



Читайте
в номере:

12 Россияне имеют
право на комфорт
и экономию



90 Подомовая
экономика тепло-
и электроэнергии



54 Эксплуатационные
затраты и учет
тепла



27 Дымоходы
из нержавеющей
стали. Обзор рынка

№ 11 ноябрь 2012



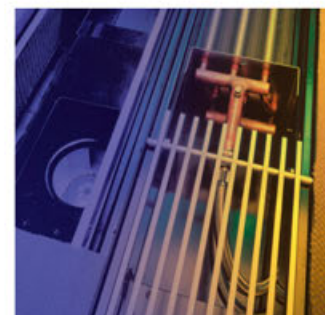
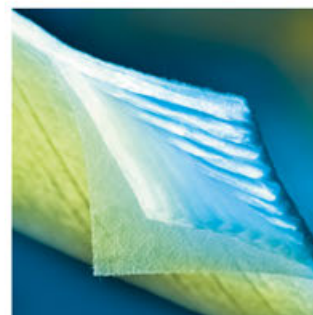
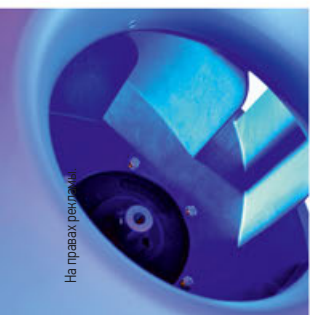
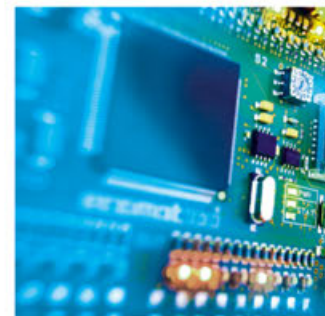
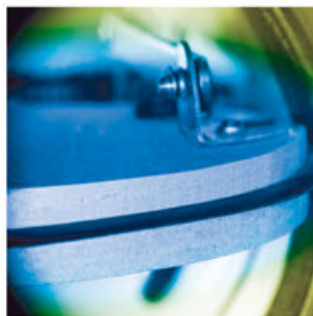
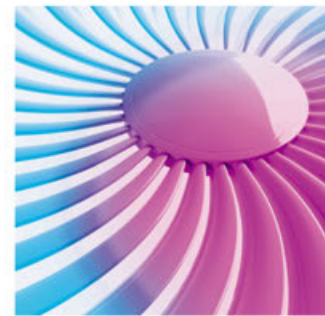
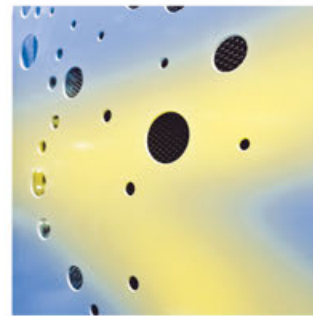
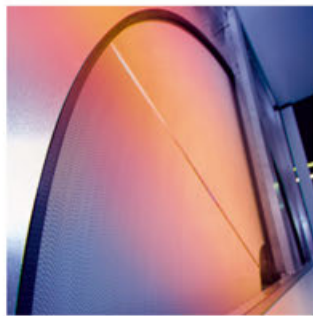
САНТЕХНИКА

ОТОПЛЕНИЕ

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
ЖУРНАЛ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ



Опыт и немецкое качество: оборудование и системы ТРОКС для вентиляции и кондиционирования воздуха создают комфортную атмосферу на самых престижных объектах в мире.

Искусство управления воздухом
ООО ТРОКС РУС
125009, Москва,
Газетный пер., д. 17, стр. 2
www.trox.ru, info@trox.ru

TROX® TECHNIK
The art of handling air

VALTEC

НАДЕЖНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ САНТЕХНИКА



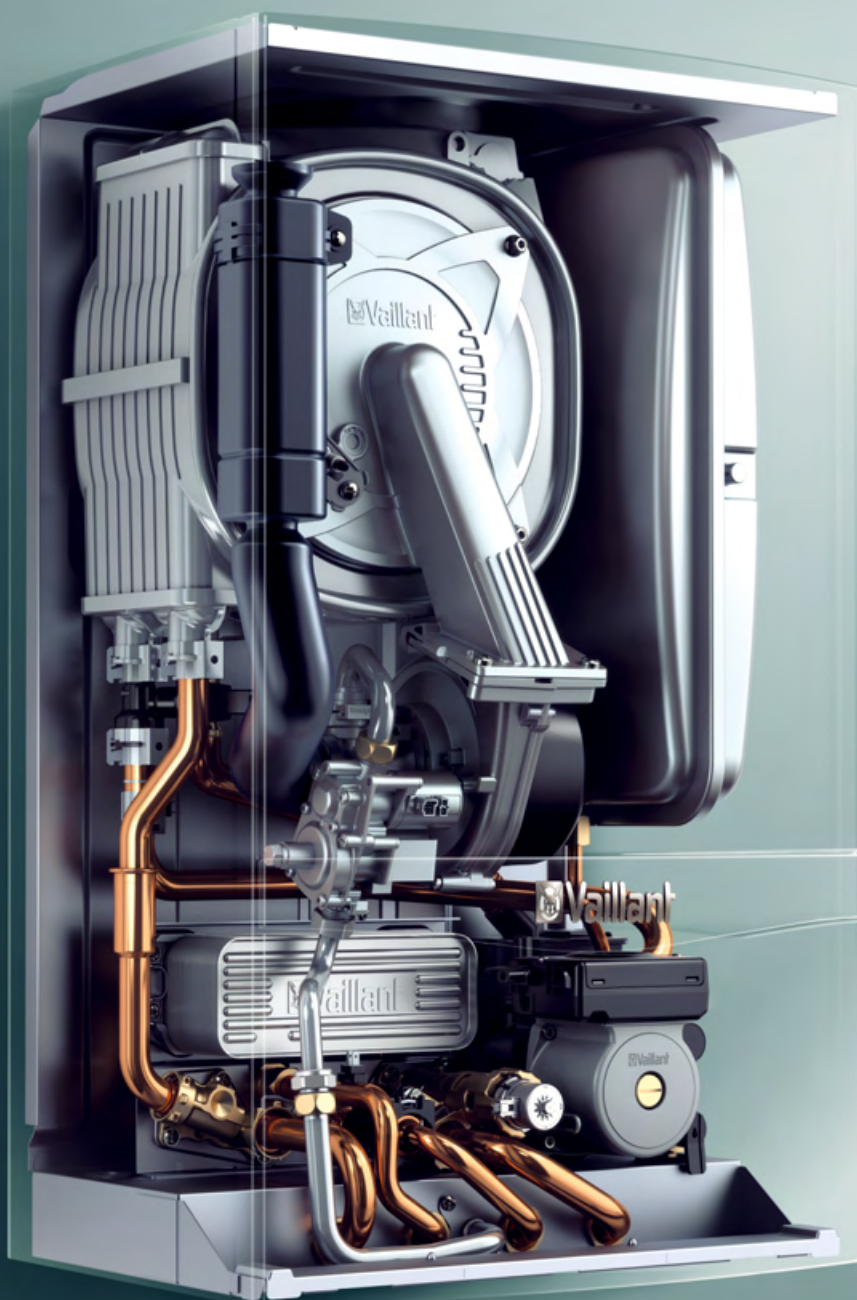
7 лет гарантии

www.valtec.ru



Почему Vaillant?

Потому что истинно немецкий подход к выбору материалов гарантирует безупречное качество нашей продукции



На правах рекламы.

Настенный конденсационный котел ecoTEC plus

www.vaillant.ru

ООО «Вайлант Груп Рус»

Представительство в Москве
123423, г. Москва, ул. Народного Ополчения, дом 34.
Тел./Факс: +7 (495) 788-45-44 / +7 (495) 788-45-65

Представительство в Санкт-Петербурге
197022, г. Санкт-Петербург, наб. реки Карповки, д. 7
Тел./Факс: +7 (812) 703-00-28 / +7 (812) 703-00-29

Представительство в Ростове-на-Дону
344056, г. Ростов-на-Дону, ул. Украинская, д.51/101, офис 301
Тел.: +7 (863)218-13-01

Представительство в Екатеринбурге
620100, г. Екатеринбург, Восточная, 45
Тел.: +7 (343) 382-08-38

Представительство в Саратове
410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, д. 60/62А, офис 702
Тел./факс: +7 (8452) 29-31-96 / 29 47 43



[Новое оборудование для устранения засоров](#)

Все больше инженеры стараются усовершенствовать прокладку канализационных труб, однако избежать засоров трубопроводной сети по-прежнему не удается. Тем более что стремление сэкономить на строительстве объектов «шагает в ногу» с техническим прогрессом, а значит, заложить в проекте минимально допустимый диаметр канализационных труб.

20



[Дымоходы из нержавеющей стали. Обзор рынка](#)

Современные условия эксплуатации отопительных систем отличаются от тех, что были даже лет десять назад, не говоря уж о более давнем периоде. Это накладывает определенные ограничения на материал, из которого изготавливают дымоходы. В прежние годы многие котлы работали преимущественно на максимальной мощности.

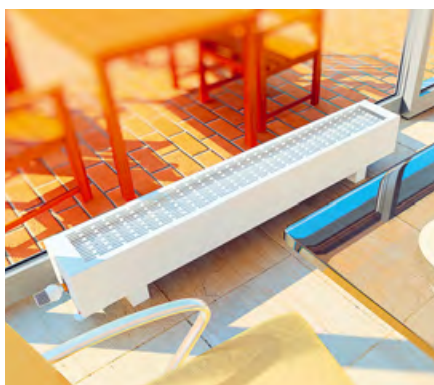
27



[Интеллектуальный учет воды](#)

Практически каждая страна, имеющая различных активных потребителей воды: сельское хозяйство, крупные города и туристическую индустрию, сталкивается с кризисом водных ресурсов. Даже в относительно неиндустриальных областях Центральной и Северной Европы стоимость воды для бытовых нужд сравнима со стоимостью энергоресурсов.

24



[Управление теплопроизводительностью конвектора](#)

Управление расходом энергии, затрачиваемой на отопление помещений, является одной из самых действенных мер по ее сбережению. Современная техника отопления нуждается в управлении расходом тепловой энергии на уровне отопительного прибора. Поэтому они должны обладать необходимыми техническими характеристиками.

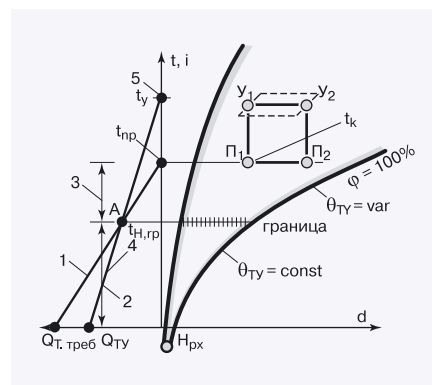
48



[Управление влажностью окружающей среды](#)

Влажность воздуха — это величина, характеризующая количество паров воды. Если воздух, имеющий определенную влажность, нагревается, его влажность падает, а объем возрастает. При этом абсолютная влажность остается постоянной. Например, если насыщенный воздух при температуре 17 °С нагреть до температуры 21 °С, то его влажность упадет до 6%.

62



[Годовые режимы утилизации тепла](#)

В журнальных статьях и рекламных листках информация о теплоутилизаторах нарастает с приближением холодного периода. Однако практически все статьи рекламируют то или иное оборудование, либо отдельно взятый процесс, «выхваченный» из системы вентиляции и условий ее работы. Такой бессистемный подход не выдерживает никакой критики.

81

Новости	4
Профессионал	
Михаил Шапиро: россияне имеют право на комфорт и экономию	12
Сантехника	
Комбинированные счетчики учета воды	15
Grundfos CUE — энергоэффективные системы управления насосами	18
Новое оборудование для устранения засоров	20
Основное внимание — качеству	22
Интеллектуальный учет воды	24
Отопление	
Дымоходы из нержавеющей стали. Обзор рынка	27
Кран двойной регулировки Valtec VT.004	34
Ремонт оборудования котельной	38
Современные системы газового отопления	40
Теплоснабжение воздушными тепловыми насосами	44
Управление теплопроизводительностью конвектора	48
Эксплуатационные затраты тепловой энергии	54
Тепловые насосы General — экономичность и комфорт	58
Кондиционирование	
Управление влажностью искусственной окружающей среды	62
Clint: новый подход к промышленному охлаждению воздуха	66
Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха	68
Модельный ряд оборудования и инновационные решения компании «Трокс»	72
Воздушный режим современного здания	75
О влиянии изменения климата на окупаемость проекта	78
Годовые режимы утилизации тепла	81
Энергосбережение	
Отапливать или утеплять?	85
Пассивная солнечная архитектура	88
Подомовая экономия	90

Компании, упомянутые в номере

Группа компаний «АЯК» 58, 66, «Вулкан» 33, «Дженерал-Трейд» 58, «Росстин» 33, Bofill 33, Craft 33, Elster 15, Feflues 33, Ferrum 33, Geberit 22, Jeremias 32, Rosinox 32, Valtec 34, ООО «Грунфос» 18, 92, ООО «Данфосс» 12, «Трокс Рус» 72

Список рекламодателей номера

Belimo, Biasi, Daichi, Danfoss, Ferroli, Geacomini, Geberit, Grundfos, Honeywell, Montair, Superver, Testo, Tecofi, Trox, Unitherm, Uponor, Vaillant, Valtec, Zota, «Атлантик Термогрупп», Группа компаний «АЯК», «Олбризсервис»

KAN – поквартир- ный учет тепла KAN

Компания KAN предлагает новое решение для поквартирного учета тепла — коллекторные латунные группы с возможностью подключения счетчиков тепловой энергии. Конструкция коллекторной группы с расстоянием между отводами 100 мм позволяет применять их в системах поквартирного отопления с установкой счетчиков тепла. Коллекторные трубки изготовлены из латуни и предназначены для применения в системах отопления и водоснабжения, могут быть смонтированы в нишах или в увеличенных по высоте и глубине коллекторных шкафах.

SIEMENS

Siemens

Универсальный контроллер RWF5

Компания Siemens представляет новый универсальный контроллер RWF5, предназначенный для регулирования температуры или давления в газовых и жидкотопливных тепловых установках, и призванный заменить собой модель RWF40. Контроллер RWF5 может быть трехпозиционный без обратной связи углового позиционирования или с аналоговым выходом. Внешний переключатель позволяет перевести контроллер в двухпозиционный (для двухступенчатых горелок). В двухступенчатом режиме контроллер работает в соответствии с заданными порогами срабатывания. Настраиваемый порог реакции может понизить переход между «большим» и «малым» пламенем. Встроенная функция термостата включает и выключает горелку. В режиме модуляции контроллер функционирует как ПИД-регулятор.

Grundfos

Блок электронной автоматики Grundfos PM1



Компания Grundfos представляет блок электронной автоматики PM1. Модель PM1 — это комплексное, и наиболее интересное и функциональное решение для управления насосами. Модель относится к блокам автоматики проточного типа. Блок PM1 включает насос, при падении давления ниже 1,5 бар, а отключает при прекращении потока. В дополнение к обеспечению автоматического запуска и остановки, блок автоматики имеет следующий функционал: защита от сухого хода с ручным перезапуском; воз-

можность ограничить максимальное давление в системе, путем отключения насоса при достижении определяемого давления; защита от утечек и цикличности насоса.

Блок устанавливается в систему водоснабжения в любой точке трубопровода от насоса до первого крана. Гидроаккумулятор можно установить после блока автоматики.



Новые правила ценообразования в теплоснабжении

Новые правила ценообразования в российской сфере теплоснабжения вступят в силу в 2014 году. Об этом сообщил заместитель председателя правительства Аркадий Дворкович на совещании премьер-министра Российской Федерации Дмитрия Медведева с вице-преьерами.

По словам зампреда правительства РФ, предусматривается «ограничение роста издержек для потребителя», заложены «ограничители роста как для традиционных расходов по формуле "инфляция минус", а не "инфляция плюс", как обычно», и «для инвестиционных расходов».

Аркадий Дворкович отметил, что «...документы должны быть готовы в ближайшее время, часть нормативов вступит в силу во второй половине 2013 года, а часть — в 2014 году...».

Заместитель председателя правительства также конкретизировал, что: «Один норматив должен вступить в действие уже с начала 2013 года — это размер платы за подключение, он будет составлять, как и в электроэнергетике, 550 рублей на потребителя. Это четкий норматив, и здесь никаких отклонений быть не должно», — сказал он.



Aereco

Новинки Aereco

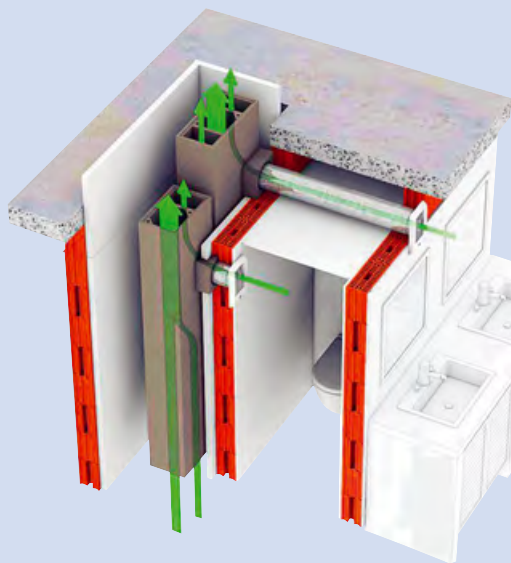
Компания Aereco выпустила четыре модели нового крышного вентилятора серии VTZ. Модели могут использоваться в самых разных помещениях, включая загородные дома. В новом вентиляторе используется двигатель с электронным управлением и встроенным регулятором давления. С его помощью пользователи могут поддерживать заданные параметры, автоматически регулировать необходимый расход воздуха и потребляемую мощность. А благодаря бесконтактному выключателю вентиляторы VTZ автоматически выключаются при возникновении неисправностей. Вентиляторы VTZ отличаются своей эксплуатационной надежностью и отличными энергосбережением, благодаря использованию высокоэффективных электронных компонентов двигателя, а также встроенного регулятора давления.



Schiedel

Новые вентиляционные каналы от Schiedel

Известный производитель Schiedel начинает выпуск предсобранных элементов под стандартные высоты этажей в жилых домах CVENT Parat. В цеху завода немецкой компании в городе Торжке установлено современное оборудование для автоматизированного производства. Сборка производится на базе блоков коллективной вентиляции для многоквартирных домов Schiedel CVENT.



Вентиляционные системы Schiedel CVENT с естественной вентиляцией работают по принципу термической подъемной силы и обладают одним несомненным преимуществом — простотой сборки конструкции. Легкие и быстрые в монтаже блоки CVENT не требуют времени для затвердевания (как монолитные конструкции), не нуждаются в дополнительной облицовке, занимают мало места и к тому же абсолютно бесшумны.

Величина термической подъемной силы зависит от разницы температур между температурой воздуха вентилируемого помещения и атмосферного воздуха. Область применения вентиляционных систем Schiedel — это помещения санузлов и кухни в жилых домах до восьми этажей.

Фото компании-производителя или www.worldwiderpaper.com.



Daikin

Системы Daikin VRV III с тепловым насосом

Специально разработанные для районов с холодным климатом, системы RTSYQ-PA с тепловым насосом обеспечивают высокую эффективность отопления при температуре наружного воздуха до -25°C . Такого выдающегося результата удалось добиться за счет внедрения передовой технологии двухступенчатого сжатия паров хладагента.



В состав системы входит один или два наружных блока RTSQ-PAY1 и функциональный наружный блок BTSQ20P производителями 10, 14, 16 и 20 HP. К системе могут быть присоединены любые внутренние блоки линейки VRV III количеством до 43 (суммарный индекс производительности не более 650) и вентиляционные системы Daikin. Максимальная теплопроизводительность составляет 62,5 кВт, холодопроизводительность — 56 кВт. Энергоэффективность работы при нагреве COP даже при -10°C выше 3,0, а наибольший COP равен 4,09. RTSYQ-PA предназначена для кондиционирования объектов различного назначения площадью до 600 м².



Zenner International GmbH

Счетчики холодной воды от Zenner-Minol

Компания Zenner International GmbH & Co. KG представляет новые счетчики холодной воды. К новинкам относятся: счетчики воды крыльчатые, одноструйные, сухоходы ETK, ETW и ETH, предназначенные для измерения объема холодной и горячей воды по СанПиН 2.1.4.1074-01. Счетчики ETK работают в диапазоне температур от 5 до 30 °C (холодная вода), счетчики горячей воды ETW — в диапазоне температур от 5 до 90 °C, ETH — от 5 до 130 °C. Счетчики горячей воды могут применяться и для холодной воды. Счетчики серии ETH соответствуют требованиям ГОСТ Р 50193-1-92 и 50601-93 и международного стандарта ISO 4064-1-77. Счетчики воды ETK, ETW, ETH входят в перечень индивидуальных приборов учета объемов потребляемых ресурсов (холодной и горячей воды), рекомендованных в рамках выполнения городского заказа и внедрения в жилищном фонде.

Новые нормы ответственности в сфере ЖКХ

Кодекс об административных правонарушениях РФ дополнен новыми нормами ответственности в сфере ЖКХ и энергетики, в связи со вступлением в силу Федерального закона № 403-ФЗ от 06.12.2011, в частности, статьи 7.23.1. Нарушение требований законодательства о раскрытии информации организациями, осуществляющими деятельность в сфере управления многоквартирными домами, подразумевает наложение штрафов за несоответствие порядка, сроков и способов раскрытия информации, а также за нарушение сроков предоставления информации. Размер штрафных санкций: на отдельные должностные лица — 30–50 тыс. руб., к юридическим лицам или индивидуальным предпринимателям — 200–300 тыс. руб. В случае, если нарушение повторится, лица, предоставляющие услуги в сфере ЖКХ, могут быть отстранены от работы на срок от года до трех лет.

Heat Mining Company, LLC

Новая технология в геотермальной энергетике

Компания Heat Mining Company, LLC, приобрела эксклюзивные права на новую технологию в области геотермальной энергетике — использование углекислого газа вместо традиционно применяемых рабочих жидкостей. Технология CO₂ Plume Geothermal (CPG — геотермальный углеродный факел) разработана группой Geofluids университета Миннесоты (США).

Принцип состоит в следующем: CO₂ сжимается до состояния сверхкритической жидкости и закачивается в глубокие осадочные слои — солевые водоносные горизонты или исчерпанные нефтяные месторождения, в идеале — на глубине 1,5–3,5 км. Углекислый газ легко проходит сквозь пористую породу, а затем улавливается на выходе и «выносит» тепловую энергию на поверхность.

Повышение тарифов ЖКХ в РФ

Мониторинг тарифов ЖКХ, проведенный Общественной палатой РФ, выявил, что в сентябре почти в половине российских регионов квартплата выросла больше, чем обещали в правительстве России.

По данным мониторинга, регионами-рекордсменами повышения стали Ямало-Ненецкий автономный округ, жители которого по сравнению с июнем стали платить за ЖКХ на 47,05% больше; Чувашия — 41,32%; Приморский край — 34,96%; Ульяновская область — 30,37%; Карачаево-Черкесия — 27,5%; Ставропольский край — 25,41%; Нижегородская область — 25%. Еще в 20 регионах коммунальные платежи выросли более чем на 15%, сообщили в пресс-службе. Председатель Комиссии ОП по местному самоуправлению и жилищно-коммунальной политике Светлана Разворотнева пояснила, что в большинстве регионов запредельный рост коммунальных платежей не связан с превышением рамок, установленных правительством в отношении регулируемых тарифов ЖКХ.



Midea

Вентиляционные установки Midea HRV

В новом модельном ряду вентиляционных установок — восемь типоразмеров производительностью от 200 до 2000 м³/ч, что дает возможность применять их для вентиляции помещений площадью до 250 м². Установка может быть интегрирована в общую систему кондиционирования и вентиляции, при этом с одного контроллера поддерживается объединенное управление блоком с рекуператором и другими внутренними блоками.

Системы с рекуперацией тепла относятся к энергосберегающим системам, что соответствует современной общемировой тенденции сокращения потребления электроэнергии. Внутри установки находится специальный теплообменный узел перекрестного типа. Системы кондиционирования, отопления обрабатывают воздух в помещении — охлаждают или нагревают. В целях создания комфортной среды обычно отработанный воздух удаляется вытяжкой, нерационально унося буквально «в трубу» накопленную им тепловую энергию.

Zilon

Электроконвектор Zilon ZHC-SR

Новая серия электрических конвекторов Zilon ZHC-SR представлена тремя моделями мощностью 1; 1,5 и 2 кВт, оборудованных механическим термостатом. Конвекторы производятся в России на современной производственной линии, оснащенной лучшим европейским оборудованием. Конструкция конвекторов тщательно продумана с точки зрения обеспечения безопасности эксплуатации и безотказной работы, что подкрепляется трехлетней гарантией от производителя. Все модели оснащены встроенным термостатом для защиты от перегрева. Специальное покрытие корпуса и защитный термостат не позволяют корпусу прибора нагреваться до температуры выше 60 °С. Новая форма корпуса способствует эффективной конвекции воздуха через нагревательный элемент.



Pedrollo

Центробежные насосы Pedrollo



Компания Pedrollo представляет новый модельный ряд центробежных насосов для воды, рассчитанный на взаимодействие с чистой водой и химически безвредными жидкостями. Центробежные насосы делятся на одноступенчатые и многоступенчатые. К первой группе относятся модели с одним рабочим колесом, ко второй — с несколькими. Центробежные одноступенчатые насосы преимущественно используются в бытовой сфере. Модели этой группы характеризуются надежной конструкцией, минимальным уровнем шума во время эксплуатации, готовностью к интенсивному режиму рабо-

ты и др., что делает их востребованными в различных сферах. Это такие электронасосы Pedrollo как CP-100, CP-200, CP-DIN, HF, NGA, AI-Red и др.

Центробежные многоступенчатые насосы производства Pedrollo в процессе работы достигают высоких показателей напора (до 112 м). Они служат идеальными решениями проблемы водоснабжения в загородных домах и на промышленных объектах, также с их помощью осуществляется поддержание необходимого давления в сети водоснабжения и др. Это такие модели электронасосов: 2 CP, 2-4 CP, 2-4 CR. Центробежные электронасосы Pedrollo характеризуются высоким качеством и производительностью и предлагаются по весьма доступной цене. Устанавливать их рекомендуют в крытых и защищенных от атмосферного воздействия помещениях. При соблюдении правил эксплуатации, изделия с легкостью и в короткие сроки окупают свою стоимость и обеспечивают долгую, качественную службу. На каждую модель выдается гарантия — 2 года.

Новый ионообменный фильтр воздуха

Компания «СовПлим» представляет новый подвесной ионообменный фильтр «ИФ-1x160/SP». Фильтр подходит для очистки приточного, вытяжного, а также рециркуляционного воздуха в системах вентиляции и кондиционирования от газообразных и паровых загрязнений кислот и основной среды (SO₂, HF, NO, аэрозоли кислот, NH₄, амины, аэрозоли щелочей).

Ионообменный фильтр можно применять в качестве последней ступени очистки воздуха — после очистки воздуха от пыли и аэрозолей. Также фильтр осуществляет механическую очистку воздуха карманным фильтром, фильтровальный материал которого определяется в зависимости от наименования и концентрации очищаемых вредных веществ. Ионообменный фильтр используется в помещении в составе системы вентиляции. Производительность фильтра 2000 м³/ч. Эффективность очистки фильтра — не менее 95%.



Intwine

Новый блок Intwine Energy 220 Wi-Fi

Новый блок Intwine является термостатом, которым можно управлять с помощью приложения iPhone или через web-портал. Оттуда вы можете зайти в вашу систему и найти новые способы экономии, например, установив расписание для систем вентиляции и кондиционирования для разных дней, исключив круглосуточное поддержание постоянной температуры. Информация на черно-белом дисплее с подсветкой хорошо читаема. На дисплее также отображаются сообщения в виде текста с предупреждениями, когда ваше внимание необходимо для обслуживания. Следует отметить, что web-портал не совместим с платформой Macintosh. Существует также абонентская плата в размере \$ 15 за премиум-аккаунт. Если вы решили не платить ее, у вас останется доступ к основным функциям.

Oventrop Regucor WHS – «Лучший продукт 2012»

Plus X Award — это всемирно известная награда в области инноваций технологий, спорта и стиля жизни. Центральный водонагреватель Oventrop Regucor WHS был высоко отмечен в пяти номинациях: инновация; качество; удобство эксплуатации; функциональность и экологичность. Получив высокие оценки специалистов, продукт Regucor WHS был дополнительно отмечен знаком качества «Лучший продукт 2012 года». Центральный водонагреватель Regucor WHS для оснащения коттеджей устроен по модульному принципу и представляет собой комбинацию из: аккумулятора солнечной энергии, станции подключения гелиоустановки, станции нагрева контура ГВС, станции подключения отопительного контура. Контроллер Regtronic RS-B обеспечивает оптимальное использование солнечного тепла для регулирования контуров отопления.

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

Альтернативная энергия в России

К 2020 году в России планируется довести источники альтернативной энергии до 4% от общего энергопотенциала страны. Об этом сообщил директор Ассоциации предприятий солнечной энергетики Антон Усачев на круглом столе «Перспективы российско-белорусского сотрудничества в сфере альтернативной энергетики» в поселке Прохоровка Белгородской области в рамках организованного Постоянным комитетом Союзного государства Беларуси и России экспертно-медийного тура. По словам Антона Усачева, в этом направлении в России делаются конкретные шаги. Так, в IV квартале этого года ожидается внедрение законодательных актов, касающихся альтернативной энергии, что даст стимул и для развития альтернативных методов получения электроэнергии в целом, и для реализации проектов в этой области.

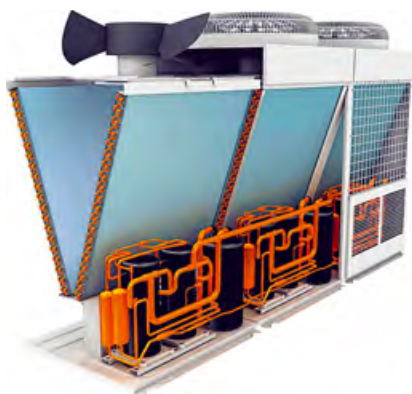
Измеритель перепада давлений Danfoss PFM 5000

Компания Danfoss представляет новую модификацию прибора для измерения перепада давлений и температуры PFM 5000. Измерительный прибор PFM 5000 пришел на смену ранее выпускавшейся модели PFM 4000. Прибор PFM 5000 предназначен для измерения перепада давлений, расхода и температуры, а также для проведения гидравлической балансировки систем тепло- и холодоснабжения. Принципиальное отличие новой модификации от предшественника состоит в том, что в комплект поставки более не входит КПК, а в качестве вычислительного блока можно использовать любой смартфон с операционной системой Android. Программное обеспечение для этого бесплатно загружается и устанавливается из Android Market, здесь же можно будет получить его обновление. Прибор позволяет делать расчет желаемых установок для конкретных отопительных систем, он содержит полные библиотеки клапанов Danfoss, а также других производителей. Актуализировать базу данных клапанов также в Android.

Dantex

Новая серия чиллеров

Компания Dantex объявила о начале производства новой серии высокоэффективных чиллеров с воздушным охлаждением конденсатора. Линейка включает восемь моделей производительностью 600–900 кВт. Технические и эксплуатационные характеристики новых чиллеров позволяют использовать их в тех случаях, когда энергопотребление является наиболее важным фактором, влияющим на выбор оборудования. Уровень энергетической эффективности соответствует классу «А» в соответствии с классификацией международной сертификационной организации Eurovent. Коэффициент энергетической эффективности *EER* достигает значения 3,1. Коэффициент сезонной энергетической эффективности *ESEER* достигает значения 4,5.



Daichi

Внутренние блоки Daichi MUB-HRN1

Компания Daichi представляет модельный ряд внутренних блоков MUB-HRN1. В модельном ряду есть шесть типоразмеров мощностью от 3,5 до 16,0 кВт. Соответствующие им по мощности наружные блоки MOU-HN1 — универсальные для всей линейки полупромышленных кондиционеров Midea. Они могут также использоваться с блоками кассетного и канального типов. При обновлении линейки полупромышленных кондиционеров габариты напольно-потолочных блоков были уменьшены, высота их составляет 206–240 мм, при этом у них современный элегантный внешний вид. Они незаметно впишутся в интерьер ресторана, гостиницы, офиса или магазина площадью до 160 м². Блоки MUB-HRN1 допускают варианты размещения на полу или под потолком в том случае, если отсутствуют подвесные потолки и использование блоков канального или кассетного типов невозможно. Блоки легко монтируются в углу помещения даже в ограниченном пространстве.



Системные решения от Airwell

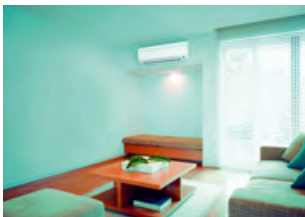
Известный производитель климатической техники Airwell выводит на рынок четыре системных решения, включающих в себя тепловой насос. Теплонасос Aquaheat Advance состоит из внешнего и внутреннего модулей, и имеют четыре варианта мощности от 3,5 кВт (для пассивных домов) до 12 кВт. Пакет Classic содержит две емкости для воды (для санитарной питьевой воды и буферная), в пакет Classic Plus добавлена также гелиоустановка для нагрева контура ГВС. Оба пакета способны не только нагревать, но и охлаждать теплоноситель. Пакеты Regenerativ и Regenerativ Plus позволяют подсоединять солнечный коллектор и твердотопливный котел. Два этих тепловых насоса оснащены компрессором с инверторной технологией, что подразумевает адаптацию мощности под потребности системы. Теплонасосы умеют также распознавать периоды действия «ночного тарифа».

Электрокотлы Savitr Mini Star

Серия электрических котлов Savitr Mini Star пополнилась новой моделью мощностью 4 кВт. Котел Mini Star 4 предназначен для отопления помещений объемом до 110 м³. Его нагревательные элементы выполнены из нержавеющей стали, а в местах крепления ТЭНов находятся спецпрокладки, устойчивые к воздействию агрессивной среды. Корпус котла защищен от коррозии специальным полимерно-порошковым покрытием. Котел работает на всех типах теплоносителей. Установка температуры теплоносителя — механическим термостатом Imit (Италия). В качестве аварийного реле-ограничителя температуры используется термоконтакт фирмы Honeywell, предотвращающий закипание теплоносителя.

Lessar

Модульные чиллеры Lessar



В линейке модульных чиллеров Lessar появилось новое оборудование, возможности которого значительно превышают параметры предыдущих моделей — модульные чиллеры на базе спиральных компрессоров, со встроенным низкотемпературным комплектом. Новая техника разработана в ответ на пожелания заказчиков компании и требования рынка промышленного кондиционирования в целом. На сегодняшний день

н заказу доступны модели с холодопроизводительностью 65 кВт с компрессорами переменной и постоянной производительности (LUC-DHMA65CAL и LUC-FHDA65CAL) и с холодопроизводительностью 130 кВт с компрессорами постоянной производительности (LUC-FHMA130CAL). Применение установки такого класса означает, что теперь работа чиллера в режиме охлаждения возможна при наружной температуре $-10...+46^{\circ}\text{C}$, а в режиме нагрева — при температуре $-10...+21^{\circ}\text{C}$. Низкотемпературным комплектом оснащаются также модели LUC-DHDA30CAP и LUC-FHDA30CAP — это моноблочные чиллеры со встроенным гидромодулем на основе спиральных компрессоров холодопроизводительностью 30 кВт. Для всех перечисленных моделей расширился диапазон установки тепло- и хладоносителя. Теперь при работе чиллера в режиме охлаждения температура получаемого хладоносителя может быть от 0 до 17°C , а в режиме нагрева — от 22 до 50°C .

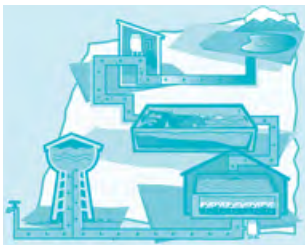
Компания «Спинбэйн Про»

Новые регуляторы скорости вентилятора

Компания «Спинбэйн Про» сообщила о смене модельного ряда электронных автотрансформаторных регуляторов скорости вентилятора SB0031. Снятый с производства регулятор скорости SB0031 (с рабочим током 2,5 А) заменил регулятор скорости SB0034 с рабочим током до 6 А. Обновленную версию также получили регуляторы скорости SB0031 с рабочим током 0,75 и 1,5 А. В настоящий момент обновленный модельный ряд регуляторов имеет маркировку SB0033 и в ближайшее время будет введен в продажу.

Произошли следующие изменения в модельном ряде регуляторов: новый пластиковый корпус, имеет стандартный модульный тип с креплением на DIN-рейку; значительно уменьшен габаритный размер регулятора, подключаемая нагрузка осталась прежней; в схему регулятора добавлены дополнительные фильтры, которые позволили снизить помехи вызываемые при работе любого частотного регулятора.

Полная автоматизация водоподготовки



В систему водоочистки в Хаверхилле, штат Массачусетс, была внедрена новейшая технология автоматического управления. В ее основе лежит сложная система датчиков, сервер и значительное число «тонких клиентов», в роли которых выступают планшетные компьютеры. Система, в основу которой легла разработка General Electric позволяет производить мониторинг всей станции водоподготовки, от начальной установки ультрафильтрации и УФ-обеззараживателя воды до установки обратного осмоса. Работники службы, обслуживающие 58 тыс. потребителей, получают на свои планшеты сигналы по протоколу LTE и пребывают на месте для устранения возможных неполадок, смены дезактивированных фильтров, замены кассет с химическими препаратами. Система позволяет полностью устранить необходимость в постоянном дежурстве на предприятии по водоподготовке, четко информируя сотрудников о неполадках и отклонениях от штатной работы.

Владельцы и инвесторы предприятия получают значительные преимущества от внедрения данной технологии. Она позволяет уменьшить количество работников; полностью отказаться от работников, присутствующих на предприятии постоянно; понизить минимальную квалификацию, необходимую для работы.



GSM-МОДУЛЬ



МОДЕЛЬНЫЙ РЯД
2012!



**КОТЕЛЬНОЯ
В ВАШЕМ
КАРМАНЕ**

«ЗАВОД ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИКИ»

Красноярск, ул. Калинина, 53А

(391) 247-77-77, 247-78-88, 247-79-99

www.zota.ru



Testo AG

Встречайте новый testo 316-3!

Известный немецкий производитель измерительного оборудования Testo AG выпускает на рынок новый детектор утечек для хладагентов. Простой в использовании, недорогой, эргономичный прибор с чувствительностью 4 г/год идеален для ежедневного использования. Специалисты по пусконаладке систем кондиционирования воздуха по достоинству оценят новый детектор testo 316-3.



Прибор выполнен в прочном надежном корпусе, обладает светодиодной индикацией и звуковым оповещением. Также к преимуществам прибора следует отнести: функцию автоматического обнуления по отношению к потенциальной концентрации хладагентов в окружающей среде, удобное управление посредством единственной кнопки и отсутствие необходимости выбора характеристик конкретных хладагентов для их обнаружения. Просто включите прибор и он сразу готов к работе. Помимо течеискателя, в комплект входят: герметично упакованный сенсор и удобный кейс для переноски прибора. testo 316-3 идеально подходит для обнаружения утечек на всем контуре системы кондиционирования воздуха.

Samsung Electronics

Полупромышленные кондиционеры производства Samsung



Компания Samsung Electronics представляет новую серию полупромышленных инверторных систем на 410-м фреоне. Новые системы, которые появятся на российском рынке в декабре этого года, обеспечат идеальный климат для любых типов помещений. Новая линейка включает в себя следующие типы систем: четырехпоточные кассетные и мини-кассетные блоки, средненапорные канальные блоки, напольные блоки.

Четырехпоточный кассетный блок сочетает в себе все достоинства современной сплит-системы: новый дизайн, простота установки и обслуживания, а также возможности быстрого охлаждения и обогрева. Стильная панель новых блоков, отличается высоким уровнем удобства: жалюзи прилегают вплотную к панели, предотвращая загрязнение устройства.

При этом четырехпоточный кассетный блок Samsung имеет ряд уникальных особенностей. Например, в кассетный блок можно подавать свежий воздух, осуществляя вентиляцию помещения, а дополнительный воздуховод позволяет кондиционировать не большое соседнее пространство.

Четырехпоточный кассетный блок Mini отличается идеальными для подвесного потолка компактными размерами и возможностью регулировки скорости воздушного потока в зависимости от высоты потолка.

Компания АДЛ

Производство АДЛ получило сертификат



ООО «АДЛ Продакшн», производственное подразделение Компании АДЛ, успешно завершило сертификацию системы менеджмента качества на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2008. По результатам недельного аудита, проведенного ведущими экспертами одного из крупнейших независимых европейских сертификационных центров — компании Det Norske Veritas, был выдан сертификат, подтверждающий, что процессы проектирования, производства и поставки трубопроводной арматуры, парового оборудования, насосного оборудования, электрооборудования и автоматики соответствуют всем требованиям международного стандарта качества ISO 9001:2008. По словам генерального директора ООО «АДЛ Продакшн» Р.А. Балашова: «Система менеджмента

качества, заявленная на сертификацию, это действительно "живая", действующая уже много лет система, созданная внутри компании. В ее основе лежит стремление к тому, чтобы в каждом уголке мира, где представлена наша компания, наши продукты, решения, специалисты, "АДЛ" было синонимом таких понятий, как: современные технологии, профессионализм, высочайшее качество, ответственность, надежность, безопасность, порядочность, открытость и трудолюбие. Подтверждение системы менеджмента качества на соответствие международному стандарту — это еще один шаг по повышению результативности и качества работы всех подразделений компании».

В аудите системы принимали участие все структурные подразделения компании, включая производственные участки, департаменты проектирования и разработки, обеспечения качества и многие другие. Аудиторами сертификационного органа было особо отмечено наличие жесткого контроля на всех этапах выпуска того или иного изделия, высокий уровень производственной культуры в целом, а также современный автоматизированный парк станков и оборудования ведущих мировых производителей.



Тепловые насосы Alpha-InnoTec GmbH

Компания Alpha-InnoTec GmbH представляет тепловые насосы LW 90 A/RX и LW 140 A/RX системы «воздух-вода», которые можно использовать как для отопления, так и для охлаждения помещения. В жаркое время суток охлаждающий теплоноситель подается в кондиционируемое помещение через конвекторы и напольно-настенные трубопроводы «теплого пола». Управление прибором полностью автоматическое и осуществляется с системного контролера. Образование конденсата предотвращается срабатыванием соответствующего датчика. Тепловые насосы доступны для заказа в двух исполнениях: 9 кВт (нагрев) / 14 кВт (охлаждение) и 14 кВт (нагрев) / 20 кВт (охлаждение). Оборудование может быть подключено к системе удаленного доступа AlphaWeb, позволяющей производить настройки через интернет.

Дисковые затворы ZD

Холдинг China Valves Technology Inc. представляет новые дисковые трехэксцентриковые затворы с уплотнением металла по металлу и герметичностью класса «А». Конструкция новинки исключает трение между диском и седлом, что позволило добиться высокого уровня герметичности и сохранения ее на долгий срок службы. Области применения затвора — водоснабжение, транспортировка нефтепродуктов, химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, энергетика, металлургия и пр. Номинальный диаметр базовой модели: 100–1200 мм; класс по давлению: 10, 16, 25, 40, 64, 100 и 150 атм; диапазон температуры: от -196 до +650 °С; типы соединения: фланцевый, люгерный, ваферный, под приварку и др.; типы управления: ручной, электрический, пневматический и гидравлический приводы.

Фото компании-производителя или www.worldvalve.com.

Hitachi, Ltd.

Климатическая техника от Hitachi

Hitachi сообщила о том, что большая часть ее продукции уже соответствует требованиям Экологической директивы Евросоюза, которые вступают в силу с 2013 года. Помимо оборудования, непосредственно затрагиваемого директивой ЕС (установки менее 12 кВт), ряд улучшений коснулся также и более производительных систем — мультизональные Set Free, полупромышленная Utopia, холодильные машины Samurai. В частности, анонсируется новая линейка Premium IXV и высокоэффективная серия Set Free — лидерами рынка Японии по показателю годового коэффициента производительности.



IXV Standart и новая высокоэффективная серия IXV Premium полностью совместимы с существующей серией универсальных внутренних блоков System Free. Наружные блоки представлены в диапазоне 5–14 кВт и позволяют подключать от одного до шести внутренних блоков на один наружный. Технологии Hitachi IXV имеют все преимущества VRF. Широкие возможности интеграции — внутренние блоки System Free используют самые передовые технологии, такие как вентильные двигатели постоянного тока (BLDC) и электронные TPB с PID-регулированием. Все внутренние блоки индивидуального управления имеют возможности группового, автономного центрального управления (CS Net Web), а также интеграции в системы управления зданием BMS (протоколы KNX, LonWorks, BACnet, Modbus). Чиллеры Samurai — с 2013 года начнется производство новых высокоэффективных моделей на фреоне R134a, сезонный коэффициент эффективности которых будет улучшен на 30–50%. Основные особенности новых чиллеров — новая многофункциональная сенсорная панель управления, модульное исполнение, которое позволит объединять на месте монтажа до восьми базовых блоков в единую систему (до 1300 кВт), а также уникальные варианты исполнения блоков T-shape или L-shape.

На правах рекламы.



LUFBERG
CONSTRUCTIVE DECISIONS

Тепловентиляторы HELIOS



Супермаркеты
Автосалоны
Спортивные сооружения
Теплицы
Животноводческие фермы
Гаражи
Цеха Склады

Преимущества:

- высокая производительность
- экономия затрат
- равномерное распределение температур в рабочей зоне

Позвонить!
✓ Ищут дилеров
✓ Выгодная цена
- скидки 45%

(812) 495-61-96	Санкт-Петербург
(495) 616-00-20	Москва
(846) 265-05-08	Самара
(861) 265-8-777	Краснодар

www.supervent.ru

ПРОФЕССИОНАЛ

Михаил Шапиро: россияне имеют право на комфорт и экономию

В следующем, 2013 году, компания «Данфосс», крупнейший мировой производитель энергоэффективного оборудования для систем отопления, отметит свое 20-летие в России. За эти годы продукты и решения компании приобрели в нашей стране широкую известность, поэтому мы решили задать несколько вопросов ее генеральному директору Михаилу ШАПИРО.

❖ В следующем году Danfoss отметит свое 20-летие в России. Какие достижения вы считаете наиболее важными за эти годы?

М.Ш.: За это время из представительства датского концерна мы превратились в полноценную российскую компанию. При этом мы активно продвигаем в России энергосберегающие технологии компании «Данфосс», которые оказались очень востребованы. Объясняется это не только схожестью принципов организации централизованного теплоснабжения у нас и в Дании, но и тем большим опытом, который мы смогли получить в результате плодотворного сотрудничества с лучшими специалистами из разных регионов страны, широкого внедрения наших решений и их адаптации к условиям эксплуатации и задачам наших клиентов, а также партнеров в сфере монтажа и эксплуатации оборудования, в том числе систем теплоснабжения.

Мы развернули в России полноценный инженерный центр, сотрудники которого разрабатывают как типовые, так и уникальные технические решения для систем тепло-, холодо- и водоснабжения, вентиляции и кондиционирования, автоматизации промышленных процессов. Мы организовали в России производство различного оборудования «Данфосс», которое широко применяется в строительстве, а также в реконструкции систем ЖКХ. Локализация этого производства увеличивается ежегодно и доходит в ряде случаев до 60–70-ти процентов. Кроме того, мы работаем над созданием новой продукции, ориен-



❖ Михаил ШАПИРО, генеральный директор ООО «Данфосс»

тированной, в первую очередь, на российский рынок. Поэтому мы гордимся тем, что «Данфосс» — это также и российский производитель. В целом, группа Danfoss очень серьезно относится к российскому рынку, куда уже было инвестировано более 50-ти миллионов евро. В ближайшем будущем планируется проектирование и строительство дополнительной производственной площадки, участок земли под которую площадью в 10 гектаров уже приобретен.

За прошедшие 20 лет обороты компании существенно выросли: в 2001 году мы были зарегистрированы в реестре крупнейших налогоплательщиков, что очень важно в контексте социальной корпоративной ответственности. В центральном офисе и 22 региональных офисах трудится около 800 высококвалифицированных сотрудников. Среди них есть люди, которые работают здесь с самого первого дня, и есть молодые специалисты.



Фото Danfoss

Статья подготовлена редакцией журнала С.О.К.

❖ **Как вы оцениваете текущую ситуацию на российском рынке инженерных систем в целом, насколько она изменилась за последние годы?**

М.Ш.: Во время и после кризиса 2008 года, когда наблюдалось общее снижение экономических показателей, рынку инженерного оборудования также не удалось избежать падения. Как известно, одним из наиболее пострадавших в тот период сегментов экономики стало строительство, а поскольку производители инженерных систем во многом ориентированы именно на потребности этого рынка, то все они в полной мере ощутили на себе последствия коллапса. Пришлось перейти в режим строгой экономии.

Тем не менее, никто из крупных игроков с рынка не ушел. Сейчас в России присутствуют почти все ключевые производители из Европы и США, поэтому конкуренция довольно жесткая. Ощущается также усиливающееся давление китайского импорта, по этому направлению мы часто наблюдаем давление по цене, при этом в большинстве случаев качество и характеристики продуктов не являются сопоставимыми. К сожалению, это беспокоит не всех клиентов. Мы готовы к честной конкуренции, но не готовы поступиться качеством своей продукции, которое обеспечивает надежность, безопасность, комфорт и экономию для конечного потребителя. Все это, безусловно, отражается и на цене.

Сейчас можно сказать, что рынок уже почти вышел на докризисный уровень. Однако ему еще есть что догонять. Например, некоторые государственные программы в сфере капитального ремонта и модернизации ЖКХ и коммунальной инфраструктуры, которые активно развивались в докризисный период, сегодня еще по-прежнему свернуты. Мы надеемся, что если общеэкономическая ситуация будет и дальше позитивно развиваться, то они будут вновь разморожены и, возможно, реализованы на новом качественном уровне.

Мы с оптимизмом отмечаем прогрессивные тенденции в развитии капитального строительства, которые также способствуют

развитию и росту рынка инженерного оборудования. Например, сегодня многие крупные домостроительные комбинаты начинают постепенно отказываться от традиционной для нашей страны вертикальной стояковой разводки внутридомовых отопительных систем в пользу поквартирной разводки. Это способствует внедрению современных решений для распределения и учета тепла, ведет к появлению четкой юридической границы раздела учета личного и общедомового теплоснабжения, а также к разделению ответственности за эксплуатацию оборудования, принадлежащего самим владельцам жилья и находящегося в коллективной собственности. В итоге все это упрощает учет, снижает эксплуатационные расходы и стимулирует к экономии тепла.

Хотя появились и поводы для определенного беспокойства. Так, например, тема энергосбережения звучит сегодня гораздо реже на высоком уровне, в руководстве страны. Это означает, что она, возможно, не входит в список приоритетных. Внимание смещается в сторону социальных вопросов, что, безусловно, объяснимо. Но нужно понимать, что достижение результатов в сфере энергоэффективности также очень важно для получения позитивного социального эффекта, так как будет означать практическое снижение платежей за

энергию для той группы населения, которой это важно.

❖ **Какие основные группы продуктовой линейки Danfoss наиболее востребованы в нашей стране?**

М.Ш.: В первую очередь это тепловая автоматика, применяющаяся в строительстве и в проектах модернизации инженерных систем ЖКХ. Увеличение потребности в этой продукции, в том числе, связано со скоростью ее окупаемости. Учитывая регулярное увеличение тарифов на тепловую энергию, те решения, которые мы предлагаем как для зданий, так и для тепловых сетей, имеют срок окупаемости около трех лет. Также востребованы частотно-регулируемые приводы, по которым мы наблюдаем большой рост продаж. Это оборудование одинаково успешно применяется как в ЖКХ (в тепло- и водоснабжении, в приводах лифтов и пр.), так и в промышленности. Это и нефтегазовая отрасль, в частности, добыча и переработка нефти, где у нас есть технологии, обеспечивающие увеличение добычи при снижении потребления электроэнергии. Это и химическая промышленность, где мы оптимизируем технологические процессы. Это и «большая» энергетика, где мы снижаем потребление энергии на внутренние нужды, пищевая промышленность, где мы управляем конвейерами и т.д. Причина такого роста проста — подобные решения часто окупаются в течение года.

Не менее востребована холодильная техника. Основным драйвером увеличения спроса здесь является расширение сетей продаж продуктов питания и их модернизация. Это связано с задачами по сокращению потерь продуктов питания при хранении и снижении уровня затрат в крупных розничных сетях, таких как «Магнит» и X5 Retail Group.

Хорошо идут дела и у систем электрообогрева Devi. Сегодня кабельный обогрев применяется уже не только в домах и квартирах, но также в системах снеготаяния и антиобледенения крыш. Эти решения становятся востребованным и в ЖКХ.



Фото Danfoss



Фото Danfoss

Инженерное оборудование и автоматика Danfoss — это сложная техника, требующая регулярного обслуживания. Как компания осуществляет поддержку и обучение своих партнеров?

М.Ш.: Недавно в «Данфосс» появилась отдельная структура — учебный центр, к работе в котором мы привлекаем своих лучших специалистов. На базе Центра проводится регулярное обучение персонала компании и наших партнеров. Этим работе мы уделяем особое внимание, количество семинаров исчисляется сотнями, мы стараемся не обходиться вниманием, ни проектировщиков, ни монтажников, ни даже конечных потребителей продукции. Большая часть обучающих мероприятий — выездные, которые проводятся в регионах. На базе лаборатории «Данфосс» в центральном офисе в Подмоскowie были изготовлены специальные стенды, которые воспроизводят работу различных инженерных систем: индивидуального и центрального тепловых пунктов, автоматизированного узла управления системой теплоснабжения здания и др. На этих стендах мы обучаем специалистов работе с оборудованием и контроллерами, можем моделировать различные неполадки и внештатные ситуации. Здесь же принимаем зачеты у наших сервис-партнеров: это обязательный этап сертификации.

В 2012 году Danfoss представила российскому рынку ряд инновационных продуктов. Расскажите вкратце о них.

М.Ш.: Наибольшее число наших новинок традиционно приходится на долю отдела тепловой автоматики, который является самым крупным в компании. Мы выпустили на рынок автоматические радиаторные терморегуляторы Living Eco. Это оборудование нового поколения — электронный термостат с программируемым микропроцессорным регулятором для поддержания заданной темпера-

туры воздуха в помещениях жилых и общественных зданий, обслуживаемых системой водяного отопления. Для удобства управления устройство оснащено встроенным жидкокристаллическим дисплеем. Его уникальной характеристикой является рекордно короткое время реагирования на изменение температуры воздуха в помещении — всего две минуты, что в четыре раза быстрее, чем у терморегулятора с газонаполненным датчиком, который, кстати, не имел в своем классе конкурентов по этому параметру.

Еще одна новинка этого года — это новые ультразвуковые теплосчетчики Sonometer 1100, которые могут применяться в системах отопления и охлаждения, а также при комбинированном режиме на подающем и обратном трубопроводах. Новые теплосчетчики имеют возможность подключения к распределенной сети сбора данных и диспетчеризации, обеспечивают низкие гидравлические потери и обладают высокоточным ультразвуковым расходомером.

Обновили и систему, предназначенную для организации поквартирного учета тепла в домах с вертикальной стояковой разводкой системы отопления. Здесь новинкой стал новый радиаторный распределитель Indiv-5 (R). Регистратор имеет расширенный набор выводимых на дисплей данных, и поставляется вместе с программным обеспечением, которое позволяет любому ТСЖ или управляющей компании рассчитать оплату за отопление в каждой квартире, не прибегая к услугам внешних провайдеров. Также предусмотрена передача всех результатов расчетов в ЕРЦ.

В ноябре на нашем заводе в Нахабино будет запущено производство шкафов с узлом присоединения квартирной системы отопления. Это интегрированное решение для жилых зданий с поквартирной разводкой: как раз тех самых, которые сегодня начинают массово возводить передовые застройщики.

Шкафы будут оснащаться балансировочными клапанами АВ-PM (кстати, применение именно этого клапана обусловлено желанием наших партнеров), ультразвуковыми теплосчетчиками Sonometer 1100 и двумя коллекторами со спускным клапаном для прямого и обратного трубопроводов. Благодаря тому, что шкаф уже собран и протестирован в заводских условиях, его нужно лишь смонтировать на стену и подключить к прямому и обратному трубопроводам системы. Среди прочих новинок можно упомянуть линейку трех- и четырехходовых регулирующих поворотных клапанов HRE, HRB и HFE с электрическими приводами, а также двухходовые седельные регулирующие клапаны VFM2 с электроприводами различных типов для использования преимущественно в системах централизованного теплоснабжения зданий и сооружений при высокотемпературной воде.

В какие перспективные разработки инвестирует Danfoss сегодня?

М.Ш.: Наши разработки связаны с системами дистанционного мониторинга и управления системами распределения тепловой энергии. В ближайшее время мы выведем на рынок новый продукт, который позволит решить многие сложные задачи теплосетевым компаниям во многих регионах. Но об этом мы расскажем позже, когда вся документация будет готова.

Что вы можете сказать о российских профессиональных выставках? Интересно ли компании «Данфосс» участие в региональных выставочных проектах?

М.Ш.: Сегодня налицо заметная тенденция к увеличению числа крупных профессиональных выставок в регионах. При этом уровень их организации значительно повысился, состав участников стал более представительным, деловая программа — намного интереснее, чем в прошлые годы. Это позволяет сделать вывод, что у региональных выставок есть будущее. Мы поощряем участие наших региональных офисов в подобных мероприятиях. Для нас это не просто еще один способ представить широким аудитории свои решения, но также прекрасная возможность для участия в профессиональном диалоге с другими компаниями и ведущими специалистами отрасли, что не всегда возможно в обычном рабочем режиме.

Каковы планы компании Danfoss в России на ближайшие годы?

М.Ш.: Мы планируем сосредоточиться на развитии и совершенствовании систем общего и индивидуального учета и регулирования потребления тепловой энергии. Мы уверены в том, что мы, жители России, имеем полное право как на комфортные условия проживания, так и на оплату только тех ресурсов, которые реально потребовали. ●

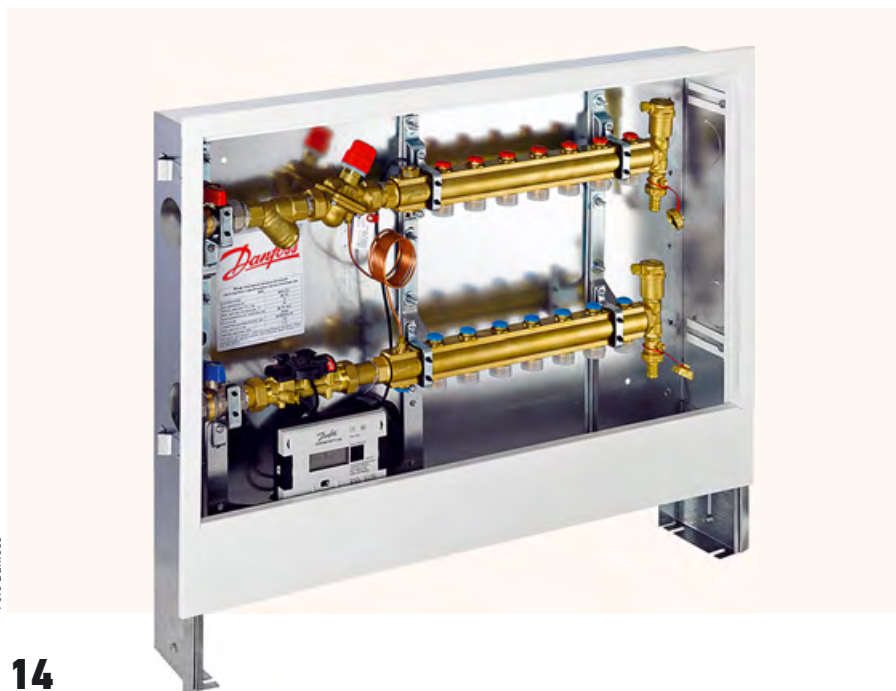


Фото Danfoss



Комбинированные счетчики учета воды

В статье рассмотрены особенности строения, принцип действия и некоторые технические характеристики комбинированных счетчиков учета воды двух поколений — С3100/С4000 Elster. Дан краткий обзор и рекомендации по способу применения и назначению комбинированных приборов учета воды.

Комбинированные счетчики учета воды были разработаны специально для применения на объектах с широким диапазоном расхода воды, в частности, на предприятиях с непостоянным уровнем расхода, изменяющимся в зависимости от времени суток, сезона или условий технологического процесса, а также на объектах кратковременного учета большого расхода, где при нормальной ситуации протекает небольшое количество воды.

Строение и принцип действия

В конструкции комбинированных счетчиков объединены крыльчатый счетчик, турбинный счетчик и переключающее устройство — клапан. Клапан представляет собой подпружиненный вентиль. При увеличении расхода под действием перепада давления клапан открывается, и поток жидкости проходит через турбинный счетчик. При уменьшении расхода клапан закрывается, и поток жидкости направляется только через крыльчатый счетчик. Переключающее устройство работает автономно, без источника энергии, с малой потерей давления и обеспечивает в приборе необходимые условия для измерителей — не позволяет турбинному и крыльчатому счетчику работать при значениях расхода воды, отличных от их предельных величин.

Принцип действия турбинного счетчика основан на измерении числа оборотов турбины, вращающейся пропорционально скорости потока воды, которая поступает через входной патрубок корпуса в измерительный преобразователь и далее — в выходной патрубок корпуса. Масштабирующий редуктор отсчетного устройства приводит число оборотов турбины к значению объема протекающей воды, измеряемому в кубических метрах. Принцип действия крыльчатого счетчика основан на измерении числа оборотов крыльчатки. Вращение крыльчатки через магнитную муфту или червячную пару передается масштабирующему редуктору отсчетного устройства, который переводит число оборотов крыльчатки к значению объема протекающей воды. Определение общего объема протекающей воды определяется суммированием показаний двух счетчиков.

Конструктивные особенности и технические характеристики современных комбинированных приборов учета воды разработаны с учетом всех требований к приборам подобного типа

Автор: Д.С. МАЛЫШЕВ, инженер систем водоснабжения и канализации



Конструктивные особенности и качество работы

Особенности конструкции и технические характеристики современных комбинированных приборов учета воды разработаны с учетом всех требований к приборам подобного типа. Для примера рассмотрим комбинированные счетчики двух поколений — С3100 и С4000. Счетчик С3100 состоит из турбинного счетчика воды Н4000 (Н4000Р) и крыльчатого счетчика учета воды М100, М110 или М120. Счетчик С4000 состоит из турбинного счетчика воды Н4000 (Н4000Р) и крыльчатого счетчика учета воды М140. В первых версиях комбинированных устройств, к которым относится С3100, турбинный и крыльчатый счетчики установлены на параллельной отводке, что несколько затрудняет монтаж и эксплуатацию прибора. В современных счетчиках, таких как С4000, измеритель вместе с переключающим клапаном объединены в единую измерительную вставку и находятся в одной плоскости. В первую очередь такая конструкция более удобна при установке в труднодоступных местах, в ограниченном пространстве. Так, например, разница общей ширины счетчиков С3100 и С4000 для одного диаметра трубопровода составляет от 10 до 60 мм. Счетчики С3100 и С4000 можно установить как в горизонтальном, так и вертикальном положении.

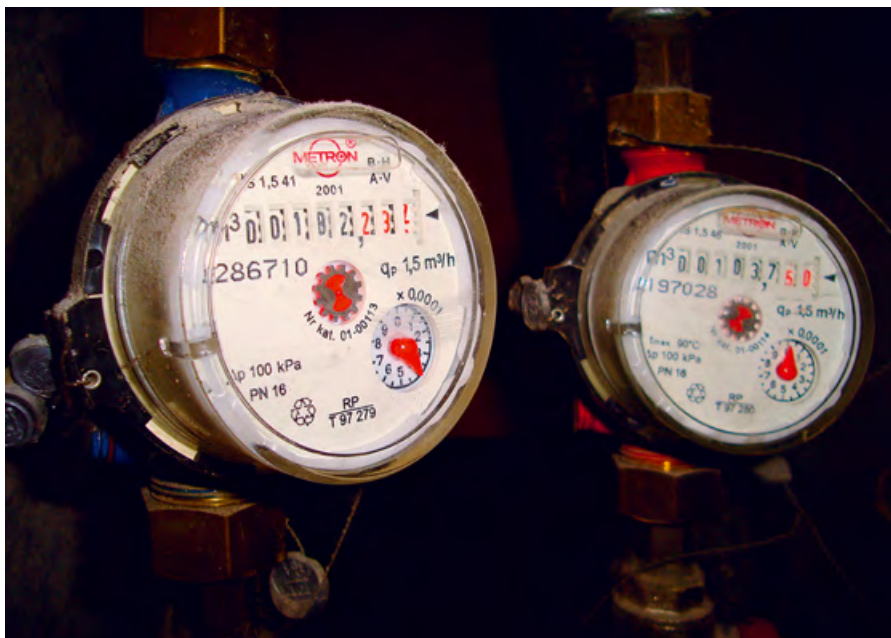
Комбинированные счетчики рассчитаны на широкий диапазон изменений расхода воды (табл. 1). В модельный ряд С3100 включены счетчики для больших диаметров трубопровода — максимальный предел для измерения расхода воды у версии С3100 составляет 1000 м³/ч. Счетчик С4000 примечателен тем, что нижняя величина измерений — одна для всех моделей и составляет 0,008 м³/ч. Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при производстве состав-

В конструкции комбинированных счетчиков объединены крыльчатый счетчик, турбинный счетчик и переключающее устройство — клапан

ляет 5% (диапазон $Q_{\min}-Q_t$) и 2% (Q_t-Q_{\max}). Переключающий клапан в комбинированных счетчиках обладает большой пропускной способностью и минимальной потерей давления. Это обеспечивает точность измерений и отсутствие допустимой погрешности в зоне переключения.

Для изготовления комбинированных счетчиков используются высококачественные и износостойкие материалы (сапфировые детали и антикоррозийное покрытие), за счет таких материалов обеспечивается долговеч-

ность и стабильность работы счетчика даже при длительных максимальных нагрузках и неблагоприятных условиях окружающей среды. Заслуживает внимания счетный механизм. В счетчике С4000 он герметичен, капсульного типа, водонепроницаем и приспособлен к работе в затопляемых помещениях. При необходимости для сервисного обслуживания или замены счетный механизм комбинированных счетчиков С3100 и С4000 может быть снят без вывода прибора из эксплуатации. Получение информации производится с использованием импульсного выхода, датчиками высоко- и низкочастотного импульсного сигнала, с возможностью объединения и подключения приборов в локальную информационную сеть. Таким образом, главными критериями выбора комбинированных счетчиков учета воды являются: диапазон



Технические характеристики приборов учета воды С3100/4000

Характеристика	С4000			С3100				
	50	80	100	50	80	100	150	200
Расход воды, м ³ /ч:								
— наибольший Q_{\max}	60	200	250	90	200	250	600	1000
— турбинного счетчика, ном.	15	40	60	15	40	60	150	250
— крыльчатого счетчика, ном.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	10	10
переключения клапана:								
— при увеличении расхода	2,0	2,5	2,7	1,8	1,8	2,8	7,0	11,0
— при уменьшении расхода	1,2	1,3	1,8	1,2	1,2	1,9	4,8	7,5
— переходный Q_t	0,037	0,037	0,037	1,0	2,0	2,0	4,0	6,0
наименьший Q_{\min} :								
— для модели с М100, М110	—	—	—	0,02	0,02	0,02	0,06	0,06
— для модели с М120	—	—	—	0,05	0,05	0,05	0,02	0,02
— для модели с М140	0,008	0,008	0,008	—	—	—	—	—
при потере давления (0,01 МПа)	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Монтажная длина, мм, не более	300	350	360	270	300	360	500	1200
Масса, кг, не более	25	35	41	17,5	24	30	68	185

табл. 1

измеряемых расходов, компактность устройства, износостойчивость материалов, герметичность счетного механизма и наличие современных способов сбора информации. Безусловно, для грамотного выбора комбинированного счетчика учета воды необходимо четко представлять себе условия, в которых будет использоваться прибор.

На сегодняшний день комбинированные счетчики востребованы на объектах с постоянным уровнем расхода воды, к которым относятся, например, предприятия гостиничного типа, отели, специализированные отделы пожарных служб. Например, чтобы обеспечить контролируемый уровень расхода воды и поддерживать точный учет текущего состояния здания в ночном клубе, в котором уровень расхода воды в ночное время составляет порядка 1000 л/сут., а днем — всего 50 л/сут., наиболее выгодно установить комбинированный счетчик учета воды. ●



BREEZE

Стальные шаровые краны

www.breeze.ua

СОВРЕМЕННОЕ ЕВРОПЕЙСКОЕ КАЧЕСТВО



11c31n / 11c931n*



11c37n



11c41n / 11c941n



11c32n / 11c932n



11c38n



11c42n / 11c942n



11c33n / 11c933n



11c39n / 11c39n1



11c64n

*11c9ххп - краны под
установку электропривода

Весь ассортимент стальных шаровых кранов BREEZE можно приобрести у официальных дилеров завода!

Более 1 500 000 кранов BREEZE

функционируют на трубопроводах
России, Украины, Белоруссии, Казахстана

Телефон: +7 (495) 661-23-36

Факс: +7 (495) 645-52-30

www.olbreeze.ru

Grundfos CUE – энергоэффективные системы управления насосами

Глобальный производитель насосов и насосных систем Grundfos запустил в производство линейку преобразователей частоты Grundfos CUE — это специализированные изделия, разработанные для управления насосами в различных областях применения.

В Grundfos CUE имеется встроенный ПИД-регулятор, обеспечивающий ту же функциональность и пользовательский интерфейс, как и у хорошо знакомых E-насосов Grundfos (насосы с установленным на электродвигателе преобразователем частоты).

Grundfos CUE дает целый ряд преимуществ для конечного потребителя:

- превращает любой стандартный насос мощностью до 250 кВт в умный и энергоэффективный E-насос от Grundfos;
- применяет разные алгоритмы управления по каждому типу насосов;
- может работать по схеме «рабочий/резервный» в паре с другим CUE без внешнего шкафа управления;
- имеет интерфейс RS-485 для внешнего управления и мониторинга.

Функции

Интуитивно понятная процедура ввода в эксплуатацию

Благодаря встроенному гиду первоначальной настройки и отсутствию функций, не относящихся к насосному оборудованию, ввод в эксплуатацию преобразователя частоты Grundfos CUE занимает не более двух минут. После первого включения монтажнику достаточно выбрать тип насоса и ввести несколько основных параметров электродвигателя, все остальные настройки CUE выполнит автоматически.



❖ Панель управления Grundfos CUE

Продуманный пользовательский интерфейс

Преобразователи частоты Grundfos CUE имеют удобную панель управления с графическим дисплеем и минимальным количеством кнопок. Панель напоминает хорошо известный пульт дистанционного управления Grundfos R100 используемый с E-насосами Grundfos.

Проверка направления вращения

Во время выполнения первоначальных настроек CUE автоматически проверяет и устанавливает правильное направление вращения без необходимости изменения кабельных подключений.



❖ Частотный преобразователь Grundfos CUE, управляющий одноступенчатым консольным насосом Grundfos NK

Статья подготовлена пресс-службой компании ООО «Грунфос»

Контролируемые параметры по нашему выбору

За счет встроенного ПИД-регулятора, обеспечивается управление системой по замкнутому контуру для поддержания необходимого параметра на установленном значении.

Регулируемые параметры

- Пропорциональный перепад давления — перепад давления на насосе уменьшается при снижении расхода и увеличивается при его повышении.
- Постоянный перепад давления — перепад давления поддерживается постоянным, независимо от расхода.
- Постоянное давление — давление поддерживается постоянным, независимо от расхода.
- Постоянный уровень — уровень жидкости поддерживается постоянным, независимо от расхода.
- Постоянный расход — расход поддерживается постоянным, независимо от напора.

Рабочие параметры преобразователей частоты Grundfos CUE

табл. 1

Входное напряжение, В	Выходное напряжение, В	Мощность, кВт
1 × 200 — 240	3 × 200 — 240	1,1 — 7,5
3 × 200 — 240	3 × 200 — 240	0,75 — 45
3 × 380 — 500	3 × 380 — 500	0,55 — 250
3 × 525 — 600	3 × 525 — 600	0,75 — 7,5
3 × 525 — 690	3 × 525 — 690	11 — 250

- Постоянная температура — температура жидкости поддерживается постоянной, независимо от расхода.
- Другая постоянная величина — любая другая величина поддерживается постоянной.

надлежащей, включающий выходные фильтры для двигателей, модули расширения аналоговых входов, модули передачи данных, датчики и т.д. ●

Широкая программа оборудования

Все разнообразие рабочих характеристик систем управления насосами Grundfos CUE представлено в табл. 1.

Принадлежности

Для преобразователей частоты Grundfos CUE доступен большой перечень при-



000 «Грундфос»

Представительство в Москве

ул. Школьная, д. 39-41, стр. 1

Тел.: +7 (495) 564-88-00, 737-30-00

Факс: +7 (495) 564-88-11, 737-75-36

E-mail: grundfos.moscow@grundfos.com

www.grundfos.ru



Фото Grundfos

⚡ Преобразователи частоты Grundfos CUE для насосов мощностью от 0,55 до 250 кВт



Фото Grundfos

⚡ Частотный преобразователь Grundfos CUE, управляющий многоступенчатым вертикальным центробежным насосом Grundfos CR



www.wallpaperfree.com

Новое оборудование для устранения засоров

Все больше инженеры стараются усовершенствовать прокладку канализационных труб, однако избежать засоров трубопроводной сети по-прежнему не удастся. Тем более что «в ногу» с техническим прогрессом «шагает» стремление сэкономить на строительстве объектах, а значит, заложить в проекте минимально допустимый диаметр канализационных труб.

Основные причины образования засоров

Засоры канализационного трубопровода нередко начинаются сразу, как только в жилое здание въезжают новоселы. Многие приступают к ремонту, а значит, сливают в канализацию остатки обойного клея и даже цементного раствора. Некоторые компании, например, «Донстрой», предвидя описанные события, в подвале здания прокладывают дополнительные горизонтальные канализационные трубы (расположенные несколько выше основных), по которым можно будет запустить стоки после того, как забудется основной «нижний» трубопровод.

По мнению инженера компании «КапиталСтрой» Владимира Белякова, причины засоров канализационных сетей можно разделить по категориям. Например, для промышленных предприятий характерны иловые отложения, а для канализационных сетей в частном секторе и коттеджных поселках потенциальную опасность представляет бумага, поскольку трубопровод проектируют с незначительным уклоном, а длина его достаточно велика. С целью экономии, как сказано выше, выбирают относительно небольшой диаметр труб.

Генеральный директор ООО «Теплая компания» Станислав Можейко считает, что одной из основных причин образования засоров служат естественные соли жесткости, а также высокое содержание железа в составе «российской городской» воды. Отложения минеральных веществ образуются на внутренней поверхности отводящего трубопровода.

Чтобы избежать отложения осадка (или хотя бы свести к минимуму возможность образования засоров) необходимо проектировать канализационные системы, образующие равномерно текущий поток жидкости. В этом случае примеси не успевают взаимодействовать между собой, и образовывать твердые минеральные соединения, например, отложения солей.

Однако в условиях замкнутого контура здания это сделать невозможно: ламинарное течение жидкости будет нарушено при каждом повороте трубопровода. Наиболее вероятны засоры в тех местах, где угол поворота трубы близок к 90°. Также местом вероятного образования засоров считается участок, где стыкуются трубы большего и меньшего диаметра. В результате уменьшается пропускная способность трубопровода. Не менее опасны, с точки зрения образования засоров, участки с обратным уклоном. Конечно, проектом такое недоразумение не предусматривают, но на практике, в ходе выполнения строительных работ, обратный уклон канализационной трубы возможен. Кроме того, изменить угол наклона может подвижка грунта.

Причины засоров канализационных сетей можно разделить по категориям. Например, для промышленных предприятий характерны иловые отложения, а для канализационных сетей в частном секторе потенциальную опасность представляет бумага

Если в «узком месте» начинается отложение осадка, или происходит иное скопление твердой фракции, то процесс нарастания засора происходит очень быстро. За первоначальные отложения цепляется проходящий по трубе мусор. Таким образом, недостатки в проектировании или строительстве трубопровода, а также желание сэкономить «на диаметре» приводят к крупным затоплениям и существенным убыткам.

Новые подходы к прочистке засоров

В результате широкого внедрения пластиковых труб в канализационных системах, некоторые методы прочистки стали неприемлемыми. Например, химическая



www.worldwallpaperfree.com

очистка (то есть вливание в трубу специального состава, который растворяет отложения) может существенной ухудшить эксплуатационные качества пластиковых труб.

По-прежнему востребован «старый добрый» сантехнический трос, однако он эффективен для прочистки засора, расположенного на относительно небольшом расстоянии от отверстия, через которое трос запускают в трубу. К тому же прямые углы служат препятствием для эффективного использования троса. С целью усовершенствования сантехнических тросов, производители снабжают его барабаном с устройством автоподдачи. Есть модели, предусматривающие подключение электродрели в качестве «тягловой силы». Механизация труда делает более эффективным процесс прочистки с помощью троса, а, кроме того, сантехнику приходится меньше контактировать с нечистотами, что повышает уровень гигиены процесса расчистки.

Для более «серьезной» прочистки (например, когда засор образовался на значительном удалении от ближайшего «окна») применяют аппараты с более высоким классом прочистных устройств, например, оборудование со встроенным электро- или бензоприводом. Принцип все тот же: засор прочищают с помощью вращающегося троса или спирали, однако, в устройстве прочистной машины предусмотрен секционный или наращиваемый трос (спираль). Такая техника способна наращивать рабочий инструмент и расчищать засоры на расстоянии до 90 м. Причем диапазон труб, где подобное оборудование показывает хорошие результаты, довольно велик: от 40 до 250 мм в диаметре.

В зависимости от характера засора — будь то отложения солей жесткости, бытовой мусор, иловые отложения, подби-

рают подходящую модель прочистной машины и соответствующие насадки. От выбора оборудования (подходящего по назначению) напрямую зависит эффективность прочистки трубопровода.

По мнению специалистов, наиболее востребованы модели, способные прочищать трубопровод диаметром от 110 до 200 мм. Мощности и маневренности машины достаточно для обслуживания жилого комплекса или большого офисного центра. Здания могут обслуживать агрегаты, оснащенные электроприводом — их цена начинается от 27 тыс. руб. А вот для удаленных трасс больше подходит техника, работающая на бензине. Такие машины стоят несколько дороже.

Однако «флагманом» технического прогресса в деле прочистки канализационного трубопровода можно назвать гидродинамические агрегаты. Шланг, оснащенный специальной головкой, вводят в трубопровод. Под давлением подают воду, которая, проходя насадку, попадает в трубу. Благодаря специальной форме головки, «водяной скребок» выбрасывается под давлением в 150–250 атм, что позволяет расчищать даже застарелые засоры, а также жировые, песчаные, иловые и различные другие отложения.

«Флагманом» технического прогресса в деле прочистки канализационного трубопровода можно назвать гидродинамические агрегаты



Конструкция головки позволяет прочистному устройству под действием напора воды продвигаться все дальше по трубопроводу, эффективно удаляя имеющиеся препятствия, то есть засоры.

Существуют модели, предназначенные для прочистки «извилистого» трубопровода: специальная головка обладает конструкцией, рассчитанной на корректное прохождение через повороты трубы. Однако гидродинамические агрегаты больше подходят для металлического (например, чугунного) канализационного трубопровода, поскольку пластиковые трубы могут не выдержать «ударной волны» прочистной головки. Также существуют риски при использовании гидродинамического оборудования для расчистки старых ржавеющих металлических труб. ●



www.worldwallpaperfree.com

САНТЕХНИКА



Одно Geberit

Основное внимание — качеству

Огорчение от некачественной продукции длится значительно дольше, чем короткая радость от низкой цены — запись в сантехническом форуме. Многие россияне помнят, что во времена всеобщего дефицита было в радость приобрести все равно какой товар. Вопрос качества тогда был малоактуален: скупали все. В ситуации насыщенного рынка вопрос качества является одним из самых приоритетных, так как качество продукции тесно связано с конкурентоспособностью продукции.

Высококонкурентный рынок требует от компаний применения новейших научных достижений и высоких технологий. 8 ноября 2012 года будет отмечаться Всемирный день качества. Сохранение окружающей среды, физическое здоровье и комфорт психологический все это зависит от качества — и Всемирный день качества должен об этом напоминать.

О швейцарском качестве и швейцарских инженерных навыках ходят легенды, и компания Geberit — яркое тому подтверждение. Точность, «ноу-хау» и стремление к инновациям характеризуют продукты и системы Geberit. Эти качества развивались несколькими поколениями с момента основания компании в 1874 года. «Ноу-хау из Швейцарии» означает качество и совершенство вплоть до последней детали, а также максимум экономической эффективности и надежности.

Являясь одним из крупнейших поставщиков санитарно-технического оборудования, группа компаний Geberit уделяет большое внимание качеству и конкурентоспособности своей продукции. Стремясь к постоянному улучшению качества жизни компания Geberit постоянно развивает свои продукты и системы и устанавливает все новые и новые стандарты в качестве лидера рынка инженерной сантехники.

Компания Geberit инвестирует в среднем 2% от объема продаж в свои исследования и разработки, ежегодно регистрирует около 20 новых патентов. Инновации в компании Geberit основываются на существующих «ноу-хау» и текущих научно-исследовательских разработках в таких специализированных областях, как гидравлика, статика, гигиена, акустика, материаловедение и противопожарная безопасность. Запросы и потребности клиентов или блестящая идея часто являются отправной точкой для разработки нового продукта. Далее следует систематическая работа, так как в Geberit инновационные процессы тщательно контролируются. Вот почему, например, необходимые характеристики материала, который в один прекрасный день поступит в серийное производство, определяются на очень ранней стадии. Если такой материал еще не существует, специалисты по материаловедению начинают работать

над его созданием — конечно, в тесном сотрудничестве с производителями пластиковых материалов, специалистами университетов и институтов.

Даже если это связано с существенными расходами, процедура оправдывается себя, как, например, в случае с разработкой звукопоглощающей дренажной системы Geberit Silent 20 dB или многослойных труб Mepla. Как только первые прототипы нового продукта готовы, каждая деталь проходит тестирование. Для этого модель «проживает» пятидесятилетний срок службы за три месяца строгих, жестких испытаний в специальной лаборатории. Только лучший материал в каждом конкретном случае перенесет эту проверку. Статические и акустические свойства не только отдельных продуктов, но и всей системы могут быть проверены в лабораториях

Являясь одним из крупнейших поставщиков санитарно-технического оборудования, Geberit уделяет большое внимание качеству и конкурентоспособности своей продукции



Одно Geberit

Статья подготовлена пресс-службой компании Geberit

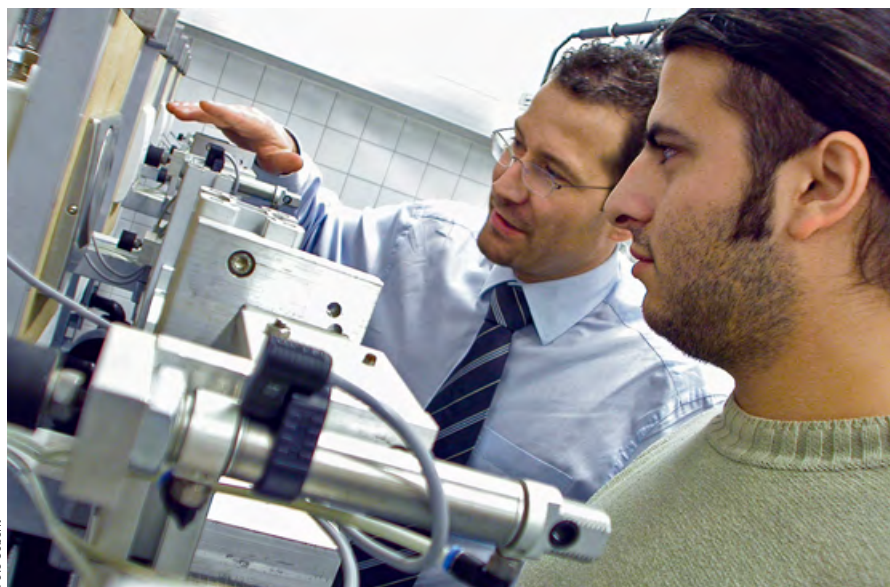


Фото Geberit

Geberit DuoFix представляет собой многофункциональный самонесущий монтажный элемент, особо удобный при установке в гипсокартонных перегородках

возможных вариантов решения, которые преобразуются в окончательную модель.

Исходя из своего назначения, изделия Geberit должны быть сделаны скромно, но безупречно. Они должны объединить современные технологии, инфраструктуру и эстетику, чтобы создать современную ванную комнату. При этом изделия Geberit не должны кричать: «Посмотри на меня, я другой!» Но за их внешней простотой скрываются выдающиеся инженерные решения.

Именно таким решением является монтажный элемент для подвесного унитаза Geberit DuoFix, для клавиш Sigma40, с подключением системы удаления запахов Geberit DuoFresh.

Система Geberit DuoFresh приносит альпийскую свежесть в ванную комнату. Как это происходит? Секрет системы невозможно увидеть — он спрятан за стеной. На клавише смыва расположен выключатель, запускающий систему отведения воздуха, который очищается с помощью угольного фильтра, и очищенным выходит вновь внутрь комнаты. Это решение не маскирует запах, как освежитель воздуха, и не дает запаху заполнить все помещение, как традиционная вентиляция.

Привлекательная клавиша Sigma40 предлагает легкий и быстрый путь к самому сердцу механизма. Достаточно потянуть за нее и пользователю открывается пространство блока фильтрации, легкозаменяемый угольный фильтр, тут же расположена площадка для ароматизирующих воду кубиков. И все это спрятано за клавишей смыва.

С 2012 года клавиша Sigma40 доступна со стеклянной поверхностью белого, темно-коричневого и черного цветов. Почему именно со стеклом?

Несколько лет назад подобные элементы изготавливались из металла или пластика. Сейчас стекло все больше заменяется пластиком, поскольку появилось стекло более высокого качества, чем раньше. Стекло больше не боится царапин и становится все более популярным у дизайнеров и архитекторов. Стекло все больше доминирует, как элемент дизайна. Это особенно заметно на современных фасадах и интерьерах. Стекло придает внешнюю невесомость всей конструкции. Оно легко сочетается с различными отделочными материалами. Стекло имеет также хорошую стойкость к механическим и химическим воздействиям и легко очищается. Все изделия подходят к большинству керамического санфаянса различных фирм-производителей. ●

технологии строительства и акустики. Здесь исследуется, как новый продукт или конкретное изменение конструкции ведут себя в сочетании с другими компонентами системы.

Как только ученые и инженеры дают новому продукту «зеленый свет», начинается его тестирование в естественных условиях. Только после многочисленных пробных установок начинается серийное производство. Забота о качестве производимой продукции находится в центре внимания всех сотрудников компании Geberit. Расширяя ассортимент, компания Geberit постоянно внедряет «ноу-хау» в производство своих продуктов и систем.

Лучшим подтверждением высокого качества продукции Geberit является универсальный монтажный элемент Geberit DuoFix. Geberit DuoFix представляет собой многофункциональный самонесущий монтажный элемент, особенно удобный при установке в гипсокартонных перегородках. Предлагаемый ассортимент монтажных элементов позволяет быстро смонтировать подвесной унитаз, умывальник, писсуар, биде, смеситель, а также поручни для людей с ограниченной двигательной активностью. При монтаже санфаянса нагрузка распределяется на несущие вертикальные стойки или непосредственно в пол.

На монтажный элемент Geberit DuoFix компания Geberit предоставляет 10-летнюю гарантию. Все новые изделия и решения по развитию существующих продуктов учитывают отзывы и предложения от клиентов и сантехников со всего мира.

Поэтому разработкой новой продукции в компании Geberit занимаются специалисты в разных областях. Разработкой новой продукции занимаются маркетологи, специалисты по гидравлике, материаловедению. Работа начинается с формирования потребительских качеств продукции, определения требований к используемым материалам. К работе над новым продуктом привлекаются дизайнеры, собственные специалисты компании, ученые исследовательских организаций из разных стран. Обычно цикл разработки

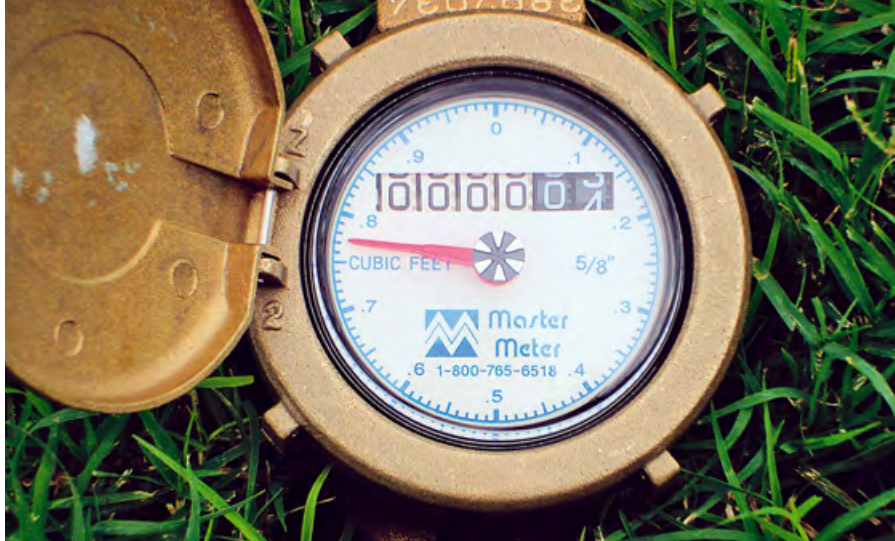
новой продукции занимает от двух до трех лет до начала производства.

Создаваемые продукты должны соответствовать современным техническим тенденциям как на момент начала своей разработки, старта производства и на продолжении всего жизненного цикла изделия. То есть, специалисты должны быть провидцами, чтобы продукция оставалась современной достаточно большой промежуток времени.

Акцент при этом делается не только на новой продукции, но и на ее совместной работе с другими элементами санитарно-технических систем. Отправной точкой является, однако, всегда новое техническое решение. Можно сказать, что хороший дизайн развивается вокруг задачи. Формируется несколько



Фото Geberit



Интеллектуальный учет воды

Экстремальные погодные условия, загрязнение окружающей среды и перенаселение — причины недостатка воды многообразны; и необходимость сохранения водных ресурсов планеты постоянно привлекает внимание политиков. Ситуация становится все более критической, так как проблемы водоснабжения пересекаются с проблемами окружающей среды и безопасности.

Эта насущная проблема затрагивает не только экономически отсталые регионы. Высокие стандарты жизни подразумевают высокое водопотребление, для иллюстрации — 1000–3000 л воды требуется для производства только одного килограмма риса и от 13 тыс. до 15 тыс. л для производства одного 1 кг говядины с использованием зерновых кормов*¹. Практически каждая страна, имеющая различных активных потребителей воды: сельское хозяйство, крупные города и туристическую индустрию, сталкивается с кризисом водных ресурсов. Даже в отнюдь неиндустриальных областях Центральной и Северной Европы стоимость воды для бытовых нужд сравнима со стоимостью энергоресурсов. Из-за этого современный информированный потребитель требует точных расчетов, эффективной и профессиональной работы от поставщика воды. В условиях роста цен на воду точный и справедливый коммерческий расчет с помощью прецизионных средств измерений становится необходимым для потребителя жизненно важного товара.

Цена воды

Усугубляющийся кризис водных ресурсов заставил мировых политиков задуматься над учетом воды. Китай принял программу с названием «один дом — один водосчетчик», а Еврокомиссия рассматривает регулирование тарифов на воду и обязательный учет воды как ключевые аспекты политики водосбережения*².

Чтобы цены были эффективным стимулом для водосбережения, необходимо обеспечить измерение водопотребления в домах. Количество водосчетчиков, установленных в мире, составляло более 900 млн в 2010 году; количество домохозяйств в мире составляет примерно 1,9 млрд*³. Примерно 80 млн счетчиков воды устанавливается ежегодно, что составляет прирост в 6,6%, лидером в котором является Китай*⁴. Очевидно, что учет воды воспринимается как средство обеспечения эффективного использо-

вания воды, что естественно, если рассматривать водосчетчик как счетчик денег, который не только служит для учета выручки поставщика воды и далее дает возможность рассчитать инвестиции в водосберегающие технологии, но и может наглядно показать потребление воды в единицах оборота денег. Правильные расчеты за поставляемую воду дают возможность поставщику воды обучать своих потребителей экономности и рачительности.

В условиях роста цен на воду точный и справедливый коммерческий расчет с помощью прецизионных средств измерений становится необходимым для потребителей жизненно важного товара

Интеллектуальный водосчетчик

Измерение водопотребления в быту само по себе оказывает психологический эффект на потребителей, давая им картину потребления. Но по настоящему выгоды учета потребления воды раскрываются с началом использования электронных водосчетчиков с функцией дистанционного снятия показаний. Интеллектуальные водосчетчики открывают широкие возможности для улучшения сервиса клиентов, автоматического сбора и обработки данных.

Новейшие модели электронных счетчиков стремятся удовлетворить все современные требования, предъявляемые в части удобства пользования, обслуживания и экономичности.

Автоматическое снятие показаний — увеличивается потребность в автоматическом сборе показаний водосчетчиков

*¹ Интернет-ресурс UN-Water: www.unwater.org. *² Фармер А. Трудности в разработке стратегии борьбы Евросоюза с нехваткой воды. Доклад на IV-й Международной конференции по водным ресурсам и воздушной среде (ICWRAE 4). *³ Агентство ABS. Энергетическое исследование «Отчет по водосчетчикам». 08/2010. *⁴ Агентство IMS. Исследование «Мировой рынок счетчиков тепла и воды». 10/2010.

Tecofi'Ф

FAREX FLUID SOLUTION DESIGNER



Запорная арматура для воды



СТАНДАРТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

DN / PN : 1000 - PN10
до 800 - PN16



Задвижки с обрезиненным и металлическим уплотнением

DN : 40 до 1600
PN : 10/16/25/40



Разборные соединения

Установочный фланцевый переходник

DN : 350 до 1200
PN : 10/16/25/40



Воздушные сбросные клапаны

DN : 40 до 250
PN : 10/16/25

На правах рекламы.



Московское представительство АО «ТЕКОФИ»
115054, г. Москва, ул. Дубининская, д. 17, стр. 3

Т. +7 495 980 72 60 | +7 495 980 53 74 | +7 495 981 51 91 | Факс +7 495 980 72 61

✉ info@tekofi.ru - www.tecofi.ru

Farex
GLOBAL FLUID SOLUTION

для рационализации дорогостоящих и неудобных для потребителей технологических процессов в сетях водораспределения. Более того, автоматический сбор показаний позволяет поставщику воды контролировать показания водосчетчиков и иметь полноценную картину потребления воды.

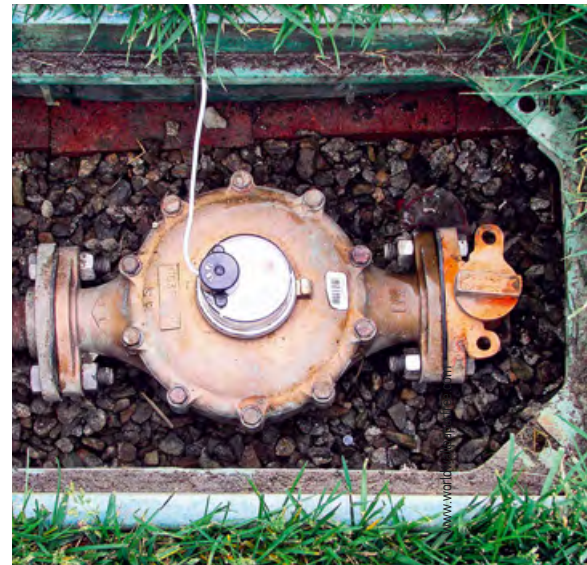
Электронные водосчетчики имеют большие возможности для автоматического сбора показаний, будь это интеграция в радиосети или считывание с помощью мобильных устройств. Новый и очень простой способ беспроводного считывания с помощью маленького USB-устройства позволяют даже небольшим поставщикам воды пользоваться всеми явными удобствами автоматического сбора показаний.

Точность и надежность — использование ультразвуковой технологии измерения расхода воды позволяет вести учет при очень маленьких расходах. Чувствительность на малых расходах очень важна при учете воды в быту. Счетчики, начинающие работать при расходах 15–20 л/ч, часто не регистрируют утечки в кранах и туалетных бачках. Некоторые ультразвуковые счетчики воды начинают измерять расход с 3 л/ч.

Кроме того, отсутствие движущихся частей в ультразвуковом счетчике делает его неподверженным механическому износу: счетчик можно устанавливать без учета конструкции трубопроводной системы, он нечувствителен к содержащимся в воде грязи и частицам, к которым чувствительны традиционные механические водосчетчики.

Влагозащита — водосчетчики часто работают во влажной окружающей среде. Многие поставщики воды боятся устанавливать электронные водосчетчики в таких условиях. Теперь на рынке появились электронные счетчики с классом защиты IP68. Они допускают работу в полностью погруженном в воду состоянии. Прибор с питанием от батареи может работать долгие годы в таких жестких условиях.

Определение утечек — небольшие утечки, которые очень трудно обнаружить, со временем могут привести к разрывам трубопроводов. Раннее обнаружение утечек существенно снижает риск аварий, дорогостоящего ремонта и потерь воды. Электронные водосчетчики могут программироваться на выдачу сигнала в случае, если за период в 24 часа не регистрируется хотя бы од-



ного часа с нулевым расходом, что является признаком возможной утечки в системе. Также они могут информировать о неожиданном значительном увеличении расхода.

Диагностика и устранение неисправностей — электронный водосчетчик является инструментом контроля для оптимизации работы сетей водораспределения. Счетчики могут иметь систему архивации параметров, позволяющую составить детальную ретроспективу водопотребления. В некоторых счетчиках параметры потребления и события, такие как «утечка», «попытка вскрытия» и «отсутствие воды», сохраняются за последние 460 суток и 36 месяцев, что облегчает поиск неисправностей и обслуживание потребителей.

Вывод

Измерение водопотребления в быту является важным средством в борьбе с кризисом водных ресурсов; более того, электронные водосчетчики дают поставщикам воды дополнительные возможности. Корректные расчеты с потребителями, профессиональное обслуживание потребителей и распределительных сетей — важные аспекты работы по распределению воды, и электронные водосчетчики играют в здесь важную роль. Важно отметить, что есть электронные счетчики, способные конкурировать с традиционными механическими счетчиками. Применение проверенных технологий для некоторых изделий позволяет значительно снизить их стоимость. Дальнейший экономический эффект может достигаться снижением расходов на эксплуатацию и использованием систем автоматического сбора показаний и определения утечек. ●



● Последняя модель электронного водосчетчика на рынке — Multical 21 — похож на обычный водосчетчик, но имеет микропроцессорный вычислитель и ультразвуковой датчик расхода в едином герметичном корпусе. Корпус счетчика изготовлен из композитного материала (PPS), защищающего важные органы счетчика от контакта с водой



Дымоходы из нержавеющей стали. Обзор рынка

Современные условия эксплуатации отопительных систем отличаются от тех, что были даже лет десять назад, не говоря уж о более давнем периоде. Это накладывает определенные ограничения на материал, из которого изготавливают дымоходы.

В прежние годы многие котлы работали преимущественно на максимальной мощности ввиду отсутствия гибкого автоматического регулирования и достаточно низкого КПД. В результате практически единственным требованием к материалу дымовой трубы была жаростойкость, поскольку температура отходящих газов оставалась стабильно высокой. Нынешние отопительные системы, благодаря погодозависимому мониторингу, плавной настройке мощности, высокому коэффициенту полезного действия и популярности температурных отопительных контуров с низкими входящими температурами, таких как «теплый пол», заставляют котел значительную часть времени функционировать в режиме сниженной мощности или отключаться. Это сказывается и на температуре дымовых газов, которая значительно снижается. В результате жаростойкость материала дымохода несколько отступает на второй план перед коррозионной стойкостью, кислотоупорностью и, как ни странно, огнестойкостью.

Низкие температуры отходящих газов вызывают образование конденсата, состоящего преимущественно из кислот,

которые могут разрушать стенки дымохода. Водородный показатель конденсата при сжигании природного газа составляет $pH = 3-4$, а у жидкого топлива и того меньше — в районе $pH = 1,8-3,7$. Причем конденсация некоторых содержащихся в дымовых газах кислот начинается при температурах, значительно превышающих точку росы водяного пара. Так, раствор серной кислоты (H_2SO_4), даже в сочетании с олеумом (раствор серного ангидрида SO_3 в серной кислоте) при концентрации последнего менее 80% по массе уже начинает давать температуру выше $55^\circ C$. Например, 60% олеума составляют водный раствор серной кислоты кипеть при $70^\circ C$. В чистом же виде температура кипения серной кислоты начинается от $100^\circ C$. Температура кипения азотной кислоты тоже велика ($+82^\circ C$).

Современные отопительные системы заставляют котел значительную часть времени функционировать в режиме сниженной мощности или даже отключаться



Дымоходные тракты, выполненные из кирпича, чугуна или черной стали, атаки кислот не выдерживают, поэтому в современных системах дымоудаления используют нержавеющую сталь специальных кислотостойких марок и керамику.

Другой проблемой, которую следует иметь в виду при выборе материала для дымовых труб, является вероятность отложения и последующего возгорания сажи на его стенках. Эта «неприятность» особенно вероятна в котлах на жидком и твердом топливе. Поэтому стенки должны быть по возможности гладкие, без поперечных каналов и углов, и стойкие к возникновению огня — и материалы, которые от пламени могут потрескаться или поменять свои свойства каким-то иным способом, отпадают, поскольку может нарушиться герметичность дымохода, и в помещение начнет попадать смертельно опасный угарный газ.

Для изготовления современных дымовых труб используют преимущественно низкоуглеродистую аустенитную нержавеющую сталь с высоким содержанием никеля, что придает ей пластичность, широкий спектр температурных режимов, немагнитные свойства и хорошую пригодность к сварке. Наиболее часто встречающиеся марки стали — AISI 304 (1.4301) с высоким содержанием никеля (8%) и хрома (18%) и ее модификация AISI 316 (1.4404, 1.4571), улучшенная за счет добавления молибдена.

Высокие антикоррозийные свойства данных марок нержавеющей стали обусловлены присутствием на поверхно-



сти пленки оксида хрома, которая при повреждении поверхности в результате механического воздействия или температурных перепадов моментально восстанавливается, препятствуя проникновению коррозии вглубь изделия.

Для изготовления современных дымовых труб используют преимущественно низкоуглеродистую аустенитную нержавеющую сталь с высоким содержанием никеля

Присутствие в структуре стали никеля обеспечивает дополнительную механическую прочность и коррозионную стойкость. Обусловлено это высокой температурой плавления никеля, который не выгорает (как, например, хром) при сварке, оставаясь в сварном шве.

С увеличением температуры прочность стали AISI 304 снижается, прочностные характеристики начинают ощутимо падать уже при 425°C. Сталь данной марки обнаруживает хорошую устойчивость к воздействию большинства кислот, за исключением серной. Дымоходы из стали AISI 304 подходят для котлов на газообразном топливе.

Сталь AISI 316 данных недостатков в значительной мере лишена из-за добавления дополнительных легирующих компонентов, а именно следующих — молибден увеличивает стойкость стали в условиях повышенной температуры, а титан придает стали способность лучше противостоять агрессивным средам, связывая остатки углерода в стали с образованием карбидов. AISI 316 является значительно более стойкими к серной кислоте, чем любые другие хромоникельсодержащие марки. При температурах около 50°C AISI 316 стойка к этой кислоте в концентрации до 5%. При температурах до 40°C и выше 60°C эта марка имеет превосходное сопротивление более высоким концентрациям.

Следовательно, в местах конденсации сернистых газов она является намного более стойкой, чем другие типы. Из стали AISI 316 изготавливают дымоходы для всех видов топлива: газообразного, жидкого и твердого.



We measure it. **testo**

Новинка!
Осень 2012



На правах рекламы.

Точно. Надежно. Просто.



testo 310. Анализ дымовых газов - это просто.

- Прочный и надежный газоанализатор для решения ежедневных задач
- Ресурс батареи до 10 часов
- Интегрированные меню для измерения: дымовых газов, тяги, уровня CO и давления



www.worldwallpaperfree.com

Некоторые производители («Вулкан», Craft, Ferrum, Feflues) используют для изготовления дымовых труб и другие разновидности нержавеющей стали: AISI 310, AISI 321, AISI 430.

Наиболее распространенными методами сварки являются microTIG и WIG, что на самом деле одно и то же. TIG (Tungsten Inert Gas) — это ручная дуговая сварка неплавящимся электродом в среде инертного защитного газа. Поскольку чаще всего в качестве материала для неплавящихся электродов используется вольфрам, в немецкоязычной литературе используют сокращение WIG (Wolfram Inert Gas).

Поскольку наибольшее распространение в качестве защитного газа получил аргон, за этим методом закрепилось название «аргонодуговая сварка» (АДС). Однако следует заметить, что такое наименование не совсем правильно, по-

тому что при сварке методом TIG в качестве защитного газа могут использоваться также гелий, азот или различные газовые смеси; существует также метод так называемой «атомно-водородной» сварки, схожий по своей физической сущности с TIG-методом.

Кроме того, сварка с использованием аргона в качестве защитного газа может вестись и с применением плавящегося электрода. По сравнению с другими способами сварки в защитных газах обладает рядом преимуществ: высокое качество

Сталь AISI 316 обычных «стальных» недостатков в значительной мере лишена из-за добавления дополнительных легирующих компонентов, а именно молибдена и титана

сварных соединений на разнообразных металлах и сплавах различной толщины; возможность сварки в различных пространственных положениях; возможность визуального наблюдения за образованием шва, что особенно важно при полуавтоматической сварке; отсутствие операций по засыпке и уборке флюса и удалению шлака; высокая производительность и легкость механизации и автоматизации; низкая стоимость при использовании активных защитных газов.

Представленные в обзоре дымовые трубы относятся преимущественно к двум типам: одностенные и двустенные. Вторые также называют утепленными или «сэндвич». В ассортименте производителя «Ростин» имеются также трехслойные модели.

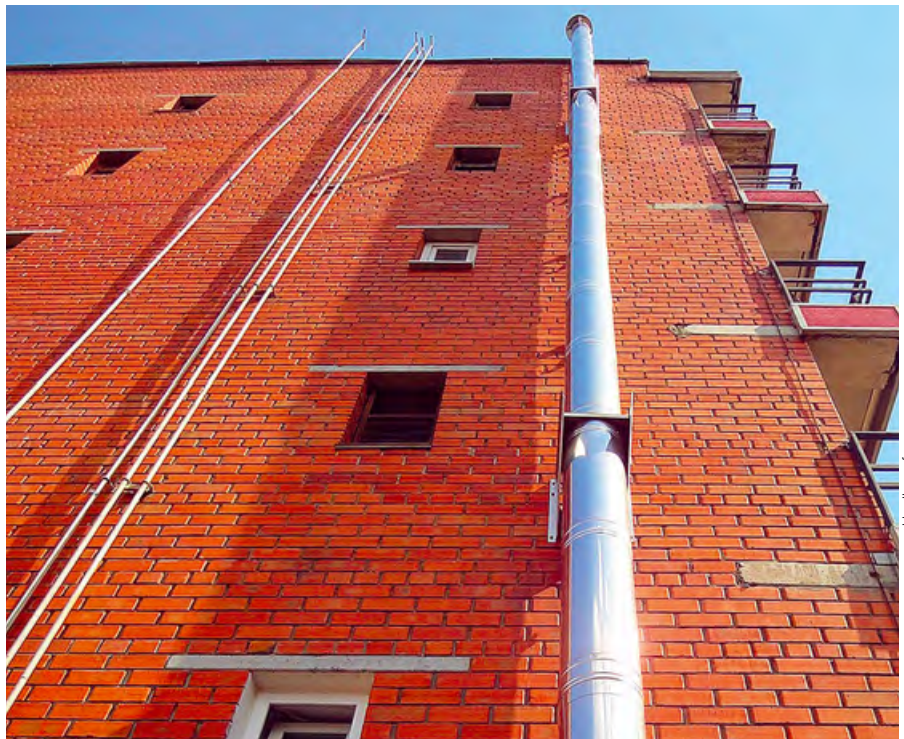
С точки зрения сечения дымоходы изготавливают преимущественно круглыми, некоторые производители предлагают овальные (Jeremias, «Ростин» и др.) и даже квадратные дымоходы.

Одностенный дымоход — это обычная труба толщиной 0,24–2,0 мм без утепления. Такие трубы, как правило, используют для размещения внутри помещения или внутри кирпичных каналов. Он может быть жестким или гибким — вариант, удобный для подсоединения котлов и газовых колонок в условиях ограниченного пространства.

Двустенные дымоходы состоят из трех слоев: двух слоев нержавеющей стали (внутреннего и внешнего) между которыми находится утеплитель. Двустенный дымоход может использоваться не только внутри, но и снаружи здания. Утеплитель предотвращает чрезмерное остывание продуктов сгорания и, как следствие, выпадение конденсата. Также за счет этого значительно увеличивается тяга. ●



www.worldwallpaperfree.com



www.worldwallpaperfree.com

Настоящий итальянец



Вся продукция BIASI производится на заводах в Италии и только из комплектующих европейского происхождения. Каждый из наших котлов проходит 100% контроль качества, о чем свидетельствует сертификат CSQ, ISO.



Отопительное оборудование BIASI — это более 70 лет успешной разработки и внедрения самых передовых технологий от европейского лидера в области отопления.



BIASI
GENERAZIONE COMFORT

Техническая поддержка
8 800 555 77 32
(звонок по России бесплатный)

BIASI Group в России: тел. (499) 967-77-22 | www.biasi.ru

Технические характеристики дымоходов из нержавеющей стали

Производитель	Модельный ряд	Конструкция	Назначение	Диаметры, мм	Рабочая температура, °С	Толщина стали, мм	Марка стали	Сварной шов	Утеплитель	Соединение	Топливо	Особенности
JEREMIAS	EW-fu	одно-стенная	частный дом, квартира, промобъект	80-600	< 600	0,5-1,0	1.4571 / 1.4404, возможно 1.4539 / 1.4878	сплошной, вольфрамовым электродом в среде инертного газа	на заказ	раструбное, с капиллярным стопором	жидкое, газ, твердое	-
	EW-Eco	одно-стенная	частный дом, квартира, промобъект	до 300	< 600	0,5	1.4571 (AISI 444) / 1.4404 (AISI 316L)	сплошной, вольфрамовым электродом в среде инертного газа	на заказ	раструбное	жидкое, газ, твердое	санация* уменьшение сечения
	EW-Oval	одно-стенная	частный дом, квартира, промобъект	100_180; 100_193; 110_220; 120_240	< 600	0,5-1,0	1.4571 / 1.4404 (AISI 316) / AISI 316L, возможно 1.4539 / 1.4878 (жаропрочные стали)	сплошной, вольфрамовым электродом в среде инертного газа	на заказ	раструбное	жидкое, газ, твердое	овальное сечение: санация*, уменьшение сечения
	EW-al-bi	одно-стенная	внутреннее размещение в помещениях	80-600	< 200	0,5-1,0	1.4571 / 1.4404, возможно 1.4539	сплошной, вольфрамовым электродом в среде инертного газа	-	раструбное с внутр. уплотнением и обжимным хомутом**	жидкое, газ	-
	EW-flex	одно-стенная	шахта, внутреннее размещение от котла до шахты	80-250	< 200°С избыточное давление < 400°С разрежение	0,24	1.4436, возможно 1.4539	-	-	раструбное, со стещ. внутр. уплотнителем для гибкого соединения	жидкое, газ, твердое	гибкая
	EW-las	одно-стенная	поквартирное отопление: коллективный отвод	115-300	< 200	0,6	1.4571 / 1.4404	сплошной, вольфрамовым электродом в среде инертного газа	-	раструбное	жидкое, газ	-
	EW-kl	одно-стенная	мини-ТЭЦ, газовый и дизельный генератор	80-600	< 200 / < 400 / < 600	0,5-1,0	1.4571 / 1.4404, возможно 1.4539	сплошной, вольфрамовым электродом в среде инертного газа	-	металло-коническое плотное с обжимным хомутом**	жидкое, газ, твердое	-
	EW-twin	коаксиальная	настенный котел	60 / 100-110 / 160	< 200	0,5-1,0	1.4571 / 1.4301 / 1.4016 / 1.4404	сплошной, вольфрамовым электродом в среде инертного газа	-	раструбное с внутр. уплотнителем во внутренней трубе	жидкое, газ	-
	Dw-fu	двустенная	частный дом, квартира, промобъект	60 / 100-110 / 160	< 600	0,5-1,0	внутренняя 1.4571 / 1.4404 / 1.4301, внешняя 1.4301 / 1.4016	сплошной, вольфрамовым электродом в среде инертного газа	минеральная 32,5; 50 мм, 120 кг/м³	внутри и снаружи раструбное с обжимным хомутом	жидкое, газ, твердое	-
	Dw-Eco	двустенная	частный дом, квартира, промобъект	80-600	< 600	0,5/0,5	внутренняя 1.4404 / 1.4571, внешняя 1.4301	продольные швы элементов — сплошные (WIG-шов), внутренние и наружные поперечные швы колен — роликовая сварка внахлест, швы на обложке тройников — точечная сварка	32,5 мм	раструбное с обжимным хомутом	жидкое, газ, твердое	-
	DW-vision	двустенная	частный дом, квартира, промобъект	80-600	< 400	0,5-1,0	внутренняя 1.4571 / 1.4404, внешняя 1.4301	сплошной, вольфрамовым электродом в среде инертного газа	32,5 мм	раструбное втяжное	жидкое, газ, твердое	-
	Dw-al	двустенная	внутреннее размещение в помещениях	80-600	< 200	0,5-1,0	внутренняя 1.4571 / 1.4404 / 1.4301, внешняя 1.4301 / 1.4016	сплошной, вольфрамовым электродом в среде инертного газа	минеральная 32,5; 50 мм, 120 кг/м³	внутри и снаружи раструбное с обжимным хомутом	жидкое, газ	-
DW-kl	двустенная	мини-ТЭЦ, газовый и дизельный генератор	80-600	< 400 / < 600	0,5-1,0	внутренняя 1.4571 / 1.4404, внешняя 1.4301	сплошной, вольфрамовым электродом в среде инертного газа	минеральная 32,5; 50 мм, 120 кг/м³	устойчивое к разрезанию (из-за конич. соединения)	жидкое, газ, твердое	-	
ROSINOX	«Моно»	одно-стенная	-	130; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 600; 700; 800	450°С (кислотоустойкая) 700°С (жаропрочная)	0,5-1,0	нерж. кислотостойкая сталь (0,5; 1,0 мм), жаропрочная (0,8 мм)	стык методом micStG	-	раструбное	-	-
	«Термо»	двустенная	-	130; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 600; 700	450°С (кислотоустойкая) 700°С (жаропрочная)	0,5-1,0	внутренняя: нерж. кислотостойкая сталь (0,5; 1,0 мм), жаропрочная (0,8 мм); внешняя: нерж. пищевая сталь (0,5; 0,8 мм)	стык методом micStG	базальтовые волокна 25; 50; 100 мм, 120-140 кг/м³	раструбное на хомутах	-	-

* Имеется в виду санация уже существующих дымоходов. ** Опция, не входит в базовую поставку.

● ● Технические характеристики дымоходов из нержавеющей стали

Производитель	Модельный ряд	Конструкция	Назначение	Диаметры, мм	Рабочая температура, °С	Толщина стали, мм	Марка стали	Сварной шов	Утеплитель	Соединение	Топливо	Особенности	
VOFILL	Одно-стенные	одно-стенная	дымоотвод от котлов, колонок, генераторов	80; 100; 110; 120; 125; 130; 140; 150; 160; 175; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 500; 550; 600; 650; 700	450	0,4/0,5/0,7	использующая сталь марки AISI 304	стык TIG	-	-	-	-	
				80; 125; 150; 175; 200; 250; 300; 350; 400; 500; 550; 600; 650; 700	550	0,4	внешняя: аустенитная нержавеющая сталь AISI 304, 0,4 мм	внутренняя: аустенитная нержавеющая сталь AISI 316L	стык TIG	базальтовая вата (30 мм, 120 кг/м³) с упл. прокладками (50 мм, 175 кг/м³)	-	-	-
	Утепленные	двухстенная	дымоотвод от котлов, колонок, теплогенераторов	80; 100; 110; 120; 125; 130; 150; 175; 180; 200; 250; 300	450	-	сталь марки AISI 316	-	-	-	-	-	
	Гибкие	одно-стенная	дымоотвод от котлов и газовых колонок	от 120 до 950 мм	-	0,5-2,0	AISI 304, AISI 316	сварной продольный, аргоно-дуговая сварка	-	раструб, гофра	жидкое, газ, твердое	круг, прямоугольник, эллипс	
«РОССИН»	Одно-турные	одно-стенная	для твердотопливных печей и каминов, газовых котлов, вентиляционных каналов	от 100 до 950 мм	-	0,5-2,0	внутренняя: AISI 304, AISI 321, AISI 316; внешняя: AISI 304	сварной продольный, аргоно-дуговая сварка, фальцевый	на основе баз. волокон, стандартно 30 мм	возможно изготовление элементов 50; 60 и 100 мм и более	раструб, гофра	жидкое, газ, твердое	
	Двухтурные	двухстенная	для твердотопливных печей и каминов, газовых котлов, вентканалов	от 100 до 950 мм	-	0,5	AISI 304, AISI 316	сварной продольный, аргоно-дуговая сварка	на одностороннем коннатуре шов фальцевый	на основе базальтового волокна, стандартно 30 мм	возможны элементы 50; 60 и 100 мм и более	раструб, гофра	жидкое, газ, твердое
	Трехтурные	трехслойная	для твердотопливных печей и каминов, газовых котлов, вентканалов	-	-	0,5-2,0	-	-	-	-	-	-	-
«ВУЛКАН»	Одностенная круглого сечения	одностенная	-	80; 100; 104; 110; 115; 120; 130; 150; 160; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 650; 700; 750; 800; 850; 900; 950; 1000	-	0,5-2,0	-	-	-	-	-	-	
	Одностенная овального сечения	одностенная	-	100×200 или 120×240	-	0,5	-	-	-	-	-	-	
FEFLUES	Двухстенный сэндвич	двухстенная	дымоотвод от печей, каминов или котлов, как в частных домах и квартирах, так и на промышленных объектах спецназначения	160; 200; 220; 230; 250; 260; 280; 300; 350; 400; 450; 500; 600; 700	750	0,5-1,5	внутренняя: AISI 321; внешняя: AISI 304	TIG-сварка в среде аргона	вата Rockwool 50; 100 мм	-	-	-	
	Сэндвич	двухстенная	-	110; 115; 120; 150; 200; 250; 280; 300; 400	до 700	0,5	AISI 430, AISI 304	-	от 30 до 100 мм	-	-	-	
FERRUM	Одностенные, двухстенные (утепленные)	одно- и двухстенная	преимуц. для частного использования	до 300	до 700	0,5 0,8	AISI 430, AISI 439	TIG-сварка, лазерная сварка	вата Rockwool 40-50 мм, 120 кг/м³	-	-	-	
CRAFT	Одностенные круглого и овального сечения, двухстенные (утепленные)	одно- и двухстенная	для теплогенерирующих аппаратов, в т.ч. и пром назначения	до 900	до 800	0,5-0,8	AISI 321, AISI 316, AISI 310	лазерная сварка	вата Rockwool 50 мм, 120 кг/м³	-	-	-	

* Имеется в виду санация уже существующих дымоходов. ** Опция, не входит в базовую поставку.

ОТОПЛЕНИЕ

Кран двойной регулировки Valtec VT.004 (аналог 116266к по ГОСТ 10944)

Изобилие разнообразной радиаторной арматуры, предлагаемой на российском рынке, не может не радовать широчайшей свободой выбора. Однако есть и «обратная сторона медали»: теряясь в потоке фирм, марок и названий арматуры, потребитель не всегда грамотно может выбрать именно те изделия, которые одновременно позволят комфортно обслуживать отопительный прибор и при этом не вносить диссонанс в общую систему отопления здания.

С началом каждого отопительного сезона на диспетчерские службы управляющих компаний обрушивается поток жалоб на холодные батареи центрального отопления. Тысячи сантехников шныряют по подвалам, чердакам, техническим этажам, пытаясь «оживить» околевавшие радиаторы. Но получается это далеко не всегда, так как в подавляющем большинстве случаев виновниками некорректной работы системы отопления являются сами жильцы. Заменяя отопительные приборы и радиаторную арматуру на ту, которая «вписывается в интерьер», жильцы совершенно не задумываются о том, как такая замена повлияет на работу всей системы в целом.

Фактически, система центрального отопления многоквартирного дома представляет из себя гидравлически сбалансированную конструкцию, чутко реагирующую на любые изменения. Такую систему можно изобразить, как совокупность уравновешенных блоков с грузами, связанными нерастяжимой нитью конечной длины — то есть гидравлической связью (рис. 1).

На рис. 1 подвижные блоки «Б» — это стояки, обладающие определенным гидравлическим сопротивлением (нагрузка «Н»). Неподвижные блоки «А» с подвесными конструкциями — это балансировочные клапаны стояков. Каждый из неподвижных блоков имеет свою длину подвески, соответствующую значению настройки балансировочного клапана. Чем ближе стояк расположен к циркуляционному насосу «Ц», тем большим гидравлическим сопротивлением обладает

Система центрального отопления многоквартирного дома представляет из себя гидравлически сбалансированную конструкцию, чутко реагирующую на любые изменения

балансировочный клапан. Совокупность стояковых гидравлических нагрузок компенсирует (уравновешивает) циркуляционный насос «Ц».

Линия «0-0» фактически является «осью проектной циркуляции». То есть, все стояки сбалансированы и в каждом обеспечена проектная циркуляция теплоносителя. Именно такого положения добиваются монтажники отопительных систем в процессе сложных пусконаладочных работ. Если нагрузка стояка «Н» окажется выше оси «0-0», то циркуляция в этом стояке увеличится, а если ниже — уменьшится.

Теперь представим, что гидравлическое сопротивление одного из стояков увеличилось (рис. 2). В этом случае циркуляция в стояке 3 замедлится, а в остальных стояках — увеличится. Жители, обслуживаемые стояком 3 начнут утешаться и названивать коммунальщикам, а остальные жильцы дома пооткрывают форточки.

Если случится наоборот, сопротивление стояка уменьшится, то получится картина, представленная на рис. 3. Теперь в валенки придется переобуваться всем жителям многоквартирного дома. Кроме счастливых, обслуживаемых стояком номер 3.

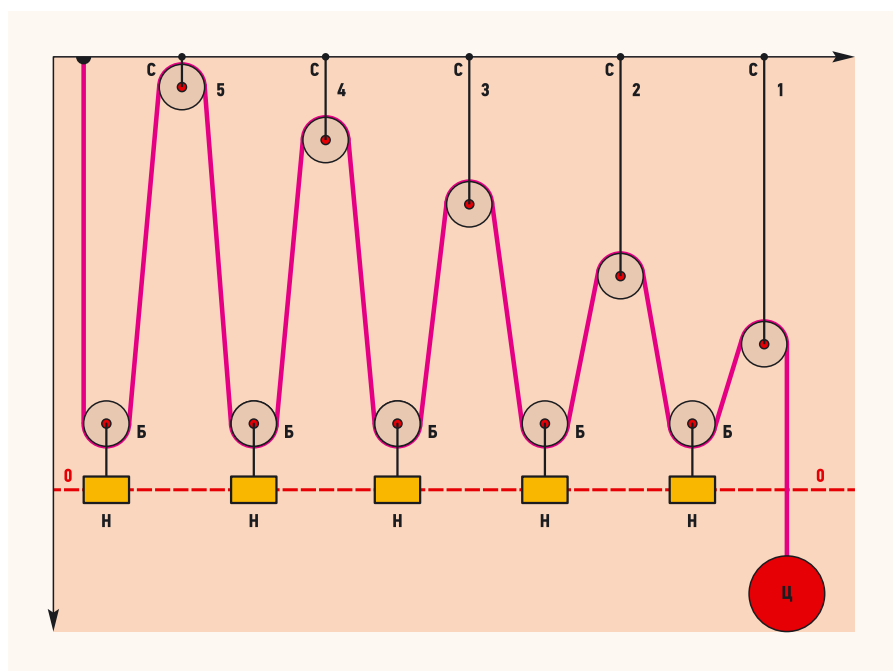


Рис. 1. Схема сбалансированной системы

Статья подготовлена пресс-службой компании Valtec

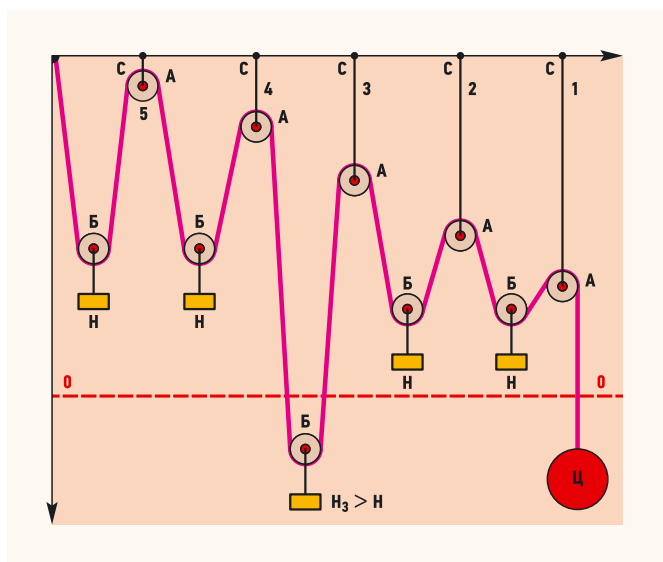


Рис. 2. Схема разбалансированной системы 1

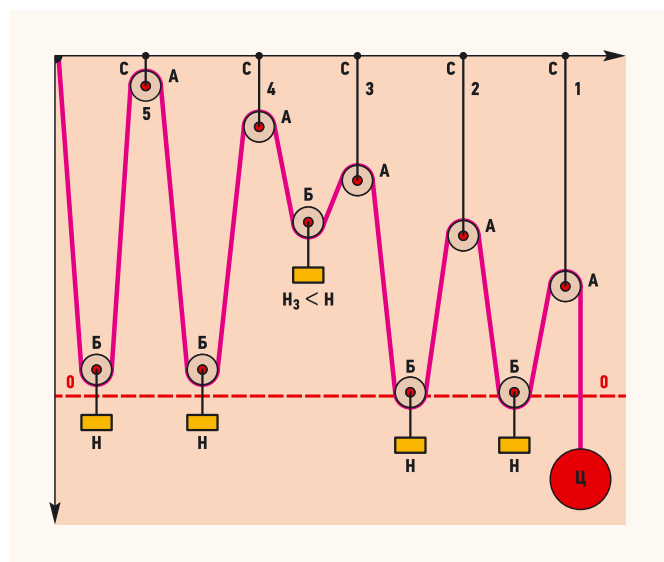


Рис. 3. Схема разбалансированной системы 2

Изменить общее гидравлическое сопротивление стояка очень просто. Для этого достаточно выполнить одно из следующих действий:

- заменить отопительный прибор, установленный по проекту, на другой производный прибор с другими гидравлическими характеристиками;
- изменить внутренние диаметры стояков, подводящих и замыкающих участков приборных узлов;
- изменить положение замыкающего участка (байпаса), перекрыть или совсем ликвидировать его;
- заменить проектную радиаторную арматуру на радиаторные краны с гидравлическими характеристиками, отличающимися от проектных;
- изменить длину подводящих трубопроводов в приборном узле или установить дополнительный радиатор.

Законодательство запрещает вносить какие-либо изменения в инженерное оборудование здания без согласования и проекта. Однако недаром говорится: «строгость российских законов компенсируется их невыполнением». Пройдите вдоль любого заселяемого дома в новостройках, и вы увидите горы выломанных радиаторов и срезанной арматуры — это новоселы «реконструируют» систему отопления. Естественно, что в конце концов от проектной системы останутся только ИТП да розливы. Несчастным сантехникам еще долго придется пытаться сбалансировать такую систему, а жильцы будут по привычке проклипать коммунальщиков. С двухтрубными системами отопления дело обстоит еще хуже. Кроме балансировки стояков в таких системах приходится производить балансировку каждого отопительного прибора на стояке или горизонтальной ветви.

Принцип монтажной настройки отопительных приборов двухтрубной системы отопления можно иллюстрировать следующим примером (рис. 4).

На горизонтальной ветви расположено 4 одинаковых радиаторных узла. На участке графика «а-б» отражено падение давления в подающей магистрали, на участке «с-д» — в обратной магистрали. Участок «д-а» показывает работу циркуляционного насоса, компенсирующего гидравлические потери в расчетном циркуляционном кольце.

Законодательство запрещает вносить какие-либо изменения в инженерное оборудование здания без согласования

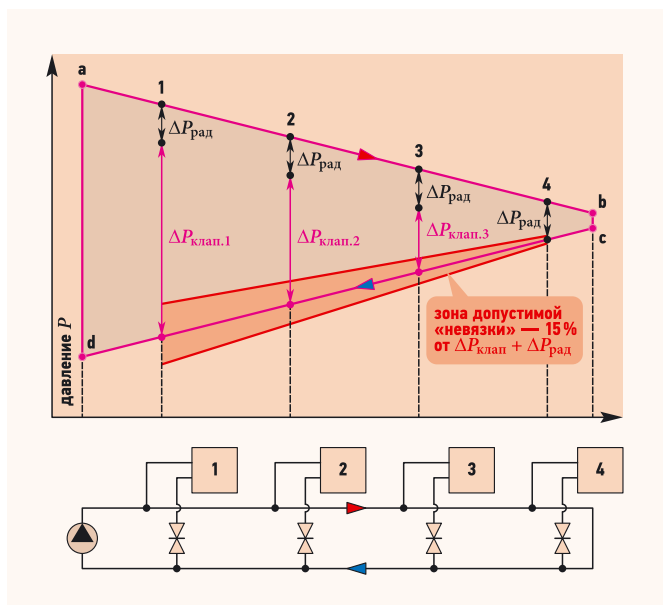


Рис. 4. Сбалансированная двухтрубная система

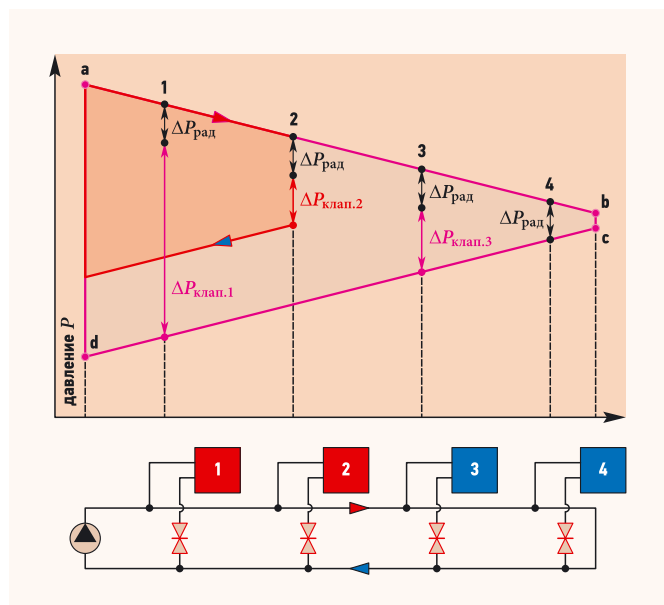


Рис. 5. Разбалансированная двухтрубная система

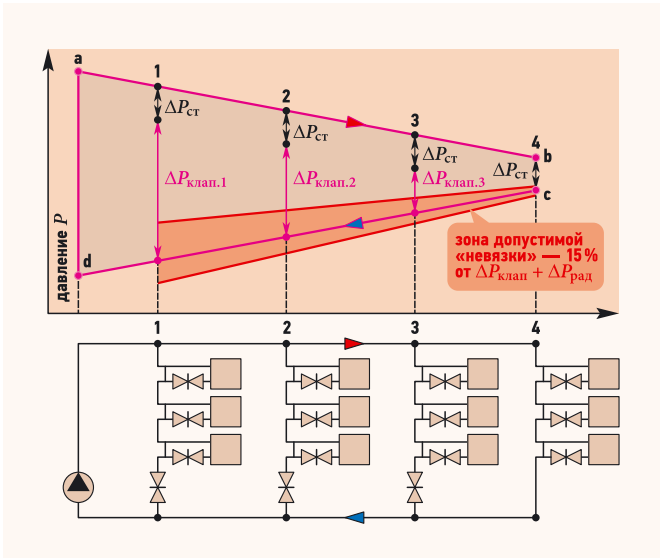


Рис. 6. Сбалансированная однотрубная система

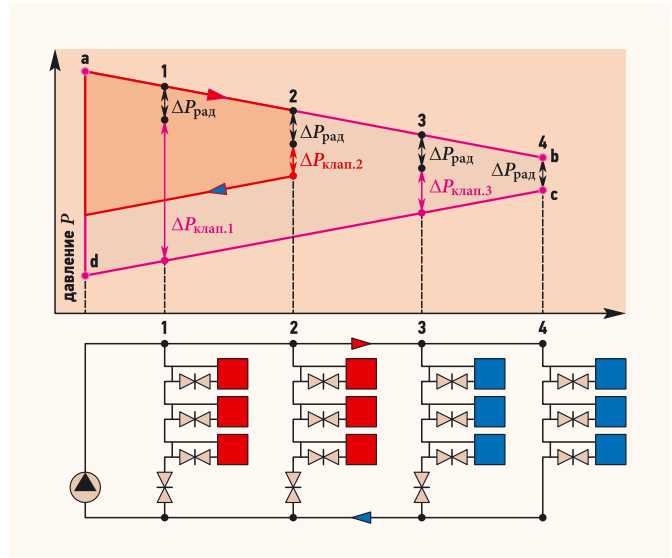


Рис. 7. Разбалансированная однотрубная система

Потери давления в радиаторе и подводках к прибору обозначены участками $\Delta P_{\text{рад}}$. Для уравнивания давлений в тройниках используются настроечные клапаны, каждый из которых настроен так, чтобы обеспечить расчетный перепад давлений $\Delta P_{\text{к.п.}}$. Допустимая невязка в давлениях магистрали и радиаторной подводке не должна превышать 15% от общих расчетных потерь давления в радиаторном узле.

Если, допустим, монтажная настройка в радиаторном узле 2 выполнена неверно, или была сбита вмешательством пользователя в сторону уменьшения сопротивления потоку, циркуляция теплоносителя пойдет по наименее нагруженному кольцу через радиатор 2. При этом уменьшится циркуляция через радиатор 1, в связи с тем, что сопротивление этого радиаторного узла будет выше требуемого. Циркуляция через радиато-

Избежать указанных проблем можно легко и просто: достаточно оснастить отопительные приборы многоквартирного дома кранами Valtec VT.004

ры 3–4 останется на уровне гравитационной, то есть, практически, прекратится (рис. 5).

Однотрубные системы гидравлически устойчивей, чем двухтрубные, но балансировка стояков и здесь обязательна (рис. 6, 7).

В советское время в многоквартирных домах жилец не мог перекрыть радиатор, так как отопительные приборы оборудовались лишь одним регулирующим органом (кран КРД, КРТ и т.п.). Следовательно, любое несанкционированное вмешательство в устройство

системы исключалось. В настоящее же время, творчество народных умельцев и «продвинутых» сантехников вышло за все разумные рамки (рис. 8, 9, 10).

Избежать подобной вакханалии достаточно просто: нужно всего лишь оснастить отопительные приборы многоквартирного дома кранами Valtec VT.004. Этот кран, технические характеристики которого приведены в табл. 1, представляет из себя современный аналог хорошо известного с советских времен крана двойной регулировки КРД (КРДП) или 16266к.

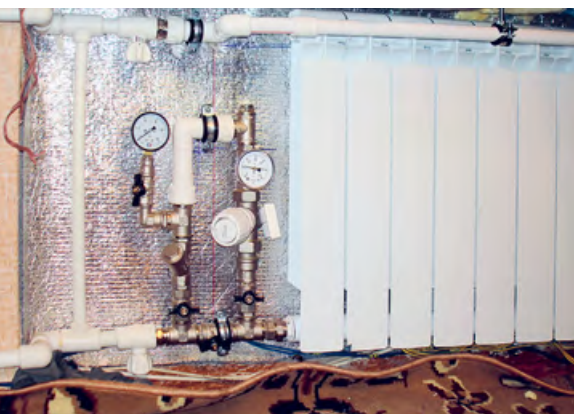
Монтажная настройка такого крана производится в соответствии с проектом в ходе пусконаладочных работ на системе отопления. Зафиксированная монтажная настройка может быть изменена только на сухом стояке. То есть, чтобы внести изменение в настройку или снять отопительный прибор, жильцу



Рис. 8. Пример «похмельной» обвязки радиатора



Рис. 9. Пример «форсированной» обвязки конвектора

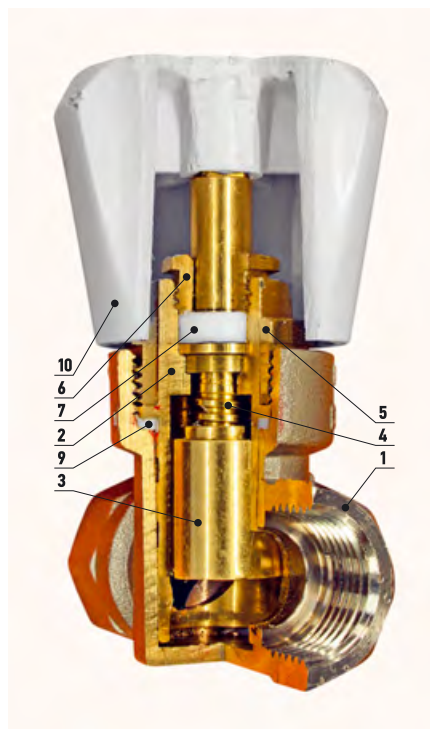


❖ Рис. 10. Пример «навороченной» обвязки радиатора

волей-неволей придется обращаться в эксплуатирующую организацию, чтобы слить отопительный стояк. Таким образом, доступ к монтажной настройке имеет только лицо, уполномоченное перекрыть и осушить стояк. О любом вмешательстве в систему немедленно будет известно эксплуатирующей организации, и она сможет своевременно внести изменения в балансировку стояков или запретить недопустимые изменения.

Все остальные присутствующие на российском рынке настроечные радиаторные краны защищены от несанкционированного вмешательства легко снимающимся пластиковым колпачком, что

Доступ к монтажной настройке имеет только уполномоченное лицо. О любом вмешательстве в систему немедленно будет известно эксплуатирующей организации



❖ Рис. 11. Разрез крана VT.004

для нашего человека не является непреодолимой преградой.

Кран VT.004 состоит из следующих деталей (рис. 11, 12).

В латунном никелированном корпусе 1 (изготовленном из сплава CW617N) помещается полая цилиндрическая пробка монтажной настройки 2. Внутри пробки может перемещаться цилиндрический штифт пользовательской настройки 3, соединенный со штоком 4 червячной передачей. Пробка монтажной настройки фиксируется прижимной гайкой 5 через тефлоновую шайбу 9. Шток уплотнен сальниковым кольцом из тефлона 7 с распределительной шайбой 8 и сальниковой гайкой 6. Детали 2, 3, 4, 5, 6 и 8 изготовлены из латуни CW614N. Ручка управления 10 из пластика ABS крепится к штоку с помощью оцинкованного винта 11.

С помощью ручки управления пользователь может регулировать количество теплоносителя, поступающего в радиатор, перемещая штифт 3 внутри пробки 2, при этом монтажная настройка остается неизменной.

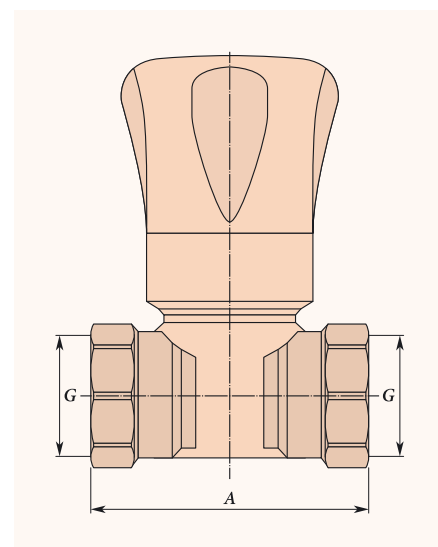
Монтажная настройка производится при слитом теплоносителе и ослабленной прижимной гайке 5 путем поворота пробки и установки ее в положение, установленное проектом (по шкале настройки).

С точки зрения защиты от завоздушивания радиаторов кран VT.004 лучше ставить на выходе из прибора. В этом случае давление в приборе будет выше, чем при установке крана на подающей подводке. ●

❖ Технические характеристики крана VT.004

табл. 1

№	Характеристика	Значение	
1	Номинальное давление, бар	16	
2	Пробное давление, бар	24	
3	Максимальная температура рабочей среды, °C	150	
4	Рабочая среда	вода, растворы гликолей, пар	
5	Присоединение к трубопроводу	муфтовое ГОСТ 6527	
6	Крутящий момент на рукоятку крана, Н·м	2,0	
7	Диапазон номинальных диаметров, DN	½"; ¾"	
8	Тип привода	ручной	
9	Негерметичность регулирующего устройства в закрытом положении при ΔP = 1 нПа, см³/мин.	20	
10	Температура окружающей среды, °C	0–60	
11	Влажность окружающей среды, %	10–80	
12	Ремонтопригодность	ремонтопригоден	
13	Средний полный ресурс, циклов	10 000	
14	Средняя наработка на отказ, циклов	1500	
15	Условная пропускная способность	½"	¾"
15.1	— Kvs (позиция 1), м³/ч	5,2	10,1
15.2	— Kvs (позиция 0,75), м³/ч	4,0	7,9
15.3	— Kvs (позиция 0,5), м³/ч	2,8	5,7
15.4	— Kvs (позиция 0,25), м³/ч	1,8	3,5
16	Тип по конструктивному признаку	пробково-штиберный	
17	Класс герметичности затвора	«В» по ГОСТ 9544	
18	Средний полный срок службы, лет	30	



❖ Рис. 12. Габаритные размеры крана VT.004
❖ Величины габаритных размеров

G, дюймы	A, мм	B, мм	Вес, г
½"	52	82	275
¾"	62	88	396

ОТОПЛЕНИЕ



Ремонт оборудования котельной

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

Непосредственные (прямые) показатели оборудования

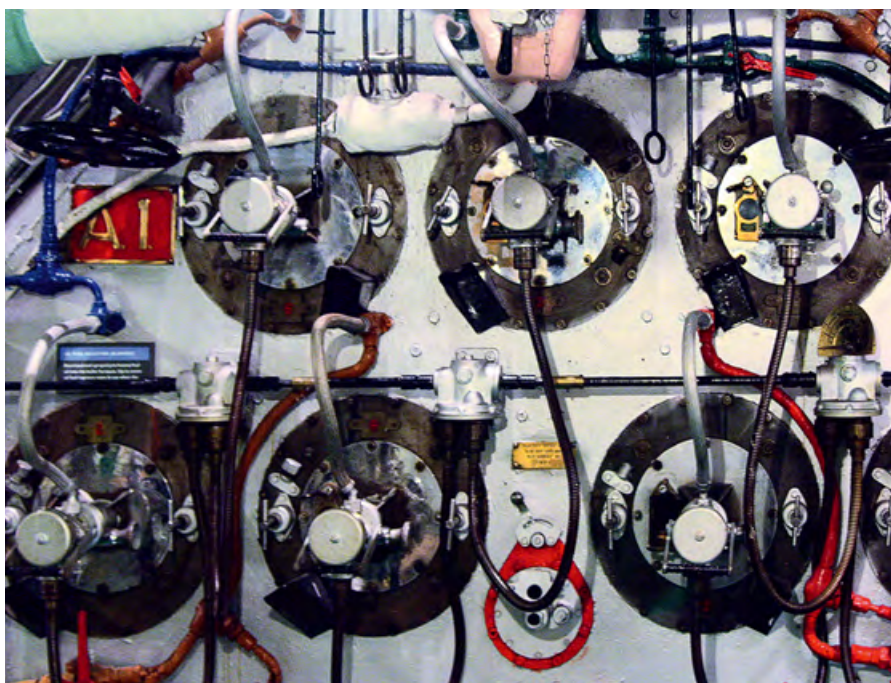
Предлагается придерживаться показателей уровней воды согласно предписывающим рекомендациям, а также конкретным требованиям. Существуют очень специфические минимальные требования для энергетических паровых котлов, эксплуатируемых с рабочим давлением до 2,75 МПа и с рабочим давлением, превышающим 2,75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

Среди потребителей, а именно, того ограниченного количества людей, имеющих отношение к котельным, часто возникает замешательство между различными видами инструкций к аппаратуре и минимальных эксплуатационных требований для каждого. Поэтому чрезвычайно важно устранить любые недоразумения и неправильные толкования инструкций и требований аппаратуры для обеспечения безопасной и бесперебойной работы. Также необходимо, чтобы изготовитель оборудования предоставил помощь, обеспечил

информацией и ответами на любые вопросы, имеющие отношение к оборудованию и его специфическим требованиям.

Вопреки тому, что некоторые потребители используют только считывающие приборы — есть и размерные стекла, где отображается уровень воды для оператора. Используются разные виды стекла: цилиндрическое, призматическое, листовое, плоское и переносное. Цилиндрическое стекло предназначено для устройств с давлением до 1,7 МПа и отображает уровень воды, а призматическое используется для давления 2,4 МПа и отображает черный и белый цвета (до уровня и выше уровня воды). Листовое стекло («прозрачное») используется для давлений до 13,8 МПа — оно показывает уровень воды. При использовании плоского стекла вода ниже и пар выше допустимого уровня проявляются только по цвету. Именно поэтому требуются датчики с несколькими секциями, чтобы частично заменить минимумом одного работающего сотрудника. Это предотвращает потерю видимости фактического уровня воды.

Любая эксплуатируемая котельная с давлением до 2,75 МПа должна иметь по крайней мере один считывающий прибор показателя воды



Автор: Л. ОПАЛЬЦЕВ,
инженер-проектировщик ОВиК

Показатели датчиков дисплея показывают зеленым цветом воду и красным — пар. Эти устройства работают при помощи использования принципа преломления цвета, представляя два цветных источника в стеклянных дисках, которые выдерживают температуру 160 °С. Согласно инструкции, арматура должна быть установлена таким образом, что различия между показателями для воды и пара были очевидными. Непосредственное считывание показателей арматуры предоставляет возможность оператору рассмотреть фактический уровень воды без механизмов или датчиков, которые могли исказить фактический уровень котла. Важно отметить, что из-за промышленных стандартов для толщины стекла цилиндрическое стекло обеспечивает наименьшую безопасность. С другой стороны, призматическое и плоское стекло обеспечивают соотношение приблизительно 3:1 между толщиной и шириной.

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

Косвенные показатели

Есть несколько «косвенных» видов измеряющих приборов, в том числе датчики электропроводности, перепада давления, горизонтальные индикаторы, магнитные показатели, условные радары волн. Наиболее точно установлены показатели и индикаторы электропроводности и давления. Показатели давления обеспечивают прекрасное решение для управления уровнем воды в барабане приведением клапана в действие, в то время как электропроводность обеспечивают датчики, расположенные в специальных местах. Эта конфигурация обеспечивает надежную гарантию бесперебойной работы.

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

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

Некоторые потребители неосознанно нарушают инструкции по эксплуатации, заменяя стекло для измерения воды магнит-

ными уровневыми приборами. На каждый энергетический паровой котел с определенной мощностью, который производится в соответствии с предусмотренными на заводе-изготовителе технологическими производственными нормами и стандартами, устанавливается соответствующее техническим характеристикам стекло. Принятие решения об отказе в использовании смотровых стекол является грубейшим нарушением.

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

Выбор правильного оборудования, которое соответствует специфическим требованиям и придерживается основных стандартов, — только первый шаг. Как только оборудование установлено, надлежащие процедуры обслуживания, которые определены изготовителем комплексного оборудования, должны соблюдаться. Выполняя все технические требования, операторы могут обеспечить эффективную эксплуатацию оборудования инструмента и поддерживать любые стандарты и нормы. Внедрение некачественных компонентов и неграмотный ремонт может негативно повлиять на показатели оборудования. Обучение персонала может значительно сократить возможность ошибок в обслуживании и производственных травм.

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

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

Необходимо регулярно выполнять профилактическое обслуживание оборудования на уровне барабана. Своевременное обслуживание котла, консультации с операторами могут помочь выявить и вовремя устранить проблемы.

Надлежащая профилактика и регулярный анализ оборудования — это путь к более безопасной эксплуатации котельной. ●

На правах рекламы.

A T G
АТЛАНТИС
ТЕРМОГРУПП

Сделано в Италии

Binova

BIASI



Новинка!

Настенные двухконтурные котлы с битермическим теплообменником

24 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) 449-89-89

www.atlantis-tg.ru

оптовые поставки отопительной техники



Современные системы газового отопления

На действующих предприятиях реконструкция систем отопления и вентиляции зачастую затрудняется из-за недостаточной мощности имеющихся источников теплоснабжения. Поэтому при наличии газоснабжения возможным путем решения теплотехнических проблем является использование лучистого отопления с помощью газовых излучателей.

В этой статье рассматривается возможность реализации систем газового лучистого отопления промышленных зданий с учетом требований гигиенических норм. Для расчетов интенсивности теплового облучения рабочих мест использована методика, разработанная авторами. Установлено, что температуры поверхностей приборов газового лучистого отопления превышают значения, допустимые для большинства категорий помещений. Рассчитана допустимая высота установки некоторых моделей излучателей. На примере промышленного здания показана необходимость дополнительных расчетов при проектировании размещения, мощности и количества излучателей систем лучистого отопления.

В настоящее время большое внимание уделяется проблемам энергосбережения и экономии энергоресурсов. Зна-

чительная часть потребляемой энергии тратится на отопление зданий, поэтому ведутся активные поиски наиболее экономичных и эффективных способов отопления. К числу энергоэффективных систем отопления относятся системы лучистого отопления, в которых в качестве отопительных приборов используются водяные, электрические или газовые инфракрасные обогреватели. Для промышленных цехов с большими строительными объемами наиболее перспективным является применение газовых инфракрасных излучателей.

Это связано с тем, что в настоящее время газ является сравнительно дешевым и экологически чистым топливом. К любому объекту легче и дешевле подвести газопровод и непосредственно на месте решить проблемы теплоснабжения без прокладки протяженных металло-

Допустимая интенсивность теплового облучения человека

табл. 1

Температура воздуха, °С	Интенсивность теплового облучения, Вт/м ²	
	голова	туловища
11	60*	150
12	60	125
13	60	100
14	45	75
15	30	50
16	15	25

* При интенсивности теплового облучения головы более 60 Вт/м² следует использовать головной убор.

Область применения газовых отопительных систем

табл. 2

Категории помещений по взрыво- и пожароопасности	Максимально допустимая температура теплоотдающей поверхности
Категории А и Б	Газовое отопление не допускается
Категории В1–В4 без выделений пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли	Для помещений категорий В1–В4 (кроме складов категорий В1–В4) не более 130 °С
Категории В1–В4 с выделением горючей пыли и аэрозолей	Для помещений категорий В1–В4 (кроме складов категорий В1–В4) не более 110 °С
Категории Г и Д без выделений пыли и аэрозолей	Не ограничивается
Категории Г и Д с повышенными требованиями к чистоте воздуха	Газовое отопление не допускается
Категории Г и Д с выделением негорючих пыли и аэрозолей	Не более 150 °С
Категории Г и Д с выделением горючих пыли и аэрозолей	Газовое отопление не допускается
Категории Г и Д со значительным влаговыведением	Не более 150 °С

* А, Б — взрывопожароопасная; В1–В4 — пожароопасная; Г, Д — нет.

Автор: Ю.И. ТОЛСТОВА, доцент, к.т.н.; А.А. ПОММЕР, аспирант, Уральский государственный технический университет (УПИ, г. Екатеринбург)

емких магистралей, дорогих и недостаточно эффективных из-за значительных тепловых потерь.

На действующих предприятиях реконструкция систем отопления и вентиляции зачастую затрудняется из-за недостаточной мощности имеющихся источников теплоснабжения. Поэтому при наличии газоснабжения возможным путем решения теплоэнергетических проблем является использование лучистого отопления с помощью газовых излучателей.

При проектировании систем лучистого отопления необходимо производить оценку интенсивности теплового облучения на рабочем месте, как это требуют действующие нормативные документы и рекомендации.

К числу энергоэффективных систем отопления относятся системы лучистого отопления, в которых в качестве отопительных приборов используются водяные, электрические или газовые инфракрасные обогреватели

Согласно СНиП 41-01-2003, п. 5.7 [1] в помещениях при лучистом отоплении интенсивность теплового облучения на рабочем месте в обслуживаемой (рабочей) зоне помещения не должна превышать 35 Вт/м² при 50% и более облучаемой поверхности тела. При проектировании систем газового лучистого отопления используются также «Рекомендации по применению систем обогрева с газовыми инфракрасными излучателями», разработанные АВОК [2]. Допустимая интенсивность теплового облучения в зависимости от температуры воздуха в помещении по нормативам [3] приведена в табл. 1. В СНиП 41-01-2003 [1] регламентируется также область применения и допустимая температура поверхности газовых излучателей (табл. 2).

Приведенные выше требования накладывают серьезные ограничения на область применения излучателей. Однако на основании данных, представляемых производителями и поставщиками излучателей, практически невозможно заранее определить, применим ли выбранный тип излучателя в конкретном помещении с учетом его размеров, назначения и условий пребывания людей. Несмотря на имеющиеся ограничения, многие предприя-

тия внедряют системы газового лучистого отопления. Так, в Уральском регионе предприятия холдингов УГМК и «Северсталь» активно переводят свои объекты с водяного отопления на газовое лучистое.

Подробное обоснование методики расчета интенсивности теплового облучения при лучистом отоплении приведено в работе [4]. Интенсивность теплового облучения зависит от температуры поверхности излучателя, его расположения относительно человека и взаимных площадей излучения.

Методика расчета интенсивности теплового облучения ориентирована на алгоритмизацию расчетов и использование ЭВМ. Поэтому координаты центра излучателя или его части и расчетной точки (голова человека) задаются в прямоугольной системе координат. Координатная ось OX должна быть параллельной нормали к плоскости излучающей поверхности, направления осей OY и OZ могут быть произвольными. Центр координатных осей может быть размещен в любом месте помещения, исходя из удобства расчетов.

Приняв температуру поверхности головы человека $t_{ч} = 273 + 37 = 310$ К; приведенную степень черноты $\epsilon_{и-ч} \approx 1$, получили выражение для определения интенсивности теплового облучения головы человека:

$$I_{и-ч} = \frac{1,8\Delta x^2 F_{и}}{R^4} \left[\left(\frac{273 + t_{и}}{100} \right)^4 - 92 \right],$$

где Δx — расстояние от головы человека до центра излучателя по нормали к его поверхности, м; $F_{и}$ — площадь излучателя или его части, м²; $t_{и}$ — средняя температура излучающей поверхности, °С; R — расстояние между центром излучателя или его части и головой человека [м], определяемое следующим соотношением:

$$R^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2.$$

Достоверность разработанной методики расчета облученности была подтверждена данными экспериментальных исследований [5].

В работе [4] приведены результаты расчета средней температуры излучающей поверхности различных типов излучателей и поверхностной плотности теплового потока излучателя (отношение тепловой мощности излучателя к площади излучения, определяемая по габаритным размерам излучателя).

Установлено, что для моделей излучателей, представленных на рынке данного оборудования, средняя температура излучающей поверхности превышает

Сделано в Германии

UPC ECO

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-Jet

UNITHERM



Автоматические насосные станции водоснабжения (материал: чугун / нержавеющая сталь)

50–70 л/мин

На правах рекламы.

ООО «Атлантис Термогрупп»

Москва: +7 (495) 665-00-00

Санкт-Петербург: +7 (812) 449-89-89

www.atlantis-tg.ru

оптовые поставки отопительной техники

допустимое значение 150 °С, что существенно ограничивает область их применения (табл. 2). Поэтому совершенствование конструкций излучателей должно быть направлено на уменьшение поверхностной плотности теплового потока за счет уменьшения температуры нагревательных элементов и увеличения габаритных размеров излучателей.

С увеличением поверхностной плотности теплового потока излучателя возрастает доля теплоты, отдаваемой излучением, и может достигать 85 %, в то время как конвективная теплоотдача уменьшается с 50 до 15 %. Аналогичные данные приведены в монографии А.К. Родина [6], где используется показатель «лучистый КПД» излучателя. Поэтому утверждение некоторых производителей излучателей, что вся тепловая мощность излучателя расходуется на обогревание рабочей зоны помещения, является необоснованным.

Авторами выполнен расчет некоторых характеристик наиболее распространенных светлых и темных газовых инфракрасных излучателей моделей Gogas и ГИИ. Были определены средние температуры излучающих поверхностей и высоты установки излучателей с таким условием, чтобы облученность на рабочем месте, расположенном непосредственно под центром излучателя, составила 35 Вт/м², как этого требуют нормативные документы [1–3]. Результаты расчетов представлены в табл. 3.

С увеличением поверхностной плотности теплового потока излучателя возрастает доля теплоты, отдаваемой излучением

Результаты расчетов показывают, что температуры излучающих поверхностей достигают значений от 200–300 °С для темных излучателей до 600 °С для светлых. Необходимая высота установки рассмотренных излучателей весьма высока и применима далеко не во всех помещениях. Следует иметь в виду, что почти всегда в помещениях приходится устанавливать несколько излучателей, поэтому на человека действует совокупная лучистая нагрузка. В этом случае необходимая высота установки излучателей окажется еще большей. Таким образом, применение газовых инфракрасных излучателей требует детальных расчетов для обоснования соответствия проектируемых систем требованиям норм. Так, для проекта газового лучистого отопления производственного здания был выполнен расчет облученности на рабочих местах. По проекту предприятия была предусмотрена установка 24 газовых инфракрасных излучателей фирмы «Купол-Старки», марки ИКНГ-50.

Средние температуры излучающих поверхностей были определены из уравнения теплового баланса излучателей с учетом их конструктивных особенностей и расположения. В результате для

излучателей ИКНГ-50 средняя температура излучающей поверхности получилась равной 290 °С.

Расчет облученности был выполнен для зоны с наибольшей интенсивностью теплового облучения непосредственно под излучателями в центральной зоне цеха. Для этого было выбрано пять расчетных точек. Каждому излучателю был присвоен свой порядковый номер и определены его координаты. Были получены следующие результаты — при температуре излучателей 290 °С облученность в расчетных точках получилась порядка 120 Вт/м² (табл. 4). Средняя интенсивность теплового облучения, рассчитанная по всей площади пола на высоте 1,8 м, составила 113 Вт/м².

Таким образом, было выявлено существенное превышение допустимой интенсивности теплового облучения на рабочих местах. Было рекомендовано внести изменения в проект, например, заменить принятые модели на излучатели с меньшей температурой поверхности или изменить их расположение. Так, если заменить 24 излучателя ИКНГ-50 на 40 излучателей DDSL30-4/Gogas и расположить их в три ряда на той же высоте в шахматном порядке, то облученность непосредственно под центрами излучателя сократится в два раза и составит порядка 58 Вт/м², что соответствует гигиеническим требованиям для заданных условий. Полученный результат показывает необходимость детального расчета облученности человека при проектировании систем лучистого отопления. Такой расчет позволяет на стадии проектирования выявить возможные нарушения требований норм и внести необходимые изменения.

К числу недостатков систем газового лучистого отопления относят также необходимость отвода или ассимиляции продуктов сгорания. В первом случае это приводит к увеличению стоимости систем отопления. Во втором случае помещение должно быть оборудовано системами вентиляции, производительность которых определяется также назначением помещений и рассчитывается из условий ассимиляции тепло- или газовой выделений. Естественно величина воздухообмена должна проверяться и на условие ассимиляции продуктов сгорания. Минимальный воздухообмен помещений с выделением вредных газов и паров оговорен СНиП 41-01-2003, п. 4.9 [1] и составляет не менее одного кратного, а при высоте более 6 м — не менее 6 м³ на 1 м² площади пола. При этом существенную роль в формировании

Средняя температура поверхности и минимальная высота установки

табл. 3

Модель	Габариты, м	Тепловая мощность, кВт	Средняя температура поверхности, °С	Минимальная высота установки, м
Светлые				
ГГИИ-5	0,506 × 0,316	5	553	5,8
ГГИИ-10	0,874 × 0,316	10	565	8,3
ГГИИ-15	1,242 × 0,316	15	577	10,0
ГГИИ-20	1,610 × 0,316	20	584	12,0
Темные				
ГГИИ-T SU22	4,960 × 0,508	22	299	11
ГГИИ-T SL22	9,390 × 0,305	22	280	10
ГГИИ-T SU38	6,565 × 0,610	38	311	15
ГГИИ-T SL38	12,39 × 0,305	38	320	14
DDSL10-2/Gogas	6,450 × 0,425	10	187	6,4
DDSL20-2/Gogas	6,450 × 0,425	20	273	10
DDSL20-3/Gogas	9,350 × 0,425	20	224	9,2
DDSL20-4/Gogas	12,25 × 0,425	20	193	8,0
DDSL30-3/Gogas	9,350 × 0,425	30	278	12,0
DDSL30-4/Gogas	12,25 × 0,425	30	241	11,0

Результаты расчета облученности при газовом лучистом отоплении

табл. 4

№ излучателя	8	10	14	15	23
Суммарная облученность головы человека I, Вт/м ²	117	117	115	117	93

нии теплового режима в обслуживаемых зонах будут играть воздушные потоки, создаваемые системами приточной вентиляции.

Отличительной особенностью систем лучистого отопления является то, что они преимущественно нагревают поверхности в помещении, а не воздух. Однако при этом температуры внутренних поверхностей наружных ограждений, расположенных в отапливаемой зоне, как правило, превышают температуры этих поверхностей при других видах отопления. Поэтому потери теплоты через ограждающие конструкции, а, следовательно, и тепловая мощность системы отопления, могут быть больше.

Лучистое отопление для условий примера действительно оказалось энергетически эффективнее водяного отопления. Окончательное решение может быть принято после экономического сравнения

Не все поверхности в помещении при лучистом отоплении прогреваются равномерно и одинаково. Равномерность прогрева зависит от распределения лучистых тепловых потоков по поверхностям отапливаемого помещения. При водяном и воздушном отоплении в формировании теплового режима существенную роль играют восходящие потоки теплого воздуха, которые переносят тепло в верхнюю зону помещения. Считается, что в помещениях с лучистым отоплением таких восходящих воздушных потоков практически нет, поэтому их влиянием можно пренебречь и вся мощность излучателей расходуется на обогрев помещений. Наши расчеты показывают, что доля теплоотдачи излучателя конвекцией к окружающему воздуху составляет 15–45% в зависимости от плотности теплового потока излучателя и способа его установки [4].

Для оценки энергетической эффективности систем лучистого отопления необходим детальный расчет, в ходе которого оценивается распределение лучистых тепловых потоков по поверхностям помещения. Температуры внутренних поверхностей наружных ограждающих конструкций и теплопотери помещения с учетом поступлений лучистого тепла от излучателей могут быть найдены из уравнений теплово-

го баланса ограждающих конструкций. В качестве примера был выполнен расчет теплового баланса производственного помещения размерами 40×60 м и высотой 16 м при лучистом и водяном отоплении. В соответствии с рекомендациями [1] температура воздуха в рабочей зоне была принята при лучистом отоплении 14°C, что на 4°C меньше, чем при водяном отоплении. Система лучистого отопления была сконструирована таким образом, чтобы выполнялись требования нормативных документов по интенсивности теплового облучения человека. Были выбраны пять излучателей DSL30-4/Gogas (12,25×0,425 м) с температурой поверхности 240°C. При лучистом отоплении теплопотери цеха составили 137 кВт, при водяном отоплении теплопотери для этого же помещения равны 150 кВт. Таким образом, лучистое отопление для условий примера действительно оказалось энергетически эффективнее водяного отопления. Окончательное решение может быть принято после экономического сравнения.

В работе [7] рассмотрены способы отопления помещений большого объема и даны приближенные геометрические характеристики, с помощью которых предлагается определять, какое отопление целесообразно — воздушное или лучистое. Выбор вида отопления всегда являлся сложной инженерной задачей. Не следует противопоставлять водяное, воздушное или лучистое отопление или пытаться определить область применения. Необходим тщательный детальный расчет энергетической и экономической эффективности. ●

1. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция, кондиционирование / Госстрой России. — М.: ФГУП ЦНС, 2004.
2. Рекомендации по применению систем обогрева с газовыми инфракрасными излучателями. — М.: Изд-во АВОК, 2005.
3. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05. Гигиенические требования к микроклимату помещений, оборудованы системами лучистого обогрева. — М.: ФС по надзору в сфере защиты прав потребителей, 2006.
4. Шумилов Р.Н., Толстова Ю.И., Поммер А.А. Совершенствование методики расчета лучистого отопления // Мат. межд. науч.-техн. конф. «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции». — М.: Изд-во МГСУ, 2005.
5. Шумилов Р.Н., Толстова Ю.И., Поммер А.А. Системы лучистого отопления с использованием газа // Мат. межд. науч.-техн. конф. «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции». — М.: Изд-во МГСУ, 2007.
6. Родин А.К. Газовое лучистое отопление. — Л.: Недра, 1987.
7. Вишневецкий Е.П. Сравнительный анализ воздушного и лучистого отопления помещений большого объема // Журнал С.О.К., №9/2006.

A T G

АТЛАНТИС
ТЕРМОГРУПП

Сделано в Германии

Vitogas **VIESSMANN**



Напольные газовые котлы с атмосферной горелкой

29–140 кВт

N, G, NG, DE **reflex**



Мембранные баки для систем водоснабжения

2–5000 л

US...M Uni **UNITHERM**



Универсальные накопительные водонагреватели большой емкости

140–3000 л

ООО «Атлантис Термогрупп»

Москва: +7 (495) 665-00-00
Санкт-Петербург: +7 (812) 449-89-89
www.atlantis-tg.ru

оптовые поставки отопительной техники

На правах рекламы.

ОТОПЛЕНИЕ

Теплоснабжение воздушными тепловыми насосами

В технической документации на бытовые сплит-системы, первыми появившимися на российском рынке, указывалось, что в качестве теплового насоса их можно использовать при температуре воздуха не ниже -9°C .

В относительно недавние времена сплит-системы с тепловым насосом были более популярны в странах с относительно мягким климатом. Когда стало ясно, что указанное условие — это не только температурный минимум города Токио, но и рубеж, за которым при эксплуатации оборудования начинаются всевозможные технические проблемы, оптимизм в отношении использования сплит-систем для отопления поуогас, причем, как потом выяснилось, раз и навсегда. Сегодня мечтать о подобной перспективе могут только малоискушенные дилетанты, да и то лишь до первой серьезной беседы с представителем любой специализированной фирмы.

Между тем, хотя сплит-систем, работающих только на обогрев, не существует, системы, которые на это способны хотя бы наряду с охлаждением, в Скандинавии, где сегодня они с успехом используются для теплоснабжения, называют не иначе как «тепловые насосы» — по той утилитарной функции, которая ощущается здесь наиболее полезной. В Норвегии, при населении 4,5 млн человек, статистика продаж тепловых насосов организована блестяще — как скрупулезный поштучный учет. Объемы продаж воздушных тепловых насосов, которые всегда приобретаются с учетом

их способности еще и к кондиционированию, в Норвегии традиционно соответствовали объемам продаж тепловых насосов прочих типов, или, во всяком случае, всегда были сопоставимы с этими показателями.

Объемы продаж воздушных тепловых насосов, которые всегда приобретаются с учетом их способности еще и к кондиционированию, в Норвегии традиционно соответствовали объемам продаж тепловых насосов прочих типов

Однако в начале 2000-х годов за счет буквально взрывного скачка спроса на воздушные тепловые насосы абсолютный показатель продаж увеличился более чем в 16 раз. Столь грандиозный триумф норвежской климатической отрасли стал прямым следствием появления низкотемпературных сплит-систем, имеющих нижний предел эксплуатации на обогрев -20°C (и даже -25°C), так как предприимчивые «потомки викингов» приспособились использовать такие сплит-системы для теплоснабжения в качестве основного источника тепла

Автор: Александр СУСЛОВ,
инженер-теплотехник



www.worldwallpaperfree.com



www.worldwallpaperfree.com

в условиях скандинавских зим. И хотя снижение температурного уровня сыграло тут решающую роль, не последнее значение имели и те впечатляющие достоинства современных сплит-систем, которые до сих пор были доступны лишь пользователям кондиционеров.

Поскольку в условиях холодного климата кондиционирование в сфере загородного строительства широкого применения не получило, у владельцев индивидуальных коттеджей только сейчас появилась возможность организовывать, безусловно, элитное по всем потребительским параметрам VIP-отопление. Современная сплит-система объединяет в себе столько уникальных потребительских опций, что возможность использовать ее для отопления открывает потребителям доступ к поистине принципиально новому уровню комфорта. Система теплоснабжения в виде наружного блока объединена в сплит-системе с системой отопления в виде внутренних блоков — уникальных многофункциональных, интеллектуальных, высокоэффективных отопительных приборов.

Кратковременные снижения температуры никак не сказываются на объекте с водяным напольным отоплением

По простоте монтажа — а для установки обеих систем требуется всего три-четыре часа — такое вариант сравним лишь с пуском в эксплуатацию бытовых электрообогревателей, которые, к сожалению, крайне расточительны и громоздки настолько, что просто заполняют собой большую часть жилого пространства, в силу чего пригодны лишь для кратковременного использования как вспомогательные приборы.

Интеллектуальные способности в сочетании с максимальной сфокусированностью на качестве жизни потребителя — от регулирования влажности воздуха до снабжения потребителей различными полезными для организма веществами — выводят отопление сплит-системой за рамки конкуренции со всеми остальными ранее известными способами. Вряд ли можно привести

пример столь же полезного и совершенного бытового прибора, каким стал сегодня внутренний блок сплит-системы, позволивший пересмотреть представление о действительно комфортном отоплении. Часто одного внутреннего блока, благодаря его повышенным отопительным способностям, оказывается достаточно для отопления сразу нескольких помещений загородного дома, а в мульти- и VRV/VRF-вариантах при минимальном количестве наружных блоков, разнообразие внутренних позволяет с помощью таких систем организовывать теплоснабжение любых, сколько угодно крупных и сложных объектов.

Уже к середине 2000-х годов темпы роста популярности низкотемпературных систем инициировали появление так называемых «гибридных сплит-систем», способных наряду с отоплением обеспечивать потребителя еще и горячей водой. Это не только позволило сформулировать полноценное комплексное предложение по экономичному теплоснабжению автономного загородного жилья посредством тепловых насосов, но и как нельзя лучше приспособивало такие системы к условиям холодного климата. Напольное отопление первого этажа за счет теплоемкости стяжки, элементов стен и фундамента, а иногда и бассейна, рекомендуемого поставщиками гибридных систем, увеличивает суммарную теплоемкость объекта, что делает его более теплоустойчивым к понижениям наружных температур. Кратковременные снижения температуры никак не сказываются на объекте с водяным напольным отоплением. А поскольку бетонную стяжку для напольного отопления на втором этаже деревянного дома организовывать весьма проблематично, отопление второго этажа посредством традиционной сплит-системы смотрится более органично.

Таким образом, налицо не только полный набор современных технических средств для наиболее привлекательно из когда-либо существовавших вариантов теплоснабжения, но уже и целая концепция их рационального применения. Понятно, что первым же вопросом, возникшим при анализе столь заманчивой во всех отношениях перспективы, стал вопрос, наверняка интересующий сейчас и большинство читателей: «Как быть, когда температура опускается ниже $-20-25^{\circ}\text{C}$?».

По опыту норвежских испытаний Altherma можно сказать, что кратковременные падения наружной температуры для достаточно теплоемких объектов

●● Минимальные температуры воздуха

табл. 1

Год	Дата	Мин. температура, °C	Станция наблюдения
1886	1 января	-51,41	Karasjok
1996	15 декабря	-39,9	Tynset
1997	16 февраля	-41,6	Tynset
1998	4 февраля	-44,8	Sihccajavri
1999	28 января	-51,2	Karasjok
2000	29 января	-37,6	Cuovdatmohkki
2001	4 февраля	-43,5	Drevjo
2002	24 января	-40,6	Kautokeino
2003	1 февраля	-42,5	Karasjok
2004	10 февраля	-37,5	Sihccajavri
2005	2 марта	-39,4	Sor-Trondelag

●● Климатические данные российских городов-миллионников

табл. 2

Города	Среднемесячная температура января, °C	Среднестатистическая продолжительность периодов конкретных температурных градаций*, час (%)				
		< -16°C	< -20°C	> %	$\leq -25^{\circ}\text{C}$	> %
Ростов-на-Дону	-5,7	5750	-	≈ 0	-	≈ 0
Санкт-Петербург	-7,8	7285	132	1,8	89	1,2
Волгоград	-9,1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Москва	-10,2	7135	158	2,2	47	0,6
Нижний Новгород	-11,8	7135	263	3,6	80	1,1
Казань	-13,5	7459	526	7,1	107	1,4
Самара	-13,5	6522	280	4,2	5,0	$\ll 1,0$
Уфа	-14,9	7054	613	8,6	295	4,1
Пермь	-15,3	7459	527	7,0	62	0,8
Екатеринбург	-15,5	7339	473	6,4	187	2,1
Челябинск	-15,8	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Новосибирск**	-18,8	7295	1053	14,4	597	7,9
Омск	-19,0	7189	903	12,5	482	6,7

* Без учета погодных аномалий. ** Город Барабинск Новосибирской области.

с напольным отоплением вполне могут пройти незамеченными. Радикальное же решение не несет в себе ничего необычного и вытекает из той очевидной истины, что в условиях холодного климата речь о действительно надежном теплоснабжении можно вести только при условии, что наряду с любым, сколь угодно надежным источником тепла предусмотрен еще и резервный. В противном же случае перспектива поставить объект под угрозу чрезвычайной ситуации — всего лишь вопрос времени. О том, насколько суров норвежский климат, можно судить по табл. 1, в которой приведены температурный минимум для Норвегии за всю историю официальных наблюдений и годовые минимумы за последние 10 лет. Хотя, как можно видеть, температура ниже -40°C бывает здесь не каждую зиму, понятно, что вряд ли кому-то из жителей этой страны может всерьез прийти в голову отапливаться посредством одной только сплит-системы, в то время как подобное наверняка в порядке вещей для жителей того же Токио.

Считается, что для России теплоснабжение сплит-системой либо нереально в принципе, либо как минимум сопряжено с затратами, непропорциональными ожидаемой выгоде. В то же время рекомендацию в отношении резервного источника тепла вряд ли кто-нибудь возьмется оспаривать всерьез. Многим понятно, что роль этого жизненно важного элемента с успехом сможет выполнять, скажем, обычная печь. Но, как

видно, перспектива всерьез привязаться к такому источнику тепла подавляет энтузиазм, необходимый для более детального исследования темы. Между тем, скажем, любителям сауны, по-видимому, вообще не стоит беспокоиться о каком-либо дополнительном источнике тепла, поскольку протапливаемая раз в неделю печь для сауны — это одновременно и резервный источник тепла, и надежный доводчик при отоплении сплит-системой. Если вы не любитель финской бани, у вас наверняка имеется камин, который при использовании в качестве резервного источника тепла даже в самом суровом из рассматриваемых ниже случаев, топить, как мы сейчас увидим, придется не больше, чем ту же печь для сауны.

Лучистое отопление для условий примера действительно оказалось энергетически эффективнее водяного отопления. Окончательное решение может быть принято после экономического сравнения

Чтобы получить предметное представление о том, насколько привлекательна может быть перспектива теплоснабжения сплит-системой, необходимо понимать, что из себя должен представлять подходящий непосредственно вам резервный источник тепла и какие затраты необходимы для его организа-

ции и обслуживания. А для этого необходимо оценить вклад, ожидаемый от выбранного источника в предстоящем теплоснабжении. Очевидно, что участие резервного источника тепла в теплоснабжении воздушным тепловым насосом зависит от климатических условий места непосредственного расположения объекта. В табл. 2 приведены климатические данные российских городов, численность населения которых превысила миллион человек. Суммарно население этих городов, даже без агломераций, — в полтора раза превосходит население Скандинавии. Понятно, что климатические условия где-то более суровые, а где-то более мягкие, но, например, ни в одном из этих городов средняя температура января не бывает ниже -20°C . В табл. 2 приведена продолжительность отопительных периодов при условии возникновения потребности в отоплении, начиная с температуры ниже 16°C . Продолжительность наиболее холодных периодов с температурой ниже -20°C и выше -25°C приведена по отношению к общей продолжительности отопительного периода. Из табл. 2 видно, что для городов европейской части России продолжительность периодов с температурой ниже -20°C не достигает 10% отопительного периода. В сибирских же городах менее 10% времени отопительного периода температура опускается ниже -25°C .

Таким образом, очевидно, что современными сплит-системами можно в любом из крупнейших российских городов решить задачу теплоснабжения не менее чем на 90%. При этом качественное теплоснабжение гарантировано без каких-либо обязанностей со стороны потребителя, причем там, где отопительный период продолжительнее, использование тепловых насосов принесет и больше материальной выгоды.

Любой заинтересованный в подобной экономии и уникальных совершенствах элитарного VIP-отопления, взглянув на таблицу, может получить необходимое представление о том, в течение какого времени при теплоснабжении сплит-системой ему предстоит использовать резервный источник тепла. И только на основании оценки вклада этого источника и затрат, полагающихся для его организации и обслуживания, можно осознанно принять обоснованное решение как в отношении самой перспективы теплоснабжения воздушным тепловым насосом, так и в отношении того, каким при этом хотелось бы видеть резервный источник тепла. ●



www.worldwallpaperfree.com

We measure it.



На правах рекламы.

**SUPER
RESOLUTION**
4x
MORE PIXELS

Не тратьте время на поиски утечек. Просто найдите их!

С тепловизором testo 875 Вы легко обнаружите скрытые повреждения трубопровода.

- Термограммы с разрешением 320x240 пикселей с технологией SuperResolution (детектор 160x120 пикселей)
- Большое поле зрения благодаря широкоугольному объективу на 32°
- Температурная чувствительность < 80 mK

ООО "Тэсто Рус" • +7 (495) 221 62 13 • info@testo.ru • www.testo.ru



www.worldwallpaperfree.com

Управление теплопроизводительностью конвектора

В статье рассмотрены способы управления теплопроизводительностью конвекторов, работающих на естественной тяге. Исследовано влияние элементов конструкции конвектора на его диапазон регулирования теплопроизводительности. Показано влияние диапазона регулирования теплопроизводительности конвектора на экономию расхода энергии при переменной во времени суточной теплоподаче.

Введение

Управление расходом энергии, затрачиваемой на отопление помещений, всегда является одной из самых действенных мер по ее сбережению. Современная техника отопления нуждается не в управлении вообще, а требует близкого к оптимальному управлению расходом тепловой энергии на уровне отопительного прибора. Поэтому отопительные приборы совместно с устройствами терморегулирования должны обладать техническими характеристиками, обеспечивающими реализацию оптимального управления расходом тепловой энергии.

Одной из причин, препятствующей широкому внедрению систем отопления зданий с рациональным управлением расходом тепловой энергии на уровне прибора, является относительно высокая стоимость дополнительного оборудования (терморегуляторы, термостаты, вентиляторы, источники питания и т.д.) и низкая стоимость энергии. В связи с этим возникает проблема большого

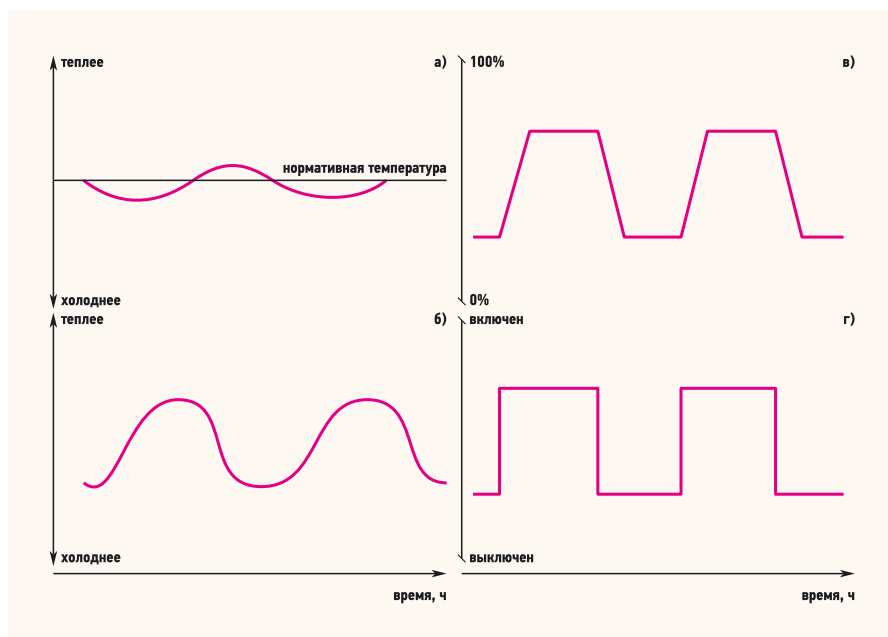
срока окупаемости вложенных в систему отопления средств.

Отсюда следует, что в первую очередь необходимо определиться с выбором способа терморегулирования и стоимостью его технической реализации. Целью данной работы является определение влияния диапазона изменения теплопроизводительности пассивного конвектора на экономию тепловой энергии.

Результаты исследований

Наиболее распространенным способом изменения теплопроизводительности является двухпозиционное регулирование расхода теплоносителя с помощью двух- и трехходовых вентилях с положениями

Управление расходом энергии, затрачиваемой на отопление помещений, всегда является одной из самых действенных мер по ее сбережению



❖ **Рис. 1.** Двухпозиционное регулирование температуры в помещении [а — температура в помещении; б — средняя температура воздуха на выходе; в — вентиль открыт (100%) или закрыт (0%); г — управляющий сигнал]

Авторы: О.С. ЦАКАНЯН, к.т.н., старший научный сотрудник; С.В. КОШЕЛЬ, к.т.н., научный сотрудник; С.О. ЦАКАНЯН, инженер

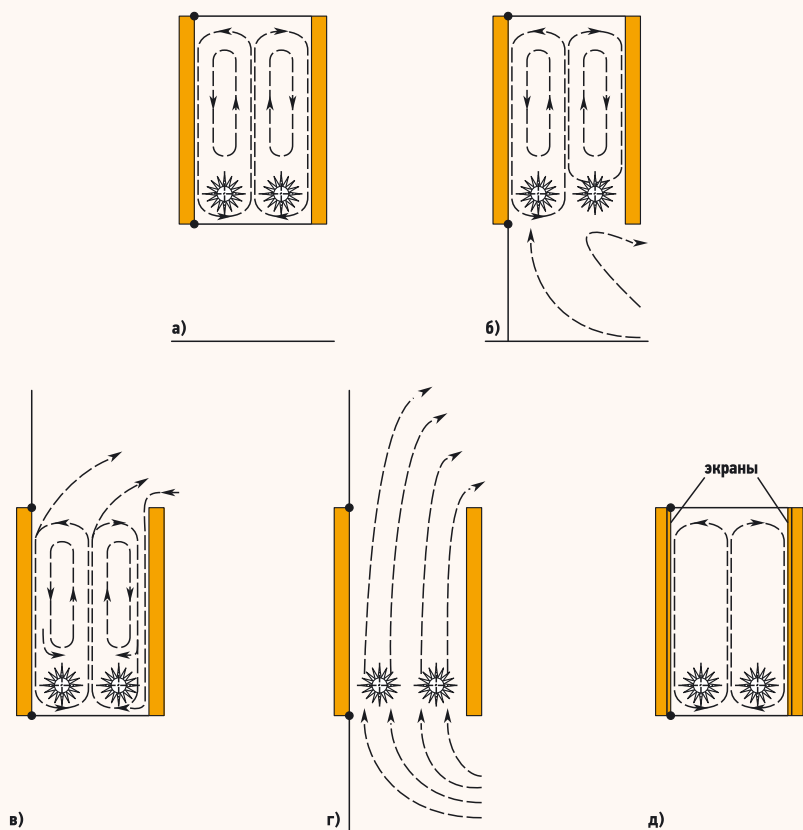


Рис. 2. Варианты преобразования геометрической формы вытяжного канала с помощью изменения положения воздушного клапана (а — замкнутая полость с двумя закрытыми клапанами; б — полуполость с закрытым верхним клапаном; в — полуполость с закрытым нижним клапаном; г — вытяжной канал с двумя открытыми клапанами; д — замкнутая полость с двумя закрытыми клапанами и экранами)

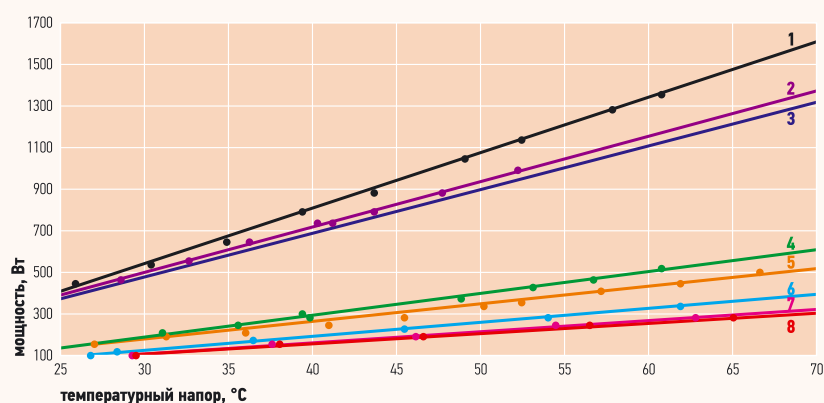


Рис. 3. Теплопроизводительность конвектора при различных положениях воздушного клапана (1 — оба клапана открыты, расход теплоносителя 0,45 м³/ч, без экранов; 2 — оба клапана открыты, расход теплоносителя 0,08 м³/ч, без экранов; 3 — оба клапана открыты, расход теплоносителя 0,05 м³/ч, без экранов; 4 — верхний клапан закрыт, нижний клапан открыт, расход теплоносителя 0,08 м³/ч, без экранов; 5 — верхний клапан открыт, нижний клапан закрыт, расход теплоносителя 0,08 м³/ч, без экранов; 6 — оба клапана закрыты, расход теплоносителя 0,08 м³/ч, без экранов; 7 — оба клапана закрыты, расход теплоносителя 0,08 м³/ч, экран со стороны внешней стены; 8 — оба клапана закрыты, расход теплоносителя 0,08 м³/ч, два экрана)

Диапазоны регулирования теплопроизводительности конвектора* табл. 1

Положение клапана		верхний закрыт	верхний открыт	верхний закрыт	верхний закрыт
		нижний закрыт	нижний закрыт	нижний открыт	нижний закрыт
Наличие экранов		+	-	-	-
Расход, кг/ч	460	80,6	67,5	62,5	75
	80	76,6	62	56,2	70,8

* Для четырех положений воздушных клапанов.

Еще одним способом регулирования теплопроизводительности является изменение расхода воздуха, проходящего через теплообменную поверхность прибора

«открыто или закрыто». Здесь говорится о полном открытии или закрытии вентиля, что позволяет иметь диапазон регулирования теплопроизводительности от 0 до 100%. На рис. 1 представлено двухпозиционное регулирование температуры в помещении.

Вторым способом регулирования теплопроизводительности является изменение расхода воздуха, проходящего через теплообменную поверхность прибора. Этот способ эффективен для конвекторов, конструктивно представляющих собой теплообменник, встроенный в кожух и выполняющий функцию вытяжного канала. У конвекторов расход воздуха может регулироваться в условиях естественного и принудительного движения воздуха. При естественной конвекции регулирование расхода воздуха осуществляется изменением положения воздушного клапана. Воздушный клапан представляет собой пластину прямоугольной формы, которая полностью или частично перекрывает вытяжной канал конвектора.

Для герметичного закрытия канала в местах касания контура клапана устанавливается уплотнитель.

Диапазон регулирования теплопроизводительности (ДРТ) конвектора определяется двумя видами естественной циркуляции воздуха через поверхность теплообменника:

1. Клапаны открыты — конвектор имеет форму вытяжного канала (как показано на рис. 2г). Снизу в канал поступает поток холодного воздуха. Проходя через внешнюю поверхность теплообменника, он нагревается и поднимается вверх, выходя из канала. За пределами канала подогретый воздух перемешивается с холодным и, охлаждаясь, поступает на вход в канал конвектора. Так происходит естественная циркуляция воздуха (воздух помещения омывает поверхность теплообменника).

2. Клапаны закрыты — конвектор приобретает форму замкнутой полости (что показано на рис. 2а и 2д).

При закрытом клапане нельзя достигнуть полного прекращения теплоподачи, как в случае перекрытия вентилем подачи теплоносителя в прибор, поскольку через стенки замкнутой полости, образованной стенками вытяжного канала

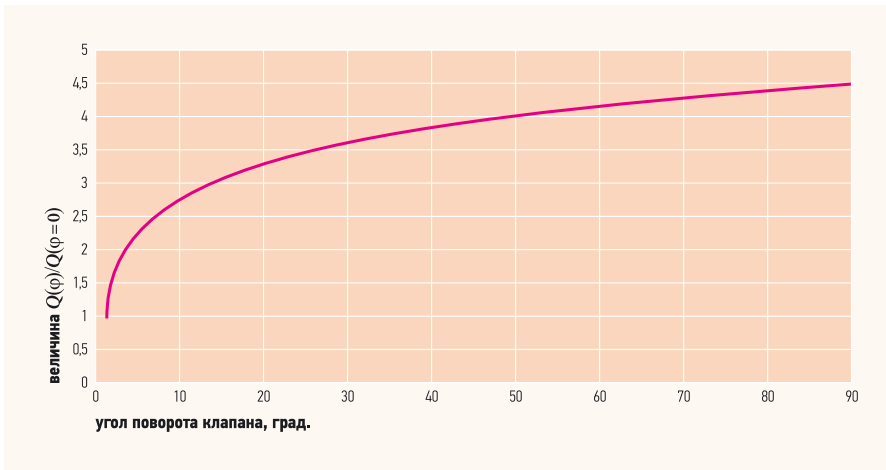


Рис. 4. Влияние угла поворота верхнего клапана на увеличение относительной теплопроизводительности конвектора



Рис. 5. Изменение температуры воздуха в помещении от суточной теплотдачи для коэффициентов теплопередачи [а — 0,2; б — 0,4; в — 0,6 и г — 0,8 ккал/(ч·м²·°C)]

и верхним и нижним клапанами, происходит теплопередача в окружающую среду. В самой же полости между стенками и теплообменником передача тепла осуществляется конвекцией в виде двух симметричных циркуляций воздуха и переизлучением.

Расширение ДРТ конвектора может быть осуществлено минимизацией его теплопроизводительности при положении клапана «закрыто». С целью расширения ДРТ конвектора необходимо провести поиск конструктивного решения терморегулятора, создающего условия минимальной теплопередачи Q_{min} в окружающую среду.

К факторам, влияющим на Q_{min} , следует отнести: количество воздушных клапанов (один или два) и их расположение (вверху или внизу), аэродинамическое сопротивление теплообменника (на него оказывает влияние коэффициент оребрения трубок), тепловую изоляцию стенок канала, их степень черноты. Любой из перечисленных факторов будет влиять на стоимость изделия, которое рассматривается как массовое. Поэтому необходимо провести исследования по изучению влияния перечисленных факторов на ДРТ.

С целью расширения диапазона регулирования теплопроизводительности конвектора необходимо провести поиск конструктивного решения терморегулятора, создающего условия минимальной теплопередачи в окружающую среду

Рассмотрим варианты технического исполнения воздушного клапана и его положения, а также влияния лучистого теплообмена внутри вытяжного канала на теплопроизводительность конвектора (рис. 2). Наименьшей теплопроизводительностью будет обладать конвектор с закрытыми верхним и нижним клапанами (рис. 2а и 2д). В этом случае вытяжной канал полностью трансформируется в замкнутую полость.

При условии, что стенки полости покрыты материалом с низкой степенью черноты (например, алюминиевой фольгой), можно уменьшить лучистую составляющую теплоотдачи до двух раз и получить минимальную теплопроизводительность конвектора (рис. 2д).

В замкнутой полости конвектора по ее центральной части воздух поднимается вверх и затем разворачивается на 180°,

опускаясь вдоль стенок по обе стороны от линии симметрии канала. Опускаясь, воздух отдает часть своей энергии стенкам канала и, дойдя до теплообменной поверхности, нагревается и поднимается вверх. Тепловой режим устанавливается в процессе циркуляции воздуха внутри полости и переизлучения между поверхностями полости и теплообменника.

Теплопроизводительность конвектора для случая, когда оба клапана закрыты, представлена на рис. 3 (прямые 6, 7 и 8). При открытии верхнего клапана и закрытом нижнем нагретый воздух вступает в теплообмен с холодным наружным через окно верхнего клапана. В результате теплоотдача конвектора увеличивается с ростом температурного напора между поверхностью теплообменника и циркулирующим в полости воздухом (рис. 3, прямая 5).

Если положение клапанов изменить на противоположное, интенсивность теплоотдачи увеличивается (рис. 3, прямая 4) из-за теплообмена нижней части поверхности теплообменника с холодным воздухом и увеличения лучистой составляющей теплоотдачи в результате излучения на холодную поверхность пола. Теплопроизводительность конвектора при обоих открытых клапанах и расходах теплоносителя 50, 80 и 460 кг/ч представлена прямыми 3, 2 и 1, соответственно (рис. 3).

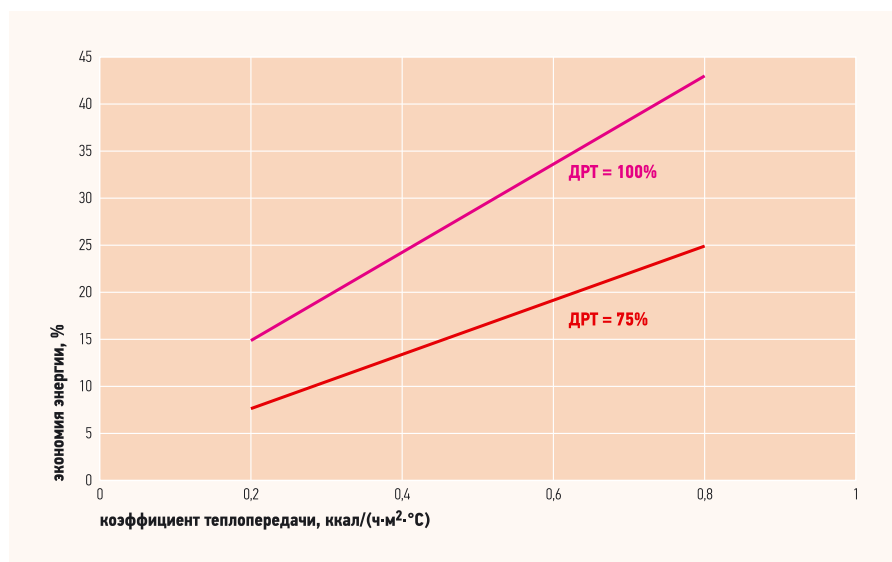
При этом диапазон регулирования теплопроизводительности конвектора при изменении расхода теплоносителя с 50 до 460 кг/ч составляет 17,2%, что является реальной величиной регулирования с помощью термостатических клапанов.

Диапазоны регулирования теплопроизводительности конвектора (в процентах) с коэффициентом обребрения труб $k_{op} = 6,7$ для четырех положений воздушных клапанов представлены в табл. 1.

С ростом коэффициента обребрения труб теплообменника увеличивается ДРТ. Это происходит за счет уменьшения теплопроизводительности, вызванной увеличением аэродинамического сопротивления теплообменника при верхнем закрытом и нижнем открытом клапанах.

При использовании в качестве терморегулятора только верхнего клапана для конвекторов с $k_{op} = 6,7$ имеем ДРТ = 61,7%, а при $k_{op} = 9,3$ — 75%, тогда как при использовании обоих клапанов для $k_{op} = 9,3$ ДРТ = 86%.

Результаты исследования зависимости относительной теплопроизводительности конвектора $Q(f)/Q(f=0)$ от угла поворота верхнего клапана пред-



∴ Рис. 6. Экономия тепловой энергии при ДРТ = 75 и 100%

ставлены на рис. 4 и аппроксимируются зависимостью:

$$Q(f) = [0,78 \ln(f) + 1] Q(f=0),$$

где f представляет собой угол поворота воздушного клапана.

Влияние ДРТ конвектора на экономию расхода энергии при переменной во времени суточной теплоподаче

Некоторые исследования ДРТ конвекторов в режимах естественной и вынужденной конвекции даны в [1]. Экономии расхода тепловой энергии определим в вычислительном эксперименте на примере одного и того же температурного режима помещения для различной тепловой изоляции ограждающих конструкций с коэффициентами теплопередачи 0,2; 0,4; 0,6 и 0,8 ккал/(ч·м²·°С).

В результате расчета температуры воздуха в помещении по методике, данной в [2], получим четыре временные зависимости температуры (показанные на рис. 5а–г)

Характеристики помещения:

- общая площадь ограждающих конструкций $F_o = 100 \text{ м}^2$;
- средний коэффициент теплоусвоения стен $Y_o = 3,0 \text{ ккал/(ч·м}^2\text{·°С)}$;
- тепловые потери помещения на 1°С $q_o = 20; 40; 60 \text{ и } 80 \text{ ккал/(ч·°С)}$;
- доля тепла, выделяемого в помещении конвекцией $\eta_k = 0,75$;
- средний конвективный коэффициент теплоотдачи от внутренних поверхностей помещения к воздуху $\alpha_k = 3,2 \text{ ккал/(ч·м}^2\text{·°С)}$.

Принято, что в течение суток температура воздуха снаружи помещения постоянна и равна 0°С . Ежесуточная подача тепла в помещение задается четырьмя временными зависимостями, отличающимися теплопроизводительностью конвекторов, имеющих ДРТ = 75%.

Для коэффициента теплопередачи, равного $0,2 \text{ ккал/(ч·м}^2\text{·°С)}$, используется конвектор с максимальной теплопроизводительностью $Q_{max} = 1000 \text{ ккал/ч}$, минимальной $Q_{min} = 250 \text{ ккал/ч}$ и промежуточной $0,5 Q_{max} = 500 \text{ ккал/ч}$.

Теплопроизводительность Q_{max} конвектора используется на участке разогрева P_1 помещения из холодного состояния до нормативной температуры ($Q_{p1} = Q_{max}$) за время $\tau_{p1} = 1 \text{ ч}$ (рис. 5а).

Участок поддержания нормативной температуры продолжительностью $\tau_{p2} = 3 \text{ ч}$ имеет теплопроизводительность $Q_{p2} = 0,5 Q_{p1}$, а участок охлаждения помещения продолжительностью $\tau_o = 8 \text{ ч}$ эта величина составит значение:

$$Q_o = Q_{min} = 0,25 Q_{p1}.$$

При величине коэффициента теплопередачи $0,4 \text{ ккал/(ч·м}^2\text{·°С)}$ используются два конвектора, при $0,6 \text{ ккал/(ч·м}^2\text{·°С)}$ — три и при $0,8 \text{ ккал/(ч·м}^2\text{·°С)}$ — четыре конвектора.

В результате расчета температуры воздуха в помещении по методике, данной в [2], получим четыре временные зависимости температуры (рис. 5а–г). На рис. 5 представлены значения теплопроизводительности конвектора Q_n для случая поддержания нормативной температуры в течение суток (режим постоянного отопления).

Разница между затрачиваемыми энергиями при постоянном и переменном режимах отопления и есть экономия

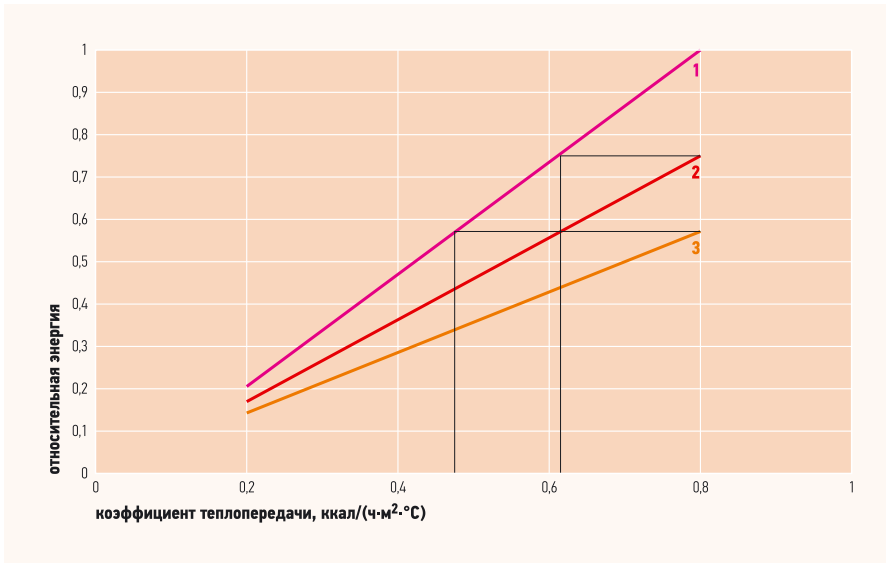


Рис. 7. Сравнение эффективности энергосберегающих мероприятий

расхода энергии ΔE . В процентном соотношении ее можно выразить следующей формулой:

$$\Delta E = 100\% \left(1 - \frac{2(Q_0 \Delta \tau_0 + Q_{p1} \Delta \tau_{p1} + Q_{p2} \Delta \tau_{p2})}{24 Q_i} \right)$$

Проведя подобные расчеты для конвектора с $ДРТ = 100\%$ и $ДРТ = 75\%$, для наглядности представим их в виде двух зависимостей экономии расхода тепловой энергии от коэффициента теплопередачи (рис. 6). Эти две зависимости ограничивают область экономии тепловой энергии при использовании конвекторов с терморегуляторами (воздушный клапан) для помещений с различной тепловой защитой ограждающих конструкций. Оба параметра ($ДРТ$ и коэффициент теплопередачи) оказывают сильное влияние на экономию расхода энергии, которая растет с увеличением этих параметров.

Для того чтобы оценить эффект от внедрения энергосберегающих мероприятий, заключающихся в увеличении тепловой защиты ограждающих конструкций и в установке в системы отопления конвекторов с терморегуляторами в виде воздушного клапана, необходимо выбрать базу для сравнения затрат энергии на отопление помещений. В качестве базы примем затраты энергии на отопление зданий, тепловая защита которых характеризуется коэффициентом теплопередачи $0,8 \text{ ккал}/(\text{ч}\cdot\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$, что фактически соответствует панельным зданиям старого жилого фонда.

Построим относительные зависимости затрачиваемой энергии от коэффициента теплопередачи для трех вариантов энергосберегающих мероприятий

(рис. 7, зависимости 1–3, характеризующие соответствующие мероприятия):

1. Увеличение тепловой изоляции здания при постоянной суточной теплоподачи и неизменной нормативной температуре внутри помещений.
2. Увеличение тепловой изоляции здания при переменной суточной теплоподачи, регулируемой с помощью воздушных клапанов, установленных на конвекторах с $ДРТ = 75\%$.
3. Увеличение тепловой изоляции здания при переменной суточной теплоподачи, регулируемой с помощью воздушных клапанов, установленных на конвекторах с $ДРТ = 100\%$.



Результаты эффективного использования энергосберегающих мероприятий позволяют ответить на вопрос, какое из них дает большую экономию. Замена существующей системы отопления в панельном здании на конвекторы с терморегуляторами, имеющими $ДРТ = 75$ и 100% , равносильно уменьшению коэффициента теплопередачи (см. направление стрелок на рис. 7) во втором случае до $0,6 \text{ ккал}/(\text{ч}\cdot\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$, а в третьем — до $0,46 \text{ ккал}/(\text{ч}\cdot\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$ с помощью усиления тепловой защиты ограждений. Одновременное внедрение обоих мероприятий (усиление тепловой защиты и замена системы отопления) позволит уменьшить расход тепловой энергии на 70% при выполнении новых требований к тепловому сопротивлению ограждающих конструкций ($2,5 \text{ ч}\cdot\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{ккал}$).

Результаты эффективного использования энергосберегающих мероприятий позволяют ответить на вопрос, какое из них дает большую экономию. отопительные системы должны быть выполнены на базе конвекторов с терморегуляторами в виде воздушных клапанов

Таким образом, отопительные системы должны быть выполнены на базе конвекторов с терморегуляторами в виде воздушных клапанов. Полученные в данной работе результаты могут быть отнесены ко всем видам источников энергии, в том числе и к электрическому отоплению, которое позволяет наиболее просто регулировать тепловую мощность ($ДРТ = 100\%$). Внедрение конвективного отопления с $ДРТ = 75\%$ потребует материальных затрат на увеличение тепловой мощности конвектора как минимум в два раза относительно нормативной мощности. Увеличение мощности при работе отопительных приборов в режиме естественной конвекции равносильно увеличению поверхности теплообменника. При наличии в конвекторе вентиляторного блока увеличение мощности достигается в режиме принудительного движения воздуха. При этом мощность теплового генератора должна соответствовать пиковой нагрузке отопительной системы. ●

1. Цаканян О.С., Кошель С.В., Цаканян С.О. Управление расходом тепловой энергии при отоплении помещений // Журнал С.О.К., № 6/2009.
2. Шкловер А. М. Теплопередача при периодических тепловых воздействиях. — М.-Л.: Госэнергоиздат, 1961.

Ferrolì

Тепло Италии

DOMIPROJECT

Настенный газовый котел
с функцией быстрого приготовления
горячей воды



Цифровая система управления
на базе двух микропроцессоров

Компактный медный
теплообменник нового образца

Системы антиблокировки насосов
и защиты от замерзания

Рациональная конструкция

Оптимальное решение
для системы поквартирного
теплоснабжения



(495) 589 25 62

www.ferrolì.ru

Реклама. Товар сертифицирован



Эксплуатационные затраты тепловой энергии

Одни и те же мероприятия по энергосбережению могут быть выгодны в одной стране и невыгодны в другой. В частности, климатические и экономические условия для теплоснабжения зданий в России менее благоприятны, чем, к примеру, в Швеции. И для подобного исследования учет разных ставок рефинансирования в разных странах необходим.

Насыщенность современного здания инженерными системами, каждая из которых потребляет либо тепловую, либо электрическую энергию (обычно ту и другую одновременно), либо непосредственно топливо, сжигаемое ради их получения в том или ином соотношении, требует развития существующих методик энергопотребления инженерным оборудованием зданий. Последовательность этих методик такова:

1. Методика составления энергетического баланса инженерных систем здания.
2. Методика определения удельных тепловых характеристик зданий в расчетном режиме на 1 м³ объема здания по каждой из теплопотребляющих инженерных систем.
3. Методика расчета эксплуатационных удельных расходов тепловой энергии по отдельным системам на единицу площади здания.
4. Методика нахождения суммарного значения годового удельного расхода тепловой энергии в здании на отопление, вентиляцию, кондиционирование воздуха и горячее водоснабжение.
5. Методика расчета удельных величин потребления инженерными системами зданий электрической энергии.
6. Методика структурного анализа и суммации относительных величин энергозатрат на инженерные системы зданий тепловой и электрической энергии с получением общей энергоемкости этих систем.
7. Методика оценки окупаемости энергосберегающих технических решений по расходу и экономии топлива.

Эту цепочку методик нужно пройти при проектировании. В современной ситуации уже недостаточно говорить только о повышении энергоэффективности систем отопления, поскольку они потеряли первенство в энергопотребности (но не значимость!) среди инженерных систем зданий, даже если взять только теплопотребляющие системы зданий: отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, горячее водоснабжение.

На рынке, между тем, появилось много новых систем и оборудования для зданий, в том числе потребляющих из соответствующей сети один вид энергии (электричество, газ), но в результате своего основного действия выделяющих побочно другой вид энергии (чаще всего в виде рассеянной низкопотенциальной теплоты), который учитывается в уравнениях теплового баланса, уменьшая расчетную мощность систем отопления.

Но и этого оказывается в общем случае недостаточно. Например, работа систем пылеуборки (включающей местные и центральные пылесосы, которые в расчетах учитываются совсем по-разному), оборудования пищевого приготовления, стиральных машин, холодоснабжения (местные холодильники и центральные холодильные станции), систем освещения разного назначения требует индивидуального инженерного анализа. Притом не только в сезонном, но и в круглогодичном технологическом цикле (подчас сезонное считают эквивалентом годовому, что не всегда правильно).

На рынке появилось много новых систем и оборудования для зданий, в том числе потребляющих из соответствующей сети один вид энергии, но в результате своего основного действия выделяющих побочно другой вид энергии

В настоящей статье укажем лишь на основные особенности, которые важно не упустить в расчетах и исследованиях. Они развивают излагаемую тему, которой автор занимался в своих работах [1 и др.] на протяжении ряда лет. Отдельные результаты вошли в стандарт организации [2], другие излагаются ниже.

В проектировании важнее всего определить максимальные (так называемые «расчетные») тепловые и электрические мощности инженерных систем, по кото-

рым рассчитывают и подбирают необходимое оборудование и сооружают их в здании. Эти же мощности используют, чтобы найти следующим шагом значения годовых расходов тепловой и электрической энергии, а также удельные величины энергозатрат, приходящиеся на единицу объема (1 м^3) или площади (1 м^2) здания.

Главная величина здесь — удельная тепловая характеристика здания для систем отопления q_0 , предложенная профессором В.М. Чаплиным еще в XIX веке и получившая полное признание в недавно минувшем XX веке:

$$q_0 = \frac{Q_{6,\text{тп}}}{V\Delta t_c}. \quad (1)$$

В современном воззрении в числитель этой известной формулы удельной тепловой характеристики здания подставляются не просто усредненные по зданию теплотери при средней по помещениям температуре внутреннего воздуха и следовательно средней разности температур Δt_c , а скорректированная их величина, вычисленная по балансовому уравнению $Q_{6,\text{тп}}$. С небольшими вариациями балансовое уравнение представлено во многих публикациях [1, 2 и др.]. Слагаемые теплотери и теплотоступлений, естественно, знакопеременны в зависимости от своей физико-технологической сущности.

Суммарная балансовая величина $Q_{6,\text{тп}}$ обычно еще увеличивается, но не более, чем на 7% на дополнительные потери тепла в магистралях и через перегретые площадки наружных стен за радиаторами. С целью не допустить случайного занижения отопительной мощности, что повлекло бы отрицательный социальный эффект, объем V в формуле (1) определяют по внешнему контуру отапливаемого здания.

В связи с насыщением здания теплотребляющими инженерными системами кроме систем отопления, возникает методическая целесообразность найти аналоги удельной тепловой характеристики здания для каждой из таких систем в режимах их расчетных условий $q_{\text{в}}$, $q_{\text{кд}}$ и $q_{\text{гв}}$.

При этом обнаруживаются особенности вычислений. Так, объем V здания следует применять тот же, что и для отопления. (В учетно-аналитических целях может также понадобиться дополнительно вычислить $q_{\text{кд}}$ или $q_{\text{в}}$ только для обслуживаемых объемов.)

Кроме того, системы механической вентиляции, кондиционирования воздуха и горячего водоснабжения ра-

В проектировании важнее всего определить максимальные («расчетные») тепловые и электрические мощности инженерных систем

ботают круглый год, а не только сезон. Соответственно и расход тепловой и электроэнергии приходится определять двумя слагаемыми: для зимнего и летнего периодов.

Эксплуатационные годовые расходы тепловой энергии по каждой системе i относят к единице площади здания. Обозначим их $q_{i,\text{урт}}$ [$\text{кВт}/(\text{м}^2\cdot\text{год})$]. Индекс обозначает: удельный расход тепла. В целом по теплотребляющим системам здания имеет место:

$$q_{\Sigma\text{урт}} = q_{0,\text{урт}} + q_{\text{в},\text{урт}} + q_{\text{кд},\text{урт}} + q_{\text{гв},\text{урт}}. \quad (2)$$

По этим же системам вычисляют значения годового удельного потребления электроэнергии $\bar{N}_{i,\text{упэ}}$, включая расход на холодоснабжение кондиционеров и суммарную величину \bar{N}_{Σ} [$\text{кВт}/(\text{м}^2\cdot\text{год})$].

$$\Sigma \bar{N}_{\Sigma} = \bar{N}_{0,\text{упэ}} + \bar{N}_{\text{в},\text{упэ}} + \bar{N}_{\text{кд},\text{упэ}} + \bar{N}_{\text{гв},\text{упэ}}. \quad (3)$$

Для полноты анализа в здании в целом в этот ряд можно прибавить потребление электрической энергии бытовыми приборами $\Sigma \bar{N}_{\text{быт},\text{упэ}}$. Чтобы иметь основание говорить об энергозатратах и экономии энергии в целом одним понятием и одним словом, необходимо оба вида расходующей энергии в уравнениях (2) и (3) для одних и тех же систем соединить в одно уравнение.

Непосредственно этого сделать нельзя, так как термодинамические и потребительские качества тепловой и электроэнергии сутобо различны, хотя подчас некоторые авторы соблазняются делать эту ошибку по чисто формальному признаку — одинаковой размерности, забывая при этом, что энергия, эксергия и анергия измеряются в одних единицах.

Аппарат эксергетического анализа для описываемых систем детально еще не разработан. Поэтому, в первом приближении введем постоянные понижающие коэффициенты $\bar{\varepsilon}$ на тепловую энергию возможно также введение повышающих коэффициентов на электрическую энергию $1/\bar{\varepsilon}$):

$$\bar{\varepsilon} = \frac{I_{\text{т}}}{I_{\text{э}}}. \quad (4)$$

В качестве понижающего коэффициента принято соотношение рыночных цен — стоимостей $1 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ тепловой $I_{\text{т}}$ и электрической $I_{\text{э}}$ энергии (еще точнее — соотношение себестоимостей). Можно также пользоваться научно прогнозируемыми ценами.

Таким образом, данный расчетный эквивалент в виде электрической энергии $\Sigma \bar{N}_{\Sigma,\text{экв}}$ для указанной потребленной тепловой энергии выразится в виде следующей формулы:

$$\Sigma \bar{N}_{\Sigma,\text{экв}} = q_{\Sigma\text{урт}} \bar{\varepsilon}. \quad (5)$$

После соответствующего анализа численная величина $\bar{\varepsilon}$ автором принята 0,3. Ее рекомендуется уточнять, так как она зависит от региона и рынка энергоносителей в конкретный период.



Теперь приведенное условно-суммарное значение энергопотребления выразится одним числом:

$$\sum \bar{N}_{\text{э, сум}} = \sum \bar{N}_{\text{э, экв}} + \sum \bar{N}_{\text{э}}. \quad (6)$$

Только по этому значению и можно судить об энергоэффективности той или иной системы в целом так же, как и о долевой энергопотребности каждой из систем в здании.

Структурирование же энергозатрат по системам легко произвести с помощью уравнений (2) и (3) по изложенной методике и отобразив в долях единицы и в процентах. Становится возможным продолжить ряд (6) и числами для характерных бытовых электропотребителей.

Срок окупаемости нового технического решения или оборудования по энергосбережению $T_{\text{ок}}$ считаем наиболее объективным и предлагаем определять с применением топливного эквивалента по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{G_{\text{т}} Q_{\text{р.н}} \eta_{\text{п.д.т}}}{Q_{\text{г.эк}}}, \quad (7)$$

где $G_{\text{т}}$ — количество топлива, которое можно закупить на ту сумму денег $K_{\text{эн.сб}}$, что предполагается потратить на энергосберегающее оборудование и материалы, кг (твердое или жидкое топливо) или м^3 (газ); $Q_{\text{р.н}}$ — низшая теплотворная способность топлива; $\eta_{\text{п.д.т}}$ — коэффициент эффективности производства и доставки тепла потребителю (в первом приближении принимаем для современ-

ных условий $\eta_{\text{п.д.т}} = 0,75$, а для крупных проектов требуется свое технико-экономическое обоснование); $Q_{\text{г.эк}}$ — годовая экономия тепла, достигаемая на всех режимах работы нового оборудования или технического решения.

Приемлемыми (выгодными) по мнению автора следует считать сроки до восьми лет. При этом следует сопоставить минимум два варианта.

На рынке появилось много новых систем и оборудования для зданий, потребляющих из соответствующей сети один вид энергии и выделяющих побочно другой

С учетом ставки рефинансирования банка (если система сооружается в долг) расчеты усложнятся, но срок окупаемости может только увеличиться.

«Мода» на применение подобных методик распространилась даже на обучаемых студентов и доходит до языковосмысловых нелепостей типа сочетания «дисконтированных затрат» при их увеличении [3]. Само слово «дисконт» означает снижение (см., например, толковый словарь Вебстера, США, изд. 7).

Наиболее обстоятельно вопрос расчета сложных процентов по оплате ссуд в банках в приложении к проблеме

утепления зданий развивается в последние 10 лет в работах д.т.н., профессора В.Г. Гагарина. Последняя статья в трех частях [4] суммирует результаты и приводит к совершенно логичным и интересным следующим выводам.

Одни и те же мероприятия по энергосбережению могут быть выгодны в одной стране и не выгодны в другой. В частности, климатические и экономические условия для теплозащиты зданий в России менее благоприятны, чем, к примеру, в Швеции. И для подобного исследования учет разных ставок рефинансирования в разных странах необходим.

Применение в нашей стране зарубежных методик требует большой осторожности («нельзя слепо копировать «зарубежный опыт») [4]. С точки зрения автора введение атрибутики финансового капитала в рядовые варианты проработки, в том числе студенческие в техническом вузе, нецелесообразно. Вопрос этот требует специального рассмотрения в отдельной статье. Здесь сформулируем лишь краткие положения, связанные с пояснениями неприменения «дисконта» в формуле (7).

1. Различие между кривыми технических вариантов на примере вентиляционных теплоутилизаторов столь малы в сравнении с так называемыми «совокупными дисконтированными затратами» (СДЗ), что становится бессмысленным как применение теплоутилизаторов, так и вариантное проектирование на эту тему, по крайней мере, в большинстве дипломных проектов.

2. Сравнение проверенного и простого метода «приведенных затрат» и «метода СДЗ» не выявляет преимуществ последнего в выборе вариантов технических решений в проектах. Результат выбора технической системы один и тот же.

3. При ставке рефинансирования 5% и ниже, характерной для развитых стран, пользоваться методом «СДЗ» вообще не целесообразно [4].

Поэтому, в частности, и рекомендуется перейти к расчетам по натуральным физическим показателям, а именно затратам и экономии топлива (7). ●



www.worldwallpaperfree.com

1. Прохоров В.И. Методики составления энергетических характеристик инженерных систем зданий // Окна и двери, № 4(85)/2004.
2. Нормы теплотехнического проектирования ограждающих конструкций и оценки энергоэффективности зданий / РНТО строителей, стандарт СТО 17532043-001-2005. — М., 2006.
3. Самарин О.Д. Теплофизические и технико-экономические основы теплотехнической безопасности и энергосбережения в здании. — М.: URSS, 2007.
4. Гагарин В.Г. Методы экономического анализа повышения уровня теплозащиты ограждающих конструкций зданий // АВОК, №1-3/2009.



КЛАПАНЫ ДЛЯ РАДИАТОРОВ,
ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЕ ГОЛОВКИ



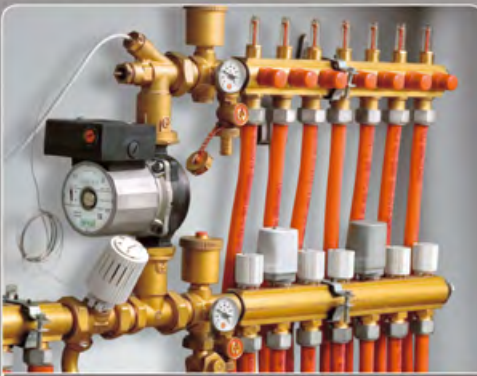
КЛАПАНЫ ДЛЯ ОДНО- И ДВУТРУБНЫХ СИСТЕМ,
УЗЛЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СТАЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ



ФИТИНГИ И АДАПТЕРЫ



КОЛЛЕКТОРЫ



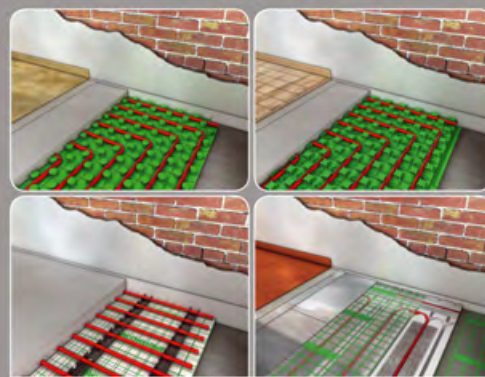
ЗОНАЛЬНЫЕ И СМЕСИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ,
КОТЕЛЬНАЯ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА



МОДУЛИ УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА



БЛОКИ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ



СИСТЕМА НАПОЛЬНОГО ОБОГРЕВА И
ОХЛАЖДЕНИЯ



ТРУБЫ PPR, PEX, PERT, PEX-AL-PEX И PB

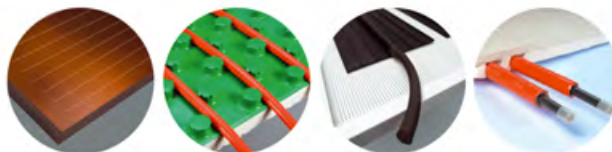


СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ



СИСТЕМЫ ПОТОЛОЧНОГО ОБОГРЕВА И
ОХЛАЖДЕНИЯ

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



TRUMADE IN ITALY
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО, СДЕЛАНО В ИТАЛИИ

GIACOMINI
Technology in Comfort

ОТОПЛЕНИЕ

Тепловые насосы General — экономичность и комфорт

Для владельцев частных домов, не имеющих центрального отопления и подвода магистрального газа, один из самых актуальных вопросов — обеспечение горячего водоснабжения и автономного обогрева. В этом случае удачным решением может стать установка теплового насоса. Это простой и эффективный способ отопления и получения ГВС, он чрезвычайно экономичен — при потреблении одного киловатта электроэнергии производится до 5 кВт тепловой энергии.

GENERAL
FUJITSU GENERAL LTD., JAPAN

Тепловые насосы (ТН) пожаробезопасны и не наносят вреда здоровью пользователей и экологии, поскольку работают без сжигания топлива и не совершают вредных выбросов. Они производят тепло за счет «выкачивания» энергии из окружающей среды — скальной породы, грунта, водоема, воздуха. Во всем мире системы отопления на базе тепловых насосов приходят на смену газовым и жидкотопливным бойлерам и вытесняют ископаемое топливо. Они очень популярны в странах Европы и Азии. В нашей стране свой путь к массовому покупателю ТН начали относительно недавно. Однако уже сейчас на российском рынке можно приобрести эффективные решения мирового уровня.

Известный японский производитель климатического оборудования General (Fujitsu General Ltd.) предлагает низкотемпературные тепловые насосы в конструктивном исполнении «воздух-воздух» и «воздух-вода».

Сплит-системы семейства Nordic

Сплит-системы семейства Nordic — это низкотемпературные тепловые насосы класса «воздух-воздух». Конструктивно они практически идентичны классическим представителям бытовых сплит-

General предлагает низкотемпературные тепловые насосы в конструктивном исполнении «воздух-воздух» и «воздух-вода»

систем и потому наиболее понятны как покупателям, так и компаниям, устанавливающим оборудование. Это косвенно подтверждается ростом продаж в 2012 году (на 40% относительно 2011).

В модельном ряде General семейства Nordic представлено три серии: Winner Nordic, Nordic и Floor Nordic. Благодаря усовершенствованной конструкции наружных блоков эти серии могут обеспечивать высокоэффективный обогрев помещений даже при низкой уличной температуре -25°C .

Внутренние блоки имеют разное конструктивное исполнение. Серии Winner Nordic и Nordic — это настенные блоки, отличающиеся по дизайну и функциональным возможностям.

Серия Floor Nordic — это внутренние блоки напольного типа, которые прекрасно обогревают помещения и являются практически единственным вариантом для комфортного кондиционирования мансардных этажей.



reddot design award



Winner Nordic



Nordic Inverter

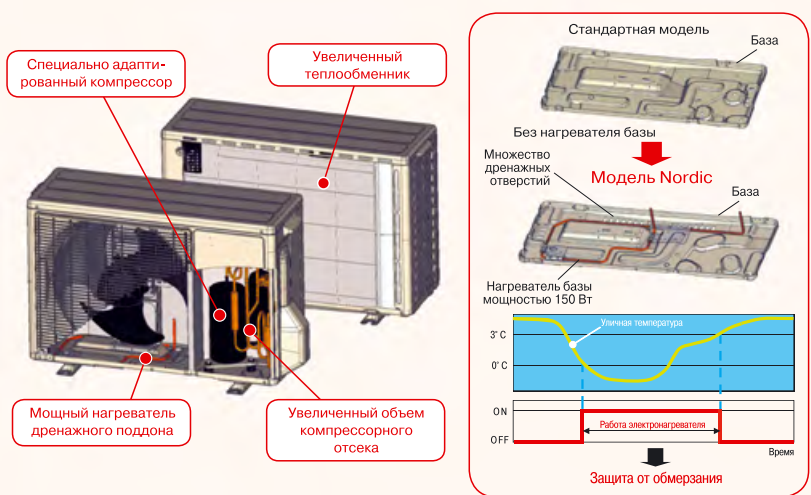


Floor Nordic

Фото General

Статья подготовлена техническим отделом компании «Дженерал-Трейд», входящей в группу компаний «АЯК»

Фото General



❖ Конструкция наружного блока серии Nordic

Основным фактором, объединившим эти три серии в одно семейство Nordic, являются конструктивные особенности наружных блоков. В частности, в наружных блоках этих серий существенно увеличен теплообменник, установлены более мощные компрессоры, адаптированные для работы при низких температурах, встроен нагреватель дренажного поддона, применяются специальные электронные компоненты и многое другое. Все компоненты наружного блока соответствуют канадскому стандарту CSA, который предъявляет к оборудованию более жесткие требования по работе при низких температурах, нежели обычные

европейские стандарты. Помимо конструктивных особенностей эти системы отличаются от обычных инверторных моделей и специальными алгоритмами работы, которые позволяют экономить электроэнергию при поддержании в помещении комфортных условий и быстрее выходить на рабочий режим. Также в блоки интегрирован новый алгоритм разморозки, сокращающий время, необходимое для этой процедуры.

Все это позволяет гарантированно обеспечивать высокую теплопроизводительность при температурах уличного воздуха -25°C и ниже. Даже при работе в критических условиях энергопотреб-

ление систем сохраняется на невысоком уровне. Это обеспечивает двух- и даже трехкратную экономию в сравнении с электрическими обогревателями.

Учитывая, что на большой территории России температура редко опускается ниже -30°C , можно утверждать, что наружные блоки семейства Nordic могут эффективно работать в режиме обогрева практически весь отопительный период. Все три серии протестированы в жестких условиях эксплуатации стран Скандинавии, на территории Центральной полосы России и в Подмосковье. Они уже зарекомендовали себя с наилучшей стороны, но стоит отметить, что серия Winner Nordic, которая появилась последней, имеет наиболее эффективную конфигурацию. При одинаковой номинальной производительности, реальная теплопроизводительность при низких температурах в этой серии выше на 13–38% по сравнению с серией Nordic.

Если пользователь не живет в доме постоянно, он может активировать режим защиты от заморозки. В помещениях будет поддерживаться температура $+10^{\circ}\text{C}$, что исключит промерзание дома. При этом затраты электроэнергии останутся минимальными.

Помимо ключевой функции высокоэффективного обогрева, все представленные модели могут не менее эффективно их охлаждать в теплый период года. В частности, модель ASHG09LTC (Winner Nordic) по новой классификации, которая будет использоваться в Европе с 2013 года, относится к самому высокому классу энергоэффективности «A+++».

Помимо высокой эффективности серия Winner Nordic имеет прекрасный дизайн и богатые функциональные возможности. Совокупность этих характеристик уже оценили не только покупатели, но и профессионалы индустрии во всем мире. Серия удостоена четырех международных престижных наград. Она названа лучшей жюри авторитетных международных конкурсов iF design award, Red Dot Design Awards и Good Design Award. А в США получила серебряную награду в номинации «Оборудование для высокоэффективных жилых помещений».

Дополнительный плюс внутренних блоков семейства Nordic — качественная современная система фильтрации воздуха. Встроенный ионный дезодорирующий фильтр с длительным ресурсом работы эффективно устраняет запахи в помещении с помощью ионов, вырабатываемых тонкодисперсными частицами керамики.

Фото General



❖ Режим поддержания температуры $+10^{\circ}\text{C}$ в режиме обогрева

❖ Теплопроизводительность внутренних блоков Winner Nordic*

табл. 1

Температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$	ASHG09LTCB		ASHG12LTCB		ASHG14LTCB	
	T_{Ch} , кВт	P_i , кВт	T_{Ch} , кВт	P_i , кВт	T_{Ch} , кВт	P_i , кВт
-25	2,92	1,36	3,50	2,23	4,50	2,33
-20	3,19	1,44	3,90	2,25	4,90	2,35
-15	3,56	1,52	4,40	2,25	5,40	2,38
-10	3,84	1,61	4,46	2,17	5,78	2,42
-5	4,04	1,66	4,54	2,10	6,02	2,53
0	4,16	1,65	4,66	2,03	6,08	2,73
5	4,92	1,56	5,78	1,94	6,64	2,42
7	5,40	1,61	6,50	2,00	7,00	2,26
10	5,97	1,57	7,18	2,02	7,74	2,02
15	6,18	1,47	7,44	2,03	8,02	2,03

* При поддержании в помещении температуры 20°C ; T_{Ch} — полная теплопроизводительность, кВт; P_i — потребляемая мощность, кВт.

Есть также так называемый «яблочнокатехиновый» фильтр, который, благодаря содержащемуся в нем полифенолу (получаемому из яблочного экстракта), притягивает пыль — даже самые мелкие ее частицы, а также невидимые человеку споры плесени, вредные микроорганизмы, тем самым практически полностью блокируя их рост и распространение.

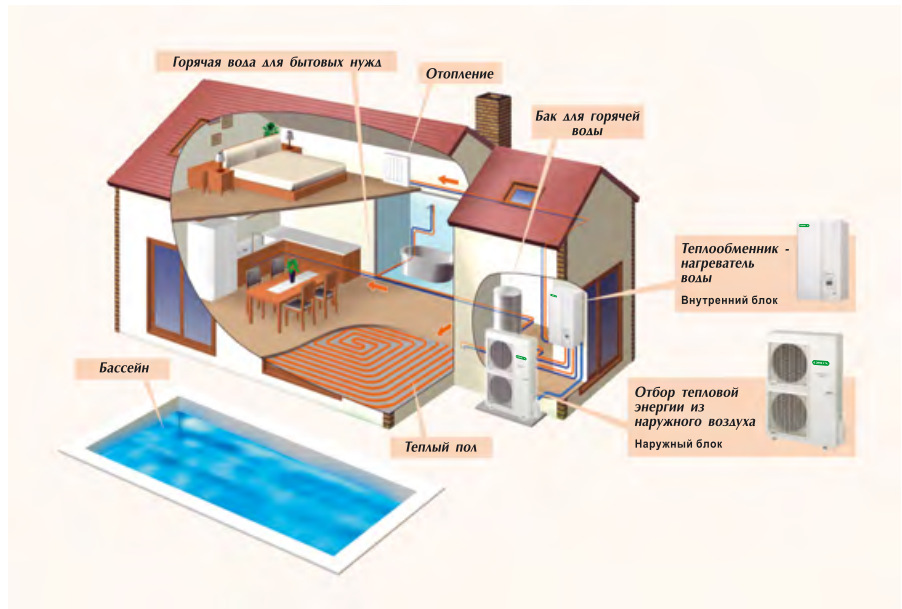
Уровень шума при работе внутренних блоков сплит-системы Nordic — один из самых низких в своем сегменте. В тихом (ночном) режиме он не превышает 21 дБ(А). Во всех моделях есть встроенный автоматический перезапуск, который в случае отключения электричества позволяет автоматически возобновить работу теплового насоса, сразу же после того, как электричество снова появится.

В комплекте со всеми внутренними блоками идут удобные и понятные инфракрасные пульта дистанционного управления. Также опционально пользователю доступен проводной пульт управления, который крепится на стене.

Тепловые насосы WaterStage класса «воздух–вода»

Тепловые насосы класса «воздух–воздух» — это не единственный тип ТН, который может предложить General для эффективного обогрева. В 2013 году на российском рынке будет представлено уже второе поколение тепловых насосов класса «воздух–вода» серии WaterStage. Первое поколение появилось в России еще в конце 2010 года и, несмотря на относительно высокую стоимость, пользовалось определенным спросом не только в России, но и в Украине, и Белоруссии.

Инверторные тепловые насосы WaterStage рассчитаны на обслуживание объектов самого различного назначения: гостиниц, ресторанов, офисов, но наилучшим образом они подходят для уста-



Тепловые насосы WaterStage

новки в загородных коттеджах. С помощью одной системы WaterStage можно решить сразу три проблемы: отопление помещений, горячее водоснабжение и кондиционирование воздуха.

В линейке General WaterStage доступны три основных серии систем: экономичная Comfort, высокоэффективная High Power и серия Compact, являющаяся наиболее простой в монтаже (состоит из моноблока и контрольной панели). Для серий Comfort и High Power дополнительно есть выбор типа внутреннего блока — компактный или со встроенным баком нагрева проточной воды для бытовых нужд.

Возможности тепловых насосов General WaterStage не ограничиваются обогревом и обеспечением ГВС. Система может использоваться как для подогрева воды в бассейне, так и для охлаждения помещений летом

В новой серии появилась возможность объединения нескольких систем в один гидравлический контур, теперь мощность одной системы уже не ограничена 16 кВт. Нижняя граница гарантированного диапазона температуры наружного воздуха при сохранении эффективности системы достигает -25°C , при этом температура горячей воды на выходе может поддерживаться на уровне 60°C , что вполне достаточно для обогрева при помощи теплых полов или современных радиаторов. Во внутренних блоках установлены дополнительные электронные нагреватели, обеспечивающие поддержание высокой температуры воды на выходе даже при низких уличных температурах, но их активация требуется только при температурах ниже -20°C . Если величина уличной температуры хотя бы немного выше, производительности теплового насоса будет достаточно.

Система General WaterStage может быть совмещена с бойлером, который будет включаться при недостаточной мощности системы. Такое может произойти при очень низких уличных температурах (ниже -30°C), или при отключении электричества.

Возможности тепловых насосов General WaterStage не ограничиваются только обогревом и обеспечением ГВС. Система может использоваться для подогрева воды в бассейне, а летом ее логично использовать для охлаждения помещений. Высокую эффективность этих систем подтверждает опыт эксплуатации в странах Скандинавии, Северной Европы и в самой Японии.

Генеральный дистрибьютор General в РФ — группа компаний «АЯК»

Интернет-ресурсы: www.jac.ru, www.general-russia.ru



Модельный ряд тепловых насосов WaterStage



Thera 4 Classic

Удобная шкала

Корпус без щелей

Компактный дизайн

Энергосбережение. Разумный выбор.

- Жидкостной элемент с большим сроком службы;
- Современный эргономичный дизайн;
- Высокая скорость реакции;
- Функция защиты от размораживания системы;
- Возможность ограничения диапазона регулирования;
- Модели с выносным чувствительным элементом;
- Модели в особопрочном (антивандальном) исполнении;
- Энергоэффективность класса A по системе TELL;
- Сделано в ЕС.

TELL
Thermostatic Efficiency Label

Manufacturer: **Honeywell**
Model: **Thera-4 Classic, 73001**
Registration number: **10018-20091126**

A

B

C

D

E

F

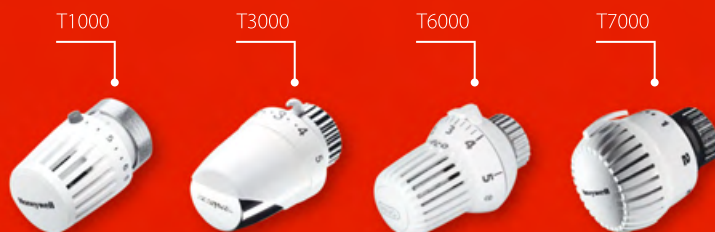
A

Information: www.tellonline.eu

A Label of EU United Valves
European Valve Manufacturers Association

Honeywell

Направление Бытовой Автоматики
 ЗАО «Хоневелл»
 Россия
 121059, г. Москва, ул. Киевская, дом 7
 Тел. +7 (495) 797-63-01; 796-98-00
 Факс: +7 (495) 796-98-92
 Web: www.honeywell-ec.ru
 E-mail: ec@honeywell.ru





www.worldwallpaperfree.com

Управление влажностью искусственной окружающей среды

Если температура воздуха понижается до так называемой точки росы, то его относительная влажность увеличивается до 100 %. При дальнейшем охлаждении избыточная влага конденсируется, а относительная влажность атмосферы остается равной 100 %. Если после этого воздух вновь подогреть до исходной температуры, его относительная влажность окажется ниже исходной.

Влажность воздуха — это величина, характеризующая количество паров воды, содержащихся в воздухе. Если воздух, имеющий определенную влажность, нагревается, его относительная влажность падает, а объем возрастает. При этом абсолютная влажность остается постоянной. Например, если насыщенный воздух (100% RH) при температуре 17 °C нагреть до температуры 21 °C, то его влажность упадет до 6%. Таким образом, для поддержания относительной влажности на постоянном уровне при нагревании воздуха необходимо добавить в него некоторое количество воды. Этот процесс называется увлажнением воздуха.

Если температура воздуха понижается до так называемой «точки росы», то его относительная влажность увеличивается до 100%. При дальнейшем охлаждении избыточная влага конденсируется, а относительная влажность атмосферы остается равной 100%. Если после этого воздух вновь подогреть до исходной температуры, его относительная влажность окажется ниже исходной. Описанный выше процесс называется осушением воздуха. Он происходит естественным образом в кондиционерах, где избыточная влага конденсируется на охладительном теплообменнике.

Почему надо контролировать влажность воздуха?

Воздух — это элемент здоровья и хорошего самочувствия. Существуют аспекты, объясняющие, почему необходимо контролировать и в некоторых случаях корректировать влажность воздуха. Это касается как жилых помещений в домах и квартирах, так и офисов, где человек проводит большую часть дня.

1. Создание здоровой среды обитания. Американская ассоциация, занимающаяся болезнями легких (American Lung Association), рекомендует поддерживать относительную влажность в пределах от 40 до 55%. При низких значениях влажности страдает слизистая оболочка носа, горла и глаз. В результате сопротивляемость организма к микробам и вирусам снижается, а вероятность заболеваний возрастает. Люди испытывают усталость, раздражение горла и глаз. Исследования показали, что увеличение от-

носительной влажности с 20 до 30% снижает вероятность заболеваний на 15%. При высоких значениях влажности создаются благоприятные условия для размножения плесени и домашних клещей. Плесень и клещи выделяют вещества, являющиеся сильнейшими аллергенами. Это приводит к резкому ухудшению самочувствия обитателей дома.

2. Экономия энергии. Влажность существенно влияет на восприятие человеком температуры окружающей среды. Например, 19,5 °C при относительной влажности 35% воспринимается человеком так же, как 22 °C при влажности 19%. Снижение температурной уставки на 1,5 °C уменьшает расход энергии примерно на 5%.

Если температура воздуха понижается до так называемой «точки росы», то его относительная влажность увеличивается до 100%. При дальнейшем охлаждении избыточная влага конденсируется

3. Сохранение имущества от порчи. Воздух с низкой влажностью как хорошая губка вытягивает влагу из всех материалов и предметов. Мебель рассыхается и трескается, волокна ковровых покрытий становятся хрупкими и быстро изнашиваются, картины покрываются трещинами и меняют цвета, музыкальные инструменты расстраиваются.

Высокая влажность вызывает рост плесени и часто приводит многие предметы и покрытия в состояние полной негодности.

4. Возникновение статического электричества. При очень низкой влажности (менее 15%) предметы и люди могут накапливать статический заряд с высоким потенциалом (до 20 000 В). Разряды могут быть болезненными и даже опасными. Если в воздухе присутствует достаточное количество паров горючих жидкостей или высокая концентрация газа, то от подобного разряда может произойти взрыв или пожар. Кроме того, подобные разряды часто являются причиной выхода из строя электронных приборов.

Автор: В. КУТИЛОВ, специалист по системам вентиляции и кондиционирования

Рекомендуемая влажность

В условиях резко континентального климата, к сожалению, не удастся поддерживать влажность в помещении в указанных выше пределах. Причиной этому является то обстоятельство, что при низких внешних температурах все поверхности, включая оконные, должны быть выше точки росы. В противном случае на стенах и стеклах будет выделяться вода, что в свою очередь может привести к появлению плесени. Поэтому влажность в помещении необходимо снижать по мере снижения уличных температур.

Рекомендуется зависимость относительной влажности от внешней температуры, приведенная в табл. 1.

Осушение воздуха

Осушение воздуха осуществляется двумя методами — механическим и химическим. При механическом методе воздух проходит через теплообменник, охлажденный до 7–9 °С. Избыточная влага осажается на теплообменнике, воздух охлаждается до 9–12 °С. После чего для обеспечения комфортных условий охлажденный воздух часто необходимо подогреть. С этой целью после охлаждающего теплообменника воздух пропускается через нагревательный теплообменник водяного или электрического типа.

В специализированных осушительных установках в качестве источника тепла часто используется энергия перегретого пара рефрижеранта кондиционного цикла. Регулируя средние температуры охлаждающего и нагревательного теплообменников, можно добиться точного регулирования влажности. Осушение является естественным процессом

Существует четыре метода увлажнения: метод «разбрызгивания воды в канале кондиционера», метод «влажной подушки», «паровой» метод и «ультразвуковой» метод

любого кондиционера. Однако кондиционеры обеспечивают различные возможности по осушению. Особое внимание следует обратить на кондиционеры с теплообменниками прямого расширения. При использовании таких кондиционеров температура в помещении обычно управляется при помощи включения или выключения конденсора. При выключенном конденсоре, если вентилятор продолжает работать, влажный воздух поступает в помещение, увеличивая его влажность. Для предотвращения этого явления необходимо точно рассчитывать необходимую мощность кондиционера и выбирать кондиционер в соответствии с этими расчетами. Чем реже кондиционер находится в выключенном состоянии, тем выше уровень комфорта и меньше затраты энергии.

Химические осушители воздуха принято называть «десикантными» (от англ. *desiccate* — *высушивать, терять влажность*) осушителями. В этих установках воздух пропускается через вещество с высокими гигроскопическими свойствами (например, силикогель или соли лития). Насыщенное водой вещество проходит стадию регенерации — сушки при сравнительно высокой температуре. В настоящее время наиболее распространены осушители воздуха механического типа.

Увлажнение воздуха

В системах воздушного отопления и кондиционирования осушение воздуха в помещениях осуществляется посредством подачи в помещение воздуха с высокой влажностью — обычно около 95% (не более). Основная задача при получении влажного воздуха в кондиционном оборудовании — не допустить конденсирования влаги где-либо внутри оборудования, а также в воздуховодах. С этой целью, в частности, необходимо предусмотреть обязательное выключение увлажнителя, когда по какой-либо причине останавливается вентилятор. Кроме того, важно следить за тем, чтобы влажность в воздуховоде не превышала 95%. Конденсат является прекрасной средой развития плесени и микроорганизмов, которые в свою очередь могут стать причиной многих заболеваний, а также привести к снижению срока службы коммуникаций. Это явление получило название Sick Building Syndrome.

Существует четыре метода увлажнения: метод «разбрызгивания воды в канале кондиционера», метод «влажной подушки», «паровой» метод и «ультразвуковой» метод.

Разбрызгивающие увлажнители (оросители)

Этот тип увлажнителей подразделяется на два подкласса: разбрызгиватели низкого и высокого давления. Принцип работы разбрызгивающих увлажнителей следующий. Вода под давлением подается в форсунки, расположенные в канале кондиционера обычно сразу за нагревательным теплообменником. При выходе из форсунок давление воды резко падает и струя превращается в водяное облако. Величина капель в этом облаке в значительной мере зависит от давления воды перед форсункой и диаметром отверстия в форсунке. Чем выше давление, тем меньше диаметр капель. Капли подхватываются потоком воздуха и испаряются. Задача правильной проектировки разбрызгивающего увлажнителя состоит в том, чтобы это водяное облако успело полностью испариться, прежде чем капли достигнут стенок кондиционера или воздуховода. Если это условие не соблюдено, образуются влажные поверхности внутри кондиционера и воздуховодов со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Разбрызгиватели низкого давления используют обычную водопроводную воду. Они создают достаточно крупные капли (объемом около 1 мм³). Такие капли, как правило, не успевают испариться, прежде чем достигают поверхностей. В результате внутренние поверхности кондиционера намокают.

Разбрызгиватели низкого давления в настоящее время практически вышли из употребления в западных странах, несмотря на их дешевизну и неприхотливость. Производители



www.worldwallpaperfree.com

•• Зависимость относительной влажности от внешней температуры

табл. 1

Внешняя температура, °С	Максимальная влажность, %
-28	15
-23	20
-17	25
-12	30
-6	35

оборудования говорят, что судебные издержки обычно во много раз превосходят экономию от использования этих увлажнителей.

Разбрызгиватели высокого давления используют специальные насосы, создающие давление в несколько десятков атмосфер. Диаметр отверстий в форсунках составляет доли миллиметра. Во избежание засорения этих отверстий вода проходит тщательную предварительную очистку. Такие увлажнители создают капли в несколько микрон. Увлажнители высокого давления намного дороже второго типа, однако они находят все большее применение благодаря сравнительно небольшому потреблению энергии.

Испарительные увлажнители

В испарительных увлажнителях воздух проходит через специальную подушку, постоянно смачиваемую водой, стекающей сверху. Эти увлажнители можно разделить на два подкласса: увлажнители с водосборным поддоном в канале кондиционера и увлажнители без поддона.

В увлажнителях первого подкласса влажная подушка расположена поперек воздушного потока в кондиционере над поддоном, в котором поддерживается постоянный уровень воды при помощи поплавкового клапана, подключенного к водопроводу. Насос перекачивает воду из поддона на верх подушки и смачивает ее. Регулирование влажности происходит путем включения и выключения насоса. В сравнительно больших кондиционерах увлажняющая подушка аккумулирует несколько литров воды, так что, несмотря на выключение насоса, увлажнение еще долго продолжается. Эти увлажнители имеют огромную инерционность, которая практически не позволяет достигать сколько-нибудь приемлемой точности регулирования влажности. Кроме того, данные увлажнители имеют открытые водные поверхности непосредственно в канале кондиционера.

Например, после некоторого периода низких внешних температур, когда увлажнение воздуха необходимо, наступает длительная оттепель, при которой в увлажнении нет необходимости. Но вода в поддоне остается в потоке теплого воздуха. Это может продолжаться днями и неделями. В течение этого времени вода гниет, распространяя в помещении неприятный запах. В худшем слу-

чае в воде могут развиваться болезнетворные микроорганизмы, включая возбудителей тяжелых форм пневмонии.

В увлажнителях второго типа поддоны отсутствуют. Кроме того, эти увлажнители представляют собой отдельную конструкцию, вынесенную за пределы кондиционера. Они подсоединяются патрубками таким образом, что забирают нагретый воздух из кондиционера или печи после вентилятора и увлажненный воздух возвращается в кондиционер перед нагревательным теплообменником, смешиваясь с основным потоком воздуха. Этот тип увлажнителей использует для прокачивания воздуха разность давлений, создаваемую вентилятором кондиционера (печи). Такие увлажнители можно оснастить автоматическими воздушными клапанами, мгновенно прекращающими процесс увлажнения при достижении предустановленного значения. Таким образом, они позволяют достигать высокой точности регулирования влажности. Достоинством увлажнителей такого типа является то обстоятельство, что они сравнитель-

В ультразвуковых увлажнителях пьезоэлектрические вибраторы, работающие на частоте, измеряемой мегагерцами, порождают в воде кавитацию и мгновенное схлопывание, вызывающее очень высокое давление



но недороги, надежны, неприхотливы в эксплуатации и безопасны. Главный их недостаток — малая производительность (до 2,5 л/ч). Аппараты такой конструкции обычно используются для увлажнения жилых помещений площадью до 400 м². В последнее время получили широкое распространение увлажнители, имеющие собственные вентиляторы. Эти системы забирают теплый воздух на выходе из кондиционера, увлажняют и затем выбрасывают его в тот же воздухопровод. Увлажнители такого типа проще в установке и обычно имеют большую производительность.

Паровые увлажнители

В паровых увлажнителях вода превращается в пар тем или иным нагревателем. Пар поступает по теплоизолированным трубам к форсункам, расположенным в воздуховоде, и мгновенно абсорбируется воздухом. В некоторых увлажнителях этого типа трубы подачи пара расположены внутри труб, по которым подается пар подогрева, так что основные трубы всегда горячие. Вода проходит очистку в фильтрах обратного осмоса. Пар в состоянии быстро насыщать воздух водой. Во избежание этого в подающем воздуховоде располагается хьюмидистат, который включает последовательно в цепь нагревателя и парового клапана. Хьюмидистат обычно настраивается на влажность 95%.

Для нагрева используется электроэнергия или газ. Паровые увлажнители дороги как с точки зрения первичных затрат, так и в процессе эксплуатации. Однако они очень широко применяются для увлажнения коммерческих помещений (офисов, торговых залов) и в промышленности.

Ультразвуковые увлажнители

В ультразвуковых увлажнителях пьезоэлектрические вибраторы, работающие на частоте, измеряемой мегагерцами, порождают в воде кавитацию и мгновенное схлопывание, вызывающее очень высокое давление. Под этим давлением вода приобретает атомизированное состояние, генерируются капли от долей до нескольких микрон. Такие капли мгновенно абсорбируются потоком воздуха аналогично пару. Перед поступлением в вибраторы вода проходит тонкую очистку. Ультразвуковые увлажнители могут быть автономными либо устанавливаются в кондиционеры. Их модификации имеют различную производительность — от 1 до 100 л/ч. Увлажнители данного типа имеют ряд достоинств: потребляют на порядок меньше энергии в сравнении с паровыми, обеспечивая примерно то же качество увлажнения; имеют высокое быстродействие; мгновенно включаются и выключаются, позволяя обеспечивать высокую точность регулирования; существенно проще в обслуживании в сравнении с паровыми. ●

Midea

КОНДИЦИОНЕРЫ

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

ВСЕ ЭТО

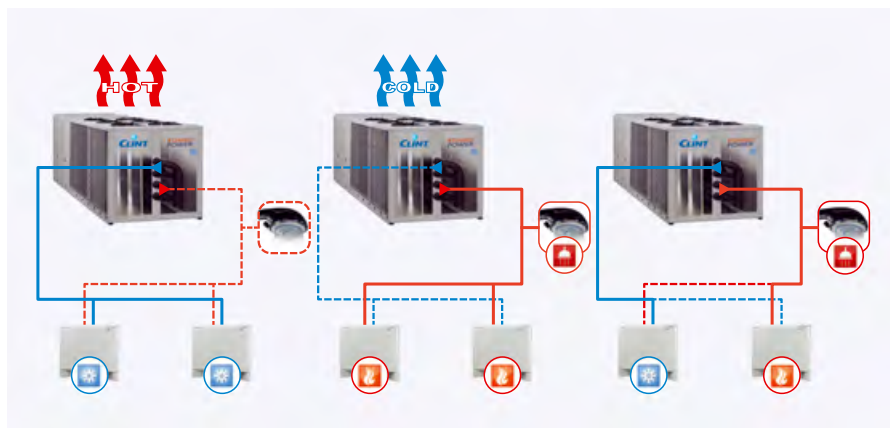
помогает Midea постоянно совершенствовать энергоэффективность своей климатической техники

Midea. Идеи энергоэффективности.



Эксклюзивный дистрибьютор
климатической техники
Midea в России

www.daichi.ru



❖ РИС. 3. Режимы работы Energy Power

Применение этого типа агрегатов наиболее интересно в гостиничном секторе, бизнес-центрах, где помещения одной стороны здания нуждаются в охлаждении, а другие в обогреве. При этом одновременно производится еще и горячая вода для бытовых нужд, например, для душа. В режиме работы чиллера для производства только горячей воды (межсезонье) для обогрева помещений и производства воды для бытовых нужд наружный теплообменник воздушного охлаждения становится испарителем и сбрасывает холод в окружающую среду, а нагрев воды осуществляется в конденсаторе водяного охлаждения. При одновременной работе в режимах кондиционирования (охлаждения) и нагрева агрегат работает как конфигурация вода/вода с полной утилизацией теплоты, при этом *EER* достигает значений 7,65–8,66 (рис. 3). Конфигурация чиллера изменяется в зависимости от потребности системы благодаря применению обратных клапанов, переключению ряда соленоидных клапанов и программному обеспечению.

Indroinverter

Новинка сезона — реверсивный чиллер серии Indroinverter CHA/IY/WP 1352-4402, является базой для Energy Power и имеет аналогичную холодопроизводительность. Применение инверторных компрессоров с низкими пусковыми токами, ЕС-инверторных вентиляторов и инверторных насосов позволяет адаптировать блок под реальные изменяемые нагрузки, на 25% снизить энергопотребление в сравнении с традиционным агрегатом на винтовых компрессорах и получить высокий *EER* = 3,2–5,6 при частичных нагрузках. Благодаря применению инверторных компрессоров значительно увеличивается коэффициент мощности, он гарантированно составляет $\cos(\varphi) > 0,92$, не требуются дополнительные элементы для компенсации реактивной мощности.

Также серия Indroinverter пополнилась реверсивными чиллерами с водяным охлаждением конденсатора CWW/IY/WP 152-4402 холодопроизводительностью 319–1171 кВт на фреоне R134a. Наряду с вышеуказанными преимуществами в агрегатах удалось получить *EER* с 4,9 при полной нагрузке до 7,3 при

частичной и снизить до 35% энергопотребление в сравнении с агрегатами на винтовых компрессорах. Все агрегаты Indroinverter имеют удаленный мониторинг GPRS/GSM/TCP-IP.

Новый Multi Power

На базе чиллера Multi Power — лидера продаж среди моноблочных агрегатов наружной установки, разработаны агрегаты с водяным охлаждением конденсатора, получившее то же название и выпускающиеся под серией CWW/K 726-36012-P. Их холодопроизводительность 224–1242 кВт. Эта серия имеет 17 типоразмеров и, соответственно, малый «дискрет» производительности между размерами (рис. 4). Все агрегаты относятся к классу энергосбережения «А» и, соответственно, обладают высоким показателем E.S.E.E.R.

В новой серии Multi Power CWW/K 726-36012 воплотились преимущества моноблока, подтвержденные годами: конкурентная цена, высокоэффективные пластинчатые теплообменники, два холодильных контура, в которых применяются от трех до шести спиральных компрессоров, включенных в тандем и, соответственно, большое количество ступеней регулирования, низкие пусковые токи. Применение спиральных компрессоров Performer гарантирует высокую надежность, а риски остановки агрегата сведены к минимуму, поскольку он может работать с ограниченным количеством компрессоров. Благодаря



❖ РИС. 4. Чиллер серии Multi Power CWW/K 726-36012-P

применению электронного ТРВ и большому количеству ступеней регулирования, для этих агрегатов не требуется инерционный бак. Вес этих чиллеров на 25–30% меньше, чем чиллеров на винтовых компрессорах аналогичной мощности, что очень важно для чиллеров внутреннего монтажа. Предусмотрены возможности облегчения перемещения агрегатов внутрь здания. Двухэтажная рамная конструкция позволила иметь ширину 800 мм для блоков производительностью 380 кВт, и 1350 мм для блоков от 400 до 1242 кВт. Кроме того, по запросу для охладителей производительностью от 460 до 1242 кВт предусмотрена возможность поставки агрегата на двух отдельных рамах, сборка которых производится уже в помещении.

С заботой об экологии

Инженеры Clint постоянно работают над повышением экологичности своего оборудования. Производитель полностью прекращает использование фреона R407c (в водоохладителях с выносными конденсаторами серий MEA) и начинает производство агрегатов на фреоне R410a — это серии чиллеров MEA/K 15-151 холодопроизводительностью 4–41 кВт и MEA/K/WP 182-604 холодопроизводительностью 51–176 кВт. Агрегаты MEA/K могут поставляться с встроенным гидромодулем: накопительным и расширительным баками и одним или двумя насосами, а также в реверсивной версии с тепловым насосом, при этом предусмотрены все компоненты холодильного контура (ТРВ, обратные клапаны, управление с контроллера) как в чиллере, так и в конденсаторе.

Серия MEA/Y 1302-9003-B включает в себя 18 типоразмеров холодопроизводительностью от 235 до 2168 кВт. Эта гамма комплектуется винтовыми компрессорами и работает на фреоне R134a. Опция RZ Stepless Control бесступенчатое регулирование холодопроизводительности компрессоров позволяет практически плавно изменять производительность компрессоров за счет большого количества дискретного движения пилотного клапана. Такая возможность управления и электронное ТРВ позволяет точно поддерживать заданную температуру холодоносителя и сократить сезонное энергопотребление. При этом управление производительностью осуществляется за счет контроля температуры выходящей воды.

Холодильные машины Clint сертифицированы Eurovent, что гарантирует соответствие технических параметров приведенным в каталогах. Новое оборудование в настоящий момент проходит сертификационные испытания Eurovent. ●

Эксклюзивный дистрибьютор Clint в РФ — группа компаний «АЯК»

Интернет-ресурсы: www.jac.ru, www.clint-russia.ru

считать при средней температуре нагретого внутреннего воздуха $t_{вх.нагр} \approx 38^\circ\text{C}$. В этом случае трансмиссионные теплопотери через окно будут больше:

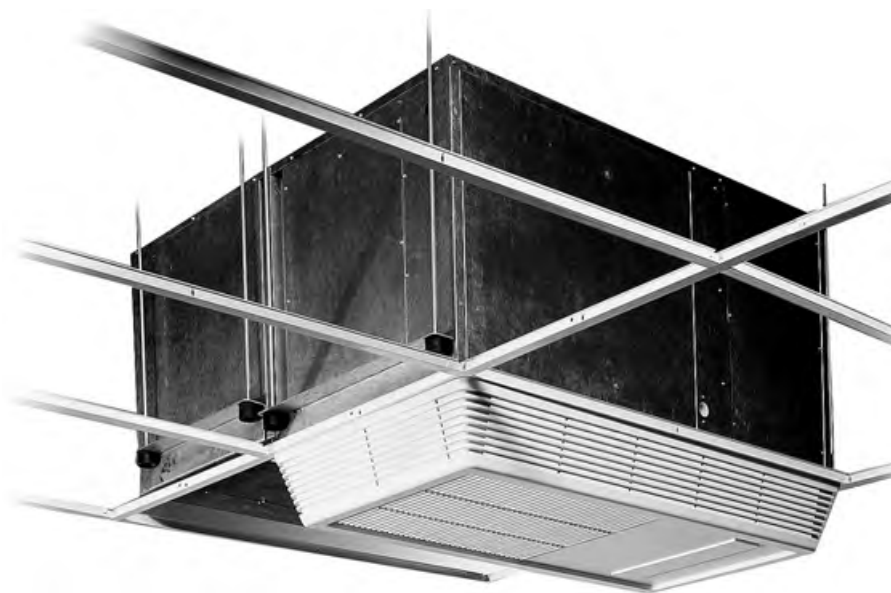
$$q_{т.пот.ок} = f_{ок}(t_{вх.нагр} - t_{вх})/R_{ок} = (38 + 28)/0,5 = 693 \text{ Вт}\cdot\text{ч}.$$

Следовательно, можно сделать вывод, что прохождение нагретого воздуха у холодного остекления увеличивает трансмиссионные теплопотери:

$$\Delta q_{т.пот.ок} = 693 - 504 = 189 \text{ Вт}\cdot\text{ч}.$$

В процентах увеличение теплопотерь составляет $(189/504) \times 100\% = 37,5\%$.

Авторами разработан, испытан и серийно производится доводчик эжекционный ДЭ(у) [4], у которого забор внутреннего воздуха $l_{в.э.}$ для нагрева в теплообменнике производится через щель 4, располагаемую в подоконнике или декоративном кожухе по всей длине остекления, как это показано на рис. 2. Для выполнения санитарно-гигиенических требований к каждому ДЭ от центрального кондиционера подается санитарная норма приготовленного приточного наружного воздуха $l_{пн}$. Выходя из сопел 3 со скоростью не выше 14 м/с (ограничение по шуму), обеспечивается эжекция внутреннего воздуха $l_{в.э.}$ через теплообменник 6, по трубкам которого зимой проходит горячая вода с температурой не выше 60°C . Отличительной особенностью отечественных доводчиков ДЭ [4] является осуществление эжекции внутреннего воздуха $l_{в.э.}$ через щель в подоконнике или декоративном кожухе. Эжектируемый внутренний воздух поступает в щель 4, проходя у холодной поверхности остекления 5.



www.worldalpaperfree.com

В холодный период года температура эжектируемого воздуха $t_{вэ}$ выше температуры остекления $t_{ос}$. Это обеспечивает нагрев остекления от эжектируемого воздуха от потолка, где всегда $t_{вэ} > t_{вх} = 20^\circ\text{C}$. Поэтому нагрев остекления происходит от утилизации теплоты воздуха, собирающегося под потолком, куда поступают конвективные тепловые потоки от служебного тепловыделяющего оборудования и людей.

Количество приточного воздуха в помещении $l_{п}$ от ДЭ значительно больше

количества нагреваемого внутреннего воздуха в конвекторе (рис. 1). Поэтому температура нагрева $t_{п}$ значительно ниже нагретого в конвекторе $t_{вх}$. Это обеспечивает поступление нагретого воздуха $t_{п}$ от ДЭ в рабочую зону, а не под потолок (рис. 1). При конвекторном отоплении в расчетных условиях холодного периода года температура нагретого воздуха превышает 40°C . В отличие от этого отопление помещений с помощью ДЭ обеспечивает температуру нагретого приточного воздуха не выше 23°C .

Примем, что рассматриваемое помещение используется как офисное. При площади помещения 21 м^2 в нем с применением современного служебного оборудования может работать три человека. По санитарным нормам для трех постоянно работающих необходимо к соплам ДЭ подавать от центрального кондиционера $l_{пн} = 60 \times 3 = 180 \text{ м}^3/\text{ч}$ приготовленного наружного воздуха. В работе [4] показана целесообразность подавать через сопла 3 (рис. 2) приготовленный зимой наружный воздух с температурой $t_{пн} = 8^\circ\text{C}$. Это позволяет в солнечные дни зимой поглощать приточным воздухом образующиеся в помещении теплоизбытки. Количество приточного воздуха от ДЭ-2-6-180 равно:

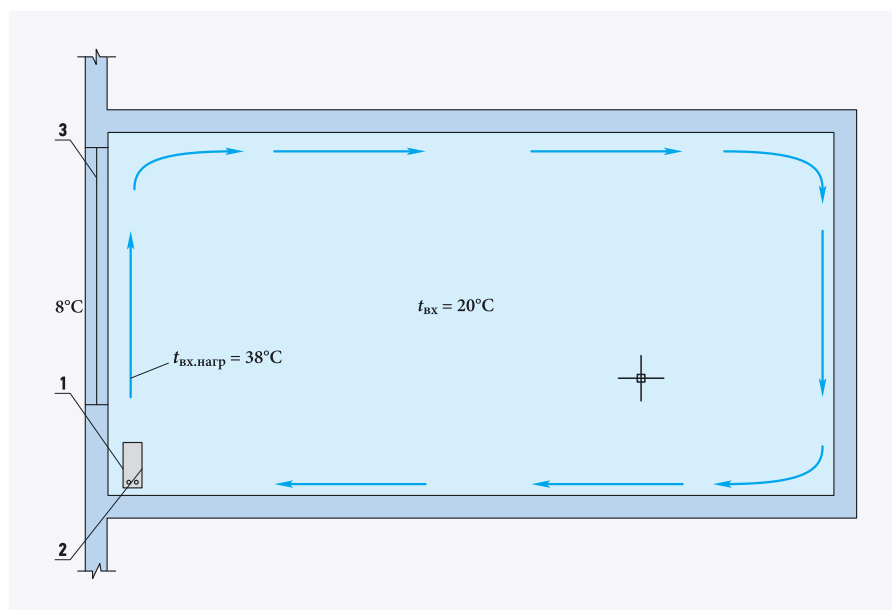
$$l_{п} = 2,8 \times 180 + 180 = 684 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

При расчетных трансмиссионных теплопотерях перепад температур подаваемого от ДЭ приточный воздух будет иметь температуру:

$$\Delta t_{п.тр} = 585,3 \times (3,6/684) \times 1,2 \times 1,0 = 2,6^\circ\text{C}, \text{ то есть } t_{пх} = t_{вх} + \Delta t_{п.тр} = 20 + 2,6 = 22,6^\circ\text{C}.$$

Затрата тепла в теплообменнике ДЭ при отсутствии теплоизбытков в помещении (нет «солнца») будет больше. В целях сокращения расхода тепла на нагрев санитарной нормы приточного наружного воздуха $L_{пн}$ применяется система утилизации теплоты вытяжного воздуха [4].

Использование централизованного холодоснабжения позволяет круглый год обеспечивать здание горячей водой для систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции



❖ Рис. 1. Схема движения внутреннего воздуха в системе отопления с конвектором у окна (1 — кожух конвектора; 2 — нагревательный теплообменник в трубки которого поступает горячая вода; 3 — остекление окна)

В холодный период года температура вытесняемого воздуха будет не ниже $t_{yx1} = 22^\circ\text{C}$. В теплоизвлекающем теплообменнике вытяжного агрегата вытяжной воздух целесообразно охладить до температуры $t_{yx2} = +5^\circ\text{C}$. Следовательно, на нагрев антифриза, который насосом будет подаваться в теплоотдающий теплообменник в приточном агрегате, производительностью $L_{\text{пн}} = L_y$. В расчетных условиях холодного периода года нагрев приточного наружного воздуха утилизируемым теплом составит:

$$t_{\text{нх}2} = t_{\text{нх}1} + (t_{\text{yx}1} - t_{\text{yx}2})\rho_y/\rho_{\text{пн}} = -28 + (22 - 5) \times 1,23/1,3 = -12^\circ\text{C}.$$

В традиционной системе отопления (рис. 1) количество воздуха инфильтрации, для рассматриваемого офисного помещения, одинаково $180 \text{ м}^3/\text{ч}$ и тепловая производительность на нагрев воздуха инфильтрации до температуры $t_{\text{вх}} = 20^\circ\text{C}$, при отсутствии приточной системы, должна быть обеспечена отопительным прибором. Следовательно, в схеме по рис. 1 увеличение тепловой производительности конвектора приведет к повышению температуры нагретого конвекционного воздуха. Это вызовет увеличение дополнительных трансмиссионных теплопотерь через остекление.

Применение в системе отопления ДЭ и осуществление рассмотренных выше энергосберегающих мероприятий по-

Использование централизованного холодоснабжения позволяет круглый год обеспечивать здание горячей водой для систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции

зволит до 70% понизить расход тепла по сравнению с традиционной схемой, представленной на рис. 1.

В теплый период года охлаждение помещений осуществляется от сплит-систем. Необходимо отметить, что в 2010 году постановлением московского правительства запрещена установка компрессорно-конденсаторных блоков на стенах фасадов зданий. Поэтому нужны новые решения по охлаждению помещений в теплый период года. Обобщение опыта сооружения систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК) в городе Москве, построенных за последние 10 лет, сделано профессором Колубковым А.Н. в монографии [5] в гл. 9, где высказаны важнейшие выводы для проектирования систем ОВК.

На стр. 254 отмечено, «...общение с застройщиками не только Москвы, но и других регионов показывает возрастающий интерес к центральному холодоснабжению квартир...». На стр. 255 сделан важный вывод: «...Опыт, накопленный

в процессе эксплуатации подобных объектов, показывает, что альтернативы для приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением для высотных зданий высокого класса нет...».

Система ОВК на базе эжекционных доводчиков начали применяться в административных зданиях в городе Москве с 1964 года. Благодаря высокой надежности (отсутствие движущихся частей типа вентилятора, электродвигателя, насоса) системы с ДЭ работают до настоящего времени. Наиболее успешно СКВ с ДЭ реализована в 1983 году в здании на улице Дмитровская, д. 26, в котором сейчас размещается Совет Федерации. Впервые в этом здании применена установка утилизации тепла вытяжного воздуха на нагрев приточного наружного воздуха.

К сожалению, в 1990-х годах Домодедовский машиностроительный завод «Кондиционер» прекратил выпуск ДЭ. В проектах СКВ офисных и гостиничных зданий стали применять в качестве охладителей вентиляторные доводчики (фанкойлы), которые для своей работы потребляют в 10 раз больше электроэнергии по сравнению с работой ДЭ. С 2005 года ООО «Локальные Энергосистемы» возобновило производство доводчиков эжекционных, адаптированных для замены ДЭ отработавших более 40 лет. В настоящее время создана конструкция ДЭ, которая по техническим показателям лучше зарубежных аналогов, имеет высокое качество и стоит в два раза дешевле зарубежных. В работе [4] и на сайте www.locensys.com можно найти данные для их применения, рекомендации проектировщикам и монтажникам.

Использование централизованного холодоснабжения позволяет круглый год обеспечивать здание горячей водой для систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции. Авторы разработали техническое решение системы ОВК с ДЭ, в котором потребности в тепле жилого и офисного здания полностью обеспечиваются работой холодильной машины. Авторы готовы выполнить работу по созданию демонстрационного здания с теплоснабжением от использования бытовых и технологических тепловыделений без потребления тепла от ТЭЦ или котельных. ●

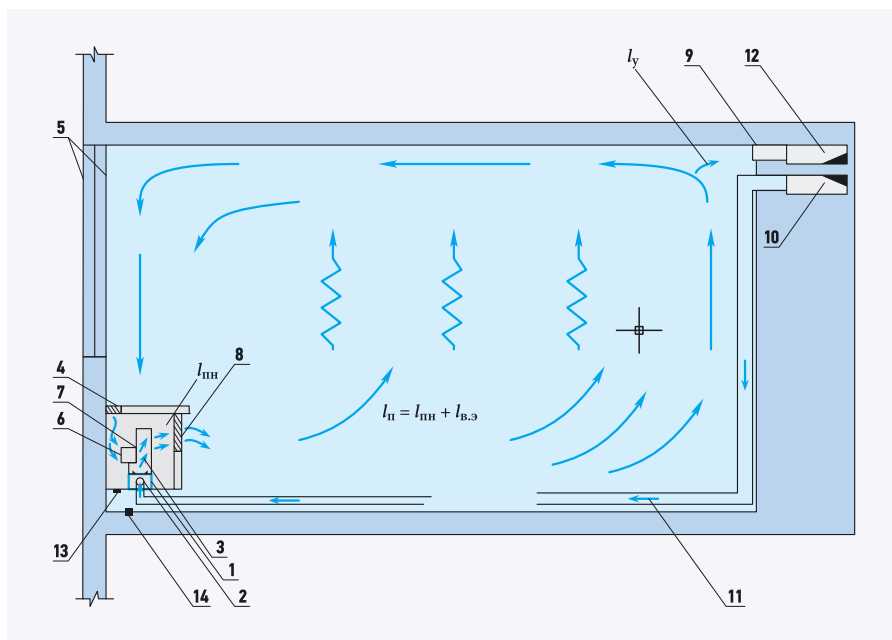


Рис. 2. Схема движения воздушных потоков при применении доводчика эжекционного модели ДЭ-2-6-180 в административном помещении (1 — камера первичного воздуха $I_{\text{пн}}$; 2 — патрубок поступления первичного воздуха $I_{\text{пн}}$; 3 — сопла; 4 — щель поступления проектируемого воздуха (в.э с поверхности стекла; 5 — остекление; 6 — теплообменник для холодной воды и горячей воды; 7 — приточный кожух; 8 — приточная решетка поступления в помещение смеси приточного воздуха $I_{\text{п}} = I_{\text{пн}} + I_{\text{в.э}}$; 9 — вытяжка удаляемого воздуха $I_y \approx I_{\text{пн}}$ под потолком; 10 — магистральный приточный воздуховод от центрального кондиционера, где готовится $\sum I_{\text{пн}} = L_{\text{пн}}$; 11 — отводной воздуховод, который подводит к ДЭ $I_{\text{пн}}$; 12 — вытяжной воздуховод $\sum I_y = L_y$; 13 — трубопроводы горячей воды; 14 — трубопроводы холодной воды)

1. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. — М.: Госстрой России, 2004.
2. СНиП 23-01-99. Строительная климатология. — М.: Госстрой России, 2000.
3. Сканави А.Н. Отопление (учеб.). — М.: Стройиздат, 1988.
4. Кокорин О.Я. Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха. — М.: ООО «ЛЭС», 2007.
5. Антонов А.А. и др. Инженерное оборудование высотных зданий. — М.: НП «АВОК», 2007.

Уникальное решение для охлаждения дата-центров

Попробуйте сделать лучше!



Преимущества системы LOGICA:

- ▶ Непосредственное охлаждение стойки типоразмера 45-48U.
- ▶ Экономия пространства помещения серверной до 50%.
- ▶ Ежегодное снижение электропотребления до 93%.
- ▶ Исключение риска утечек воды за счет применения запатентованной системы работы на отрицательном давлении.
- ▶ Снижение до 27% первоначальных капитальных затрат.
- ▶ Отсутствие фальшполов.
- ▶ Возможность интеграции в существующие системы.



Фото ТРОК



работы по балансировке и регулированию расхода воздуха в здании. При использовании механических регуляторов требуемая величина расхода воздуха может быть просто установлена вручную с помощью шкалы расхода, имеющейся на наружной поверхности устройства.

Блоки регулирования переменного расхода с внешним источником питания серий TVR, TVJ, TVT, TVZ, TVA, LVC позволяют поддерживать температуру и качество воздуха в отдельных помещениях путем настройки величины объемного расхода приточного воздуха. В результате, система подает только реально необходимое количество воздуха, что обеспечивает экономию энергии. Блоки регулирования расхода могут быть также использованы для поддержания давления в помещении или отдельных воздуховодах.

Шумоглушители

Источником шума в системах вентиляции могут быть различные компоненты — вентиляторы, клапаны, регуляторы и т.п. Чтобы обеспечить снижение шума до допустимого уровня, в системе должны быть установлены шумоглушители. Эти устройства должны иметь отличные характеристики подавления шума, низкое аэродинамическое сопротивление и компактные размеры. Компания ТРОК выпускает шумопоглощающие пластины серии МКА-ХКА, и шумоглушители MSA-XSA, которые обеспечивают высокий уровень эффективности, особенно на критических частотах вентиляторов, гарантируя минимальные сопротивления движению воздуха — до 30% меньше по сравнению со стандартными пластинами. Для круглых каналов выпускаются серии шумоглушителей CA, CB, CF, CS, CAK из стали, алюминия или пластика.

Противопожарная и противодымная защита

При пожаре, после повышения температуры до опасного уровня автоматические противопожарные клапаны должны закрываться, изолируя отдельные секции здания в целях предотвращения распространения огня и дыма.

Компания ТРОК является лидером на рынке противопожарной и противодымной защиты для систем вентиляции новых и реконструируемых зданий. Нормативное законодательство требует проведения всесторонних испытаний компонентов противопожарной и противодымной защиты на огнестойкость и соответствие назначению. Клапаны ТРОК серии FKRS-EU для круглых каналов и серии FKA-EU для прямоугольных каналов сертифицированы ВНИИПО МЧС России в соответствии с новейшими стандартами сертификации — имеют класс огнестойкости EI120. Эти клапаны обеспечивают действительно надежную защиту объекта благодаря повышенной термоизоляции створки высокоэффективными теплоизоляционными материалами. Прямоугольный клапан FKA-EU может быть использован и в системах дымоудаления, поскольку имеет класс огнестойкости E120.

Компания ТРОК является лидером на рынке противопожарной и противодымной защиты для систем вентиляции новых и реконструируемых зданий



Фото ТРОК

Запорные и наружные устройства

Запорные клапаны АК и жалюзийные клапаны JZ используются для отсечения или ограничения воздушного потока через воздуховоды и проемы. Наружные жалюзийные решетки WG обеспечивают хорошую защиту от попадания дождя, листьев и птиц в приточные и вытяжные каналы системы вентиляции. Уникальные обратные и инерционные клапаны ARK позволяют контролировать избыточное давление в отдельных зонах объекта, а герметичные заслонки серии NAK обеспечивают герметичную изоляцию помещений при давлениях до 5000 Па. В частности, компания ТРОК выбрана поставщиком герметичных заслонок для обеспечения мероприятий по ликвидации последствий аварии Чернобыльской АЭС.

ATEX-сертифицированные устройства

Для систем вентиляции и кондиционирования воздуха, которые обслуживают пространства и помещения с взрывоопасной средой требуются специальные конструктивные исполнения устройств, гарантирующие безопасность. Компания ТРОК предлагает целый ряд таких устройств, имеющих российские сертификаты соответствия: механические регуляторы постоянного расхода для круглых каналов серии EN-Ex и RN-Ex, регуляторы переменного расхода TVR-Ex, запорные клапаны АК-Ex, а для систем противопожарной защиты взрывоопасных зон выпускаются противопожарные клапаны в взрывобезопасном исполнении серии FK-K90-Ex.

Туннельные клапаны

Туннельные клапаны ТРОК предназначены для обеспечения безопасности в подземных транспортных системах в соответствии с ЕС 2004/54/ЕС. Пружинные уплотнения компенсируют тепловое расширение устройств при температуре 400 °C в течение более чем 120 минут.

Даже при высоком давлении, например, величиной 3000 Па они обеспечивают высокую плотность закрытия.

Фильтрующие модули, корпуса и фильтры

Воздушные фильтры удаляют из воздуха такие загрязняющие вещества, как пыль, микробы и пыльца. Для различных вариантов монтажа предлагается широкий выбор корпусов для фильтров всех классов очистки от EU2 до U15, которые могут использоваться как часть центральной системы, либо для локальной фильтрации воздуха.

Компания ТРОКС производит: полностью бесшумные пассивные охлаждающие балки и холодные потолки; активные охлаждающие балки и инжекционные доводчики для монтажа в потолок и в подоконные пространства

Воздушно-водяные системы

Сегодня воздушно-водяные системы нашли свое применение во многих современных офисных и административных зданиях, они все более популярны, и энергоэффективным решением системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Существующее разнообразие этих систем позволяет подобрать решение, удовлетворяющее самым взыскательным требованиям архитекторов и проектировщиков, практически для любого здания.

Компания ТРОКС производит: полностью бесшумные пассивные охлаждающие балки и холодные потолки; активные охлаждающие балки и инжекционные доводчики для монтажа в потолок и в подоконные пространства; многофункциональные балки для монтажа в помещениях без фальшь-потолков, с интегрированными инженерными системами, такими как система освещения, система оповещения, система пожаротушения.

За последний год компания ТРОКС осуществила поставки пассивных, активных и многофункциональных охлаждающих балок на ряд объектов высшего класса на территории Российской Федерации.

Блоки для децентрализованной вентиляции

Использование блоков децентрализованной вентиляции и монтаж блоков непосредственно в ограждающие конструкции позволяет решить задачу создания комфортного микроклимата для многих новых или реконструируемых зданий. Компания ТРОКС производит большое количество различных блоков для монтажа под подоконниками, в стенах, под-



Фото ТРОКС

полом, блоки с рекуперацией тепла и с регенераторами тепла на основе материалов с фазовым переходом.

Системы для лабораторий LABCONTROL

Системы вентиляции в лабораториях должны отвечать сложным и строгим техническим требованиям. Основные задачи этих систем — защита персонала и сокращение энергопотребления до минимально возможного уровня. На основе блоков регулирования расхода воздуха компания ТРОКС разработала уникальную систему LABCONTROL, которая представляет собой совокупность ре-

шений, которые соответствуют современным отраслевым стандартам, начиная от контроля и мониторинга отдельных лабораторных вытяжных шкафов и помещений и заканчивая комплексными системами вентиляции для всего лабораторного здания.

ТРОКС сегодня

Сегодня компания ТРОКС продает свою продукцию на всех пяти континентах. Независимо от того в какой климатической зоне находится объект и какие задачи ставятся перед системой вентиляции и кондиционирования, ТРОКС сможет предложить самые эффективные и удобные решения. ●

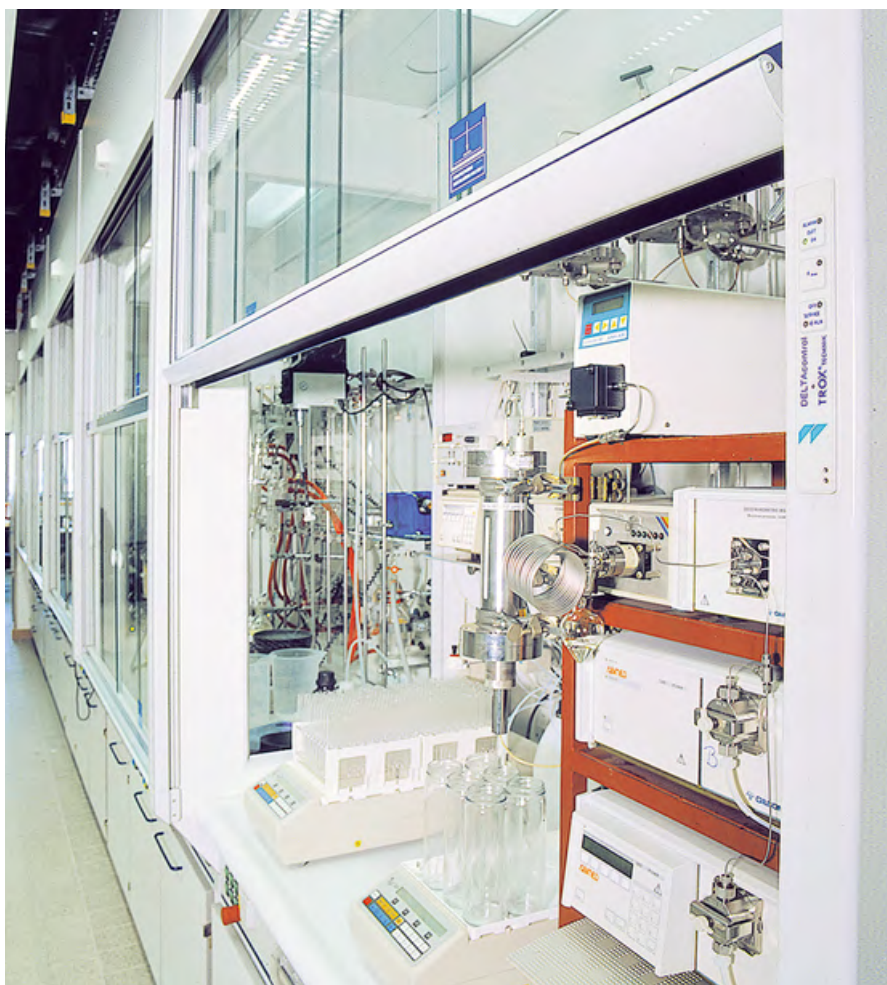


Фото ТРОКС

Воздушный режим современного здания

Газовый режим здания рассматривает распределение вредных примесей от источников вредных выбросов, различным образом расположенных в приземном слое атмосферы, вокруг здания и в помещениях [1]. Для расчета газового режима здания необходимо рассматривать воздушный и тепловой режимы здания. Это объясняется необходимостью защиты человека от воздействия вредных веществ, поступающих в воздух.

Существуют основные параметры воздушной среды, определяющие возможность существования человека на открытой местности и в жилище. В частности, это концентрация различных примесей в воздухе помещения, зависящая от воздушного, теплового и газового режимов здания. Вредные примеси в приземном слое атмосферы могут быть в виде аэрозолей, пылевидных частиц, различных газообразных веществ на молекулярном уровне. При распространении в воздухе под действием коагуляции или различных химических реакций вредные примеси могут изменяться количественно и по химическому составу.

Газовый режим здания состоит из трех взаимосвязанных частей. Внешняя часть — процессы распределения вредных примесей в приземном слое атмосферы с потоками воздуха, омывающими здание и перемещающими вредные вещества. Краевая часть — процесс проникновения вредных примесей в здание через щели в наружных ограждающих конструкциях, открытые окна, двери, другие проемы и через системы приточной механической вентиляции, а также перемещение примесей по зданию. Внутренняя часть — процесс распределения вредных примесей в помещениях здания (газовые режимы помещений). Для этого применяется многозонная модель вентилируемого помещения, на основании которой помещение рассматривается как совокупность элементарных объемов, взаимосвязь и взаимодействие между которыми происходит через границы элементарных объемов [2].

В рамках газового режима здания изучается конвективный и диффузионный перенос вредных примесей. Количество аэроионов в воздухе характеризуется их концентрацией в кубометре воздуха, а аэрионный режим является частью газового режима здания. Аэрионы — это мельчайшие комплексы атомов или молекул, несущие положительный или отрицательный заряд. В зависимости от размеров и подвижности, различают три группы аэрионов: легкие, средние и тяжелые. Причины ионизации воздуха различны: присутствие радиоактивных веществ в коре Земли, наличие радиоактивных элементов в строительных и облицовочных материалах, естественная радиоактивность как воздуха и почвы (радон и торон), так и горных пород (изотопы K40, U238, Th232). Главный ионизатор воздуха — это космическое излучение, а также распыление воды, атмосферное электричество, трение частиц песка, снега и пр.

Вредные примеси в приземном слое атмосферы могут быть в виде аэрозолей, пылевидных частиц, различных газообразных веществ на молекулярном уровне

Ионизация воздуха происходит следующим образом: под действием внешнего фактора молекуле или атому газа сообщается энергия, необходимая для удаления одного электрона из ядра. Нейтральный атом становится положительно заряженным, а образовавшийся свободный электрон присоединяется к одному из нейтральных атомов, передавая ему отрицательный заряд, образуя отрицательный аэрион. К таким положительно и отрицательно заряженным аэрионам в доли секунды присоединяется определенное число молекул и газов, входящих в состав воздуха. В результате образуются комплексы молекул, называемые легкими аэрионами.

Легкие аэрионы, сталкиваясь в атмосфере с другими аэрионами и ядрами конденсации, образуют аэрионы крупных размеров — средние аэрионы, тяжелые аэрионы, ультратяжелые аэрионы. Подвижность аэрионов зависит от газового состава воздуха, температуры и атмосферного давления. Размеры и подвижность положительных и отрицательных аэрионов зависят от относительной влажности воздуха — при увеличении влажности подвижность аэрионов уменьшается.

Заряд аэриона является основной его характеристикой. Если легкий аэрион теряет свой заряд, то он исчезает, а при потере заряда тяжелым или средним аэрионом распадается такого аэриона не происходит, и в дальнейшем он может приобретать заряд любого знака. Концентрация аэрионов измеряется в количестве элементарных зарядов в кубометре воздуха:

$$e = +1,6 \times 10^{-19} \text{ Кл/м}^3 \text{ (e/м}^3\text{)}.$$

Под воздействием ионизации в воздушной среде происходят физико-химические процессы возбуждения главных составляющих воздуха — кислорода и азота. Наиболее устойчивые отрицательные аэрионы могут образовывать следующие элементы химических веществ и их соединений: атомы углерода, молекулы кислорода, озона, углекислого газа, диоксида азота, диоксида серы, молекулы воды, хлора и другие. Химический состав легких аэрионов зависит от химического состава воздушной среды. Это как влияет на га-

зовый режим здания и помещения, так и приводит к увеличению в воздухе концентрации стабильных молекулярных аэроионов.

На вредные примеси установлены нормы предельно допустимой концентрации (ПДК), как на нейтральные незаряженные молекулы. Вредное воздействие заряженных молекул примесей на организм человека увеличивается. «Вклад» каждого вида молекулярных ионов в дискомфорт или в комфорт окружающей человека воздушной среды различен. Чем чище воздух, тем дольше время жизни легких аэроионов, и наоборот — при загрязненности воздуха время жизни легких аэроионов мало. Положительные аэроионы менее подвижны и дольше живут в сравнении с отрицательными аэроионами.

Другим фактором, характеризующим аэрионный режим помещения здания, является коэффициент униполярности, показывающий количественное преобладание отрицательных аэрионов над положительными для какой-либо группы аэрионов. Для приземного слоя атмосферы коэффициент униполярности равен 1,1–1,2, показывающий превышение количества отрицательных аэрионов над количеством положительных.

Коэффициент униполярности зависит от следующих факторов: времени года, рельефа местности, географического положения и электродного эффекта от воздействия отрицательного заряда поверхности Земли, при котором положительное направление электрического поля вблизи поверхности Земли создает преимущественно положительные аэрионы. В случае противоположного направления электрического поля преимущественно образуются отрицательные аэрионы.

Для гигиенической оценки аэрионного режима помещения принят показатель загрязненности воздуха, который определяется отношением суммы тяжелых аэрионов положительной и отрицательной полярности к сумме положительных и отрицательных легких аэрионов. Чем меньше величина показателя загрязненности воздуха, тем более благоприятен аэрионный режим. Концентрация легких аэрионов обеих полярностей значительно зависит от степени урбанизации местности и от экологического состояния окружающей человека среды обитания.

Легкие аэрионы оказывают лечебное и профилактическое действие на организм человека в концентрации:

$$5 \times 10^8 - 1,5 \times 10^9 \text{ е/м}^3.$$

Взаимодействие аэрионов в воздухе с металлическими частями калориферов и воздухоподогревателей уменьшает их концентрацию

В сельских районах концентрация легких аэрионов находится в пределах полезной для человека нормы. На курортах и в горной местности концентрация легких аэрионов несколько выше нормы, но полезное действие остается, а в крупных городах на улицах с интенсивным движением транспорта концентрация легких аэрионов ниже нормы и может приближаться к нулю. Это однозначно свидетельствует о загрязненности атмосферного воздуха.

Отрицательные аэрионы более чувствительны к примесям в сравнении с положительными аэрионами. Большое влияние на аэрионный режим оказывает растительность. Летучие выделения растений, называемые фитонцидами, позволяют качественно и количественно улучшить аэрионный режим окружающей среды.

В сосновом лесу растет концентрация легких аэрионов и уменьшается концентрация тяжелых аэрионов. Среди растений, способных благоприятно повлиять на аэрионный режим, можно выделить следующие: подснежник, сирень, белая акация, герань, олеандр, ель сибирская, пихта. Фитонциды влияют на аэрионный режим процессами перезарядки аэрионов, за счет чего возможна трансформация средних и тяжелых аэрионов в легкие.

Ионизованность воздуха имеет значение для здоровья и самочувствия человека. Пребывание людей в вентилируемом помещении с высокой влажностью и запыленностью воздуха при недостаточном воздухообмене значительно уменьшает число легких аэрионов.

При этом растет концентрация тяжелых аэрионов, а заряженная ионами пыль задерживается в дыхательных путях человека на 40 % больше. Люди часто жалуются на недостаток свежего воздуха, быстрое утомление, головные боли, пониженное внимание и раздражительность. Это связано с тем, что параметры теплового комфорта хорошо изучены, а параметры воздушного комфорта изучены недостаточно. Воздух, проходящий обработку в кондиционере, в приточной камере, в системе воздушного отопления, практически полностью теряет аэрионы, и аэрионный режим в помещении ухудшается в десятки раз.

Легкие аэрионы оказывают лечебное и профилактическое действие на организм человека в концентрации $5 \times 10^8 - 1,5 \times 10^9 \text{ е/м}^3$. При искусственной ионизации воздуха образующиеся легкие аэрионы обладают такими же полезными свойствами, что и аэрионы, образовавшиеся естественным образом [3]. В соответствии с нормами повышенная и пониженная концентрации легких аэрионов в воздухе отнесены к группе физически вредных факторов.

Существует несколько типов аппаратов для искусственной ионизации воздуха в помещениях, среди которых можно выделить ионизаторы следующего типа: коронарные, радиоизотопные, термоэлектронные, гидродинамические и фотоэлектрические. Ионизаторы могут быть местные и общие, стационарные и переносные, регулируемые и нерегулируемые, генерирующие униполярные и биполярные легкие аэрионы.

Выгодно совмещать аэрионизаторы с системами приточной вентиляции и кондиционирования воздуха, при этом необходимо, чтобы аэрионизаторы были расположены как можно ближе к обслуживаемой зоне помещения, чтобы снизить потери аэрионов при их транспортировке.





Подогрев воздуха ведет к увеличению числа легких аэроионов, но взаимодействие аэроионов с металлическими частями калориферов и воздухоподогревателей уменьшает их концентрацию, охлаждение воздуха ведет к заметному уменьшению концентрации легких аэроионов, осушение и увлажнение приводит к уничтожению всех легких подвижных аэроионов и образованию тяжелых аэроионов за счет распыления воды.

Применение пластмассовых деталей систем вентиляции и кондиционирования воздуха позволяет снизить адсорбцию легких аэроионов и увеличить их концентрацию в помещении.

Отопление благоприятно действует на увеличение концентрации легких аэроионов в сравнении с концентрацией легких аэроионов в наружном воздухе. Рост легких аэроионов при работе системы отопления зимой компенсируется убылью этих аэроионов в результате жизнедеятельности человека.

После камеры орошения снижение легких отрицательных аэроионов на основе молекулы озона, кислорода и оксида азота происходит в десятки раз, а вместо этих аэроионов появляются аэроионы паров воды. В подземных помещениях с ограниченной вентиляцией снижение количества легких отрицательных аэроионов на основе молекулы озона и кислорода происходит в сотни раз, а на основе молекулы оксида азота — до 20 раз. От систем кондиционирования воздуха концентрация тяжелых аэроионов возрастает незначительно, а в присутствии людей концентрация тяжелых аэроионов возрастает в разы. Баланс образования и уничтожения легких аэроионов

можно характеризовать следующими существенными обстоятельствами: поступление легких аэроионов с притоком наружного воздуха в обслуживаемые помещения (при наличии легких аэроионов снаружи), изменение концентрации легких аэроионов при прохождении воздуха в обслуживаемые помещения (механическая вентиляция и кондиционирование воздуха уменьшают концентрацию аэроионов), понижение концентрации легких аэроионов при большом количестве людей в помещении, высокой запыленности, сжигании газа и пр.

В рамках газового режима здания изучается конвективный и диффузионный перенос вредных примесей

Рост концентрации легких аэроионов происходит при хорошей вентиляции, наличии фитонцидообразующих растений, искусственных ионизаторов воздуха, хорошей экологии жилища и успешных мерах по охране и улучшению состояния окружающей среды в населенных пунктах. Характер изменения концентрации легких положительных и отрицательных аэроионов в приземном слое атмосферы в годовом режиме совпадает с колебанием температуры наружного воздуха, видимости в атмосфере, продолжительности инсоляции территории в годовом режиме.

С ноября по март происходит рост концентрации тяжелых аэроионов и уменьшение концентрации легких аэроионов, весной и летом сокращается

количество всех групп тяжелых аэроионов и растет количество легких аэроионов. В суточном режиме концентрация легких аэроионов максимальна в вечерние и ночные часы, когда воздух чист — с восьми вечера до четырех часов утра, концентрация легких аэроионов минимальна с шести утра до трех часов дня. Перед грозой растет концентрация положительных аэроионов, во время грозы и после грозы происходит рост числа отрицательных аэроионов. Вблизи водопадов, у моря во время прилива, у фонтанов и в других случаях распыления и разбрызгивания воды увеличивается число легких и тяжелых положительных и отрицательных аэроионов.

Табачный дым ухудшает аэроионный режим помещения, сокращая количество легких аэроионов. В помещении площадью около 40 м² при слабой вентиляции в зависимости от количества выкуранных сигарет происходит уменьшение концентрации легких аэроионов.

Дыхательные пути и кожа человека являются зонами, которые воспринимают аэроионы. Большая или меньшая часть легких и тяжелых аэроионов воздуха при прохождении по дыхательным путям отдают свои заряды стенкам воздухопропускающего тракта. Повышенный уровень легких аэроионов приводит к сокращению заболеваемости и смертности, ионизированный воздух повышает сопротивляемость организма к заболеваниям. При наличии чистого ионизированного легкими аэроионами воздуха повышается работоспособность, ускоряется ход восстановления работоспособности после длительных нагрузок, повышается устойчивость организма к токсичным воздействиям окружающей среды. На сегодняшний день известно, что ионизация воздуха до величины $2 \times 10^9 - 3 \times 10^9$ е/м³ оказывает благоприятное, нормализующее влияние на организм человека. Более высокие концентрации — более 50×10^9 е/см³ ионизации — неблагоприятны, желательный уровень — $5 \times 10^8 - 3 \times 10^9$ е/м³.

Эффективность аэроионного режима напрямую связана с выполнением норм по воздухообмену. Ионизированный воздух должен быть обеспыленным и очищенным от химических загрязнений различного происхождения. ●

1. Титов В.П., Рымаров А.Г. Научно-методические основы защиты людей, находящихся в здании, при воздействии на них токсичных аварийных выбросов // Известия ВУЗов. Строительство, №12/1994.
2. Шепелев И.А. Аэродинамика воздушных потоков в помещении // М.: Стройиздат, 1978.
3. Шилкин А.А. и др. Аэроионный режим в гражданских зданиях // М.: Стройиздат, 1988.

щиты заполнений светопроемов выше нормативного примерно на 20–25 % [2]. Наконец, теплоутилизация присутствует только в предлагаемом (альтернативном) варианте, поэтому в нормативном наборе решений соответствующая статья затрат также выразится отрицательной величиной. Следовательно, основной вопрос здесь в соотношении между перечисленными составляющими расходов.

Вычисления выполнялись при действующем среднерыночном уровне цен и тарифов для объектов экономического класса. В частности, стоимость дополнительных единовременных затрат сверх стоимости материала утеплителя принималась равной $C_p = 120$ руб/м², стоимость утеплителя (плиты минераловатные П-125) в деле $C_{ут} = 1150$ руб/м³ (здесь и далее цены 2008 года), а его теплопроводность $\lambda_{ут} = 0,042$ Вт/(м·К). Удельные затраты на утилизацию теплоты вычислялись, исходя из стоимости приточных вентиляционных установок при заданном расчетном воздухообмене по данным ООО «ВЕЗА», или примерно 14 руб. за 1 м³/ч воздухопроизводительности. Тариф на тепловую энергию был использован в размере $C_T = 215,5$ руб/ГДж (после пересчета в единицы СИ) по данным ОАО «МОЭК» для жилых зданий. Только удорожание окон для наглядности принято максимально возможным при имеющейся стоимости теплоизоляции, а именно 1200 руб/м² при удвоении сопротивления теплопередаче. Дисконтированный срок окупаемости дополнительных капитальных затрат $T_{ок}$ [годы], для варианта, где они больше, можно определить по формуле (5). Она учитывает упущенную выгоду от того, что дополнительные средства вложены в энергосбережение вместо размещения под проценты в банке. В работе [5] предлагается принимать $p = 10\%$, что примерно соответствует ставке рефинансирования ЦБ РФ в последние два года. Детальное обоснование данного выражения и его анализ приводится в работе [6].

В то же время необходимо иметь в виду следующие условия. Расчетные параметры наружного климата, на основании которых осуществляется выбор теплозащиты светопрозрачных и несветопрозрачных ограждений, практически фиксированы, поскольку пересмотр соответствующих нормативных документов осуществляется не чаще, чем через 10–15 лет [7, 8]. Поэтому объем теплоизоляционного материала в конструкциях, увеличение стоимости заполне-

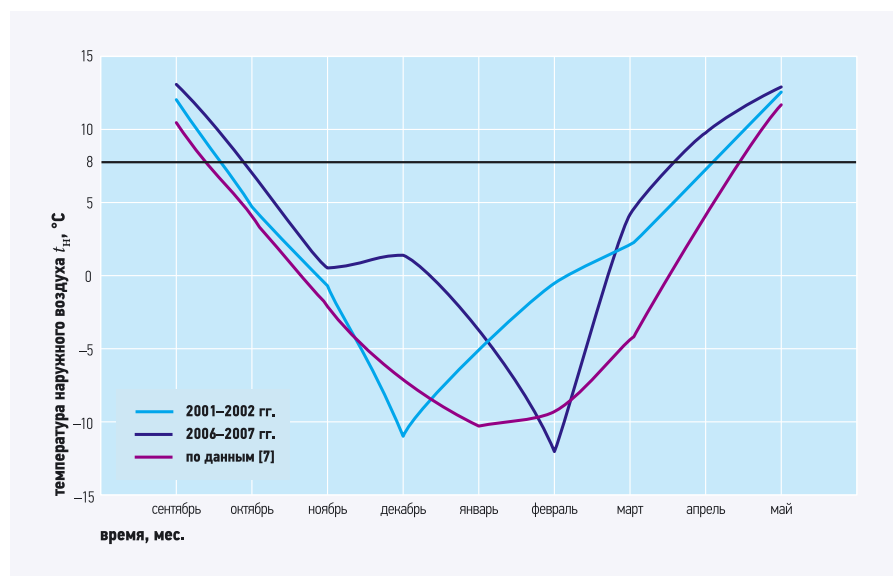
ний светопроемов и соответственно дополнительные капитальные затраты на осуществление мероприятий по утеплению также оказываются заданными. Расчетный воздухообмен в здании вообще мало зависит от климатических параметров в районе строительства, а определяется в основном функциональным назначением помещений, их строительным объемом и характером тепло- и влагопоступлений. Следовательно, расходы на устройство утилизации теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха, пропорциональные воздухообмену, тоже являются заранее определенными.

Однако фактическое потребление теплоты системами обеспечения микроклимата в течение отопительного периода, а, следовательно, и основная составляющая годовых эксплуатационных издержек, связанная с величиной такого потребления, зависят непосредственно от текущих погодных условий. Таким образом, в условиях постепенного изменения климата, которое стало особенно заметным в последние 20 лет [9], прогнозирование окупаемости энергосберегающих мероприятий на достаточно длительную перспективу становится весьма затруднительным. Дело здесь главным образом в том, что фактическая наружная температура и продолжительность ее стояния все более отклоняются от нормативных значений, рассчитанных по данным метеорологических наблюдений за предыдущие периоды. Причем это отклонение носит систематический характер в сторону сокращения продолжительности отопительного периода и повышения его средней температуры.

На рис. 1 показаны графики среднемесячной температуры наружного воздуха на метеостанции ВВЦ в Москве в течение отопительного сезона 2001–2002 и 2006–2007 годов [10]. Эти интервалы были выбраны как наиболее теплые за последние 10 лет, не считая зимы 2007–2008 годов, для которой в упомянутом источнике сведения пока отсутствуют.

Нетрудно подсчитать, что реальная продолжительность отопительного периода здесь сокращается до 199 и 175 суток, а средняя температура наружного воздуха при этом составит всего $-0,8$ и $-0,5^\circ\text{C}$. Следовательно, количество градусо-суток отопительного периода D_d для рассматриваемых сезонов при средней величине температуры внутреннего воздуха $t_{в} = 18^\circ\text{C}$ будет равно 3749 и 3245 К·сут., соответственно, что составляет всего 83 и 72 % от нормативной величины 4515, вычисленной по [7]. Ясно, что в такой же пропорции уменьшатся и годовые затраты на тепловую энергию, а значит, и ее экономия за счет дополнительного утепления и замены остекления, поскольку при фиксированной разнице сопротивлений теплопередаче между сравниваемыми вариантами устройства теплоизоляции эта экономия также будет пропорциональна величине D_d .

То же самое относится и к теплоутилизации. Поэтому реальная продолжительность срока окупаемости всего комплекса энергосберегающих мероприятий в силу приведенной выше формулы для $T_{ок}$ будет увеличиваться. Это наглядно показывает рис. 2, на котором построена кривая зависимости среднего значения $T_{ок}$ от D_d для исследованной группы из 18 общественных зданий различного



❖ Рис. 1. График изменения среднемесячной температуры наружного воздуха t_n на метеостанции ВВЦ (г. Москва) в различные отопительные периоды

назначения и размеров при норме дисконта $p = 12\%$ годовых. В табл. 1 приведены значения $T_{ок}$ для каждого здания из всей рассмотренной совокупности.

Конечно, в данном случае срок окупаемости везде остается очень небольшим и не выходит за пределы, характерные для малозатратных и быстроокупаемых мероприятий. Но все же при уменьшении D_d на 28% $T_{ок}$ возрастает уже на 42% , то есть в полтора раза быстрее, и, судя по поведению кривой на рис. 2, при дальнейшем потеплении этот рост будет ускоряться.

Значение срока окупаемости, равное нулю ($T_{ок} = 0$) в табл. 1 означает, что

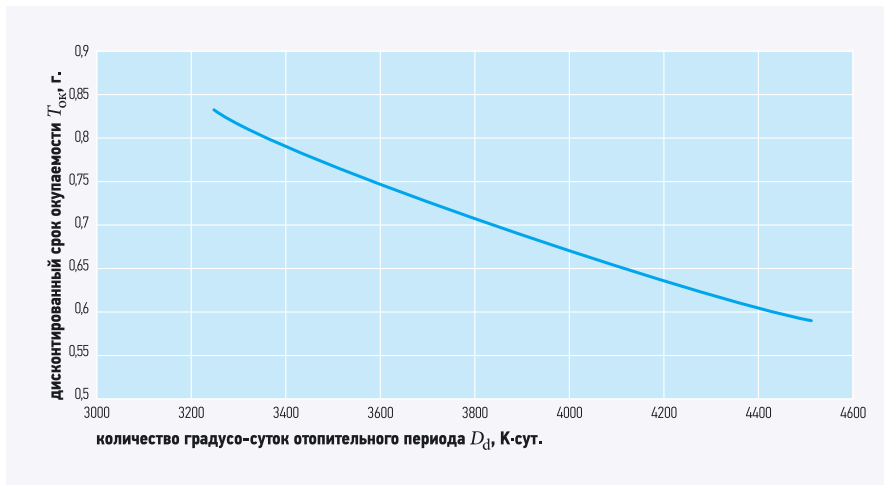
Срок окупаемости везде остается очень небольшим и не выходит за пределы, характерные для малозатратных и быстроокупаемых мероприятий

в данном случае имеет место абсолютная окупаемость, то есть предлагаемый альтернативный вариант характеризуется не только более низким энергопотреблением, но и меньшими капитальными затратами, в основном из-за того, что экономия на теплоизоляции будет значительнее, чем дополнительные расходы на замену остекления и на устройство теплоутилизации.

•• Дисконтированный срок окупаемости $T_{ок}^*$

№ здания / значение D_d , К-сут.	4515	3749	3245
	Срок окупаемости $T_{ок}$ годов		
1	0,99	1,21	1,42
2	1,22	1,49	1,75
3	0,79	0,95	1,10
4	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00
6	0,88	1,07	1,25
7	0,02	0,03	0,03
8	0,51	0,61	0,70
9	0,91	1,11	1,30
10	0,38	0,46	0,53
11	0,08	0,10	0,11
12	0,87	1,04	1,22
13	0,69	0,83	0,97
14	0,49	0,59	0,68
15	0,88	1,07	1,25
16	0,68	0,82	0,95
17	0,68	0,82	0,95
18	0,59	0,72	0,83
Среднее	0,59	0,72	0,84

* Для приведенного в статье комплекса энергосберегающих мероприятий для зданий №№ 1–18.



•• Рис. 2. Зависимость дисконтированного срока окупаемости комплекса энергосберегающих мероприятий $T_{ок}$ от фактической величины D_d

В целом, полученный результат подтверждает выявленную ранее [11] зависимость, только здесь изменение климатических характеристик рассматривается не по территории страны для определенного момента, а для одного и того же региона, но с течением времени.

Следует также учитывать, что наблюдаемая в последнее время тенденция к потеплению климата характеризуется в основном повышением среднемесячной температуры и сокращением продолжительности отопительного сезона. В то же время расчетные значения, например, средней температуры наиболее холодной пятидневки, пока реально остаются на прежнем уровне, что наглядно показала зима 2005–2006 годов [12], когда в период 17–21 января 2006 года

в Москве были, в самом деле, достигнуты условия, соответствующие [7].

Поэтому особое значение приобретает технико-экономическое обоснование принимаемых решений с учетом среднесрочных и долгосрочных прогнозов изменения климатических и стоимостных факторов. Также представляется целесообразной более оперативная корректировка нормативных и справочных документов типа [7] с использованием рядов метеорологических наблюдений за последние годы. Тогда рассмотренная проблема, вызванная рассогласованием расчетных и фактических параметров наружного климата, будет в значительной мере решена, что приведет к значительной экономии материальных и энергетических ресурсов. •

табл. 1

1. Нормы теплотехнического проектирования ограждающих конструкций и оценки энергоэффективности зданий. Стандарт общественной организации — РНТО строителей. — М.: ГУП ЦПП, 2006.
2. Самарин О.Д. Теплофизические и технико-экономические основы теплотехнической безопасности и энергосбережения в здании. — М.: МГСУ — ТИСО-принт, 2007.
3. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. — М.: ГУП ЦПП, 2004.
4. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. — М.: ГУП ЦПП, 2003.
5. Дмитриев А.Н., Табунчиков Ю.А., Ковалев И.Н., Шилкин Н.В. Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. — М.: АВОК-Пресс, 2005.
6. Гагарин В.Г. Экономический анализ повышения уровня теплозащиты ограждающих конструкций зданий // Строительные материалы, №8/2008.
7. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология. — М.: ГУП ЦПП, 2004.
8. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. — М.: ЦИТП, 1983.
9. Строительная климатология. Справ. пособ. к СНиП 23-01-99* / Под ред. В.К. Савина. — М.: НИИСФ, 2006.
10. Специализированные массивы для климатических исследований. Массив данных среднемесячной температуры воздуха на 476 станциях России. Интернет-ресурс www.aisori.meteo.ru.
11. Самарин О.Д. Технико-экономическое сравнение оптимального комплекса энергосберегающих мероприятий с нормативными решениями // Полимергаз, №1/2008.
12. Климатические условия на территории России. Интернет-ресурс www.meteo.ru.

Годовые режимы утилизации тепла

В журнальных статьях и рекламных листах информация о теплоутилизаторах нарастает с приближением холодного периода. Однако практически все статьи рекламируют то или иное оборудование, либо отдельно взятый процесс, «выхваченный» из системы вентиляции и условий ее работы.

Такой бессистемный подход не выдерживает никакой критики, а результаты оценки эффективности утилизации отличаются от фактических. Это объясняется многообразием типов утилизаторов, сложностью протекающих процессов, зависящих от многих факторов, прежде всего расходов сред и их параметров. Автор статьи поставил перед собой задачу по возможности подробнее и точнее описать эти сложные режимы и их границы, как через параметры, так и через нагрузки объекта, обеспечив тем самым одинаковое понимание и исключив ошибки.

Годовые режимы в проблеме утилизации теплоты являются центральным вопросом, они связывают подсистему утилизации теплоты и холода со всей системой кондиционирования и вентиляции (СКВ) либо всей системой вентиляции (СВ) в целом, ее работой и потребностью в теплоте и холоде, возможностью их получения, источниками, их мощностью, параметрами и тарифами на энергоносители, единовременной платой за подключение к теплосети и другими обстоятельствами.

Режимам работы до последнего времени уделялось мало внимания: упоминания о них даже на качественном уровне в литературе встречались лишь эпизодически. Как положительный пример укажем, что в справочнике [5] приводится полное описание разных режимов на основе данных РПИ (А.Я. Креслин и др.). Наиболее подробно они описаны в книге автора этой статьи [4]. Между тем, без такого представления о режимах нельзя объективно оценить требования к конкретному теплоутилизатору в конкретной системе, правильно определить годовой расход утилизируемой теплоты и холода в данной системе. Теплоутилизатор любого типа, установленный в системе, в течение года может работать в разных режимах.

Общее представление о всех возможных режимах работы этой подсистемы в диапазоне изменения наружных температур от самых низких до самых высоких, получаемых в утилизаторе теплоте и холоде и соответствующей потребности в них, годовых расходах можно получить из сводного графика (рис. 1а, б).

Выполненные построения относятся к случаю (схеме) обработки воздуха, когда после его нагревания не используют последующее изохвально-изотермическое увлажнение. Этот процесс меняет границу нагревания наружного воздуха с изотермы на изохвально-изотермию, требует соответствующих специальных построений

Режимам работы до последнего времени уделялось мало внимания: упоминания о них даже на качественном уровне в литературе встречались лишь эпизодически

границ режимов работы такого утилизатора в двумерном поле $t_n - i_n$ (рис. 2б), не описанных в литературе при полном отрыве отдельных построений от годовых режимов и их анализа.

Для этого случая — нагрев до величины $i_k = \text{const}$ — граница двух режимов в общем случае представляет собой кривую, которая при определенных допущениях строится по точкам (H_1, H_2, H_3, \dots) , как это показано на рис. 2б. Условие равенства потребления и выработки теплоты в теплоутилизаторе выражают точки пересечения семейства параллельных линий потребности в теплоте (параллельные линии 1, $Q_{t, \text{треб}}$) с пересекающей их линией выработки теплоты в теплоутилизаторе (линия 2, $Q_{t, \text{ты}}$). В результате прямая или кривая H_1, H_2, H_3, \dots разделяет всю область использования нагревания наружного воздуха на два режима: неуправляемый (сектор 4) и управляемый (сектор 3). Для определения продолжительности более короткого управляемого режима (сектор 3), когда $Q_{t, \text{ты}} > Q_{t, \text{треб}}$, используются данные о повторяемости в интервалах $t_n - i_n, i_n - d_n$ или других.

В общем случае утилизатор теплоты и холода может работать в таких режимах (рис. 1а):

- утилизации теплоты при $t_n < t_{\text{пр}}$;
- утилизации холода при $t_n > t_{\text{пр}}$ (в силу малой разности $t_n - t_{\text{в}}$ летом эта величина может быть незначительна, а режим утилизации коротким);
- без утилизации теплоты и холода при $t_n = t_{\text{пр}} \dots t_{\text{в}}$; в неуправляемом режиме, когда $Q_{t, \text{ты}} < Q_{t, \text{треб}}$;
- в управляемом режиме, когда имеет место $Q_{t, \text{ты}} > Q_{t, \text{треб}}$ (граница этих режимов соответствует $t_{n, \text{гран}}$ в точке 1 на пересечении линий $Q_{t, \text{ты}}$ и $Q_{t, \text{треб}}$ (рис. 1а) — чем больше эффективность $Q_{t, \text{ты}}$ (а, как следует из дальнейшего, она переменна), тем ниже $t_{n, \text{гран}}$, длиннее управляемый режим и короче неуправляемый, причем вряд ли эти особенности учитывают производители оборудования, обосновывающие его эффективность вообще, а не для конкретных, хотя и типичных условий объекта;
- в зависимости от протекающих на теплой стороне аппарата процессов теплообмена или тепломассообмена режим работы на его поверхности может быть

сухим, частично мокрым или полностью мокрым, в том числе с выпадением влаги и образованием инея (льда) — последнему факту, влияющему на работу аппарата, вентиляционного агрегата и аварийные ситуации, должно уделяться наибольшее внимание;

□ режим обработки наружного воздуха в теплоутилизаторе может быть либо его нагреванием, либо нагреванием-увлажнением — это зависит от типа насадки

пластинчатого теплоутилизатора: несорбирующей влагу уходящего воздуха, односторонне сорбирующей и сорбирующей влагу через насадку, перемещающуюся из потока уходящего воздуха в наружный, причем такое увлажнение воздуха считается положительным качеством теплоутилизатора и в определенном смысле заменяет увлажнитель, однако, следует заметить, что эта влага — далеко не вода питьевого качества,

используемая в увлажнителях (см. п. 14.1, 14.2 СНиП 41-01-2003), а продукт жизнедеятельности людей, содержит микрофлору, обсемененность, химические вещества и к полезным субстанциям не относится;

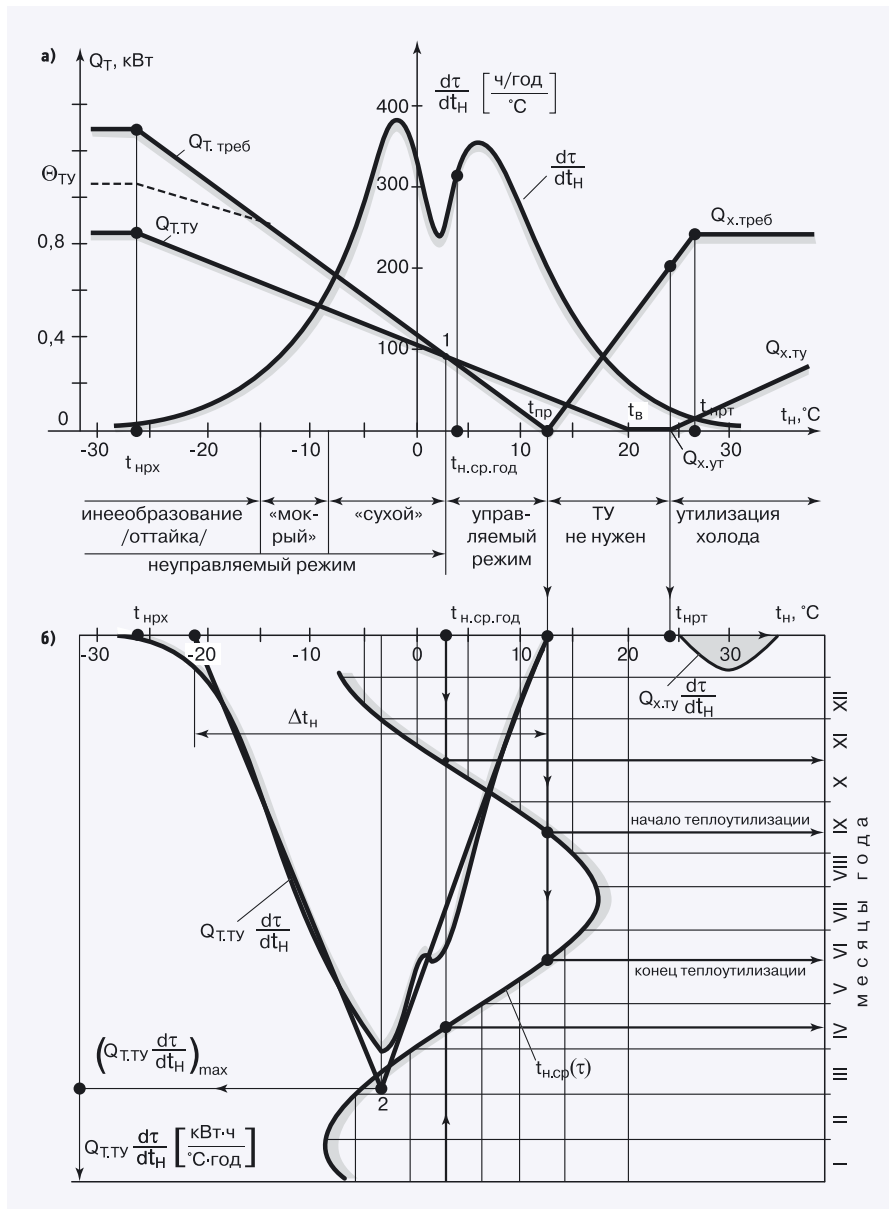
□ режим оттайки — периодическое отключение аппарата, режим его прогрева, частичное или полное прекращение подачи наружного воздуха с целью ликвидации льда и шубы на теплой стороне аппарата, в так называемом «холодном углу» пластинчатого утилизатора.

Под неуправляемым режимом работы ТУ будем понимать такое сочетание исходных данных (температур t_n, t_y , энтальпии i_y , расходов воздуха G_n, G_y , коэффициента эффективности $q_{ту}$, тепловлажностной нагрузки объекта $Q_{изб}, G_{вл}$ и др.), при котором для нагревания требуется больше теплоты, чем получено в теплоутилизаторе. В этом режиме $q_{ту} = const$, хотя в общем случае эта величина переменна (см. далее рис. 3). В управляемом режиме, наоборот, получаемая в утилизаторе теплота избыточна (столько не требуется), и поэтому коэффициент эффективности $q_{ту}$ уменьшается, перепуская воду или наружный воздух по перемычке в обвод аппарата, уменьшая обороты ВРТ. Так же поступают при низких наружных температурах, иногда нагревая утилизатор, чтобы избежать возможного инеобразования на поверхности со стороны уходящего воздуха.

Для оценки продолжительности каждого из режимов на график (рис. 1а) нанесена линия плотности повторяемости температур в данном пункте. Из графика следует, что основное время работы теплоутилизатора может приходиться на неуправляемый режим. Что касается годового расхода утилизируемой теплоты, то, пренебрегая режимами оттайки (удаления инея на теплой стороне аппарата) и считая эффективность аппарата приблизительно постоянной, искомый расход может быть определен графоаналитически как площадь между линией произведения $Q_{ту}(d\tau/dt_n)$ и осью температур t_n с учетом соответствующих масштабов по осям (рис. 1б). Для конкретных кривых искомую площадь определяют, заменяя ее в зависимости от очертания равновеликим треугольником, трапецией или другой канонической фигурой.

Пример 1

Определить годовое количество теплоты, утилизируемой в СВ без увлажнения воздуха или при паровом увлажнении при расчетной условно-постоянной эффективности $q_{ту} = 0,50, t_y = 20^\circ\text{C}$,



•• Рис. 1. Сводный график, поясняющий мгновенные расходы и годовые режимы выработки ($Q_{т,ту}$) утилизатором и потребления теплоты ($Q_{т,треб}$) и холода ($Q_{х,треб}$) системой (СКВ, СВ) без изотермического увлажнения [а — режимы работы утилизатора: неуправляемый, управляемый, сухой, мокрый, инеобразование, без утилизации, с утилизацией холода; точка 1 соответствует равенству теплоты, требуемой системе, и утилизируемой; $d\tau/dt_n$ [ч/(год·°C)] — плотность повторяемости температур при разных температурах наружного воздуха в Санкт-Петербурге; б — графоаналитическое определение годовых расходов утилизируемой теплоты и холода на основе линий произведений $Q_{ту}(d\tau/dt_n)$ при замене площади фигуры равновеликим треугольником с основанием $\Delta t_n = 13 - (-21) = 34^\circ\text{C}$ и высотой $Q_{ту}(d\tau/dt_n)_{max}$ в вершине 2; $t_{н,ср}(\tau)$ — ход изменения нормы, то есть средних многолетних температур наружного воздуха на каждое число каждого месяца в Санкт-Петербурге (по данным [2]); на этой кривой отмечены средние даты начала и конца использования теплоты утилизатором с середины сентября до начала июня]

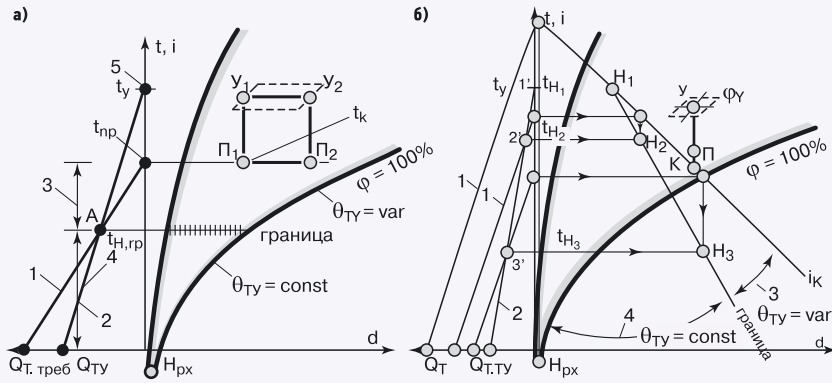


Рис. 2. Методика построения границы управляемого и неуправляемого режимов работы теплоутилизатора при использовании в СКВ и СВ в поле $i-d$ -диаграммы [а — без изоэнтальпийного (адиабатического) увлажнения; б — с последующим изоэнтальпийным увлажнением воздуха; на обоих графиках дополнительно введенная левая полуплоскость используется для построения млиний выработки теплоты утилизатором $Q_{ТУ}$ и потребления теплоты $Q_{L,трреб}$ системой: 1 — линия потребности в теплоте; 2 — линия выработки теплоты в теплоутилизаторе; 3 — управляемый режим работы теплоутилизатора $Q_{ТУ} > Q_{L,трреб}$; 4 — неуправляемый режим работы теплоутилизатора $Q_{ТУ} < Q_{L,трреб}$; линии 1', 2', 3' и соответствующие точки H_1, H_2, H_3 являются точками пересечения мгновенных значений потребности в теплоте и линейной в зависимости от температуры t_n выработки теплоты в теплоутилизаторе]

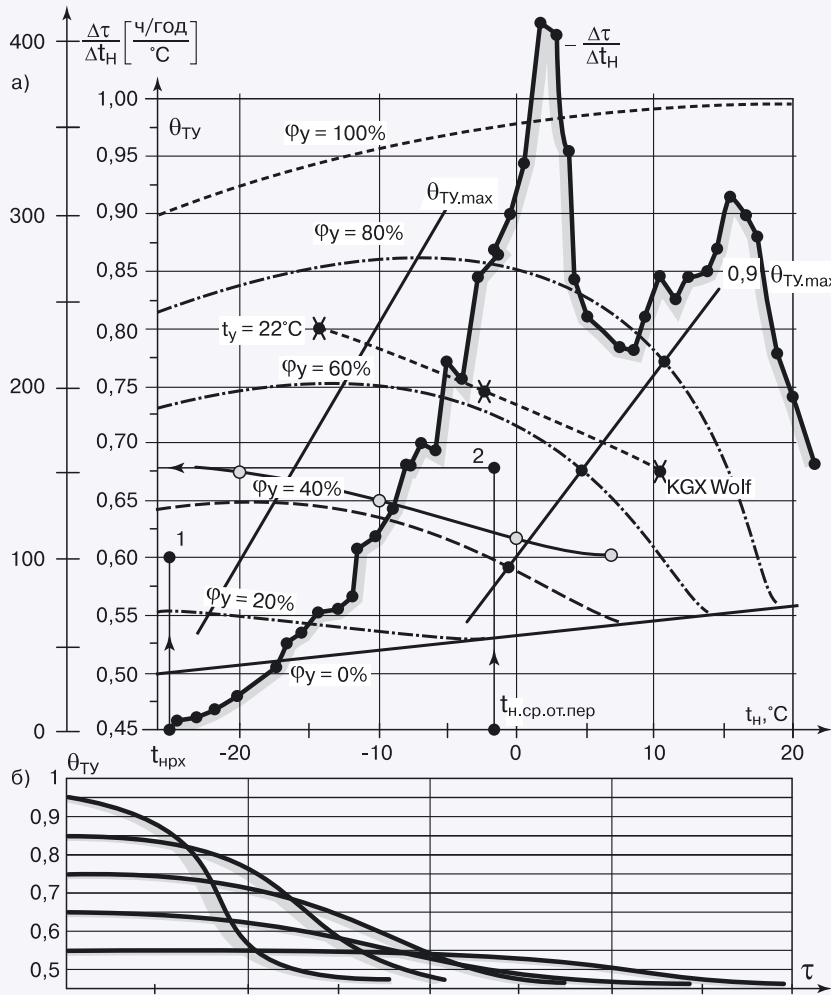


Рис. 3. Итоговые зависимости [а — зависимость мгновенной эффективности перекрестноточного рекуператора РКПл-160 (производства ООО «БТК-Компоненты») от температуры наружного воздуха и относительной влажности уходящего воздуха: $\phi_{y1} = 0, 20, 40, 60, 80$ и 100% , и сравнение с опытными данными других производителей (x — данные для утилизатора KGX Wolf при $t_y = 22^\circ\text{C}$, $\phi_y = 72\%$, $G_n/G_y = 1$; o — опытные данные для утилизатора VKMU Fläkt при $t_y = 20^\circ\text{C}$, $\phi_y = 40\%$, $G_n/G_y = 1$). Задача — сравнить температурную эффективность пластинчатого теплоутилизатора в расчетных зимних условиях ($t_{н,р} = -25^\circ\text{C}$, $\phi_y = 30\%$, точка 1) и в средних за отопительный период условиях ($t_{н,ср} = -2^\circ\text{C}$, $\phi_{y,ср} = 50\%$, точка 2), в поле рисунка определяем, что в расчетных условиях $q_{ТУ} = 0,60$, а в среднем за отопительный период $q_{ТУ,ср} = 0,68$, поэтому приближенный расчет утилизируемой теплоты в данном случае будет содержать запас; б — примерная зависимость изменения эффективности теплоутилизатора при образовании инея во времени и от расчетной эффективности]

$t_k = t_{пр} = 10^\circ\text{C}$, $G_n = 1$ кг/с в климатических условиях Санкт-Петербурга при односторонней работе и 5-дневной рабочей неделе ($y_{см} = 0,25$). Продолжительность периода при $t_n \leq 10^\circ\text{C}$ составит $\tau_{ср} = 240$ суток в год (СНиП 23-01-99); средняя температура наружного воздуха за период $t_{н,ср} = -0,9^\circ\text{C}$. Граница режима нагревания воздуха в СВ — изотерма ($t_k = 10^\circ\text{C}$).

Определим границу управляемого и неуправляемого режимов работы теплоутилизатора следующим образом:

$$t_{н,гран} = \frac{t_k - \theta_{ТУ} t_y}{1 - \theta_{ТУ}} = \frac{10 - 0,5 \times 20}{1 - 0,5} = 0^\circ\text{C}.$$

На основе климатологических данных определяем продолжительность и среднюю температуру управляемого режима работы ТУ при $t_n = 0 \dots 10^\circ\text{C}$: $t_{н,ср} = 5^\circ\text{C}$; $t_{упр} = 97$ сут/год. Средняя эффективность управляемого ТУ в этом режиме:

$$\theta_{ТУ,ср} = \frac{t_k - t_{н,ср}}{t_y - t_{н,ср}} = \frac{10 - 5}{20 - 5} = 0,33.$$

Среднее количество (в том смысле, что год на год не приходится) утилизируемой в управляемом режиме работы ТУ теплоты будет равно:

$$Q_{ТУ,упр,год} = 24 \times 10^{-3} q_{ТУ,ср} G_{в,св} \cdot (t_y - t_{н,ср}) y_{см} t_{упр} = 24 \times 10^{-3} \times 0,33 \times 1 \times 1 \times [20 - (-5)] \times 0,25 \times 97 = 2900 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/(\text{год}\cdot\text{кг}/\text{с}).$$

Определим продолжительность неуправляемого периода при $t_n < 0^\circ\text{C}$ как разность общей продолжительности при $t_n < 10^\circ\text{C}$ ($t_{ТУ} = 240$ сут/год) и продолжительности управляемого режима при $t_n = 0 \dots 10^\circ\text{C}$ ($t_{упр} = 97$ сут/год). В результате имеем следующее:

$$t_{неупр} = 240 - 97 = 143 \text{ сут/год}.$$

Определим среднюю температуру наружного воздуха за неуправляемый режим при $t_n < 0^\circ\text{C}$, используя следующее правило смеси:

$$t_{н,ср} = \frac{\tau_{ТУ} t_{н,ср1} - \tau_{упр} t_{н,ср2}}{\tau_{ТУ} - \tau_{упр}} = \frac{240 \times (-0,9) - 97 \times 5}{240 - 97} = -4,9^\circ\text{C}.$$

Определим годовой расход утилизируемой теплоты в течение неуправляемого режима работы теплоутилизатора:

$$Q_{ТУ,неупр,год} = 24 \times 10^{-3} q_{ТУ} G_{в,св} (t_y - t_{н,ср}) \cdot y_{см} t_{неупр} = 0,5 \times 1 \times 1 \times [20 - (-4,9)] \times 0,25 \times 143 \times 24 \times 10^{-3} = 10,7 \text{ тыс. кВт}\cdot\text{ч}/(\text{год}\cdot\text{кг}/\text{с}).$$

В итоге, из общего расхода утилизируемой в СВ теплоты — 13,6 тыс. кВт·ч/(год·кг/с) — около 80% приходится на неуправляемый режим работы утилизатора. При изменении условий расчета, особенно эффективности ТУ, это соотношение изменится.

Граница неуправляемого и управляемого режимов работы теплоутилизатора при известных $t_y = 20^\circ\text{C}$, $t_k = t_{\text{пр}} = 10^\circ\text{C}$ зависит от его расчетной эффективности $q_{\text{ту}}$. Используя данные о плотности повторяемости наружных температур $\Delta t / \Delta t_{\text{н}}$, для любого города можно оценить не только повторяемость, но и среднюю температуру $t_{\text{н,ср}}$ в каждом из режимов работы ТУ. При других t_y и t_k построения выполняются аналогично, и граничная температура:

$$t_{\text{н,гран}} = \frac{t_k - \theta_{\text{ту}} t_y}{1 - \theta_{\text{ту}}} = f(\theta_{\text{ту}}).$$

Границу режима нагревания воздуха в СКВ и СВ, как и границу неуправляемого и управляемого режимов $t_{\text{н,гран}}$ можно в общем случае вычислить строго аналитически. Для этого приравняют мгновенные значения требуемого системой расхода теплоты с учетом возможных теплотерь в режиме воздушного отопления с удельной величиной $q_0 = \sum k_{\text{н}} F_{\text{н}}$ [кВт/°C] и вводимого в систему наружного воздуха с общей теплоемкостью $q_{\text{в}} = G_{\text{н}} c_{\text{в}}$ [кВт/°C] в записи через исходные данные объекта по А.А. Рымкевичу [3]:

$$Q_{\text{т,треб}} = (G_{\text{н}} c_{\text{в}} + \sum k_{\text{н}} F_{\text{н}})(t_y - t_{\text{н}}) - \sum Q_{\text{изб}} - \Delta Q_{\text{пр}}, \quad (1)$$

и мгновенного расхода теплоты, получаемой в теплоутилизаторе того или иного типа при его температурной эффективности $q_{\text{ту}}$:

$$Q_{\text{ту}} = G_{\text{н}} c_{\text{в}} q_{\text{ту}} (t_y - t_{\text{н}}). \quad (2)$$

Границу управляемого и неуправляемого режимов определяют в результате несложных преобразований из следующего выражения:

$$t_{\text{н,гран}} = t_y - \frac{\sum Q_{\text{изб}} + \Delta Q_{\text{пр}}}{G_{\text{н}} c_{\text{в}} (1 - \theta_{\text{ту}}) + \sum k_{\text{н}} F_{\text{н}}}, \quad (3)$$

где $\sum Q_{\text{изб}}$ — текущие избытки явной теплоты в помещении или их группе, обслуживаемой данной системой, кВт; $\Delta Q_{\text{пр}}$ — теплота при нагреве наружного (приточного) воздуха в вентиляторе, двигателе и воздуховодах: $\Delta Q_{\text{пр}} = G_{\text{н}} c_{\text{в}} \Delta t_{\text{пр}}$ [кВт], где $\Delta t_{\text{пр}} = 1-2^\circ\text{C}$. Как следует из выражения (3), граница управляемого и неуправляемого режимов не постоянна, а зависит от многих переменных, прежде всего теплоизбытков. При их отсутствии в помещении $t_{\text{н,гран}} = t_y$, и режим работы теплоутилизатора один — неуправляемый; при наличии теплотерь и воздушном отоплении $t_{\text{н,гран}} > t_y$.

Поясним примером методику определения границы неуправляемого и управляемого режимов работы теплоутилизатора через известные нагрузки.

Термическая эффективность рекуператора возрастает с уменьшением критической температуры наружного воздуха

Пример 2

В помещении с приточной приточно-вытяжной системой механической вентиляции, мгновенные теплоизбытки: $\sum Q_{\text{изб}} = 10$ кВт; удельные теплотери, учитываемые при воздушном отоплении: $q_0 = \sum k_{\text{н}} F_{\text{н}} = 0,2$ кВт/°C; расход приточного воздуха: $G_{\text{н}} = 1,5$ кг/с; нагрев его за счет потерь энергии в вентиляторе, двигателе, а также в воздуховодах:

$$\Delta t_{\text{пр}} = 0,8 \frac{P_{\text{в}}}{\eta_{\text{в}} \eta_{\text{дв}} \eta_{\text{пер}}} = 1,5^\circ\text{C},$$

где $P_{\text{в}}$ — полное давление вентилятора, кПа; $q_{\text{ту}} = 0,7$ — эффективность данного теплоутилизатора. Требуется определить мгновенное значение границы неуправляемого и управляемого режимов работы теплоутилизатора при этих исходных данных и температуре $t_y = t_{\text{в}} = 20^\circ\text{C}$.

По формуле (3) граница этих режимов, выраженная через нагрузки, равна:

$$t_{\text{н,гран}} = 20 - \frac{10 + 1,5 \times 1 \times 1,5}{1,5 \times 1 \times (1 - 0,7) + 0,2} = 1^\circ\text{C}.$$

Это значит, что при данном сочетании теплоизбытков и теплотерь помещения, расхода наружного воздуха и при известной эффективности теплоутилизатора значительную часть года при $t_{\text{н}} < t_{\text{н,гран}} = 1^\circ\text{C}$ теплоутилизатор работает в неуправляемом режиме ($q_{\text{ту}} = \text{const}$), а другую, тоже продолжительную часть года при $t_{\text{н}} = t_{\text{н,гран}} \dots t_{\text{пр}} = 1-13^\circ\text{C}$ — в управляемом режиме ($q_{\text{ту}} = \text{var}$). Температура $t_k = t_{\text{пр}} = 13^\circ\text{C}$ вычислена по формуле (3) при $q_{\text{ту}} = 0$.

В технико-экономических расчетах, обосновывающих целесообразность применения теплоутилизатора, границу режимов правильно определять при средних значениях теплоизбытков в рабочее время и отдельно в нерабочее время при подаче наружного воздуха и воздушном отоплении, $\sum Q_{\text{изб}} = 0$ и $t_y = t_{\text{в,мин}} = 14^\circ\text{C}$ (или другой допустимой). В большинстве, если не во всех публикациях, это обстоятельство никак не учитывают, а теплоутилизатор предполагают используемым по умолчанию только в одном режиме — неуправляемом, когда количество утилизируемой теплоты максимально.

Необходимо также отметить, что коэффициент эффективности теплоутилизатора, рассчитанный для сухого теплообмена, зависит как от температур, так и от влажности потоков воздуха [1].

На рис. 3а представлена зависимость коэффициента эффективности перекрестноточного рекуператора от температуры наружного и влажности удаляемого воздуха. При расчетах неизменными приняты начальная температура удаляемого воздуха $t_{y1} = 22^\circ\text{C}$, а влажность наружного воздуха $f_{\text{н1}} = 75\%$.

Из рис. 3 видно, что по мере снижения температуры наружного воздуха коэффициент эффективности рекуператора уменьшается (кривая $f_y = 0$, удаляемый воздух сухой). Данное явление связано с тем, что величина нагрева наружного воздуха и разница температур потоков на входе в теплообменный пакет возрастают неравномерно. Рост разницы температур потоков на входе $t_{y1} - t_{\text{н1}}$ опережает возрастание степени нагрева наружного воздуха $t_{\text{к1}} - t_{\text{н1}}$. Для обеспечения равной эффективности при больших разностях температуры рекуператор должен иметь более развитую поверхность теплообмена. В том случае, если удаляемый воздух является влажным, охлаждение до температуры ниже точки росы влечет за собой конденсацию водяного пара. Теплота конденсации передается наружному воздуху, повышая температуру последнего на выходе из пакета.

Анализируя характер поведения кривых $q_{\text{ту}} = f(t_{\text{н}})$ (рис. 3а), можно отметить, что термическая эффективность рекуператора начинает возрастать с уменьшением критической температуры наружного воздуха, начиная с которой образуется конденсат. Данный факт обычно не находит отражения в руководствах по эксплуатации теплообменных аппаратов. При этом производитель обычно гарантирует работу рекуператора с фиксированной эффективностью во всем диапазоне температур за исключением периода обмерзания. Отмечено (рис. 3б), что чем выше эффективность утилизатора, тем быстрее протекает процесс инеобразования на его пластинах во времени. ●

Продолжение в следующем номере.

1. Белоногов Н.В. Утилизация теплоты в перекрестноточных пластинчатых рекуператорах // Журнал С.О.К., №5/2005.
2. Климат Ленинграда / Под ред. Ц.А. Швер, Е.В. Алтыкиса, Л.С. Евтеевой. Серия: Климат городов. — Л.: Гидрометеозидат, 1982.
3. Рымкевич А.А. Системный анализ оптимизации общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха / Изд. 1. — М.: Стройиздат, 1990; Изд. 2 — СПб.: АВОК-СЗ, 2003.
4. Сотников А.Г. Процессы, аппараты и системы кондиционирования воздуха и вентиляции / Теория, техника и проектирование — СПб.: АТ-Publishing. Т. I, 2005; Т. II, ч. 1, 2006; Т. II, ч. 2, 2007.
5. Богуславский Л.Д., Ливчак В.И., Титов В.П. и др. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Справ. пособ. / Под ред. Л.Д. Богуславского и В.И. Ливчака. — М.: Стройиздат, 1990.



Отапливать или утеплять?

Для большей части России долгие и морозные зимы являются климатической нормой. Так что любому, кто захотел отремонтировать старый дом или построить новый, необходимо решить два очень важных вопроса. Во-первых, как и чем отапливать жилище в холодные месяцы? И, во-вторых, как утеплить здание, чтобы сберечь такое недешевое тепло?

«На интуитивном уровне частные застройщики понимают, что российским морозам нужно противопоставить мощную систему отопления, — говорит Лев Мишулин, директор по развитию компании Proplex, первого российского разработчика и крупнейшего производителя оконных ПВХ-систем по австрийским технологиям. — Однако до сих пор многие сильно недооценивают важность комплексных мер по теплозащите ограждающих конструкций дома (окон, внешних стен и кровли) — как для улучшения комфортности микроклимата, так и для оптимизации затрат на теплоснабжение жилища».

Попробуем проанализировать, как рациональнее распорядиться собственными средствами, особенно если они ограничены. На что следует сделать акценты — на мощную отопительную систему, способную справиться с любыми морозами, или грамотное утепление, которое поможет сберечь больше тепла для дома?

Самая важная система

В частных домах чаще всего используется традиционная водяная система автономного теплоснабжения, состоящая из котла (в комплексе с циркуляционным насосом и автоматикой), замкнутого контура трубопроводов и приборов отопления. Для расчета системы отопления коттеджа, построенного в средней полосе России, используют простое эмпирическое правило: на каждые 10 м² общей площади дома должно приходиться не менее 1 кВт мощности котла. Причем специалисты советуют приобретать котлы, номинальная мощность которых на 30% выше фактической потребности дома, чтобы в самые суровые морозы агрегат не работал на пределе возможностей.

«Самым популярным решением для коттеджей являются двухконтурные котлы, которые обеспечивают и отопление дома, и снабжение его горячей водой, — говорит Алексей Аникин, руководитель

отдела инженерных систем строительной компании «ПСК строй». — В этом случае мощность системы рассчитывается не только по площади дома, но и по потребности его обитателей в горячей воде. Так, для коттеджа в 100 квадратных метрах можно рекомендовать котел производительностью не менее 24 киловатт — он обеспечит расход горячей воды до 13–14 литров в минуту. Этого достаточно, чтобы одновременно принимать душ, мыть посуду и при этом не оставить дом без тепла».

Цена системы теплоснабжения «под ключ» может достигать нескольких сотен тысяч рублей — по 1500–3000 руб. за квадратный метр общей площади дома

Цена системы теплоснабжения «под ключ» может достигать нескольких сотен тысяч рублей — по 1,5–3 тыс. руб. за квадратный метр общей площади дома, или не менее 10–15% его стоимости. Только отопительный котел обойдется примерно в 40–70% от стоимости всего оборудования. Для упомянутого двухконтурного агрегата мощностью 24 кВт диапазон цен будет 20–60 тыс. руб., в зависимости от производителя и функциональных возможностей. Сопоставимые суммы придется выложить и за приборы отопления. Наконец, затраты на монтажные работы и наладку составят примерно 20–25% от стоимости оборудования. И возможностей сэкономить без ущерба для надежности системы тут весьма мало.

Для домовладельца не менее важны затраты на эксплуатацию теплового хозяйства, ведь они уже за первые годы могут превысить стоимость оборудования и монтажа. Эти расходы напрямую зависят как от вида топлива, на котором работает котел, так и от общей потребности дома в тепле.

По подсчетам специалистов московской инженерно-строительной компании «ПромГазСтандарт», коттедж общей площадью в 100 м² нуждается в 3600 кВт·ч тепловой энергии в месяц, или в 25,2 тыс. кВт·ч за отопительный сезон длительно-стью в семь месяцев. При наличии магистрального газа, учитывая его теплопроводную способность (38,2 мДж/м³), КПД котла (92%) и тарифы для населения (3,8 руб. за кубический метр — на лето 2012 года для Московской области), обогрев такого дома обходится чуть более 1000 руб. за один зимний месяц. Проводя аналогичные вычисления, специалисты определили примерные затраты для того же типового здания и для других видов топлива (табл. 1). Точная сумма будет сильно варьировать в зависимости как от климатических особенностей и тарифов в конкретном регионе, так и от уровня теплозащиты самого дома.

Казалось бы, магистральный газ получается самым удобным и дешевым видом топлива. К сожалению, само подключение дома к газовой сети может стоить весьма больших денег. Например, в Подмоскowie за эту услугу газовики могут запросить до 500 тыс. руб.!

Принимая во внимание вышеизложенное, электрический котел, вероятно, окажется даже выгоднее газового. К сожалению, как отмечает Алексей Аникин («ПСК строй»), в небольших населенных пунктах выделенной на дом электрической мощности может попросту не хватить для работы котла.

В целом, за отопительный сезон система теплоснабжения способна выудить из кармана домовладельца до нескольких десятков тысяч рублей. Но всегда есть возможности существенно уменьшить

•• Примерные затраты для типового здания и для видов топлива

табл. 1

Тип топлива для котла	Затраты в месяц, руб.	Затраты за отопительный сезон, руб.
Магистральный газ	1118	7828
Сжиженный газ (бутан-пропан)	6620	46339
Дизельное топливо	9860	69021
Электричество	12240	85680

эту сумму. Так, по мнению Александра Дубнякова, руководителя направления «Радиаторные терморегуляторы и балансирующие клапаны» компании «Данфосс», крупнейшего мирового производителя энергосберегающего оборудования для систем теплоснабжения, только снабдив все приборы отопления автоматическими радиаторными терморегуляторами, можно сэкономить от 20 до 40%! Эти приборы позволяют устанавливать температуру в помещении с точностью до градуса и снижать расход тепла, например, во временно пустующих помещениях или в ночное время.

Эксперты рекомендуют ради экономии и вовсе отказаться от водяных отопительных систем, предлагая в качестве альтернативы воздушное отопление. Источником тепла здесь служит воздушонагреватель, работающий на магистральном или сжиженном газе, а подогретый воздух распространяется по системе воздухопроводов. В США и Канаде система-

ми воздушного теплоснабжения оснащено 60–75% всех частных домов.

По словам Евгения Соколовского, специалиста группы компаний «ТГСВ», специализирующейся на внедрении высокоэффективных климатических систем, в среднем установка комплекта оборудования, включающего печь для воздушного отопления, воздухопроводы и теплообменники, обойдется в 2000 руб. на квадратный метр общей площади дома. Конечно, сумма внушительная, но она окупится уже за несколько отопительных сезонов. Ведь для поддержания той же комфортной температуры в доме будет тратиться на 20–40% меньше топлива. Экономичность воздушного отопления, как считает Евгений Соколовский, обуславливается тем, что у такой системы низкая инерционность. Это позволяет быстрее регулировать и поддерживать оптимальную температуру индивидуально для каждого из помещений, не растрачивая напрасно топливо.

Специалистами подсчитано, что только утепление наружных стен позволяет сократить ежегодную потребность в тепле на 50–120 киловатт-час на квадратный метр

Утепляем дом грамотно

Чтобы счета за отопление не истощали семейный бюджет, придется позаботиться о грамотном утеплении дома. А резервы экономии здесь поистине огромные! Например, для коттеджа в 100 м² потребление тепловой энергии составляет 252 кВт·ч на один квадратный метр в год. Между тем, в Западной Европе уже не первое десятилетие возводятся дома, потребность в тепле которых в 5–10 раз ниже! Так, согласно существующей в Евросоюзе классификации, энергосберегающие здания должны потреблять не более 40 кВт·ч, а «пассивные дома» — не более 15 кВт·ч на квадратный метр в год.

«Такая экономичность достигается в первую очередь за счет всестороннего уменьшения теплопотерь здания и грамотного применения энергосберегающих технологий, которые давно уже доступны и в нашей стране, — говорит Александр Елохов, директор компании «Институт пассивного дома». — Возведение энергосберегающего дома обходится в среднем на пять-десять процентов дороже обычного, но за счет экономии на отопление все дополнительные затраты полностью окупаются за семь-десять лет».



www.worldwallpaperfree.com

Первая мера, которая приблизит частный дом к западным стандартам теплопотребления, а заодно сэкономит домовладельцам немало наших российских рублей, — это установка энергосберегающих пластиковых окон.

«Замена старых деревянных окон на современные системы на основе ПВХ-профиля позволяет сократить затраты на отопление не менее чем на 25–30 процентов, — говорит Лев Мишулин (компания Proplex). — Уровень энергосбережения окна зависит от многих факторов — числа камер в профиле (в самых “теплых” системах их не менее четырех-пяти), монтажной ширины окна, состава стеклопакета и т.п. Например, именно из соображений снижения теплопотерь в Германии уже давно законодательно запрещено применение окон с монтажной шириной менее 70 миллиметров. Подобные оконные системы, в частности, Proplex-Comfort-Plus, позволяют устанавливать толстые двухкамерные стеклопакеты шириной до 52 миллиметров с низкоэмиссионными стеклами. Для России, с ее гораздо более суровым климатом, это очень ценно».

Еще одной важной особенностью энергосберегающих и пассивных домов является качественная теплоизоляция внешних стен, доля потерь тепла через которые составляет около 50%. Снижение теплопотерь достигается применением многослойных фасадных систем с использованием высокоэффективных теплоизоляционных материалов (минеральной ваты или пенополистирола). Для малоэтажных домов благодаря высоким теплосберегающим свойствам, долговечности и сравнительной простоте монтажа наиболее популярны штукатурные фасадные системы.

Качественное утепление с помощью многослойных фасадных систем делает дом похожим на термос. Зимой температура в нем сохранится на 5–10°C выше при том же режиме отопления. Кстати, и в летнюю жару от этой «шубы» будет выгода — она поможет поддерживать комфортную температуру в доме — на 5–7°C ниже, чем на улице. Это значит, что затраты электроэнергии на работу кондиционера будут гораздо меньше.

«Многолетними наблюдениями установлено, что при использовании качественных штукатурных систем снижение затрат на отопление зимой и кондиционирование воздуха летом достигает 50 процентов», — рассказывает Роман Рязанцев, проект-менеджер компании Saragol, эксперта в области защиты и теплоизоляции фасадов зданий.



Специалистами подсчитано, что только утепление наружных стен позволяет сократить ежегодную потребность в тепле на 50–120 кВт·ч на один квадратный метр площади фасада. Причем, чем лучше утеплен дом, тем больше средств можно сэкономить на его отоплении. По некоторым оценкам, каждый кубический метр теплоизоляции обеспечивает экономию 1,4–1,6 тонн условного топлива (т.у.т.) в год. Это примерно 11–13 кВт·ч.

При ограниченных финансовых возможностях не имеет смысла тратить все средства на покупку нового мощного котла или дополнительных радиаторов. Кроме роста расходов, скорее всего, жильцы дома не почувствуют изменений

Еще одно обязательное условие экономии — это грамотное утепление кровли, на долю которой приходится до 25% всех теплопотерь в доме. Если кровля смонтирована неправильно или с применением некачественных материалов, то домовладелец понесет существенные убытки.

К примеру, суммарное тепловыделение через кровлю нашего коттеджа площадью 100 м² в соответствии с российскими строительными нормативами, составит примерно 0,6 кВт. Однако при увеличении содержания влаги в утеплителе всего на 5% теплопотери через кровельную конструкцию возрастут вдвое — до 1,2 кВт. В пересчете на день эта сырость может «вылиться» вла-

дельцу дома в дополнительные расходы на отопление — порядка 6 тыс. руб. в год при газовом отоплении (или 25 тыс. руб. в год — при дизельном).

«Нельзя забывать о том, что кровля работает как единое целое, а не набор разрозненных элементов, — отмечает Василий Десятун, руководитель департамента кровельных систем группы компаний “Металл Профиль”, ведущего российского производителя кровельных и фасадных систем. — Любая ошибка при ее проектировании и монтаже (неправильная укладка покрытия, уменьшение воздушного зазора, использование некачественных гидроизоляционных мембран) может привести к намоканию утеплителя и увеличению теплопотерь. Оптимальный вариант для владельцев частных домов — использование кровельной системы категории “все включено” с качественными и специально подобранными компонентами».

Итак, комфортная температура в частном доме, а также затраты на отопление зависят не только и не столько от мощности отопительного оборудования, но и от того, насколько хорошо здание сохраняет полученное тепло. Так что при ограниченных финансовых возможностях не имеет смысла тратить все средства на покупку нового мощного котла или дополнительных радиаторов. Кроме роста расходов, скорее всего, жильцы дома не почувствуют изменений. Гораздо рациональнее вложиться в увеличение теплозащиты внешних стен, кровли и окон. Эти инвестиции в энергосбережение окупятся в течение нескольких лет, а тепло и уют придут в жилище сразу после завершения ремонтных работ. ●

Пассивная солнечная архитектура

Идея пассивной солнечной архитектуры не нова. Конструкции, использующие энергию дневного светила, успешно используются во всех уголках земного шара уже в течение нескольких тысячелетий. Одним из ранних примеров может служить Древняя Греция, испытывавшая 2500 лет назад энергетический кризис. В качестве замены дорогостоящим и дефицитным дровам было предложено использовать покрытую стеклом южную стену высокого здания.

В пассивной солнечной конструкции здания окна, стены и полы осуществляют сбор, хранение и распределение солнечной энергии в виде тепла в зимнее время и предохраняют от солнечной радиации в летнее время. В этом заключается главное отличие пассивного солнечного дизайна от активного, поскольку в последнем обязательным элементом системы являются механические и электрические компоненты.

При создании пассивного солнечного здания огромную роль играют местные климатические и географические условия, которые обязательно должны учитываться при выборе площади и типа остекления, размещения окон, типа и толщины теплоизоляции, этажности здания и его внешнего облика. Методы пассивного солнечного проектирования наиболее эффективно могут быть применены для новых зданий, а также в той или иной степени для модернизации уже имеющихся строений. При проектировании здания учитываются такие аспекты как высота солнца над горизонтом, инсоляция, суточные и сезонные колебания наружной температуры, влажность воздуха, ветер, растительность и рельеф местности, препятствующие проникновению солнечного света.

Научные основы для пассивного солнечного дизайна зданий базируются на сочетании множества дисциплин. Базовые понятия для расчетов предоставляют климатология, термодинамика (перенос тепла, теплопроводность, конвекция, электромагнитное излучение), естественная конвекция/механика жидкостей и газов (естественное движение воздуха и воды без использования электричества, вентиляторов и насосов), тепловой комфорт для человека, основанный на индексе жары, контроле температуры, влажности и энтальпии в жилых и производственных помещениях, помещениях для размещения животных и выращивания растений.

Особое внимание уделяется местоположению и солнечной ориентации здания, местным видам солнечного излучения, преобладающему уровню инсоляции (широта/солнце/облака/осадки), дизайну и качеству строительства/материалов, размеру здания, типу окон и стен, а также возможности размещения и размеру теплоаккумулирующих конструкций достаточной теплоемкости.

Несмотря на то, что эти соображения могут быть направлены на любое здание, достижение идеально оптимизированного соотношения цена/производительность требует тщательной, целостной системной интеграции всех перечисленных инженерных и научных компонентов. Современное уточненное компьютерное моделирование и применение десятилетиями накопленного опыта (начиная с энергетического кризиса 1970-х годов) помогает достичь значительной эконо-



мии энергии и сокращения ущерба окружающей среде без принесения в жертву функциональности или эстетики.

В среднем, согласно подсчетам, с помощью использования пассивных солнечных элементов здания можно добиться следующей экономии: 5–25% для небольших, частично модернизированных систем; 40% для оптимизированных систем; до 75% для полностью реконструированных или вновь созданных систем; более 75% для полностью реконструированных или вновь созданных систем в благоприятном климате.

Элементы пассивного солнечного дизайна жилых зданий в умеренном климате включают: размещение помещений, внутренних дверей и перегородок, а также оборудования и мебели в доме в соответствии с максимальной эффективностью пассивного солнечного дизайна; ориентация здания на юг или на несколько градусов на восток, чтобы захватить лучи утреннего солнца; размещение длинной стороны здания вдоль оси «восток–запад»; подбор размеров и местоположения окон на южной стороне с расчетом, чтобы они эффективно забирали солнечный свет в зимнее время, и в то же время защищали помещение от нагрева в летнее время; минимизация количества окон на других сторонах здания, особенно на западной; подбор размера и уклона крыши с учетом возможных затенений (деревья, соседние здания); использование подходящей теплоизоляции для сведения к минимуму сезонных перегревов/переохлаждений; использование термонакопителей для хранения избыточной солнечной энергии, накопленной за день (которая затем излучается в ночное время);

Факторы, которые могут ухудшить тепловые характеристики: отклонение от идеальной ориентации сторон север/юг/восток/запад; чрезмерная площадь остекления, в результате чего в летнее время происходит перегрев, а в зимнее — потери тепла; сложные конфигурации остекления или остекление

малосолнечных сторон (например, западная сторона, угловое остекление); тепловые потери через неизолированные стены или незащищенное остекление; отсутствие адекватного затенения во время сезонных периодов высокой солнечной активности (особенно на западной стене); неправильный подбор теплоаккумуляторов для компенсации суточных колебаний температуры; открытые лестницы, ведущие к неравномерному распределению теплого воздуха между верхними и нижними этажами; большая площадь поверхности здания объем, слишком много углов; недостаточное утепление, приводящее к критической инфильтрации воздуха; отсутствие или неправильная установка радиационных барьеров в жаркий сезон (крыши с охлаждающей водяной прослойкой, зеленые крыши); изоляционные материалы, которые препятствуют основным способам передачи тепла.

Существует шесть основных разновидностей пассивного использования (или неиспользования) зданием солнечной энергии: прямое солнечное излучение; косвенное солнечное излучение; изолированное солнечное излучение; аккумуляция тепла; изоляция и остекление; пассивное охлаждение.

Система прямого солнечного излучения предполагает использование фактического жизненного пространства в качестве солнечного коллектора, теплопоглопителя и системы распределения тепла. Окна, выходящие на южную сторону, пропускают в дом солнечные лучи, где они падают под определенным углом, напрямую и косвенно на теплоизоляционные материалы стен и полов, обладающие теплонакопительными свойствами.

Система прямого солнечного излучения дает возможность использовать 60–75 % солнечной энергии, проникающей через окна. Более сложным и затратным вариантом является интеграция контейнеров с водой в конструкцию дома, которые также способны накапливать тепло.

В пассивной солнечной конструкции здания окна, стены и полы осуществляют сбор, хранение и распределение солнечной энергии в виде тепла в зимнее время

Теплоаккумулирующие конструкции позволяют снизить интенсивность поступления тепла в течение дня, поглощая его излишки, которые будут излучаться в жилые помещения в ночное время.

В системах косвенного солнечного излучения термоаккумулирующие конструкции находятся между солнцем и жизненным пространством. Это могут быть стены или крыши особой конструкции, которые поглощают падающий на них снаружи солнечный свет и передают его в жизненное пространство за счет теплопроводности и конвекции. Для усиления поглощения солнечной энергии ограждающие конструкции снаружи снабжают прозрачной поверхностью: стеклом (стены) или слоем воды в контейнере из пластика или стекловолокна (плоская крыша). За счет системы косвенного солнечного излучения можно использовать 30–45 % солнечной энергии, попадающей на ограждающие конструкции.

Эффективность системы может столкнуться с проблемами медленного реагирования (тепловая инерция) и потерь тепла в ночное время. Также немаловажной является довольно значительная начальная стоимость изготовления или модернизации существующих ограждающих конструкций, разработки эффективных систем перераспределения тепла по всему дому.

Система изолированного солнечного излучения предусматривает накопление тепла внутри помещений, примыкающих к жизненному пространству через стену или крышу. Примерами могут служить остекленные

веранды, лоджии, теплицы, сушильные помещения. Для сбора тепла в таком помещении используется комбинация прямой и косвенной систем. Накопленное тепло транспортируется через общую стену или вентиляционные отверстия в жизненное пространство здания путем естественной конвекции.

Поскольку солнце светит не постоянно, в пассивном солнечном здании должна быть предусмотрена система хранения тепла, которая будет собирать энергию в дневное время и нагревать здание, когда получаемого снаружи тепла недостаточно.

В идеале система хранения должна позволять накапливать тепло на срок период от одного до нескольких дней. Стандартные системы хранения подразумевают конструкции из специальных материалов, обладающие определенной теплоемкостью. Это могут быть теплоаккумулирующие стены, вентилируемый бетонный пол, цистерна с водой в стене, водоем на крыше. Также целесообразно использовать тепловую массу самой земли либо непосредственно, либо с помощью специальных насыпных материалов.

Тепловая изоляция призвана уменьшить нежелательные потери тепла. Некоторые пассивные солнечные здания на самом деле полностью изготовлены из изоляции. Помимо стен и крыши в рамках теплоизолирующих мероприятий используются особые разновидности остекления и оконных покрытий (например, светоотражающие, спектрально селективные стекла, двойное и тройное остекление, мансардные и горизонтальные окна).

В летний период целесообразно в сочетании с теплоизоляционными мерами применять пассивное охлаждение здания, для которого характерны следующие физические механизмы: медленная передача тепла в здание за счет снижения эффективности теплопроводности, конвективного теплообмена, теплового излучения — сюда относится, например, внешнее затенение здания с помощью вьющихся растений, навесов, решеток; удаление нежелательного тепла из здания — в зависимости от климатических условий для этого могут использоваться горизонтальные и вертикальные вентиляционные каналы (сухой климат), солнечное кондиционирование, то есть испарительное охлаждение (влажный климат). Другими элементами, которые стараются использовать архитекторы и инженеры при создании пассивных солнечных зданий, являются пассивное солнечное освещение, в том числе элементы интерьера, отражающие свет; пассивный солнечный нагрев санитарной воды и др.

Более подробно о перечисленных в статье способах увеличения энергоэффективности здания посредством превращения его в пассивную солнечную конструкцию мы расскажем в одном из следующих номеров. ●





Подомовая экономия

Для жителей нашей страны одной из самых актуальных проблем всегда была сфера ЖКХ, а именно — рост тарифов на коммунальные услуги. Одно из самых простых объяснений роста цен состоит в том, что содержание многоквартирных домов обходится управляющей компании в круглую сумму, которая ежегодно только увеличивается.

Есть ли действительно работающий способ экономить средства, причем не только жильцов, но и управляющих компаний? Конечно же, есть. И многие даже слышали о некоторых из них, но не верят в то, что можно получить реальный результат. Эта статья подтверждает, что снизить затраты на услуги ЖКХ возможно. Давайте посмотрим, как это сделать.

Счетчик — поможет ли?

Для начала надо четко понять, что любые меры по снижению потребления энергии будут бессмысленны без приборов учета. Конечно, сами по себе счетчики не являются приборами для экономии, они лишь показывают фактическое потребление тепла, воды, газа, электроэнергии. Но основываясь на точных показаниях, можно составить реальную картину расхода энергии и понять, куда, например, уходит тепло из наших подъездов. Или сколько на самом деле воды семья потребляет в месяц.

Принятый в России закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные акты РФ» (Федеральный закон № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года) предписывает до 01.07.2012 года всем собственникам жилья установить общедомовые и квартирные счетчики энергоресурсов — воды, тепла и электроэнергии, а до 01.01.2015 года — счетчики газа. Конечно, с одной стороны, такая «обязаловка» пугает, поэтому жильцы задаются вопросом: «А не стану ли я платить больше по счетчикам»? Но на самом деле установка счетчиков устраняет необходимость оплачивать то тепло и ту воду, которые «потерялись по дороге к дому». Более того, появляется возможность выявить утечки в системах водо- и теплоснабжения.

Например, в 70-квартирном жилом доме в городе Зубцове (Тверская область) по нормативам собственники стандартной двухкомнатной квартиры площадью около 45 м² платили за отопление 11 829 руб. в год. А по счетчику стало вы-

ходить 7139 руб. в год. Разница составила 4690 руб. (по данным интернет-ресурса www.stroy-info.ru).

Например, в Санкт-Петербургском 150-квартирном жилом доме жильцы установили квартирные счетчики на воду. В итоге семья из трех человек, платившая за водоснабжение около 2000 руб. в месяц, сократила свои траты в пять раз! А все потому, что общий объем потребления воды на человека по нормативам — около 11,68 м³ в месяц, значит, на всех — это более 30 м³. Но, конечно, на деле семья расходует гораздо меньше — как раз около 10–15 м³ в месяц на всех.

Самый простой способ снизить энергозатраты в многоквартирном жилом доме — это сэкономить на освещении мест общего пользования

Свет

Самый простой способ снизить энергозатраты в многоквартирном жилом доме — это сэкономить на освещении мест общего пользования. Очень немногие представляют, сколько переплачивают за то, что в подъезде ночью горит свет (а порой и вообще круглосуточно). А между тем, тот же самый закон № 261-ФЗ, о котором говорилось выше, позволяет гражданам потребовать бесплатно установить экономичное освещение, реагирующее на движение. А если сразу еще и заменить лампы накаливания на энергосберегающие — выгода станет очевидна. Ниже приведен расчет экономии электроэнергии и денежных затрат на использование лампочек разного типа.

Для сравнения возьмем продукцию фирмы Philips: стандартную лампу накаливания мощностью 100 Вт, стоимостью 30 руб. и сроком службы 1000 часов; и энергосберегающую, или компактную люминесцентную, лампу, стоимостью 150 руб., мощностью 20 Вт и сроком службы 6000 часов.

Ежегодный расход электроэнергии при эксплуатации лифтового оборудования составляет около двух миллиардов киловатт-час

Будем считать, что лампа горит шесть часов в день, и сравним затраты за три года. За это время нам понадобится одна энергосберегающая лампа и шесть обычных лампочек накаливания (табл. 1). Расчет показывает, что энергосберегающая лампа в четыре раза выгоднее лампы накаливания!

Замена лампочек приведет к существенной экономии, посмотрим, что получится, если к ним установить датчики движения, как это было сделано в одном из домов Подмосквья. Жители платили за освещение общедомовых помещений около 200 руб. в месяц с квартиры — и это не удивительно! Ведь лампочки на лестничных клетках горели 24 часа в сутки. После установки датчиков движения это время сократилось до 26 минут, а траты на электроэнергию — до смешной суммы (4 руб. в месяц).

Лифт тоже может быть экономичным
Ежегодный расход электроэнергии при эксплуатации лифтового оборудования составляет около двух миллиардов киловатт-час по всей стране! В связи с этим внедрение новейших энергосберегающих технологий при модернизации лифтов становится просто необходимым.

Систематический анализ информации строительных, монтажных и проектных организаций позволяет сделать



вывод, что программа по энергосбережению на лифтах должна быть основана на использовании частотно-регулируемого электропривода. Его главный элемент — преобразователь частоты — применяется для управления электродвигателем лебедки. При использовании этого устройства потребление электроэнергии снижается на 40–60% по сравнению с системами электропривода, применявшимися ранее. Это видно из данных, полученных в результате проведенных компанией МГУП «Мослифт» сравнительных испытаний пассажирских лифтов до модернизации и после (табл. 2).

Например, жители города Кирова платят в среднем около 200 руб. в месяц за лифт. Если снизить эту цифру на 60%, получим 120 руб. экономии в месяц, а в год — уже 1440 руб.

Бойцы невидимого фронта

Но если счетчики, лампочки, лифты — все это очевидные меры по учету и снижению затраченной энергии, т.е. устройства, экономия на которых так же важна, но порой не столь очевидна. Это оборудование, которое «прячется» в подвале и обеспечивает функционирование всех инженерных систем в доме, а именно — насосы. Эти необходимые для обеспечения жизнедеятельности устройства ежедневно доставляют подогретую до заданной температуры воду в радиаторы и краны.

Потребление электроэнергии этими устройствами весьма значительно — около 20–30% от общих затрат.

«Сейчас в системах отопления и водоснабжения зданий все чаще применяется энергоэффективное насосное оборудование, — поясняет Анастасия Туманова, ведущий инженер компании Grundfos. — Если же сравнить использование насосов с частотно-регулируемым приводом и без него, станет ясно, насколько подобное энергоэффективное оборудование выгоднее».

Компанией Grundfos было проведено два расчета для реконструируемого здания площадью 8000 м² (10-этажный четырехподъездный жилой дом). В первом случае (система 1) оценивалась система из одного нерегулируемого рабочего насоса и одного резервного нерегулируемого насоса (использовались консольные насосы Grundfos серии NK с мощностью двигателя 11 кВт каждый). Во втором случае (система 2) — оценивалась система из двух регулируемых насосов и одного резервного регулируемого насоса (использовались циркуляционные насосы Grundfos серии TPE с мощностью двигателя 5,5 кВт каждый).

Сравнение энергосберегающих ламп и обычных (ламп накаливания)

табл. 1

Наименование	Затраты для домов с газовыми плитами (тариф 3,79 руб/кВт·ч)	Затраты для домов с электроплитами (тариф 2,65 руб/кВт·ч)
Лампа накаливания 100 Вт (ценой 30 руб., нужно 6 штук, то есть 6 × 30 = 180 руб.)	100 Вт = 0,1 кВт 0,1 кВт × 6000 часов × 3,79 кВт·ч = 2274 руб. 2274 руб. + 180 руб. = 2454 руб.	100 Вт = 0,1 кВт 0,1 кВт × 6000 часов × 2,65 кВт·ч = 1590 руб. 1590 руб. + 180 руб. = 1770 руб.
Лампа энергосберегающая 20 Вт (ценой 150 руб.)	20 Вт = 0,02 кВт 0,02 кВт × 6000 часов × 3,79 кВт·ч = 454,8 руб. 454,8 руб. + 150 руб. = 604,8 руб.	20 Вт = 0,02 кВт 0,02 кВт × 6000 часов × 2,65 кВт·ч = 318 руб. 318 руб. + 150 руб. = 468 руб.

Сравнительные испытания пассажирских лифтов*

табл. 2

Параметры	Лифт г/п 320 кг (V = 1 м/с)	Лифт г/п 500 кг (V = 1 м/с)
Среднее машинное время работы в сутки, ч	6,8	6,4
Среднее число пусков в час	104	96
Потребляемая электроэнергия на нерегулируемый привод (в месяц / в год), кВт·ч	1224 / 14 892	1420 / 17 286,4
Потребляемая электроэнергия на регулируемый привод (в месяц / в год), кВт·ч	622,2 / 7570	614,4 / 7475,2
Экономия электроэнергии (в месяц / %), кВт·ч	601,8 / 49,2	805,6 / 56,7
Экономия электроэнергии (в год / %), кВт·ч	7322 / 27 750,38	9811,2 / 37 184,45

* Данные потребления электроэнергии за месяц, представленные в таблице, получены в результате проведенных измерений на действующих лифтовых установках. Данные потребления электроэнергии в год рассчитаны на основании замеров потребления ее за месяц.



Исследования велись относительно расхода системы, так как условия не всегда одинаковые. Они могут меняться, например, в зависимости от времени года (летом горячая вода используется гораздо больше, чем зимой). Время работы в год — 8760 часов, то есть круглый год в режиме «24/7» — 24 часа в сутки, семь дней в неделю. Итоги расчетов приведены в табл. 3.

Сравнение двух систем дает понять, что регулируемые насосы более экономичны. Уже при снижении расхода в системе до 75% от максимального затраты на электроэнергию снижаются на 29%. Кроме того, при использовании насосных агрегатов с частотно-регулируемым приводом давление в системе также будет снижаться при сокращении требуемого расхода, следовательно, шум в клапанах становится меньше, система работает тише. Срок окупаемости системы с регулируемыми насосами будет тем короче, чем выше расценки за электроэнергию.

Например, в городе Когалыме (Ханты-Мансийский автономный округ) в рамках реконструкции теплосетей в домах не просто поменяли насосное оборудование на энергоэффективное, но также установили автоматизированные тепловые пункты (АИТП), позволяющие регулировать потребление тепловой энергии зданием в целом в зависимости от погодных условий. Они также устанавливаются в домах в соответствии с законом №261-ФЗ «Об энергосбережении». В АИТП в северном городе Когалыме установлены циркуляционные насосы Grundfos серии Magna.

Что касается системы водоснабжения здания, то она должна быть надежной и обеспечивать комфорт жителей.

Задача насосной станции хозяйственно-питьевого водоснабжения, устанавливаемой в жилом доме, — поддерживать постоянное давление, как при минимальном, так и при максимальном водопотреблении (зависит от времени года и суток), также реагируя на изменение давления в сетях наружного водопровода, то есть постоянно меняя свою производительность. Для оптимизации эксплуатационных расходов необходимо правильно подобрать установку повышения давления.

«Для выбора оборудования в системе водоснабжения лучше всего использовать специальную программу Grundfos WinCaps, — советует Анастасия Туманова. — Расчеты и сравнение вариантов вручную очень трудоемки, а программа поможет подобрать самые эффективные для данной системы насосные установки по таким исходным параметрам,

как максимальный требуемый расход, давление и изменение нагрузки системы. Программа выдаст список установок, отсортированный по потребляемой мощности в течение года. Можно подобрать оптимальное оборудование, которое снизит затраты».

Однако нужно четко осознавать, что без качественных приборов, контролирующих температуру (терморегуляторов), и без современной запорно-регулирующей арматуры в системах жизнеобеспечения экономии не будет, какое бы отличное насосное оборудование в них не было установлено. В совокупности все меры дают превосходный результат. Например, в Екатеринбурге в 19-этажном доме (по адресу ул. Жукова, д. 14) была проведена модернизация всех систем жизнеобеспечения с заменой обо-

Через слабо утепленные внешние стены теряется до 24% всей тепловой энергии, получаемой домом

рудования на современные энергосберегающие механизмы. При этом также использовались насосы Grundfos и запорно-регулирующая арматура Danfoss. «Теперь, — говорит управляющая ТСЖ дома № 14 Ольга Кривобокова, — экономия электроэнергии для даже небольшой по площади квартиры составляет шесть тысяч рублей ежегодно. У нас квартиры — от 100 до 200 квадратных метров, всего в доме 120 квартир. В итоге, общая экономия составляет где-то миллион рублей ежегодно. По договоренности с жильцами все эти деньги мы инвестируем в модернизацию действующего оборудования».

⚡ Сравнительный расчет по двум вариантам насосных систем

табл. 3

Расход, %	Время, ч	Система 1, кВт·ч	Система 2, кВт·ч	Экономия, кВт·ч	Экономия, %	Экономия, руб.
100	438	429	455	-26	-6	-98,54
75	876	727	517	210	29	795,9
50	3066	2023	1110	913	45	3460,27
25	4380	2102	574	1528	72	5791,12
Итого	8760	5344	2656	26305	50	9948,75

⚡ Сравнительная экономия энергоресурсов*

табл. 4

Тип окна / Экономия на 1 м ² в год	Мазут, л	Газ, м ³	Тепло, Гкал	Руб. (тариф 500 руб/Гкал)
Однорядное стекло	55	50	0,43	215
Двойное стекло	26	23	0,20	100
Тройное стекло	17	15	0,13	65
Двойное низкоэнергетическое стекло	13	11	0,10	50
Тройное низкоэнергетическое стекло	11	10	0,09	45

* В расчете на 1 м² окна за год. Источник — интернет-ресурс www.zestroy.ru.

9-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

МИР КЛИМАТА

CLIMATE WORLD



March 11–14 марта 2013
Москва, Экспоцентр на Красной Пресне

ГЛАВНОЕ* ОТРАСЛЕВОЕ СОБЫТИЕ ГОДА

СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ / ОТОПЛЕНИЕ / ПРОМЫШЛЕННЫЙ И ТОРГОВЫЙ ХОЛОД

AIR-CONDITIONING AND VENTILATION / HEATING / INDUSTRIAL AND COMMERCIAL REFRIGERATION

WWW.CLIMATEXPO.RU

Офис Евроэкспо в Москве: ул. Арбат, д. 35
Тел.: (495) 925 65 61/62, факс: (499) 248 07 34
E-mail: climat@euroexpo.ru
Директор проекта: Шукина Вера

ОРГАНИЗАТОРЫ / ORGANIZERS:



ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР ВЫСТАВКИ /
OFFICIAL SPONSOR OF THE EXHIBITION:



ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ /
GENERAL PARTNERS OF THE EXHIBITION:



ОФИЦИАЛЬНОЕ ИЗДАНИЕ ВЫСТАВКИ /
OFFICIAL PUBLICATION OF THE EXHIBITION:

МИР КЛИМАТА
выставка ассоциирует и объединяет индустрию климата



www.worldwakeup.com

Экономим тепло

Точный учет тепловой энергии поможет вести счетчик, а энергоэффективное насосное оборудование и качественная запорно-регулирующая арматура позволят сократить расход электроэнергии. Но можно ли как-то «сэкономить» само тепло? Ведь зачастую в своих подъездах (да и в квартирах) мы просто отапливаем улицу, сами того не осознавая.

В жилых зданиях теплопотери непосредственно через окна сравнимы с потерями через глухие участки стен. Лучшие теплоизоляционные свойства имеют окна с тремя слоями стекла. Поэтому они все чаще применяются при строительстве и реконструкции жилых зданий, а двухслойные отходят на второй план.

Есть и другой вариант модернизации, основным плюсом которого является утепление без увеличения массивности окна. Это достигается за счет нанесения на стекло теплоотражающего покрытия. Оно прозрачно для видимой части спектра дневного света, но характеризуется в то же время высоким коэффициентом отражения в тепловом диапазоне излучения, направленного изнутри наружу.

Но, пожалуй, самым разумным вариантом по соотношению «цена установки/экономия» является использование обычных одинарных стеклопакетов окон, установленных в двух отдельных деревянных рамах (двойное стекло).

Не менее важной мерой наряду с заменой окон является улучшение теплозащиты фасада здания. Ведь через слабо утепленные внешние стены теряется до 24% всей тепловой энергии, получаемой домом.

Сейчас при реконструкции и капитальном ремонте многоэтажек старой постройки применяются два наиболее эффективных способа утепления стен: установка навесного вентилируемого фасада или монтаж композитной

штукатурной системы, также называемой «системой с тонкой штукатуркой», или «мокрым фасадом». Первое решение долговечное, практичное, но весьма дорогое и сложное в исполнении. Штукатурная фасадная система — гораздо более доступный вариант, предлагающий больше архитектурных возможностей и цветовых решений. Он уже несколько десятилетий пользуется неизменной популярностью по всей Европе и завоевывает все большее признание в нашей стране.

«Многолетний мониторинг зданий, утепленных с помощью качественных штукатурных систем, доказывает, что благодаря их применению достигается 50-процентное снижение затрат на отопление зимой и кондиционирование воздуха летом», — рассказывает Елена Уткина, продукт-менеджер по системам теплоизоляции компании Caparol.

Сколько же итогов?

Подсчитаем, сколько в среднем сможет сэкономить семья из трех человек, проживающая в трехкомнатной квартире, в 10-этажном доме, в подъезде которого 40 квартир, на каждой лестничной площадке окно размером 1 × 1 м. На данный момент счет за коммунальные услуги составляет около 5000 руб. в месяц.

В целом, суммарная экономия выразится в следующих цифрах.

При установке счетчика на тепло — 5000 руб. в год. При установке счетчика на воду — 15 000 руб. в год. При установке энергосберегающих лампочек в подъезде — 2500 руб. в год. При модернизации лифта — 1440 руб. в год. При замене оборудования в инженерных системах — 6000 руб. в год. При замене окон в подъезде — 1000 руб. в год. При замене окон в квартире — 1600 руб. в год (принято, что в квартире четыре окна, средней площадью по 2 м² каждое). При утеплении фасада — 1100 руб. в год (принято, что при утеплении экономится 24% тепловой энергии). **Итого экономия составит 33 640 руб. в год или 2803,33 руб. в месяц.** Расходы на коммунальные услуги снизятся более чем в два раза!

Конечно, сразу внедрить все энергосберегающее оборудование — и счетчики, и лампочки, и датчики движения, и насосы, и лифты — не получится. Но главное — начать. Ведь пока все знания остаются в теории — это одно.

А когда сэкономленные средства оказываются в вашем кошельке — это совсем другое, хочется продолжать начатое и экономить все больше. ●



www.worldwakeup.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

Читайте нас на iPad и iPhone!

Загружайте приложение COK mobile в App Store



COK mobile



5–8 ФЕВРАЛЯ

Крокус Экспо • Москва



AQUA-THERM MOSCOW 2013

Новые перспективы развития Вашего бизнеса!

World of
Water & Spa

17-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

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

Специальный проект:



Организаторы:



www.aquatherm-moscow.ru

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».

экономи энергии

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

потребления энергии

оборудование Danfoss

до 40%

энергосбережения

Эффект, достигаемый при применении комплексного подхода Danfoss

О чем мечтает
монтажник?

Тёплые полы Uponor —
выбор профессионалов



Горячая бесплатная линия (для звонков из России) **8 800 700 6982**
Посетите наш веб-сайт **www.uponor.ru**