергии при рациональном использовании топливно-энергетических ресурсов в соответствии с требованиями по охране окружающей среды и быстром возврате инвестированного капитала.

При работе мини-ТЭС важно обеспечить постоянство номинальных тепловой и электрической нагрузок (в базовом режиме) когенерационных установок (параллельным включением с единой энергосетью), чем можно добиться дальнейшего снижения ежегодных эксплуатационных расходов. В некоторых случаях возможно и целесообразно использование когенерационных установок в режиме одновременного производства трех видов энергии: электроэнергии, теплоты и холода. Это дает возможность эффективно использовать в летний период утилизируемую теплоту, что особенно важно для многих промышленных предприятий и учреждений, где летняя потребность в отоплении помещений и нагреве воды на горячее водоснабжение может быть незначительной. Применение в когенерационных системах абсорбционных устройств, преобразовывающих тепловую энергию в холод, позволяет рационально использовать установки и значительно повысить их экономическую эффективность, кроме того, мини-ТЭС на базе когенерационных установок имеют экологические преимущества.

Когенерационная установка (КГУ) состоит из четырех основных частей: первичного двигателя, электрогенератора, системы утилизации теплоты и системы контроля и управления. Когенерационные системы, как правило, классифицируются по типу первичного

двигателя и генератора, а также по виду потребляемого топлива. В зависимости от существующих требований роль первичного двигателя в КГУ могут выполнять поршневой двигатель, паровая турбина, газовая турбина, парогазовая установка, микротурбина. При выборе первичного двигателя и в целом КГУ обращают внимание на несколько факторов: какое топливо будет использовать установка (по простоте подвода его к когенератору), какая мощность необходима, какое количество электроэнергии и теплоты необходимо произвести.

С использованием когенерации возможен переход предприятия или жилищного фонда с централизованным теплоснабжением на местные когенерирующие системы

У каждого типа двигателя имеются свои особенности, которые влияют на конечный выбор всей когенерационной установки (станции). Поршневой двигатель — это двигатель внутреннего сгорания (ДВС), и он вырабатывает мощность за счет преобразования химической энергии топлива в теплоту (при сгорании топлива), которая затем преобразуется в механическую работу (за счет внутренней энергии от расширения рабочего тела). Газопоршневая установка рассчитана на работу на различных составах природного газа, включая газ, получаемый из промышленных отходов (биогаз, шахтный газ). Достоинством этих установок является возможность их лучшего использования на относительно малых мощностях.

На практике применяют два типа поршневых двигателей: с искровым зажиганием (аналог автомобильного бензинового двигателя), причем двигатели с искровым зажиганием могут работать на чистом газе (природный газ, биогаз и другие газы); с воспламенением от сжатия (аналог автомобильного или судового дизеля), которые могут работать на дизельном топливе или природном газе (с добавлением 5% дизельного топлива для обеспечения воспламенения топливной смеси).

Единичные мощности поршневых машин лежат в пределах от 0,2 до 20 МВт для дизелей и от 3 кВт до 6 МВт для искровых двигателей. Для них характерны следующие весомые достоинства: высокая производительность; эффективная работа в широком спектре нагрузок (от 30 до 100%); многообразие моделей по выходной мощности; гибкость в выборе топлива и возможность работы на нескольких его видах; преобладание производства электроэнергии; имеется возможность использования теплоты от охлаждения элементов машины.

Газотурбинные установки способны производить гораздо большее количество теплоты по сравнению с газопоршневыми, что позволяет комплектовать ими мини-ТЭС мощностью свыше 30 МВт. В газовых турбинах газ, нагнетаемый в камеру сгорания компрессором, смешивается с воздухом, образуя топливно-воздушную смесь, и поджигается. Образующиеся продукты сгорания с высокой температурой (900–1200°C), проходя через несколько рядов лопаток, установленных на валу турбины, приводят к ее вращению. Механическая энергия вала турбины передается к электрическому генератору, где преобразуется в электроэнергию. Тепловая энергия выходящих из турбины газов поступает в теплоутилизатор.

Механическая энергия турбины также может использоваться для работы насосов, компрессоров и других нагнетателей. Температура выходящих из турбины газов составляет 450–550°C. Количественное соотношение тепловой энергии к электрической у газовых турбин составляет от 1,5:1 до 2,5:1, что позволяет строить когенерационные системы, различающиеся по типу теплоносителя: непосредственное (прямое) использование отходящих горячих газов; производство пара низкого или среднего давления (8–18 кгс/см²) во внешнем котле; производство горячей воды (с температурой до 140°C и выше); производство пара высокого давления.

Электрический КПД газовой турбины составляет 25–35 %, в зависимости от параметров работы конкретной модели и характеристик топлива. В составе когенерационных систем эффективность возрастает до 90 % (в зависимости от теплоты сгорания топлива). Газовые турбины обладают хорошими экологическими параметрами.

Преимущества газовых турбин являются: отсутствие водяной системы охлаждения; гибкость в выборе топлива; низкая эмиссия вредных веществ; работа установки на нескольких видах топлива; высокая единичная мощность.

К недостаткам газовых турбин относятся: высокий нижний порог эффективного применения (от 5 МВт электроэнергии); производительность ниже, чем у поршневых двигателей; необходимость подготовки топлива (очистка, осушка, компрессия); низкая эффективность при неполной загрузке.

Паровые турбины преобразуют (в лопатках) пар высокого давления (до 6,3 МПа) и температуры (до 480 °С и более), вырабатываемый в котлах, в механическую энергию, используемую генератором для производства электроэнергии. КПД паровой турбины в части генерации электроэнергии ниже, чем у газовых турбин или поршневых двигателей, но в составе когенерационных систем суммарная эффективность паровой турбины может достигать 84 % (в зависимости от теплоты сгорания топлива). Паровые турбины бывают двух типов: с противодавлением (когда давление пара на выходе турбины выше атмосферного); конденсационные (когда давление пара на выходе турбины ниже атмосферного).

Применение дополнительного (внешнего по отношению к турбине) конденсатора позволяет увеличить электрическую эффективность, но снижает (практически до нуля) последующее использование отходящей теплоты. Мощности одной установки могут быть от 0,5 до 1000 МВт. Они имеют следующие особенности: работа на любом топливе; высокая единичная мощность; различные виды теплоносителя; многообразие моделей по мощности; производство теплоты преобладает над выработкой электроэнергии; высокий нижний предел нагрузок эффективного применения.

Паровые турбины обладают большими единичными мощностями, и их используют в качестве первичных двигателей в крупных промышленных установках. Перспективным является использование паровых турбин при модернизации существующих котель-

Представляется выгодным с точки зрения энергосбережения соединение когенерационной и абсорбционной охлаждающей установок

ных средней и большой производительности, оснащенных паровыми котлами с нагрузкой на отопление и горячее водоснабжение, с целью производства электроэнергии путем реализации принципа когенерации. Производство электроэнергии в данном случае связано с незначительными эксплуатационными затратами, что обуславливает низкую себестоимость вырабатываемой электроэнергии. При этом котельные могут работать на любом виде топлива: газ, мазут, уголь.

Микротурбина — высокоскоростная газовая турбина, в камере сгорания которой сжигается газ или жидкое топливо. На базе микротурбин целесообразно комплектовать мини-ТЭС мощностью от 10 до 2000 кВт с глубоким диапазоном регулирования нагрузки (от 0 до 100 % номинальной величины).

При выборе генерирующего оборудования для автономной мини-ТЭС обычно приходится сталкиваться со многими противоречивыми требованиями [2]. Одним из таких требований являются значения минимальной и максимальной электрической нагрузки на объекте. Это требование определяет максимальную единичную мощность и количество агрегатов. К примеру, если максимальная нагрузка составляет 500 кВт, а минимальная в ночное время суток — 30 кВт, то довольно сложно подобрать генераторную установку на основе газопоршневых агрегатов (ГПА), продолжительная минимальная мощность которых должна быть не менее 45–50 % от номинальной, т.е. при единичной мощности одного ГПА не более 60–70 кВт количество однотипных агрегатов составит не менее 9–10 штук. У микротурбинной установки (МТУ) при работе в тепловом режиме минимальная продолжительная электрическая нагрузка может быть 0 кВт (режим холостого хода).

Другая проблема связана с единичным набросом нагрузки в один прием. Большинство производителей ГПА рекомендуют наброс нагрузки в один прием не более 10–20 % от номинальной мощности, в то время как МТУ допускают наброс/сброс нагрузки 100 %.

При отсутствии у МТУ этих противоречий и ряда других недостатков (по затратам на техническое обслуживание и интервалам между ними, по концен-

трации вредных выбросов окислов азота NO_x — у ГПА 250–900 мг/м³, по уровню шума и вибраций — у ГПА они выше) многие специалисты отдают предпочтение микротурбинным установкам в проектных решениях автономных мини-ТЭС с мощностью от 0 до 1,5–2 МВт.

Появление микротурбинных установок связано с отсутствием на рынке надежных, высокоресурсных, с низким уровнем эмиссии, а также небольшими затратами на обслуживание и эксплуатацию автономных источников постоянного электро- и теплоснабжения с электрической мощностью до 100 кВт и более. Выбор микротурбинной установки является более предпочтительным в следующих случаях: требуется полностью автономный режим работы, при котором электрическая нагрузка может изменяться от 0 до 100 % по любому графику; графики потребления тепловой и электрической нагрузки не совпадают друг с другом; при наличии других ограничений (шум, вибрации, выбросы NO_x, сроки технического обслуживания).

Представляют интерес микротурбинные установки (МТУ), производимые американской компанией Elliott Energy Systems (EES) двух моделей: TA-100 RCHP — установка для комбинированного производства электрической и тепловой энергии (когенератор) с электрической мощностью 100 кВт и тепловой до 172 кВт; TA-100 R — установка для производства электроэнергии (электростанция), которые могут использоваться в качестве источников энергоснабжения объекта (например, элитного жилого комплекса). МТУ производства компании EES могут объединяться в отдельные группы (до 20-ти установок в каждой при параллельной работе в автономном режиме). В состав установки модели TA-100 RCHP входят: турбогенератор (как агрегат, в котором объединены в единое целое турбокомпрессор с высокоскоростным электрогенератором), камера сгорания, рекуператор, система утилизации теплоты с котлом-утилизатором (КУ), другие системы и устройства.

Парогазовые установки (в самом экономичном и классическом варианте схемы) состоят из двух блоков: газотурбинной (ГТУ) и паросиловой (ПС) установок. В первом, газотурбинном, цикле КПД редко превышает 38 %. Отработавшие в ГТУ, но все еще сохраняющие высокую температуру продукты сгорания поступают в т.н. «котел-утилизатор». Там они нагревают пар до температуры 500 °С и давления 8 МПа, достаточных для работы паровой турбины. Во втором, паро-

силовом, цикле используется еще около 20 % энергии сгоревшего топлива. В сумме электрический КПД всей установки оказывается около 58 %. Существуют и некоторые другие типы комбинированных парогазовых установок. При максимальном производстве электроэнергии когенерация играет подчиненную роль и обеспечивается за счет отвода части теплоты из паровой турбины.

Для обеспечения надежного энергообеспечения электростанция должна иметь достаточную маневренность при сохранении высоких технико-экономических показателей. Газотурбинные установки (ГТУ) имеют более высокие показатели по скорости пусков-остановок и набора сброса, чем паротурбинные энергоблоки, однако они имеют гораздо худшие технико-экономические показатели на режимах работы с частичными нагрузками. Кроме того, мощностные характеристики ГТУ значительно больше зависят от окружающих условий. Например, для разработанной ГНПП «Мотор» ГТУ 10/95 при понижении мощности на валу силовой турбины от 10 до 4,5 МВт, КПД при выработке только электроэнергии падает от 28,8 до 22,2. Поэтому как базисный режим работы ГТУ следует рассматривать его номинальную нагрузку.

Есть ряд способов сочетания повышенных маневренных характеристик с высокими технико-экономическими показателями [3]: охлаждение воздуха на входе в компрессор; промежуточное охлаждение воздуха в компрессоре; увеличение глубины вакуума в конденсаторе паровой турбины; аккумулярование теплоты; регулирование отбора пара в паровой турбине для нужд теплофикации; подогрев воздуха перед компрессором ГТУ в теплообменнике продукта сгорания; отключение регенерации.

При выборе генерирующего оборудования для автономной мини-ТЭС обычно приходится сталкиваться со многими противоречивыми требованиями

В материале [3] рассмотрена схема маневренной парогазовой установки (в составе газотурбинной части и паровой турбины), которая позволяет реализовать большинство из приведенных выше методов повышения маневренности и эффективности энергоустановок. Данная схема работы энергоблока на базе ГТУ может обеспечить широкий диапазон изменения мощности. При работе установки газотурбинная часть энергоблока и паровая турбина в режиме с полностью включенным отбором обеспечивает покрытие базовой части графика электрической нагрузки. Энергия пара из отбора паровой турбины либо накапливается в тепловом аккумуляторе, либо отдается теплофикационному потребителю. При повышении нагрузки включается система промежуточного охлаждения воздуха в компрессоре ГТУ, тем самым повышается ее мощность; затем снижается расход отбираемого из турбины пара, повышая мощность паровой турбины.

Для корректной оценки показателей энергоэффективности когенерационных установок может быть использована расчетная методика (из ряда балансовых выражений), учитывающая (при некоторых допущениях) структуру энергобаланса и соотношения используемых теплоперепадов в комбинированном цикле на генерацию электрической и тепловой энергии.

Проверка, выполненная авторами [4], некоторых показателей когенерационной установки (на базе ГПУ PG 1250 B)

показала, что по паспортным данным фирмы Wilson при работе КГУ без утилизации теплоты удельный расход условного топлива на выработку электроэнергии при электрическом КПД, равном 38,2 % (точнее, значении коэффициента использования топлива — КИТ), достигает 0,3215 кг у.т./кВт·ч, а расчетом по данной методике при работе ДВС по комбинированному циклу получена величина, равная 0,1559 кг у.т./кВт·ч, т.е. в два раза меньше; поэтому пренебрежение преимуществом КГУ при выработке энергии становится неоправданным. При проведении балансовых испытаний в составе режимных параметров когенераторов нужна инструментальная оценка фактической величины коэффициента когенерации (в зависимости от доли сброса теплоты), и с учетом его изменения на частичных нагрузках (включая нижнюю границу эксплуатационного диапазона) осуществлять выбор основного оборудования когенерационных установок. При этом следует предпочитать установки с высокотемпературными системами охлаждения.

В источнике [5] приведены описание работы, состав оборудования и технические характеристики блочных паровых турбоагрегатов (мини-ТЭЦ), газотурбинных электростанций (ГТЭС), газопоршневых и дизельных электростанций, предназначенных для производства электрической и тепловой энергии (в т.ч. с возможностью реализации в них принципа когенерации).

Собственник мини-ТЭС, как правило, имеет в три-четыре раза более дешевую электроэнергию и в полтора-два раза — теплоту, чем по тарифам традиционных монополистов. На основании вышесказанного можно сделать вывод, что малая энергетика успешно дополняет централизованную систему энергообеспечения и во многих случаях способна решить проблему надежного и экономичного обеспечения тепловой и электрической энергией промышленных и жилищно-коммунальных объектов. ●



1. Григорьев А.В. Малая энергетика в России (состояние и перспективы развития) // Электросистемы, №4(16)/2006.
2. Кривобок А.Д. Микротурбинные установки для мини-ТЭС // Электросистемы, №4(16)/2006.
3. Асеев С.Н., Курунов Ю.С. Повышение эффективности работы ГТУ-ТЭЦ в условиях переменных нагрузок // Энергосбережение в городском хозяйстве. Мат. III-й рос. науч.-техн. конф., 24–25.04.2001. — Ульяновск: УлГТУ, 2001.
4. Лешкович В.В., Николаев Н.Н., Николаев Ю.Н. Особенности оценки показателей энергоэффективности когенерационных установок // Энергосбережение, №7/2007.
5. Справочник энергетика / Под ред. Чохонелидзе А.Н. — М.: Колос, 2006.



Энерго- сбережение на спортивных объектах

Как утверждают многие эксперты, для регионов, в которых ведутся грандиозные спортивные стройки, это означает не только солидный приток инвестиций в местную экономику и новые рабочие места, но и радикальный поворот отечественной строительной отрасли в сторону современных энергосберегающих технологий.

Спорт был одним из приоритетных направлений в нашей стране еще со времен СССР. Советские спортсмены занимали призовые места на соревнованиях по всему миру. Сегодня, после краха советской системы и кризиса 1990-х годов, внимание к спорту опять возвращается. Безусловно, главным толчком к этому развитию стала грядущая Олимпиада'2014 в Сочи. Кроме того, в ближайшие годы нашу страну ожидают и другие крупнейшие спортивные события — Универсиада'2013, которая пройдет в Казани, и чемпионат мира по футболу 2018-го года.

К будущим мероприятиям такого масштаба предстоит возвести немало спортивных и инфраструктурных объектов. И, как утверждают многие эксперты, для регионов, в которых ведутся грандиозные спортивные стройки, это означает не только солидный приток инвестиций в местную экономику и новые рабочие места, но и радикальный поворот отечественной строительной отрасли в сторону современных энергосберегающих технологий.

«Сегодня энергосбережение считается приоритетным направлением в развитии российской экономики, — говорит Андрей Романчук, председатель правления “Национального союза энергосбережения”, заместитель председателя Центрального совета “Союза молодежных организаций РФ”. — Энергосбережение и рациональное использование имеющихся энергетических ресурсов тесно связано с экологией, а значит, и здоровьем будущих поколений. И, безусловно, первые изменения должны происходить на вновь создаваемых передовых объектах, таких как спортивные сооружения Олимпиады'2014 в Сочи и Универсиады'2013 в Казани. Ведь в ближайшем будущем это не только “лицо” страны, но и пример для подражания, тиражирования в других регионах.»

В настоящее время ведется сертификация 10 олимпийских объектов по стандартам BREEAM



Зеленые технологии для Сочи

Сейчас стройка в Сочи идет рекордными темпами, ведь до Олимпиады осталось всего три года. Возводятся такие объекты, как Олимпийский парк, Большой ледовый дворец, олимпийский стадион «Фишт», ледовая арена «Шайба», керлинг-центр «Ледяной куб», дворец зимнего спорта «Айсберг», конькобежный центр «Олимпийский овал» и т.д. По данным наблюдательного совета государственной корпорации «Олимпстрой», на сегодня работы выполнены на 60%.

Самый важный аспект строительства олимпийских объектов заключается в том, что для их возведения используются инновационные «зеленые» ресурсо- и энергосберегающие технологии. Благодаря их применению строятся энергоэффективные здания, которые не вредят экологии региона и потребляют значительно меньше энергоресурсов.

«Мы изначально взяли на себя повышенные экологические обязательства, чтобы обеспечить проведение “зеленой” Олимпиады. В настоящее время Минприроды, Минрегион России и ГК “Олимпстрой” настоятельно рекомендуют всем исполнителям по программе олимпийского строительства внедрять технологии экологичного строительства», — отмечает Рустам Рабаданов, начальник отдела по вопросам экологического сопровождения подготовки и проведения Олимпийских игр 2014 г. Министерства природных ресурсов и экологии РФ.

Основная проблема, по словам Льва Авербуха, начальника отдела экологической экспертизы и сертификации ГК «Олимпстрой», заключалась в том, что в российской строительной нормативно-правовой базе отсутствуют всемирно признанные экологические стандарты. Поэтому при участии Минприроды России были разработаны дополнительные экологические требования и рекомендации для проектирования и строительства олимпийских объектов. Они получили статус обязательных для исполнения при строительстве объектов и послужили основой первого корпоративного «зеленого» стандарта ГК «Олимпстрой».

В настоящее время ведется сертификация 10 олимпийских объектов по стандартам BREEAM (один из самых распространенных методов оценки экологической эффективности зданий). Это спортивные объекты, офисы, гостиницы и объекты транспортной инфраструктуры. Таким образом, в олимпийском



проекте впервые масштабно внедряются технические решения, повышающие экологическую и энергетическую эффективность, инновационную составляющую проектов, вводится в практику применение «зеленых» стандартов. Дмитрий Чернышенко, президент Оргкомитета «Сочи'2014», уверен, что опыт Сочи станет основой для формирования национального стандарта «зеленого» строительства для всей России.

Сейчас стройка в Сочи идет рекордными темпами, ведь до Олимпиады осталось всего три года

Инновации в действии

На олимпийской стройке в Сочи сейчас реализуется 36 проектов по энергосбережению. Прежде всего, при возведении спортивных сооружений и объектов инфраструктуры для Олимпийских игр используются те или иные «зеленые» источники энергии. Например, уже действует заправочный комплекс «Лукойл» на Красной поляне, вырабатывающий 15 кВт электрической энергии за счет солнечных фотоэлектрических модулей.

«На каждом из олимпийских объектов будут применяться свои “зеленые” технологии, использующие энергию моря, солнца, ветра», — комментирует ситуацию Валерий Науменко, председатель комитета по вопросам топливно-энергетического комплекса Законодательного со-

брания Краснодарского края, директор ГАУ КК «Центр энергосбережения и новых технологий».

Экономия энергоресурсов достигается также за счет инновационных методов контроля и учета их потребления. По словам Дмитрия Чернышенко, *«...впервые в истории нашей страны огромная территория, порядка 800 гектар, которую занимает Олимпийский парк, будет управляться из единого центра с применением современной интеллектуальной системы, что позволит эффективно использовать электричество, тепло и воду и оптимизировать затраты. В проекты ряда олимпийских объектов заложены технологии сбора дождевой воды, использования температуры почвы для подогрева воздуха в системах вентиляции и кондиционирования».*

И, конечно, при возведении спортивных объектов никак нельзя обойтись без инновационных технологий строительства.

«Энергосберегающие технологии, применяемые сейчас при строительстве спортивных объектов, помогут в дальнейшем снизить расходы на их содержание и отопление, — говорит Владимир Солдатов, главный инженер ПСК “Солнечный Дом”. — Например, широко используется технология вентилируемого фасада, благодаря которой из утеплителя выводится влага и он эффективнее выполняет свои функции. Такой фасад работает как горнолыжный костюм — защищает ограждающие конструкции от воздействия небла-

гоприятных факторов внешней среды и хорошо удерживает тепло внутри здания. Эту технологию с успехом применяют не только для спортивных сооружений и офисных зданий, но даже для частных домов и коттеджей».

Одним из сложнейших объектов стала Большая ледовая арена с гигантским каплевидным куполом общей площадью 7000 м², монтаж которого ведется в настоящее время. Для его утепления применялись высокоэффективные теплоизоляционные материалы (негорючие минераловатные плиты «Техно-лайт Оптима»), а стеклопакеты создавались с применением специальных стекол: верхнее обеспечивает теплосбережение и защиту от солнца, нижнее — безопасность зрителей.

Не только Олимпиада

Сколь бы ни была важна для страны грядущая Олимпиада, но было бы неправильно ограничивать применение энергоэффективных технологий только спортивными объектами в Сочи. В Казани к XXVII-й Всемирной летней Универсиаде, которая пройдет в 2013 г., возводят Деревню Универсиады — это студенческий кампус с жилыми и нежилыми зданиями, церемониальной площадью и зелеными зонами. В нежилой части Деревни строятся Дворец водных видов спорта, Центр волейбола, Академия тенниса, Дворец единоборств и другие спортивные объекты. При возведении спортивных и жилых объектов

для Всемирной Универсиады в Казани также используют накопленный опыт в энергоэффективности и экономии ресурсов. Новые технологии применяются при установке воздухообменных систем и конструкций, внутреннего и внешнего освещения. Такие решения позволят сэкономить средства городского бюджета, выделяемые на содержание спортивных объектов.

В Казани к XXVII Всемирной летней Универсиаде, которая пройдет в 2013 г., возводят Деревню Универсиады

«Передовые энергосберегающие технологии, используемые в настоящее время при возведении объектов Универсиады в Казани, впоследствии могут быть применены во всем городском хозяйстве, — отметил Ильсур Метшин, мэр столицы Татарстана. — Например, светодиодное наружное освещение планируется в дальнейшем использовать не только на спортобъектах, но и на городских улицах».

Снизить энергозатраты спортивных объектов помогают и современные энергоэффективные окна, которые сокращают потери тепла на 15–20%. Это очень весомая экономия, так как спортивные сооружения отличаются большими площадями остекления, а потому теплопотери в них весьма велики.

«Современные теплосберегающие окна сделают олимпийские объекты по-настоящему “зелеными”. Похожие проекты реализованы нашими партнерами в Саратове и Кирове. Там оконные системы помогли на 40 процентов сократить потери тепла. Например, в кировском ледовом дворце “Олимп-Арена” были установлены окна на основе профиля Proplex-Premium с повышенными теплосберегающими характеристиками», — рассказывает Лев Минуллин, директор по маркетингу и продажам компании Proplex, первого российского разработчика и крупнейшего производителя оконных ПВХ-систем по австрийским технологиям.

И если в довольно мягких климатических условиях Краснодарского края энергоэффективные конструкции признаны весьма полезными для сокращения затрат на отопление спортивных объектов, то что же говорить о более северных регионах! Как рассказывает Финас Шарипов, главный инженер сервисно-учебного центра «Биатлон» (г. Уфа), было установлено, что благодаря снижению теплопотерь только за счет установки энергосберегающих пластиковых окон из профиля Proplex-Optima затраты на отопление спортивного комплекса минувшей зимой сократились на 15%! По словам специалистов центра, данный результат по энергоэффективности в зимнее время стал рекордным для региона.

Конечно, сложившиеся стереотипы расточительного энергопотребления ломать чрезвычайно сложно. Но надежды на то, что грандиозные спортивные стройки с использованием самых современных технологий и материалов станут одним из сильных стимулов для повсеместного внедрения энергосберегающих решений, вполне обоснованы.

По мнению Андрея Романчука, представляющего Национальный союз энергосбережения, массовое применение «зеленых» и энергосберегающих стандартов при строительстве спортивных сооружений не только позволит соответствовать международным требованиям, эффективно эксплуатировать данные объекты, но и станет стимулом развития политики России в области экологии и ресурсосбережения. Энергосберегающие технологии будут все шире использоваться и в других объектах городской инфраструктуры.

Это поможет значительно сократить расходы местных и федерального бюджетов на их содержание, а также сделать жизнь россиян более комфортной. ●



7–10 ФЕВРАЛЯ

Крокус Экспо • Москва



AQUA-THERM MOSCOW 2012

Новые перспективы развития Вашего бизнеса!

World of
Water & Spa

www.aquatherm-moscow.ru

16-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

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

Организаторы:



Специальный
проект:



Выставка ISH China & CIHE

• • • • • • • • • •

Со 2 по 4 апреля 2012 г. в Новом Китайском международном выставочном центре в Пекине пройдет Китайская международная выставка систем водоснабжения и канализации, отопления, вентиляции и кондиционирования. ISH China & CIHE является частью архитектурных и технологических выставок-ярмарок «Мессе Франкфурт», главное из которых — выставка ISH во Франкфурте.

Китайская международная выставка систем водоснабжения и канализации, отопления, вентиляции и кондиционирования пройдет в Новом Китайском Международном выставочном центре в Пекине 2–4 апреля 2012 г.

Г-н Ричард Ли, заместитель генерального директора Мессе Франкфурт в Китае, сообщил, что участники и посетители выставки приветствовали слияние ISH China & CIHE, которое произошло в текущем, 2011 г., отмечая, что это создало улучшенную платформу для обмена информацией в отрасли. 300 широко известных компаний уже подтвердили свое участие в выставке 2012 г. Г-н Ли также отметил, что выставочные площади размером 70 тыс. м² планируют в будущем привлечь тысячу участников и 35 тыс. посетителей.

Г-н Ли Хонбо, генеральный директор компании Beijing B & D Tiger Exhibition Co., Ltd., добавил, что новое место проведения выставки является самой передовой выставочной площадкой Пекина. *«Атмосфера нового выставочного зала, масштаб выставочных площадей, число и качество стендов и посетителей на выставке 2012-го года будет, безусловно, значительно лучше, — прокомментировал он. — С объединенными усилиями и опытом организаторов ISH China & CIHE скоро станет в своем роде ведущей выставкой и международной платформой для обмена информацией и закупок в Азии».*

В этом году ISH China & CIHE представит отдельную композицию, посвященную отрасли водоснабжения и канализации, для демонстрации продукции отечественных и мировых производителей. Г-н Ли отметил, что объединенная платформа для участников в отрасли водоснабжения и канализации, совместно с отоплением, вентиляцией

ISH China & CIHE является частью архитектурных и технологических выставок-ярмарок «Мессе Франкфурт»

и кондиционированием, является уникальной для Китая. *«Мы следуем весьма успешному формату выставки ISH, состоявшейся во Франкфурте, Германия, — пояснил он. — Этот формат предоставляет участникам доступ к одним и тем же основным группам конечных потребителей, таких как застройщики, дизайнеры интерьера и к тем, кто вовлечен в процесс принятия решений для государственных проектов».*

Впервые индустрия солнечной энергетики будет представлена в «Зоне Солнца». Эта экспозиция, посвященная солнечной энергетике, впервые дебютирует на выставке ISH China & CIHE — новая зона отвечает потребностям рынка, поскольку Китай продолжает



Фото компания-организатора.

оставаться крупнейшим в мире рынком водонагревателей и приборов для отопления помещений на солнечной энергии, и составляет порядка 70 % мирового потребления этих товаров. И эта величина будет увеличиваться благодаря плану 12-ой пятилетки китайского правительства, в котором говорится, что альтернативные источники энергии, энергосбережение и охрана окружающей среды являются стратегическими отраслями. Это, вместе с увеличением спроса на экологически безопасные и экономически эффективные, экологические решения в области отопления ведет к тому, что Китай становится огромным потенциальным рынком для товаров и технологий в отрасли солнечной энергетики.

Политика китайского правительства активно поддерживает возможности отрасли. В рамках плана 12-ой пятилетки китайского правительства, 28 городов Китая должны внедрять в жилых зданиях энергоэффективные проекты, соответствующие мировым стандартам. Часть этого плана включает в себя проекты по трансформации теплосчетчиков, охватывающие 24 млн м² городского жилья, которые должны быть выполнены к концу 2013 г. Это составляет около 40 % текущего фонда «неэнергоэффективных» зданий. При этом Пекин назван одним из 28 городов, нуждающихся в улучшении энергоэффективности. Пекинский муниципальный департамент финансов будет финансировать проекты оснащения города теплосчетчиками, выделяя 100 юаней на один квадратный метр площади. Как только проект будет успешно завершен в Пекине, он начнет постепенно осуществляться на всей территории Китая, предлагая производителям теплосчетчиков огромные возможности для бизнеса.

Г-н Ли Хонбо сообщил: *«Уже сейчас, в качестве участников, многие компании, занимающиеся производством теплосчетчиков, оказывают нашей выставке большую поддержку. Мы уверены, что участие в выставке предоставит им большое количество возможностей для бизнеса, поскольку имеется огромное количество существующих зданий, подлежащих модернизации для обеспечения надлежащего энергосбережения».*

Выставка ISH China & CIHE является частью архитектурных и технологических выставок-ярмарок «Мессе Франкфурт», возглавляемых проводимым раз в два года событием ISH во Франкфурте, которое будет проходить 12–16 марта 2013 г. ●

Международная выставка сантехники, отопления и кондиционирования в Китае.

2-4 апреля 2012

Новый международный выставочный центр, Пекин, Китай.



Мессе Франкфурт РУС

тел. (495) 649 87 75 доб.122,

факс. (495) 649 87 85

e-mail: olga.fedorova@russia.messefrankfurt.com

www.messefrankfurt.ru

www.ishc-cihe.com

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/

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

Обратитесь к нам, если у Вас проблемы с отоплением!

Полная линейка насосного оборудования. Уникальный энергосберегающий насос для Вашего дома. Наш мировой опыт позволяет снизить расходы на электроэнергию и обслуживание. Давайте решать проблемы вместе! Посетите наш сайт www.lowara.ru



Lowara | Vogel Pumpen

Lowara – это бренд корпорации Xylem, 12000 сотрудников которой работают на международном рынке, решая наиболее сложные задачи в области водоснабжения и отопления.

xylem
Let's Solve Water

VALTEC

НАДЁЖНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ САНТЕХНИКА

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



На правах рекламы.

www.valtec.ru
info@valtec.ru

Товары имеют все необходимые сертификаты и гарантии
Продукция застрахована.

ГАРАНТИЯ

ЛЕТ